

Naše krajina a změna klimatu – výukový program EVVO pro malotřídní školu

Vzdělávací EVVO program včetně pracovních listů univerzálně použitelných
pro projektové učení v malotřídkách i pro volnočasové aktivity (školní družina a
školní zájmové kroužky)

Úvod	3
1 Předmluva	4
2 Struktura programu	5
3 Úvodní otázky pro učitele i žáky	6
4 Očekávaný výstup programu	7
5 Témata a cíle programu	8
5.1.1 Téma „Biodiverzita a změna klimatu“	8
5.1.2 Téma „Voda v krajině a změna klimatu“	9
5.1.3 Téma „Já a změna klimatu“	10
6 Východiska RVP ZV.....	11
7 Jak realizovat tento program	13
7.1 Téma A „Biodiverzita a změna klimatu“	13
7.1.1 Praktická teorie	13
7.1.2 Doporučený postup – příklady aktivit k tématu:	16
7.2 Téma B „Voda v krajině a změna klimatu“	26
7.2.1 Praktická teorie	26
7.2.2 Doporučený postup – příklady aktivit k tématu:	28
7.3 Téma Já a změna klimatu	34
7.3.1 Praktická teorie	34
7.3.2 Doporučený postup	37
8 Použitá a doporučená literatura	41
9 Pracovní listy	42

ÚVOD

Environmentální vzdělávání je v dnešní době nezbytnou součástí vzdělávacích terénních programů, neboť představuje klíčový nástroj pro osvětu a porozumění výzvě, kterým v oblasti životního prostředí čelíme. S cílem podpořit tuto důležitou oblast vzdělávání přinášíme následující **Environmentální Výukový Program**, který se zaměřuje na interaktivní a praktické zprostředkování znalostí o přírodě a životním prostředí.

Koncept tohoto programu spočívá v přímé integraci edukačního procesu s přírodním prostředím, které umožňuje žákům aktivně poznávat a na definovaných úrovních pochopit strukturu jednotlivých složek komplexu životního prostředí. Důraz je kladen na zprostředkování hodnot konkrétního přírodního prostředí daného území a motivaci k jeho přímému zkoumání.

Cílem Environmentálního Výukového Programu je seznámit žáky nejen se současným stavem životního prostředí a připravit je na případně očekávané změny klimatu, ale také je inspirovat k zájmu o studium vybraných předmětů, jako jsou matematika, prvouka, přírodověda, vlastivěda a pracovní výchova. Tyto disciplíny jsou zde integrovány a propojeny tak, aby podporovaly komplexní porozumění problematice měnícího se životního prostředí a rozvoj ekologického a odpovědného myšlení. EVVO představuje dynamický a inovativní přístup ke vzdělávání, který má za cíl připravit žáky na budoucnost, a to s ohledem na udržitelnost a ochranu naší planety.

Výstupem, výše uvedeného komplexního programu určeného ke vzdělávání žáků s důrazem na jeho kontakt s přírodou a konkrétními prvky životního prostředí, jsou rovněž pracovní listy, metodické a praktické pomůcky uspořádané do formy lapbooků.

1 PŘEDMLUVA

Vážení kolegové,

tento text vznikl jako pomůcka pro učitele, družináře a vedoucí zájmových kroužků, kteří chtějí u svých žáků zájem o problematiku životního prostředí akcentovat a rozvíjet. Směřujeme k tomu, aby žáci byli seznamováni se stavem životního prostředí, s dopady klimatických změn a následně aby se dozvíдали nové informace o místní fauně a flóře a vytvářeli si pozitivní vztah k místu, ve kterém sami žijí. Smyslem textu je především:

- Usnadnit učitelům orientaci v základních pojmech, tématech a cílech environmentálního vzdělávání, výchovy a osvěty (dále jen EVVO).
- Nabídnout ukázky konkrétních postupů a konkrétních aktivit, které je možné ve výuce EVVO konkrétně využít.

Program s vysokou mírou plasticity komplexním způsobem integruje funkčně propojená průřezová cílová témata, čímž je dosaženo vysokého efektu jeho univerzálního použití a lze jej proto uplatnit v rámci různých vyučovaných předmětů a dle potřeby je možné jej dané věkové skupině uživatelů (cílové skupině) konkrétně přizpůsobit.

Program je koncipován pro potřeby základního vzdělávání k výuce environmentální problematiky v malotřídní škole a lze jej rovněž uplatnit při realizaci volnočasových aktivit např. ve školních družinách, školních zájmových kroužcích, apod).

Program podněcuje zájem a motivaci žáků o vybrané vyučovací předměty (matematika, prvouka, přírodověda, vlastivěda, pracovní výchova) a během jeho realizace využívá jejich současných znalostí a dovedností, které následně postupně doplňuje a rozvíjí. Program může být obohacen dalšími nápady a zkušenostmi učitelů.

Program je realizován formou terénní výuky, ve které jsou zařazeny praktické ukázky, bádání v přírodě, experimenty a hry.

Program je strukturován do tří tematických oblastí. Cíle a výstupy jednotlivých témat jsou naplňovány prostřednictvím tzv. „stezek krajinou“. Program je možno využívat v jeho ucelené formě, nebo lze vybírat pouze některé tematické stezky.

2 STRUKTURA PROGRAMU

Program se skládá ze tří oblastí a pěti stezek:

1. Biodiverzita a změna klimatu

❖ Stezka „Za tajemstvím nektaru“

Biodiverzita, opylovači, vztah ke krajině.

❖ Stezka „Cesta krajinou“

Biotopy v krajině se zaměřením na biodiverzitu

2. Voda v krajině a změna klimatu

❖ Stezka „Voda v krajině“

Velký a malý vodní cyklus a jeho vliv na oteplování a ochlazování krajiny, extrémní klimatické jevy, sucho a povodně, opatření, jak jim předcházet či se přizpůsobit

❖ Stezka „Význam vodních prvků v krajině“

Zadržování vody v krajině, flora a fauna v mokřadních lokalitách – pozorování a určování živočichů žijících v mokřadních lokalitách, hydrologická měření

3. Já a změna klimatu

❖ Stezka „Cesta vody“

Klimatická změna, její možné příčiny a následky. Opatření na zmírnění dopadů klimatické změny – na úrovni jednotlivce. Nezbytnost vody pro člověka, cenná pitná voda, spotřeba vody, vodní infrastruktura.

3 ÚVODNÍ OTÁZKY PRO UČITELE I ŽÁKY

Následující otázky zaměřují pozornost na témata této lekce. Umožňují vybavit si vlastní zkušenosti s danou problematikou. Pomáhají objevit smysl a užitek rozvíjených dovedností.

Pokud si na otázky sami odpovíme, můžeme je s porozuměním položit svým žákům při realizaci této lekce ve vyučování.

❖ Stezka „Za tajemstvím nektaru“

- Co vás napadá, když slyšíte sousloví „za tajemstvím nektaru“?
- Co víte o včelách a čmelácích?
Co se vám honí hlavou, když slyšíte slovo „biodiverzita“?

❖ Stezka „Cesta krajinou“

- Jak prožíváte, když kráčíte krajinou?
- Co je pro vás v krajině důležité, abyste se v ní cítili dobře?
- Jak byste popsali chování lidí, které je pro krajinu žádoucí?
- Co vás napadá, když slyšíte slovo „biotop“?

❖ Stezka „Voda v krajině“

- Které místo v přírodě znáte, kde je voda?
- Jak se na těchto místech cítíte?
- Co si představíte pod souslovím koloběh vody?

❖ Stezka „Význam vodních prvků v krajině“

- Co se vám vybaví, když slyšíte sousloví „zadržování vody v krajině“?
- Co v krajině vodu zadržuje?
- Cítíte se příjemněji v krajině s vodou, či bez vody? Jak byste to vysvětlili?

❖ Cesta vody

- Jaké pocity ve vás vyvolává sousloví „klimatická změna“?
- Co si představujete, že ji podporuje a naopak zmírňuje?

4 OČEKÁVANÝ VÝSTUP PROGRAMU

Žák si vyzkouší modelové příklady žádoucího jednání z hlediska zachování biodiverzity a zadržení vody v krajině.

5 TÉMATA A CÍLE PROGRAMU

5.1.1 Téma „Biodiverzita a změna klimatu“

Témata:

- Biodiverzita – definice, význam, vliv klimatické změny ovlivňující daný stupeň biodiverzity, faktory ohrožující daný stupeň biodiverzity, opatření vedoucí k podpoře biodiverzity,
- Biotop – definice, význam, opatření na podporu zachování biotopů v krajině, jeho fauna a flora
- Opylovači – anatomie, fyziologie, vývojový cyklus, etiologie, rozdíly mezi včelou a čmelákem při procesu opylování rostlin, zajímavosti o čmelácích
- Krajinné prvky, topografie, práce se slepou mapou
- Vztah ke krajině, kde žiji

Cíle stezka „Za tajemstvím nektaru“

- Žák rozezná žádoucí jednání na modelovém příkladu v terénu z hlediska zachování biodiverzity.
- Žák pozoruje na modelovém příkladu v terénu, jak jsou v biotopu jednotlivé organismy závislé na jeho prostředí a současně ho utvářejí.
- Žák pozoruje chování včel a čmeláků v roli opylovačů v krajině.
- Žák reflektuje, v jaké krajině žije a co je v ní pro něj důležité.

Cíle stezka „Cesta krajinou“

- Žák reflektuje, v jaké krajině žije a co je v ní pro něj důležité.
- Žák pozoruje rozdíl mezi přírodní a kulturní krajinou.
- Žák zakresluje pozorované krajinné prvky do slepé mapy.
- Žák pozoruje princip ekosystému na příkladu v terénu.
- Žák odliší biotop od ostatních prvků v krajině.
- Žák zjistí, pro jaká zvířata je biotop užitečný na základě poskytnutých informací a vlastního pozorování

Klíčová slova – Biodiverzita, topografie, orientace v terénu, opylovači, ekosystém, včela krajina, biotop, čmelák.

5.1.2 Téma „Voda v krajině a změna klimatu“

Témata:

- Krajina a její změny v důsledku lidské činnosti
- Krajinné prvky a jejich přínos pro zadržování vody v krajině
- Voda v krajině – vodní cyklus a jeho vliv na oteplování a ochlazování krajiny, koloběh vody, vodní toky ČR
- Klimatická změna – extrémní klimatické jevy, sucho a povodně, opatření, jak jim předcházet a jak se jim přizpůsobit

Cíle stezka „Voda v krajině“

- Žák pozoruje v krajině změny v důsledku lidské činnosti.
- Žák popisuje krajinné prvky a vede diskusi o jejich přínosu pro zachování pestrosti/ uzavřený koloběh vody/ biodiverzitu. – nevím k čemu to vztahovat
- Žák pozoruje vodu v krajině a odvozuje z pozorování znaky koloběhu vody.
- Žák znázorní koloběh vody na pracovním listě.
- Žák kreslí do slepé mapy vodní toky ČR.
- Žák v krajině pozoruje prvky, na které má vliv klimatická změna.
- Žák na příkladech rozlišuje příčiny a důsledky povodní.

Cíle stezka „Význam vodních prvků v krajině“

- Žák na konkrétním příkladu pozoruje důsledky lokálního působení ve vztahu k péči o krajinu.
- Žák určí typické rostlinné a živočišné zástupce vyskytující se v biotopu tůň a potok.
- Žák pozoruje, jak vodu v krajině zadržují tůň a pozorování srovnává s informacemi a minulými zkušenostmi o rybnících.
- Žák si vytvoří pracovní hypotézu, zapíše si ji a otestuje ji vlastním hydrologickým měřením.

Klíčová slova: Voda v krajině, krajinné prvky, koloběh vody, vodní toky, klimatická změna, povodně, tůň, mokřad, biodiverzita

5.1.3 Téma „Já a změna klimatu“

Témata:

- Klimatická změna, její možné příčiny a následky
- Opatření vedoucí ke zmírnění dopadů klimatické změny – na úrovni jednotlivce
- Nezbytnost vody pro člověka, cenná pitná voda, spotřeba vody, vodní infrastruktura

Cíle Stezka „Cesta vody“

- Žák hovoří o své představě klimatické změny a porovnává je se získanými daty
- Žák prostřednictvím hry zjišťuje, jaký je poměr pitné vody k celkovému jejímu množství na planetě Zemi
- Žák uvádí důvody a diskutuje nejdůležitější činnosti, při kterých vodu potřebuje
- Žák popíše konkrétní činnosti, které v jeho blízkém okolí mohou vést ke snížení spotřeby vody

Klíčová slova: Klimatická změna, opatření pro zmírnění klimatické změny, pitná voda.

6 VÝCHODISKA RVP ZV

Rámcový cíl:

- Vytvářet u žáků potřebu projevovat pozitivní city v chování, jednání a v prožívání životních situací; rozvíjet vnímavost a citlivé vztahy k lidem, prostředí i k přírodě. (RVP ZV str. 8)

Klíčové kompetence – pracovní:

- Přistupuje k výsledkům pracovní činnosti nejen z hlediska kvality, funkčnosti, hospodárnosti a společenského významu, ale i z hlediska ochrany svého zdraví i zdraví druhých, ochrany životního prostředí i ochrany kulturních a společenských hodnot. (RVP ZV str. 13)

Průřezové téma – Environmentální výchova:

- Environmentální výchova vede jedince ... k pochopení nezbytnosti postupného přechodu k udržitelnému rozvoji společnosti. ... Umožňuje sledovat a uvědomovat si dynamicky se vyvíjející vztahy mezi člověkem a prostředím při přímém poznávání aktuálních hledisek ekologických ... i možnosti různých variant řešení environmentálních problémů. Vede jedince k aktivní účasti na ochraně a utváření prostředí ... Učí pozorovat, citlivě vnímat a hodnotit důsledky jednání lidí, přispívá k osvojování si základních dovedností a návyků aktivního odpovědného přístupu k prostředí v každodenním životě. V maximální míře využívá přímé kontakty žáků s okolním prostředím a propojuje rozvíjení myšlení s výrazným ovlivňováním emocionální stránky osobnosti jedince... (RVP ZV str. 134-137)

Vzdělávací oblast Člověk a jeho svět:

- Cíle zaměření vzdělávací oblasti: utváření ohleduplného vztahu k přírodě... a k hledání možností aktivního uplatnění při jejich ochraně. (RVP ZV str. 46)

Tematický okruh Místo, kde žijeme:

- Žáci se učí na základě poznávání nejbližšího okolí, vztahů a souvislostí v něm chápat organizaci života v rodině, ve škole, v obci, ve společnosti. Učí se do tohoto každodenního života vstupovat s vlastní aktivitou a představami, hledat nové i zajímavé věci a bezpečně se v tomto světě pohybovat. Důraz je kladen na praktické poznávání místních a regionálních skutečností a na utváření přímých zkušeností žáků (např. v dopravní výchově). Různé činnosti a úkoly by měly přirozeným způsobem probudit v žácích kladný vztah k místu jejich bydliště, postupně rozvíjet jejich národní cítění a vztah k naší zemi. (RVP ZV str. 45)
- ČJS-5-1-04 vyhledává typické regionální zvláštnosti přírody, osídlení, hospodářství a kultury, jednoduchým způsobem posoudí jejich význam. (Minimální doporučená úroveň pro úpravy očekávaných výstupů v rámci podpůrných opatření: uvede pamětihodnosti, zvláštnosti a zajímavosti regionu, ve kterém bydlí).
- Učivo: okolní krajina (místní oblast, region) ... vodstvo na pevnině, rozšíření půd, rostlinstva, živočichů, vliv krajiny na život lidí, působení lidí na krajinu a životní prostředí. (RVP ZV str. 47)

Tematický okruh Rozmanitosti přírody:

- Žáci poznávají velkou rozmanitost i proměnlivost živé i neživé přírody... Jsou vedeni k tomu, aby si uvědomili, že Země a život na ní tvoří jeden nedílný celek, ve kterém jsou všechny hlavní děje ve vzájemném souladu a rovnováze, kterou může člověk snadno narušit a velmi obtížně obnovovat. Na základě praktického poznávání okolní krajiny... se žáci učí hledat důkazy o proměnách přírody, učí se využívat a hodnotit svá pozorování a záznamy, sledovat vliv lidské činnosti na přírodu, hledat možnosti, jak ve svém věku přispět k ochraně přírody, zlepšení životního prostředí a trvale udržitelnému rozvoji. "Cíle zaměření vzdělávací oblasti: „utváření ohleduplného vztahu k přírodě... a k hledání možností aktivního uplatnění při jejich ochraně“ (RVP ZV str. 46).
- ČJS-3-4-02 roztřídí některé přírodniny podle nápadných určujících znaků, uvede příklady výskytu organismů ve známé lokalitě
- ČJS-5-4-03 zkoumá základní společenstva ve vybraných lokalitách regionů, zdůvodní podstatné vzájemné vztahy mezi organismy
- ČJS-5-4-05 zhodnotí některé konkrétní činnosti člověka v přírodě a rozlišuje aktivity, které mohou prostředí i zdraví člověka podporovat nebo poškozovat
- Učivo: rovnováha v přírodě–význam, vzájemné vztahy mezi organismy, základní společenstva ... ohleduplné chování k přírodě a ochrana přírody – odpovědnost lidí, ochrana a tvorba životního prostředí, ochrana rostlin a živočichů, likvidace odpadů, živelní pohromy a ekologické katastrofy (RVP ZV str. 51).

7 JAK REALIZOVAT TENTO PROGRAM

7.1 TÉMA A „BIODIVERZITA A ZMĚNA KLIMATU“

7.1.1 Praktická teorie

¹Jsme přímými svědky procesu, kdy život na Zemi s nebývalou rychlostí ztrácí svoji pestrost – navždy mizí různé druhy rostlin, živočichů i hub a rychle ubývá řady dalších. Co přesně se děje a jaké jsou hlavní příčiny tohoto procesu ve světě i v České republice?

Biodiverzita (neboli biologická rozmanitost) označuje pestrost živého světa – tedy všechny živočichy, rostliny, houby a mikroorganismy, kteří společně žijí na určitém místě a jsou navzájem propojeni nejrůznějšími vztahy – každý z nich přitom podporuje rovnováhu celého systému a pokračování života v něm. Biotop označuje prostředí, ve kterém konkrétní daný druh žije. Tento pojem je rovněž používán pro charakteristický typ vegetace: příkladem mohou být např. říční rákosiny. Ekosystém – všechny živé organismy jsou závislé na prostředí, kde žijí, a zároveň jej spoluutvářejí – proto když uvažujeme o biodiverzitě, je třeba dívat se na celek, ne pouze izolovaně na jednotlivé druhy. Ty totiž nemohou přežít bez vhodných podmínek neživé přírody a jemného přediva vztahů s jinými druhy.

V současné době klesá především stupeň druhové a ekosystémové biodiverzity, neboť se snižuje nejen druhová pestrost, vymírají jednotlivé druhy, ale také se stírají rozdíly mezi různými místy naší planety (biotopy a ekosystémy). Tento negativní fenomén propaguje jak na lokální, tak i na globální úrovni. Ve všech případech jsou nicméně důsledky stejné: živý svět se postupně stává chudším, monotónnějším a často i zranitelnějším vůči náhlým změnám podmínek. Ukázkovým příkladem malé odolnosti druhově chudého prostředí je kůrovcová kalamita, která momentálně v ČR probíhá.

Do současné doby bylo na světě objeveno asi 1,5 milionu druhů živočichů, rostlin nebo hub a je pravděpodobné, že několikrát tolik druhů dosud neznáme. Každý rok je také objeveno relativně velké množství druhů, z nichž nejvyšší podíl tvoří hmyz. Různé druhy též přirozeně vznikají a mizí. Vědci však odhadují, že současné tempo vymírání je o jeden, nebo dva řády rychlejší, než kolik činil průměr v minulých 10 milionech let. Jinými slovy: druhy dnes mizí deseti-, ba možná stonásobně rychleji. Důsledkem čehož je ohrožena vyhubením zhruba sedmina všech druhů ptáků, čtvrtina savců, pětina plazů, třetina paryb (žraloků a rejnoků) a dvě pětiny obojživelníků.

Mizí především specializovanější nebo citlivější druhy, které se obtížně, nebo pomalu změnám přizpůsobují. Krajíně postupně více dominují přizpůsobiví generalisté, kteří dovedou žít na nejrůznějších místech. Navíc v ní ubývají specifické skupiny rostlin, živočichů a hub, které přírodní svět z velké části utvářely (a přímo či nepřímo tvořily podmínky pro život mnoha dalších druhů): velké staré stromy nebo velcí savci jako bizoni, vlci, sloni a další.

Zdravé ekosystémy, které považujeme za samozřejmost, představují jeden ze základních předpokladů udržení a rozvoje života. Rostliny přeměňují energii ze slunce. Bakterie a další živé organismy rozkládají organickou hmotu na živiny, které se následně stávají součástí půdy a jsou nezbytné pro zdravý růst rostlin.

¹ <https://faktaoklimatu.cz/explainery/ubyvani-biodiverzity#fn:2>

Opylovači mají zásadní význam pro rozmnožování rostlin a podílejí se na produkci potravin. Rostliny a oceány fungují jako hlavní pohlcovače uhlíku. Koloběh vody je také silně závislý na živých organismech.

Stručně řečeno, biologická rozmanitost ovlivňuje čistotu vzduchu, dostupnost a kvalitu pitné vody a půdy, způsoby a efektivitu opylování plodin. Napomáhá proti negativním klimatickým změnám klimatu a spolupodílí se na snižování dopadu přírodních rizik.

Co způsobuje ztrátu biodiverzity?

Na ztrátách biodiverzity se podílí těchto pět hlavních faktorů:

- ❖ Ubývání biotopů – především v důsledku intenzivního zemědělství a s ním spojených změn v krajině (například kácení pralesů kvůli zakládání nových polí a plantáží)
- ❖ Nadměrná exploatace, tedy intenzivní lov savců, ryb a dalších živočichů – mnohé druhy jsou proto dnes v ohrožení
- ❖ Vysoká míra znečištění způsobená používáním jedů proti škůdcům a plevelům
- ❖ Šíření nepůvodních druhů, které konkurují původní fauně a flóře, jež často vytlačí či dokonce vyhubí
- ❖ Klimatická změna – nejvíce ohroženy jsou druhy nalézající se ve specifických klimatických podmínkách méně obvyklého charakteru

Z globálního hlediska změna klimatu nemusí být na první pohled zcela viditelná, nicméně v lokálním kontextu (kdy daná lokalita může představovat i rozsáhlé území - např. Velký bariérový útes), může nepatrná změna klimatu mít na daný biotop významně negativní dopad – uvést lze kupř. biotopy pramenišť a rašeliníšť, které jsou ohrožené nedostatkem srážek a následným vysycháním. Neméně důležitou roli bude nepochybně hrát další nárůst koncentrací skleníkových plynů v atmosféře – a jak rozsáhlých rozměrů změny klimatu v příštích dekádách dosáhnou. Kromě toho však bude (lokálně) záležet také na kombinaci tří dalších faktorů: schopnosti konkrétních druhů se na nové klimatické podmínky adaptovat, schopnosti druhů přesouvat se na jiné lokality a také na tom, jestli mají kam (a kudy) se přesouvat/přesunout.

Jak a kde ubývá biodiverzita v České republice?

Ve střední Evropě se přírodní biotopy v zemědělskou půdu či produkční lesy z velké části změnily již před stovkami let. I v člověkem utvářené krajině nicméně po staletí zůstávala celá řada míst, která sloužila jako útočiště pro unikátní faunu a flóru. Hlavní příčinou, proč stupeň biodiverzity také ve středoevropských podmínkách klesá, je ubývání drobných biotopů, často následkem např. regulací řek, rozoráváním rozptýlené zeleně a květnatých luk, kácením starých stromů s dutinami, vysazováním monokulturních plodin na polích a dřevin v lesích či meliorací mokřadů. Vysoké dávky dusíkatých hnojiv a herbicidů vytlačují kvetoucí okraje polí včetně hmyzu a ptáků, kteří se zde živí – proto v ČR řada druhů polních ptáků postupně mizí a druhy jako sýček nebo chocholouš, které bývaly v naší venkovské krajině dříve zcela běžné, patří dnes mezi kriticky ohrožené.

Pozitivní dopady, které se kladně promítnou do stupně biodiverzity v České republice, by bylo možné vyvolat klíčovými změnami ve způsobu hospodaření v zemědělství a v lesnictví:

1. jež následně umožní existenci drobných biotopů a rozvoj pestřejší druhové skladby plodin a dřevin,
2. které se budou spolupodílet na snižování vysokých koncentrací dusíku a fosforu v půdě a v povrchových vodách zapříčiněných nadměrným hnojením,
3. které v maximálně možné míře budou omezovat používání nejrůznějších pesticidů.

Klimatické změny budou s různou mírou intenzity ovlivňovat stupeň biodiverzity na celé planetě. Předpokládá se, že patrně nejvíce budou zasaženy biotopy s významně chladným podnebím a biota, která se v ní nalézá, neboť nebude mít možnost migrovat na místa, která by původním podmínkám odpovídala. V rámci České republiky se jedná především o horskou tundru Krkonoš a Jeseníků. Jak již bylo uvedeno výše, největší hrozbou pro přírodu u nás jsme my sami lidé – respektive způsob, jak zacházíme s krajinou, ve které žijeme. Tento fakt v našich podmínkách představuje největší riziko a zároveň příležitost ke změně.

Úbytek včel a opylovačů

V posledních letech hlásí včelaři velké ztráty včelstev, a to zejména v západních částech Evropy, nicméně včely mizí i z českých luk společně s čmeláky, motýly a dalším hmyzem. Hynutí včel zaznamenávají také v USA, Rusku nebo Brazílii, jedná se tedy o globální problém.

Toto téma budí pozornost veřejnosti, neboť včely a další hmyzí opylovači mají v ekosystémech nezastupitelnou roli. Úbytek opylovačů vede k poklesu rozmanitosti rostlinných druhů nebo dokonce, ke stavu, kdy by mohly určité rostliny zcela vyhynout a společně s nimi i někteří živočichové, kteří jsou na nich přímo, nebo nepřímo, závislí. Mj. úbytek opylovačů negativně ovlivňuje zabezpečení potravinové soběstačnosti způsobené ztrátami v zemědělských výnosech.

Přežití téměř všech rostlinných druhů závisí na zvířatech, větru nebo vodě, a to proto, aby přenesli jejich pyl a zajistili jejich rozmnožování. Pouze malá část rostlinných druhů je schopna se rozmnožovat samosprašně, nebo vegetativně. Opylovači mohou, kromě včel a jiného hmyzu, být i jiná různá zvířata – od netopýrů, ptáků a ještěrek, po veverky a hlodavce nebo malé opice – jež z květin vyhledávají sladký nektar. Roli opylovačů může zastávat i člověk. Například v Číně přiměl klesající počet včelstev zemědělece k tomu, aby začali sami srašovat své sady. Mezi typické opylovače Evropy lze řadit především včely a čmeláky, dále motýly, můry, některé brouky, mouchy a vosy. Enigmatickým opylovačem v ČR je včela medonosná, kterou chovají včelaři kvůli produkci medu a dalších produktů. Nedávný výzkum prokázal, že včely medonosné jsou doplňkem spíše než náhradou volně žijících opylovačů.

V současné době nejsou k dispozici vědecké údaje, které by poskytovaly úplný obrázek situace opylovačů, nicméně existují důkazy o jejich výrazném úbytku, a to především v důsledku nejrůznější lidské činnosti.

Jejich rychlý úbytek má řadu příčin. Opylovači jsou vystaveni různým faktorům, které společně působí, mohou být fatální. Patří mezi ně ztráta a degradace přírodních stanovišť způsobená intenzifikací zemědělství nebo urbanizací. Intenzivní zemědělství vede k monokulturní krajině a zániku rozmanité flóry, čímž opylovačům ubývá zdrojů potravy a také hnízdišť. Pesticidy a další znečišťující látky mohou opylovače postihnout přímo (insekticidy a fungicidy) a nepřímo (herbicidy). Dalším faktorem je měnící se klima, rostoucí teploty a extrémní meteorologické jevy.

7.1.2 Doporučený postup – příklady aktivit k tématu:

Název:	Stezka „Cesta krajinou“
Témata:	- Krajina a krajinné prvky - Biotop – definice, význam, opatření na podporu zachování biotopů v krajině, jeho fauna a flora a ukázka - Biodiverzita a ekosystém – definice a ukázka - Vztah k místu, kde žijí
Časová dotace:	4 hodiny
Cíle:	- Žák reflektuje, v jaké krajině žije a co je v ní pro něj důležité - Žák pozoruje rozdíl mezi přírodní a kulturní krajinou. - Žák do slepé mapy zakresluje pozorované krajinné prvky - Žák na příkladu pozoruje v terénu principy ekosystému - Žák na základě vstupních informací a vlastního pozorování rozumí pojmu biotop a jeho funkci
Úvodní otázky pro učitele i žáky:	- Co vás napadá, když slyšíte slovo „biotop“? - Co prožíváte, když kráčíte krajinou? - Co je pro vás v krajině důležité, abyste se v ní cítili dobře? - Jak byste popsali chování lidí, které je pro krajinu přínosné? - Uměli byste pracovat se slepou mapou?
Pomůcky:	pozorovací krabičky, lupy, pracovní listy, karton, nůžky, provázek (na výstavu), podložky na sezení, klubko vlny, pastelky, výkresy, lepidlo, velký papír, šátky, přírodniny, fotografie krajinných prvků
Lapbook:	obrázek krajiny, která se mi nejvíce po cestě líbila, PL1_Krajina a krajinné prvky, PL2_Biodiverzita, PL3_Biotopy v krajině

Zastavení	
1. Krajina a krajinné prvky	
Výzkumné otázky:	Co jsou krajinné prvky? Co je přírodní a co je umělý krajinný prvek? Jaké znáš krajinné prvky? Jaký je význam krajinných prvků?
Aktivita:	Bingo, spolupráce
Pracovní postup:	Lektor vysvětlí dětem základní pojmy jako jsou krajina a krajinné prvky. Aby si děti pojmy dobře procvičily, zahrají si hru Bingo. Děti jsou rozděleny do dvou skupin. Jedna skupina sbírá fotografie a druhá texty. Žáci držící fotografii a odpovídající název krajinného prvku se vzájemně hledají a následně společně fotografii s názvem připnou na flipchart.
Aktivita:	Samostatný průzkum krajiny, zakreslování do slepé mapy. PL1_Krajina a krajinné prvky
Pracovní postup:	V průběhu celého terénního cvičení, kdy se žáci přesouvají mezi jednotlivými stanovišti, za pomoci schematických značek vyobrazených v pracovním listu zakreslují do slepé mapy krajinné prvky. Smyslem aktivity je vytvoření mapy lokality tak, aby se podle ní mohl orientovat i nezúčastněný člověk. Doplňující aktivita: Pedagog vybídne žáky k všímavosti, z jejich putování vznikne pozoruhodná mapa, která se může využít dále. Každé dítě si postupně vybere/najde ve svém okolí místo/prvek, které se mu líbí, neb jej zaujalo, anebo si jej spojuje s příjemným prožitkem. Pozornost dětí bude zaměřena na krajinné prvky v jejich okolí (strom, výhled, skupina keřů, hezký kámen, tady bydlí veverka, atp.) Toto místo zakreslí do mapy. K místu nakreslí obrázek, nebo pořídí fotografii a přepíše stručný popis vlastního prožitku, proč si místa cení (příjemné místo k sezení, létají tu motýli, je tu ticho, klid...). Také přemýšlí o tom, jak je toto místo z hlediska ekosystému důležité a tuto informaci zaznamená (např. stanoviště je domovem ptáků, poskytuje živočichům potravu/vodu, nebo zadržuje vodu v krajině). Někteří žáci mohou svému místu napsat i básničku či vytvořit příběh. Pokud místo nemá jméno, mohou jej vymyslet. Vznikne tak soubor zajímavých míst k vycházce, kam se mohou vydat a zastavit i další lidé. Tato mapa bude prezentována jako pozvánka k návštěvám do okolí pro celou školu/školní komunitu.

2. Biodiverzita	
Výzkumné otázky:	Co je biodiverzita? Jaký má biodiverzita význam? Co úroveň biodiverzity ohrožuje? Jakým způsobem se můžeš na její ochraně podílet a jakým způsobem se na její ochraně může podílet většinová společnost?
Aktivita:	Volná diskuse s lektorem.
Pracovní postup:	Děti uvedeme do tématu. Zmapujeme, co vše děti již o biodiverzitě vědí. Vzájemně si pokládají výzkumné otázky, společně hledají odpovědi.
Aktivita:	Pracovní list PL2_Biodiverzita
Pracovní postup:	Lektor rozdá dětem pracovní list na téma biodiverzita. V obálkách jsou rozstříhané odpovědi, které děti doplňují do sloupečků ke správným otázkám. Děti pracují nejprve ve skupinkách samostatně, později vše s lektorem zkontrolují a vysvětlí.
3. Ekosystém	
Výzkumné otázky:	Co je ekosystém? Jaké znáš různé ekosystémy?
Aktivita:	Volná diskuse s lektorem, hra Pavučina života
Pracovní postup:	Děti si spolu s lektorem sednou do kruhu a začnou tím, že si navzájem pokládají otázky na téma biodiverzita. Společně hledají odpovědi, přičemž lektor pečlivě poslouchá, shrnuje jejich odpovědi a případně doplní správné informace. Následně se zaměří na pojem ekosystém a vybere jeden konkrétní příklad, například les. Lektor dětem vysvětlí, že les je složitý systém tvořený mnoha různými součástmi. Poté lektor vezme klubko vlny a řekne, že on představuje káně. Zeptá se dětí, čím se káně živí. Kdo jako první odpoví, například že hrabošem, dostane klubko a zahákne si provázek za ukazováček (nemotá si ho však kolem prstu). Tento žák položí další otázku – například co hraboš potřebuje k životu. Další dítě, které odpoví správně (např. noru, vodu, teplo), chytne klubko a provázek si zahákne. Proces pokračuje, dokud se klubko neposílá mezi dětmi a nevytvoří pavučinu představující propojení života v ekosystému. Jakmile je celý ekosystém propojen, lektor vysvětlí, že jeden z jeho článků vypadl – například strom byl pokácen nebo voda vyschla. Dítě, které zastupuje tento prvek, musí pustit svůj provázek. Ostatní, kteří ucítí, že se provázek uvolnil, jsou tímto také ovlivněni a musí jej pustit. Tento proces se opakuje, dokud všechny děti nepocítí ztrátu jednoho prvku v ekosystému, čímž si uvědomí vzájemnou provázanost. Na závěr každé dítě v družině nakreslí, jakou roli v ekosystému hrálo. S pomocí pedagoga pak své obrázky nalepí na velký papír a pomocí čar je propojí, aby vizuálně znázornily vazby mezi jednotlivými částmi ekosystému.

4. Biotopy v krajině	
Výzkumné otázky:	Jaké známe biotopy? Jaké biotopy naleznete při dnešní procházce? Jaká jsou specifika daných biotopů?
Aktivita:	Práce s pracovními listy PL3_Biotopy v krajině
Pracovní postup:	Na úvodním zastavení lektor dětem vysvětlí pojem biotop, společně si vypracují pracovní list, kde jsou dětem představeny různé druhy biotopů. Následně se skupina opět vydá na cestu a děti při cestě krajinou zapisují názvy biotopů, které objeví. U každého nově objeveného biotopu se zastaví a vyplní pracovní list, do kterého uvedou zástupce zvířat, které se v daném biotopu vyskytují.
5. Vztah k místu, kde žijí	
Výzkumné otázky:	Jak se Ti líbí místo, kde žiješ?
Aktivita:	Pozorování krajiny
Pracovní postup:	Děti se vydají společně s lektorem na cestu krajinou. Jsou vybaveny předem připravenými rámečky z tvrdého kartonu, skrz který hledají po cestě detaily v krajině, které je zaujmou. Své pohledy mohou s ostatními sdílet a diskutovat (ty, které nechtějí, nemusejí). Na zajímavém místě mohou děti pro celou třídu vytvořit přírodní galerii. Pokud jsou rámečky předem vybaveny oky, lze je zavěsit na vhodný předmět (pakliže to okolní terén umožní, lze je také opřít). Pokud dítě rámeček nemá, vytvoří si jej za pomoci prstů.
Aktivita:	Hra „A LA KIM“
Pracovní postup:	Před začátkem hry si lektor na místě, kde se bude hra odehrávat, nasbírá 5-10 přírodních předmětů (šišku, kus kůry, klacík, mech...) Tyto rozloží na jednobarevný šátek (nebo pařez) a druhým šátkem přírodniny zakryje. Následně děti svolá, aby se rozmístily kolem šátku, a vyzve je, aby se proměnily ve fotografie. Za chvíli jim bude odkryto na moment lesní dílo, které si „vyfotí“ a následně budou jeho části hledat po lese. Poté pedagog na 30 s dílo odkryje a děti se snaží zapamatovat jeho části. Po zakrytí díla vyrazí každý fotograf do blízkého okolí hledat ty části, které si zapamatoval. Po 10-20 min pedagog svolá děti zpět. Každý fotograf poté vyloží své úlovky před sebe a pedagog po jednom vytahuje předměty z pod šátku. Ptá se při tom žáků, zda našli něco podobného. U každého předmětu se lze zastavit a hovořit o něm. Je možné diskutovat o jeho jedinečnosti a k čemu jej lze využít. Pokud žáci mají chuť, mohou po skončení hry zkusit dohledat přírodniny, které před tím nenašli.
Aktivita:	Land art – Výtvarné vyjádření
Pracovní postup:	Na příjemném místě v lese nebo na louce se děti rozdělí do menších skupin po 3–4. Lektor jim nejprve vysvětlí pojem land-art, což znamená krajinné umění, jehož název pochází z anglických slov „land“ (krajina) a „art“ (umění). Následně si každá skupina vybere místo, které je zaujme, a začne ho zkoumat – co se tam nachází, co

	jim přírodní prvky připomínají, jaké má místo zákoutí, barvy, struktury apod. Nejprve chvíli místo pozorují a vnímají, co vše jim nabízí (větve, plody, květiny, vodu, sníh v zimě, apod.). Přemýšlejí, čím je toto místo inspiruje a jaké téma by mohli zpracovat. Poté se společně domluví, na jakém díle budou pracovat. K tvorbě používají pouze přírodniny nalezené v okolí nebo přinesené. Výsledkem jejich kreativity bude stopa v přírodě – umělecké dílo. Pedagog žáky vybízí k originalitě a spontaneitě, podporuje je, aby popustili uzdu své fantazii, nebáli se projevit a užili si samotný proces tvorby. Důraz je kladen na prožitek z tvoření, ne na výsledek. Po dokončení díla ostatní děti pozvou k prohlídce všech land-artových výtvorů. Jakmile si všichni prohlédnou všechny práce, vytvoříme společný kruh a reflektujeme, jaké to bylo tvořit a jaký měl každý z dětí zážitek. Na závěr můžeme díla vyfotografovat a vytvořit z fotografií galerii ve třídě nebo na školní chodbě..
6. Evaluace	
Aktivita	Mapa cesty krajinou
Pracovní postup:	Příprava skupin • Rozdělte žáky do trojic nebo čtveřic. • Vysvětlete úkol: Každá skupina vytvoří mapu z přírodních materiálů, která bude znázorňovat jejich putování krajinou a nejdůležitější momenty z cesty „Cesta krajinou“. Sběr přírodních materiálů Žáci se po krátkém úvodu vydají do okolí stezky a sbírají vhodné přírodní materiály (např. listy, kameny, větvičky, květiny). • Dbejte na to, aby žáci respektovali přírodu – sbírají jen materiály, které najdou volně ležící. Tvorba mapy • Vraťte se na místo, kde budou mapy vytvářeny. • Skupiny z nasbíraných přírodních materiálů začnou tvořit mapu, která bude odrážet jejich cestu krajinou. • Každá skupina zachytí nejdůležitější momenty, které si z cesty odnášejí (např. zajímavá místa, zvláštní rostliny, vodní plochy, zvířata apod.). • Povzbudte žáky, aby využívali kreativitu a propojili přírodní materiály s tím, co je během cesty nejvíce zaujalo. Vernisáž map • Skupiny rozloží své mapy a vytvoří malou „galerii“. • Postupně procházíme kolem jednotlivých map. Každá skupina se u své mapy zastaví a poskytne prostor divákům, aby vyjádřili, co na mapě vidí, a co je zaujalo. • Po názorech diváků autoři vysvětlí, co jejich mapa znázorňuje a proč vybrali právě tyto momenty z cesty jako nejdůležitější.

	Reflexe pocitů z cesty • Nyní se žáci rozdělí do nových skupin podle toho, v jakém místě na dnešní stezce se cítili nejpříjemněji. • V rámci těchto skupin diskutují, proč se právě v tomto místě cítili dobře, a hledají společné důvody (např. klid, krásný výhled, zajímavá flóra nebo fauna). • Nakonec každá skupina sdělí ostatním své závěry o tom, proč pro ně dané místo bylo příjemné. Závěr aktivity • Shrňte, co žáci během aktivity zažili a co si z ní odnesli. • Povzbudte žáky k zamyšlení nad tím, jak důležitá je osobní zkušenost s přírodou pro lepší pochopení krajiny a životního prostředí.
--	---

Název:	Stezka „Za tajemstvím nektaru“
Témata	Opylovači – anatomie, fyziologie, vývojový cyklus, etiologie, rozdíly mezi včelou a čmelákem při opylování, zajímavosti o čmelácích a včelách
Časová dotace:	4 hodiny
Cíle:	• Žák na modelovém příkladu v terénu rozezná jednání, které je k zachování daného stupně biodiverzity žádoucí • Žák na modelovém příkladu v terénu pozoruje, jak jsou jednotlivé organismy daného biotopu na stavu svého životního prostředí závislé a jak jej současně utvářejí • Žák v krajině pozoruje chování včel a čmeláků v jejich roli opylovačů • Žák reflektuje, v jaké krajině žije a co je v ní pro něj důležité
Úvodní otázky pro učitele i žáky	• Co vás napadá, když slyšíte sousloví „za tajemstvím nektaru“? • Co víte o včelách a čmelácích? • Co se vám honí hlavou, když slyšíte slovo „opylovači“?
Klíčová slova	Opylovači, Včela, Čmelák
Pomůcky:	pozorovací krabičky, lupy, vytištěné materiály ke včelí stezce, pracovní listy, kuřák, rozpěrák, ochranné pomůcky při prohlídce úlu, pro stavbu hmyzího hotelu: navrtná polínka tvrdého dřeva, bambus, sláma, suchá tráva, mech, rákos, děravé cihly, šišky, aj.
Lapbook:	PL1_Kdo bydlí v úlu, PL2_Stavba těla včely, PL3_Vývoj včely, PL4_Včelí produkty, PL5_Včelaření ve světě, PL6_Včela, čmelák a matematika, PL7_Obyvatelé hmyzího hotelu

Zastavení	
1. Opylovači	
Výzkumné otázky:	Co je to opylování a proč je důležité? Jak souvisí opylování a biodiverzita? Jak se promítá klimatická změna do procesu opylení? Jaké znáš zástupce opylovačů?
Aktivita:	Volná diskuse s lektorem
Pracovní postup:	Děti přivítáme pomocí obrázku včely nebo se lektor za včelu přestrojí, představí se a uvede děti do tématu. Zmapuje, co vše děti již o opylování a opylovačích vědí. Vzájemně si pokládají výzkumné otázky, společně hledají odpovědi.
2. Co tvoří včelstvo, aneb kdo bydlí v úlu?	
Výzkumné otázky:	Kdo bydlí v úlu? Kolik jich tam je? Jak jsou velcí? Jakým způsobem spolupracují? Mění se včelstvo v průběhu roku?
Aktivita:	Pozorování, pracovní list PL1_Kdo bydlí v úlu
Pracovní postup:	Lektor dětem ukáže vzorky jednotlivých zástupců včelího společenstva – matky, dělnice a trubce. Necháme je mezi dětmi kolovat. Zeptáme se jich, zda poznají, o jaké živočichy se jedná, zda je dokáží pojmenovat. Poté lektor pokládá výzkumné otázky, na které s ním děti hledají společné odpovědi. Odpovědi jsou zaznamenány do pracovního listu.
3. Chvilka včelí anatomie	
Výzkumné otázky:	Z jakých hlavních částí se skládá tělo včely? Co se nachází na hlavě, hrudi a zadečku včely? Jsou oči dělnice všechny stejné? Jak včela vidí? Kolik má včela párů křídel a kolik nohou? V čem se nohy včely liší?
Aktivita:	Pozorování stavby těla dělnic. Pracovní list PL2_Stavba těla včely
Pracovní postup:	Lektor nechá vzorky včel mezi dětmi opět kolovat. Za pomoci lupy zkoumají těla dělnic a pokládáme si výzkumné otázky. Děti za asistence lektora vypracují pracovní list.
4. Vývojová stadia včely	
Výzkumné otázky:	Jaká jsou vývojová stadia včely? Jaký je rozdíl mezi proměnou dokonalou a nedokonalou?
Aktivita:	Volná diskuse s lektorem, pracovní list. PL3_Vývoj včely
Pracovní postup:	Lektor dětem ukáže obrázek zachycující vývoj včely. Následně jednotlivá vývojová stadia popisuje a vysvětluje jejich význam.

5. Včelí produkty	
Výzkumné otázky:	Proč se říká rčení „pilný jako včelka“?
Aktivita:	Volná diskuse s lektorem, pracovní list PL4_Včelí produkty,
Pracovní postup:	Diskuse na téma včelích produktů – jaké včelí produkty existují a jaké zajímavosti se děti o nich mohou dozvědět.
6. Včelaření ve světě	
Výzkumné otázky:	Jsou všechny včely na světě stejné? Jaké existují různé způsoby včelaření?
Aktivita:	Volná diskuse s lektorem, pracovní list PL5_Včelaření ve světě
Pracovní postup:	Za pomoci pracovního listu lektor demonstruje ukázky různých způsobů včelaření ve světě. Děti jsou rozděleny do skupinek, lektor rozdává obrázky a texty. Děti mají za úkol k obrázku přiřadit správný text.
7. Čmeláci	
Výzkumné otázky:	Co je a jak vypadá čmelín? Jak vypadá čmeláčí tělo a jaké má barvy? Má také šest nohou jako včela? A v čem se čmelák liší od včely? Co jsou medové džbánky, z čeho je čmeláci staví a k čemu slouží? Jak čmelák vůbec létá? Jak můžeme čmelákům pomoci? Jaký je rozdíl mezi včelou a čmelákem při opylování? Dokáže včela v opylovacím schématu všech rostlin na území České republiky nahradit čmeláka?
Aktivita:	Volná diskuse s lektorem. Pracovní list PL6_Včela, čmelák a matematika
Pracovní postup:	Lektor bude děti informovat o specifikách, které se ke čmelákům vážou. Následně jim vysvětlí pojem čmelín, který jim poté ukáže. Děti samostatně vypracují pracovní list podle stupně obtížnosti.
8. Hmyzí hotel	
Výzkumné otázky:	Co ohrožuje opylovače? Jaké znáš opatření na ochranu opylovačů?
Aktivita:	Volná diskuse s lektorem. Pracovní list PL7_Obyvatelé hmyzího hotelu,
Pracovní postup:	Lektor dětem vysvětlí, že si každý může všimnout úbytku hmyzu na loukách – motýlů, čmeláků i pestřenek je méně než dříve. Abychom tento pokles zastavili, můžeme například postavit hmyzí hotel, kde hmyz najde útočiště a naklade vajíčka. Žáci dostanou také prostor k pozorování terénu, mapování druhů a pokládání výzkumných otázek, což může být využito i při volnočasových aktivitách.

9. Prohlídka úlu a evaluace	
Aktivita:	Prohlídka úlu
Metodika:	Děti ve dvojicích jdou s lektorem na prohlídku úlu. Seznámí se se základním včelařským vybavením.
Aktivita:	Evaluace
Pracovní postup:	Děti, které čekají na prohlídku úlu a děti, které si jej již prohlédly, napíší „Dopis pro mě“ na téma o Stezce Za tajemstvím nektaru. V dopisu uvedou: • Jakou nejdůležitější informaci si z realizovaného programu odnášejí • Jeden způsob svého chování, který chce v dalších dnech k podpoře zachování biodiverzity používat Dopisy následně sdílejí společně s ostatními dětmi.

7.2 TÉMA B „VODA V KRAJINĚ A ZMĚNA KLIMATU“

7.2.1 Praktická teorie

Zdravá krajina vypadá jako pestrá mozaika, která je bohatá na přírodní krajinné prvky. Nenajdeme v ní rozsáhlé lány s jedinou pěstovanou plodinou, které jsou jinak téměř bez života. Není to krajina s holými kopci, jež zbyly po jehličnatých lesích, s řekami v betonových korytech, krajina bez obojživelníků, ryb, hmyzu či ptáků, nebo rostlin. Vysoký stupeň biodiverzity pozitivně působí na daný stav dotčené krajiny, která pak bývá vůči krátkodobě nepříznivě působícím podmínkám více odolná – dokáže se dobře vyrovnávat s různými změnami, včetně klimatických. Lze však směle konstatovat, že se následkem lidského konání rozloha zdravé krajiny neustále zmenšuje.

Postupně se lidskou činností zvětšila pole, snížil stupeň biodiverzity, zmizely drobné vodní prvky, na řadě míst byla půda odvodněna a koryta vodních toků napříměny. Krátký (uzavřený) cyklus vody je nahrazován cyklem dlouhým (otevřeným) – voda rychle odtéká z krajiny, snižuje se množství vody odpařované evapotranspirací, ubývá mlh, rosy a místních drobných srážek, v důsledku čehož se v krajině zvyšují teplotní rozdíly.

Krátký koloběh vody je charakteristický pro krajinu s dostatečným množstvím vody a vegetace. Odpařená voda kondenzuje (přechází z plynného stavu do kapalného) na povrchu rostlin a zůstává v porostu, po nočním poklesu teplot se tvoří mlhy a pára se sráží ve formě rosy. Voda obíhá v krátkém cyklu a opakovaně je využívána rostlinami. V průběhu dne je přehřívání krajiny kompenzováno/tlumeno prostřednictvím odpařování vody, kterou rostliny (transpirace, gutace), nebo celý porost včetně půdy (evapotranspirace) do svého prostředí uvolňují, zatímco v noci je podobného efektu dosaženo prostřednictvím vlivu změny skupenského tepla kondenzace, které je uvolněno přechodem vodní páry do kapalné fáze. Krajina s uzavřeným cyklem vody vykazuje vyrovnané teploty v čase (den-noc) i v prostoru (mezi místy). Častější a pravidelnější srážky udržují vysokou hladinu spodní vody, což snižuje reaktivitu a mikrobiální aktivitu v půdě, přičemž odtékající voda odnáší relativně malé množství rozpuštěných látek. Vysoká hladina spodní vody podporuje celkové udržení vysokého nasycení půdy vodou, ve které jsou metabolické pochody a tok energie zpomaleny a následný odtok důležitých metabolitů z půdního systému minimalizován.

Závažným důsledkem klimatické změny, zejména pokračujícího nárůstu průměrné teploty vzduchu (přibližně o 1,7 až 2,8 °C do roku 2050) je snížení intenzity evapotranspirace. Celkový výpar z povodí je limitován množstvím dostupné vláh. V okamžiku, kdy povrchové a mělké podpovrchové vrstvy půdy jsou minimálně, nebo vůbec vodou saturovány, dochází k významnému útlumu evapotranspirace a s ní spojeného efektu ochlazování vzduchu. Tento vývoj může v některých částech České republiky vést ke zvyšování nebezpečí výskytu horkých vln, další propagaci sucha a zvyšování nebezpečí vzniku lesních požárů. Vyšší teplota vzduchu zvyšuje schopnost atmosféry pojmout a udržet větší množství vody, s čímž může souviset i výskyt závažnějších srážkových extrémů. Vyšší teplota vzduchu indikuje změnu charakteru srážek v zimním období ze sněhu na déšť, a tedy i menší zásobu vody ve sněhové pokrývce, která je následně k dispozici na začátku jara. Doba jarního tání se posune směrem do zimních měsíců.

Výše uvedená změna parametrů klimatu vede ke snížení dotace podzemních vod a k poklesu průtoků povrchových vod zejména v málovodných obdobích, především na přechodu léta a podzimu, což negativně ovlivňuje vydatnost dostupných vodních zdrojů. Specifikum vodních zdrojů v ČR spočívá ve skutečnosti, že jsou závislé výhradně na atmosférických srážkách.

Pakliže nejsou na našem území zadrženy, nenávratně odtékají do okolních států, z jejichž území k nám naopak prakticky žádné vodní toky nepřitékají. Nedostatečnost doplňování podzemních vod se již v některých regionech ČR začalo významným způsobem negativně projevovat.

Malé průtoky a snížení rychlosti proudění způsobuje, že voda v řekách a vodních nádržích vykazuje vyšší retenci, více se prohřívá, čímž je posílen potenciál k růstu sinic a řas a ke snižování obsahu rozpuštěného kyslíku. Nižší minimální průtoky snižují objem a ředící kapacitu vody, což vede ke zvýšení koncentrace polutantů (znečišťujících látek) po proudu od místa vypouštění přečištěných i nepřečištěných odpadních vod. Snížení ředící kapacity toků má nepříznivý vliv především na koncentrace fosforu. Rostoucí výskyt srážkových extrémů vede k častějšímu přetoku odpadních vod přes odlehčovací objekty jednotných kanalizačních sítí, a tím i ke zvýšení zátěže recipientu znečištěním. Extrémní srážkové události jsou přímo spojeny s procesy eroze půdy a transportem jemných sedimentů obsahujících residua hnojiv (především dusičnanů) a dalších nepříznivě působících látek, které mohou být z, povodněmi, dotčených oblastí zasažených intenzivní zemědělskou činností (např. pesticidy), průmyslovou výrobou (toxické kovy) a komunální sféry (mikrobiální znečištění), transportovány na velké vzdálenosti a zasáhnout i relativně rozsáhlá území.

Nárůst průměrné roční teploty vzduchu vede ke srovnatelnému nárůstu průměrné roční teploty vody. Teplota vody ovlivňuje rychlost růstu fytoplanktonu, makrofytů a také chování vodních organismů, jako je migrace ryb, vznik a zánik hmyzích populací v různých fázích jejich životního cyklu, atd. Rychlost většiny chemických reakcí (např. odbourávání a asimilace anorganického dusíku) se stoupající teplotou roste, což vede ke zvyšování koncentrace utilisovatelných jednoduchých anorganických a organických látek a finálně ke zvýšení množství biomasy. S rostoucí teplotou se zvyšuje fluidita membránových systémů jednotlivých organismů a společně se sníženou aktivitou vody dochází ke zvýšení dopadu negativně působících látek nacházejících se ve vodě na jejich ontogenetický vývoj, fyziologii, atp. Mezi takové polutanty lze jednoznačně zařadit nejrozumnější genové a hormonální disruptory i některé návykové látky.

Jak tedy zmírnit dopady klimatické změny v České republice? Pomoci může dostatečný výskyt pestré krajiny, obsahující nejrozumnější krajinné prvky, které se spolupodílejí na zadržování přívalových srážek, udržování jejího optimálního mikroklimatu a daného stupně biodiverzity, který může být případně i zvýšen, a na atraktivitě a prostupnosti daného území.

7.2.2 Doporučený postup – příklady aktivit k tématu:

Název:	Stezka „Voda v krajině“
Řešená témata:	- Koloběh vody - Krajina zadržující vodu, - Vliv člověka na krajinu - Vodní krajinné prvky, význam krajinných prvků, řeky v ČR
Časová dotace:	4 hodiny
Cíle:	- Žák v krajině pozoruje změny výskytu vody vzniklé důsledkem lidské činnosti - Žák popisuje vodní krajinné prvky a vede diskusi o jejich přínosu při zadržování vody v krajině - Žák pozoruje vodu v krajině a ze svého pozorování odvozuje znaky koloběhu vody - Žák do pracovního listu znázorní koloběh vody - Žák do slepé mapy nakreslí vodní toky ČR - Žák v krajině pozoruje prvky vody, které jsou klimatickou změnou ovlivněny
Úvodní otázky pro učitele i žáky:	- Jak vnímáte změny krajiny v průběhu času? - Které místo v krajině si vybavíte jako první? - Které místo v přírodě znáte, kde se nalézá voda? - Jak se na těchto místech cítíte? - Co si představíte pod termínem koloběh vody?
Metody:	Práce s pracovním listem, badatelská výuka, pozorování
Pomůcky:	pracovní listy, papíry, výtvarné potřeby, psací potřeby, podložky
Lapbook:	PL1_Křížovka, PL2_Krajina zadržující vodu, PL3_Koloběh vody v krajině, PL4_Namaluj krajinu, PL5_Řeky v ČR

Zastavení	
1. Krajina zadržující vodu	
Výzkumné otázky	Jaký je význam vody v krajině? Pozorujete změny v souvislosti s vodou v okolní krajině? Jak krajina vodu zadržuje? Zadržují všechny typy krajiny vodu stejným způsobem? Jak člověk mění naši krajinu a vodu v ní?
Aktivita	Volná diskuse s lektorem, práce s pracovním listem PL1_křížovka, PL2_Krajina zadržující vodu
Pracovní postup:	Lektor uvítá děti na lokalitě. Předá jim křížovku, tajenka obsahuje téma dnešního setkání. Vyřešení křížovky předpokládá aplikování znalostí získaných z předchozího cyklu o opylovačích. Po vylustění křížovky si děti s lektorem začnou volně klást výzkumné otázky týkající se vody v krajině. Společně si všechny odpovědi vyslechnou, lektor shrne a doplní správné odpovědi. Vyřeší PL2_Krajina zadržující vodu. Pokud je venku chladné počasí, děti se mohou zahřát při hře Rybičky, rybičky, rybáři jedou.
2. Koloběh vody v krajině	
Výzkumné otázky:	Co je to koloběh vody? Jaký je rozdíl mezi uzavřeným a otevřeným koloběhem vody v krajině? Co je malý a velký koloběh vody? Jaké jsou důsledky otevřeného koloběhu vody v krajině? Jaká opatření lze přijímat s cílem snížení dopadů způsobujících nadměrné vysychání krajiny?
Aktivita:	Volná diskuse s lektorem, práce s pracovním listem PL3_Koloběh vody v krajině
Pracovní postup:	Lektor vyzve děti, aby se pokusily popsat, co si představují pod pojmem koloběh vody. Společně si vyslechnou všechny jejich odpovědi, které lektor poté shrne a doplní o správné informace.
Aktivita:	Hra Koloběh kapky vody v krajině
Pracovní postup:	Děti jsou rozděleny do dvojic, přičemž v každé dvojici musí být alespoň jedno dítě, které umí psát. Lektor předem rozmístí kartičky s částmi příběhu o koloběhu kapky vody na vybraném místě. Děti podle instrukcí na stanovištích běhají mezi kartičkami, postupně skládají celý příběh a stručně si ho zapisují. Když všechny dvojice dokončí úkol, lektor hru ukončí a vyzve je, aby své příběhy sdílely s ostatními. Děti mohou svůj příběh také zdramatizovat a předvést.

3. Vodní prvky	
Výzkumné otázky:	Jaký je význam vodních krajinných prvků? Je voda v krajině důležitá? Jaká opatření by společnost měla přijímat, aby naše krajina měla stále vodu? Je možné poničenou krajinu opět navrátit do původního, nebo podobného stavu, jako před její degradací?
Aktivita:	Volná diskuse s lektorem, práce s pracovním listem PL_Pestrá krajina.
Pracovní postup:	Žákům jsou rozdány pracovní listy, ve dvojicích doplňují tajenku. S lektorem společně ověří správnost: Sdělují si dojmy z krajiny na obrázku, diskutují nad významem vodních prvků v krajině. Lektor dětem vysvětlí proměnu české krajiny v čase – intenzivní zemědělství, mizející krajinné prvky, meliorace.
Aktivita:	Malování PL4_Namaluj krajinu
Pracovní postup:	Namaluj krajinu dle instrukcí na pracovním listu.
4. Řeky v ČR	
Výzkumné otázky:	Jaké hlavní vodní toky se na území ČR nalézají? Jaká jsou jejich specifika? Jaká jsou pozitiva a negativa regulace toků řek?
Aktivita:	Samostatná práce, zakreslování do slepé mapy PL5_Řeky v ČR
Pracovní postup:	Záleží na rozhodnutí žáků, ať již samostatně, nebo ve skupině do slepé mapy zapisují názvy řek ČR. Lektor žákům vysvětlí specifika říčního systému v ČR.
Aktivita:	Evaluace
Pracovní postup:	- Žák uvede, jakou nejdůležitější informaci si z realizovaného programu odnáší a důvod své volby - Žák uvede, v jakém místě dnešní cesty se cítil nejpříjemněji

Název:	Stezka „Význam vodních prvků v krajině“
Řešená témata:	• Voda v krajině, krajina zadržující vodu • Vzory dobré praxe • Význam tůň a mokřadů v krajině • Základní hydrologická měření • Flora a fauna vodního biotopu
Časová dotace:	4 hodiny
Cíle:	• Žák na konkrétním příkladu pozoruje důsledky lokálního působení změny klimatu a svá pozorování promítne v opatření, která se vztahují k péči o krajinu • Žák pozoruje, jakým způsobem vodu v krajině zadržují tůně a svá pozorování srovnává s informacemi a minulými zkušenostmi, které získal o rybnících • Žák si vytvoří pracovní hypotézu, zapíše si ji a otestuje ji vlastním hydrologickým měřením • Žák určí typické zástupce rostlin a živočichů vyskytujících se v biotopu tůně a potok
Úvodní otázky pro učitele i žáky:	• Co se vám vybaví, když slyšíte sousloví „zadržování vody v krajině“? • Co v krajině vodu zadržuje? • Myslíte, že je rozdíl mezi rybníkem a tůň? • Cítíte se příjemněji v krajině s vodou, či v krajině bez vody? Jak byste to vysvětlili?
Metody:	Práce s pracovním listem, badatelská výuka, pozorování, STEM
Pomůcky:	pracovní listy, papíry, výtvarné potřeby, psací potřeby, podložky, pracovní listy, papíry, válec, pH metry, teploměr, pH papírky, sítka a síťka, krabičkové lupy, pinzety, misky, určovací klíče
Lapbook:	PL1_Rybí kost, PL2_Rybník vs. tůň, PL3_Funkce mokřadu, PL4_Základní hydrologická měření, PL5_Lov bezobratlých

Zastavení	
Výzkumné otázky	
Aktivita:	Výzkumné otázky PL1_Rybí kost
Pracovní postup:	Lektor prozradí dětem, že důležitou dovedností každého badatele je umění klást výzkumné otázky. Což se musí, jako kterékoliv jiné umění, naučit a trénovat. K tréninku kladení otázek využijí metodu RYBÍ KOST. Lektor rozdá dětem pracovní list, kde je na vyobrazené Rybí kosti napsáno tázací zájmeno: Jak? Proč? Kdo? Kolik? Kde? Úkolem dětí je sestavit otázku ke každé kosti/úvodnímu slovu. K formulaci otázek s jiným počátečním slovem mohou využít i volné kůstky. Úvodní slovo je voda.
Tůňe a mokřady	
Výzkumné otázky:	Co jsou to tůňe? Jak tůňe vznikají? Jak se o tůňe pečuje? Proč je prospěšné v krajině budovat tůňe? Jaký je jejich přínos pro krajinu?
Aktivita:	Volná diskuse s lektorem, práce s pracovním listem PL2_Rybník versus Tůňe.
Pracovní postup:	Lektor rozdá dětem pracovní listy. V první fázi cvičení si žáci sdělují dojmy z pracovního listu, formulují otázky a diskutují jejich odpovědi. Poté lektor sérií otázek vede žáky k uvědomění si rozdílu mezi chovným rybníkem a tůňí, významu vodních rostlin a dopadu přítomnosti ryb na stupeň biodiverzity ve vodním ekosystému.
Aktivita:	aktivizační hra na téma Jaký je význam tůňí a mokřadů v krajině? PL3_Funkce mokřadu
Metodika:	Na studované lokalitě jsou rozmístěny stanoviště s informacemi o významu mokřadů ve volné krajině. Žáci pobíhají ve dvojicích a dopisují do pracovních listů chybějící informace.
Indikátory kvality vody	
Výzkumné otázky:	Jaké jsou indikátory kvality vody? Co ovlivňuje kvalitu vody? Proč je důležité dlouhodobě kvalitu vody sledovat? Jací živočichové v mokřadních lokalitách žijí?
Aktivita:	Badatelská výuka, Základní hydrologická měření, PL4_Základní hydrologická měření
Metodika:	Blíže viz. Pracovní list
Aktivita:	Badatelská výuka, Pozorování a lov bezobratlých, PL5_Lov bezobratlých
Metodika:	Děti společně s lektorem diskutují o bezpečnosti svého pohybu v blízkosti vodní plochy/vodního toku a vyvozují závěry jakým způsobem své chování přizpůsobit tak, aby jejich přístup neohrozil vodní živočichy, a především je samotné. Lektor případně ukáže

	místa, na kterých lze vodní živočichy odlovit sítíkou a techniku bude demonstrovat. Dále předvede, jak efektivně přemístit ulovené bezobratlé do nádoby atd. Žáci se rozdělí do jednotlivých skupin (po cca 4 žácích) a jdou lovit. Po úspěšném lovu žáci společně pozorují a určují druhy. Jednotlivé skupiny si svá zjištění a „úlovky“ sdílejí. Po cca 10-15 minutách je třeba bezobratlé navrátit zpět do vody (na místa, kde byly dětmi odchyceny). Lze s dětmi diskutovat, proč je to potřeba.
Evaluace	
Metodika:	• Žák uvede, jakou nejdůležitější informaci si z realizovaného programu odnáší a důvod své volby • Žák uvede, v jakém místě dnešní cesty se cítil nejpříjemněji

7.3 TÉMA JÁ A ZMĚNA KLIMATU

7.3.1 Praktická teorie

Klimatická změna představuje jeden z nejnaléhavějších a nejkomplexnějších problémů, kterým lidstvo v dnešní době čelí. Nejde jen o otázku životního prostředí, ale o problematiku, která souvisí se všemi aspekty našeho života – od ekonomiky až po sociální stabilitu a lidské zdraví. S nárůstem průmyslové činnosti, zvyšováním emisí skleníkových plynů a ničením přírodních ekosystémů dochází k nevratnému ovlivňování klimatu naší planety.

V této kapitole bude řešena následující problematika: a) význam klimatické změny, jež se dotýká nejen jednotlivce, nýbrž populace celé planety, b) způsoby, jakými lze k ochraně životního prostředí přispívat, c) opatření vedoucí ke snižování negativních dopadů, které tento fenomén s sebou přináší. Budeme zkoumat praktické kroky, které v rámci každodenních aktivit můžeme realizovat, a možnosti jakým způsobem lze prostřednictvím spolupráce a informovaných rozhodnutí pozitivní změny v našem okolí ovlivnit. Zároveň si uvědomíme skutečnost, že ochrana životního prostředí není jen povinností, ale také příležitostí k vytvoření světa s vyváženým a udržitelným rozvojem, který budoucím generacím zanecháme.

V kontextu výuky o klimatické změně a jejím vztahu k jednotlivcům a společnosti je důležité nejprve porozumět základním pojmovým a teoretickým souvislostem této problematiky.

Změna klimatu představuje vysoce složité a komplexně propojené celoplanetární děje, jejichž průběh a dopady se projevují jak na lokální, tak i globální úrovni. Mezi nejvýznamnější, a nejvíce medializovaný fenomén, lze jednoznačně řadit globální změnu klimatu. Média nejčastěji referují o globálním oteplování, nicméně toto pojmenování je poněkud zkratkovité, i když do jisté míry přeci jen výstižné. Globální změnu klimatu lze definovat jako takovou změnu klimatu, která se kauzálně pojí s přímou, nebo nepřímou lidskou činností působící změny složení globální atmosféry a hydrosféry a která je, vedle přirozené variability klimatických proměnných za daný časový úsek, pozorovatelná. Globální změnu klimatu lze demonstrovat na významně se měnících dlouhodobých hydrometeorologických parametrech, jako jsou teplota, výška hladiny oceánů a úhm srážek. Ačkoliv se podnebí na planetě Zemi od jejího vzniku před 4,5 miliardy let dramaticky měnilo již mnohokrát, když se střídala období s vysokou teplotou a vlhkostí s dobami ledovými, přičemž tyto cykly trvaly desítky tisíc či milionů let, jednalo se vždy o přirozené cykly. Ačkoliv tyto přirozené cykly stále probíhají a změna klimatu probíhá přirozenou evolucí, během posledních 150 let (průmyslová éra) prostřednictvím působení člověka došlo k významnému narušení přirozené cyklicity.

Mezi primární příčiny globální změny klimatu lze jednoznačně řadit emise skleníkových plynů. Na emisích skleníkových plynů do atmosféry se podílejí nejrozumnější lidské činnosti: největší podíl vykazuje spalování fosilních paliv (ropa, uhlí a zemní plyn), dále pak intenzivní zemědělství, odlesňování krajiny a znečišťování povrchových vod. Skleníkové plyny jsou schopny v atmosféře zadržovat teplo, čímž dochází k postupnému zvyšování teploty celého povrchu planety. Tento jev se nazývá skleníkový efekt. Na druhou stranu je třeba zdůraznit, že by bez přítomnosti skleníkového efektu průměrná teplota Země dosahovala hodnoty cca -18 °C. Každodenní lidské činnosti však vliv skleníkového efektu umocňují, proto teplota na naší planetě roste rychleji, než by se tak dělo bez zásahu člověka. Mezi hlavní skleníkové plyny jsou řazeny oxid uhličitý a metan. Přes veškeré mezinárodní závazky však koncentrace oxidu uhličitého v atmosféře neustále narůstá a dle Světové meteorologické organizace dosáhla v roce 2019 dalších rekordních hodnot (v porovnání s rokem 1750 se jedná o zvýšení koncentrace CO₂ o 150 %). Zvyšující se teplota atmosféry pozitivně potencuje roztávání

permafrostu a zvyšování teploty vody v oceánech, což také vede ke zvýšené emisi metanu, který vykazuje významně vyšší potenciál vytvářet skleníkový efekt než CO₂. Systém pak je pak pozitivně zpětnovazebně cyklen, kdy zvyšující se koncentrace skleníkových plynů zvyšují teplotu systému, což následně vede k dalšímu uvolňování v půdě vázaného metanu... a cyklus se opakuje).

Mezi nejvýznamnější negativní dopady změny klimatu lze jednoznačně řadit globální nárůst teploty, a to konkrétně o 1,1 °C ve srovnání s obdobím před průmyslovou revolucí. Období 2010-2020 se zapíše do dějin jako desetiletí výjimečně vysokých teplot – rok 2019 byl podle oficiálních záznamů druhým nejteplejším rokem v lidstvu známé historii. Pokud bude trend pokračovat, mohly by teploty na konci tohoto století vzrůst o 3-5 °C, což by mohlo vést ke katastrofálním následkům. Pro srovnání: vědecká obec se na základě výsledů svých výzkumů domnívá, že za posledních 10 000 let globální teplota na planetě Zemi vzrostla o 5 °C!

Rostoucí teploty ovlivňují rychlost tání ledového pokryvu na severním a jižním pólu, které vede k růstu hladiny moří, jež v konečném důsledku způsobuje záplavy a ohrožuje tak pobřežní komunity. Dalším, neméně závažným důsledkem je i fakt, že tání ledovců významným způsobem přispívá ke snižování salinity oceánů, což významně negativně ovlivňuje systém oceánské proudění, které se významným způsobem společně s atmosférickým prouděním podílí na distribuci tepla na celé planetě (tzv. termohalinní výměník). Z výše uvedeného vyplývá, což nemusí být na první pohled zcela intuitivní, že globální změna klimatu, která vede ke globálnímu zvýšení teploty planety, může paradoxně v lokálním měřítku způsobit snížení teploty daného území (a to je míněno i v rámci kontinentálního rozměru). Klimatická změna rovněž přispívá k častějšímu vzniku extrémních povětrnostních jevů a událostí, jako jsou bouře, lesní požáry a období extrémního sucha či horka. V jednotlivých světových regionech se změna klimatu bude projevovat různými způsoby – některé části světa se proto budou muset vypořádat s daleko významnějšími dopady, které s sebou globální změna klimatu přináší.

V důsledku změny klimatu je ohroženo veřejné zdraví i zajištění dostatečných zásob potravin pro obyvatelstvo, a to především v Africe a Asii, které čítají největší počet obyvatel na světě. Jak je uvedeno v programu OSN pro životní prostředí (UNEP), globální zvýšení teploty planetárního povrchu o 2 °C by pro více než polovinu obyvatel Afriky představovalo jasné riziko podvýživy. Obdobně tak referuje Světová zdravotnická organizace, když vydala stanovisko, ve kterém varovala, že milionům obyvatel by hrozila masivní nákaza malárií, zvýšená incidence onemocnění, která jsou přenášena vodou, nebo podvýživa a hladomory. Z výše uvedeného jasně vyplývá, že tyto fenomény budou vykazovat přímé socio-ekonomicko-politicko-klimatické dopady, které mohou přerůst v masivní migraci lidí a následné boje o zdroje. Očekává se tedy, že s největší pravděpodobností bude v následujících letech docházet k nárůstu počtu tzv. klimatických uprchlíků.

V současné době se mnoho vědců, kteří se danou problematikou zabývají, shodují na názoru, že i kdyby emise skleníkových plynů produkovaných člověkem byly zcela eliminovány, je vysoce pravděpodobné, že body zlomu, tedy kritické hranice, po jejichž překročení v systému dochází k nezvratným kvalitativním změnám, byly již v některých případech překročeny (např. tání ledovců v Antarktidě) a v některých případech se k nim postupně blížíme (kritická hranice globálního růstu teploty o 2 °C). Změnu klimatu s vysokou mírou pravděpodobnosti nebude možné zvrátit, ale je možné její dopady mímit a přizpůsobit se jejím důsledkům. Opatření, která mají dopad těchto změn v maximální možné míře eliminovat, se zaměřují na snížení uhlíkových emisí vypouštěných do ovzduší. Toho dosáhneme např. tím, že budeme věnovat pozornost rozvoji ekologických způsobů získávání energie s nízkou uhlíkovou stopou

(započteny i příspěvky při jejich výrobě a implementaci). V klíčových oblastech, jako jsou doprava, energetika, průmysl, domácnosti, odpadové hospodářství a zemědělství, je třeba učinit zásadní změny vedoucí např. k racionálnímu hospodaření s krajinou, udržitelnému zalesňování a ochraně povrchových vod před jejich znečišťováním. Přizpůsobit se změně klimatu znamená připravit se na její důsledky a zajistit větší odolnost naší společnosti. Toho lze dosáhnout např. tak, že budeme efektivněji využívat omezené vodní zdroje, adaptujeme zemědělské a lesnické metody a zajistíme, že naše budovy a infrastruktura budou schopny odolat budoucím klimatickým podmínkám a extrémním meteorologickým jevům. Dopady změny klimatu jsou často nejvíce pociťovány v oblastech, jejichž obyvatelstvo je již v současné době dosti zranitelné. Vypořádat se se změnou klimatu proto znamená rovněž pomoci těm nejzranitelnějším a zajistit pokrok při řešení dalších globálních problémů, jako jsou boj s chudobou a nerovnostmi, jakož i zhoršování stavu životního prostředí. V tomto případě je třeba akcentovat problematiku i v globálním měřítku, neboť mezi největší producenty polutantů nepatří jenom některé vysoce průmyslově rozvinuté země, ale i země rozvojové.

7.3.2 Doporučený postup

Název:	Stezka „Cesta vody“
Řešená témata:	- Klimatická změna, její možné příčiny a následky - Opatření vedoucí ke zmírnění dopadů klimatické změny – na úrovni jednotlivce - Nezbytnost vody pro člověka, cenná pitná voda, spotřeba vody, vodní infrastruktura
Časová dotace:	4 hodiny
Cíle:	- Žák hovoří o své představě klimatické změny a porovnává je s informacemi, které se v dané souvislosti dozvěděl od lektora - Žák prostřednictvím hry zjišťuje, jaký je poměr pitné vody k celkovému jejímu množství na planetě Zemi - Žák uvádí důvody a diskutuje nejdůležitější činnosti při, kterých vodu potřebuje - Žák popíše konkrétní činnosti, které v jeho blízkém okolí mohou vést ke snížení spotřeby vody
Úvodní otázky pro učitele a žáky:	- Jaké pocity ve vás vyvolává sousloví „klimatická změna“? - Jak podle Vás můžete klimatické změně sami předcházet či jak můžete zmírňovat její dopady? - Jak je důležitá voda pro vás? Myslíte, že máme všichni dostatek pitné vody?
Pomůcky:	Psací potřeby, podložky, papíry na psaní, papíry A4 podle počtu žáků na hru, pracovní listy
Lapbook:	PL1_Klimatická změna, PL2_Klimatická změna a já, jak mohu přispět? PL3_Rozložení zdrojů vody na zemi, PL4_Využití vody, PL5_Zajímavosti o vodě, PL6_Průměrná spotřeba vody, PL7_Vodní infrastruktura, PL8_Co nepatří do odpadu, PL9_Domácí čistírna vody

Zastavení	
Klimatická změna	
Výzkumné otázky:	Co je klimatická změna? Jaké jsou její možné příčiny? Jaké následky v souvislosti s klimatickou změnou pociťuje celá společnost? Jak může jednotlivec přispět ke zmírnění dopadů klimatické změny? Co jsou skleníkové plyny? Jaký je rozdíl mezi počasím a podnebím?
Aktivita:	Volná diskuse s lektorem, práce s pracovním listem PL1_Klimatická změna, PL2_Klimatická změna a já, jak mohu přispět já? hra
Pracovní postup:	Lektor požádá děti, aby si našly pohodlné místo k sezení. Poté jim představí téma klimatické změny a zjistí, co o něm již vědí. Společně pak hledají příčiny jejího vzniku. Lektor přizpůsobí vysvětlení mechanismů klimatické změny věku dětí a seznámí je s pojmy jako skleníkový efekt, klima a počasí. Následně všichni společně diskutují o důsledcích klimatické změny. Poté se lektor zeptá, zda děti napadají činnosti, kterými by mohly samy přispět k omezení dopadů klimatické změny. O těchto možnostech pak dále diskutují. Lektor také oznámí, že na stanovišti jsou rozmístěny papírky s popisem různých aktivit, které by děti mohly v praxi realizovat. Vyzve je, aby v co nejkratším čase papírky našly a přinesly je zpět. Každé dítě přečte aktivitu, kterou našlo, a promyslí, zda je pro něj v běžném životě proveditelná.
Cenná pitná voda	
Výzkumné otázky:	Jaké je rozložení vody na Zemi? Kolik z celkového objemu vody na Zemi tvoří pitná voda? Mají všichni lidé na Zemi stejný přístup k vodě?
Aktivita:	Pracovní list PL3_Rozložení zdrojů vody na zemi
Pracovní postup:	Lektor rozdá dětem pracovní list. Děti pracují samostatně, nebo ve dvojicích (píšící x nepíšící). Po uplynutí určené doby lektor s dětmi pracovní list projde, zodpoví správné odpovědi a zdůrazní skutečnost, že pitná voda tvoří pouze mizivé procento z celkových zdrojů vody na planetě.
Aktivita:	Hra cenná pitná voda
Pracovní postup:	Lektor rozloží na zem tolik papírů, kolik je žáků, a vysvětlí, že každý papír představuje veškerou pitnou vodu na Zemi. Úkolem žáků je postavit se na papíry tak, aby se žádnou částí svého těla nedotýkali země, přičemž každý žák má jeden papír. Následně lektor oznámí, že část sladké vody je vázaná v ledovcích, a odebere čtyři papíry. Žáci musí stále zůstat na papírech, nesmějí se dotýkat země, a proto se přeskupují a spolupracují. Lektor může nejdříve pronášet výroky, aniž by ubíral další papíry, aby žáci pochopili pravidla hry. Poté postupně odebere další papíry s vysvětlením, že spotřeba vody roste s přibývajícím počtem lidí na planetě. Další důvody, které může lektor uvádět, zahrnují klimatickou

	změnu, znečištění vody, ubývání srážek, klesající hladinu podzemních a povrchových vod, velká sucha, zmenšování lesních ploch, zhutněnou půdu, která nedokáže zadržovat vodu, a zvyšující se potřebu vody pro průmyslovou a zemědělskou výrobu. S každým odebraným papírem je pro žáky stále náročnější udržet se na zbývajících papírech, aniž by se dotkli země. Pokud žáci efektivně spolupracují, mohou se nakonec všichni vejít na tři papíry. Je na rozhodnutí lektora a žáků, zda chtějí dospět až do této fáze. Na závěr se všichni posadí do kruhu a diskutují o tom, jak hra odráží realitu dostupnosti pitné vody na Zemi. Lektor připomene, že jen 3 % vody na planetě je sladká voda a z toho pouze 1 % je pro lidi využitelné. Celkově tedy lidé mohou využít jen asi 0,3 % světových zásob vody. Aktivita také nabízí příležitost shrnout dosavadní vědomosti dětí o problematice vody.
Nezbytnost vody pro člověka	
Výzkumné otázky:	Kde všude v každodenním životě vodu využíváme? Kde všude bychom se bez vody neobešli?
Aktivita:	Sněhová koule, práce s pracovním listem PL4_Využití vody
Pracovní postup:	Lektor požádá děti, aby se posadily. Jejich úkolem bude napsat na lístek, který jim lektor vzápětí rozdá, tři věci/činnosti, kde by se nemohly bez vody obejít. Jakmile všichni žáci text dopíší, otočí se na svého souseda a společně vyberou pouze tři věci/činnosti (tedy 3 z 6). Dvojice vytvoří čtveřice, kde žáci společně vyberou pouze dvě věci/činnosti ze všech, které mají k dispozici (tuto čtveřici žáků určí lektor). Po ukončení výběru každá skupinka přednese své výsledky. Lektor se dodatečně žáků táže: „Jak moc bylo těžké vybrat zrovna tyto dvě věci/činnosti? Proč jste je vybrali? Co kdybyste měly k dispozici vodu k realizaci jen jedné z nich?“ Děti se snaží domluvit, neprosazovat svůj názor hrubě a agresivně. Poté společně vyplní pracovní list.
Aktivita:	Hra „Zajímavosti o vodě“, PL5_Zajímavosti o vodě
Pracovní postup:	Lektor na dané lokalitě rozmístí kartičky, na kterých jsou uvedeny různé zajímavosti o vodě. Vyzve děti, aby se rozdělily do dvou skupin, jež začnou kartičky hledat. Jakmile budou všechny kartičky nalezeny a posbírány, obě skupiny kartičky spočítají. Děti si vzájemně zajímavosti o vodě přečtou a nové poznatky společně diskutují.
Spotřeba vody	
Výzkumné otázky:	Jakým způsobem se zjišťuje spotřeba vody? Jaká je průměrná spotřeba vody člověka na jeden den, měsíc, rok? Spotřebují různí lidé na různých místech na světě stejné množství vody? Jakým způsobem je možné omezit plýtvání pitnou vodou?

Aktivita:	Hra, práce s pracovním listem PL6_Spotřeba vody
Pracovní postup:	Lektor dopředu připraví jednotlivá stanoviště, kde jsou k dispozici údaje pro vypracování pracovního listu Spotřeba vody. Údaje o spotřebě vody jsou vytištěny na barevném papíru a umístěny na dané lokalitě tak, aby je žáci nemohli přehlédnout. Děti pracují ve dvojicích (píšící x nepíšící), pobíhají mezi stanovišti a zjištěné údaje zapisují do pracovního listu. Výpočty mohou, dle času a nálady, vypracovat buď přímo na daném stanovišti, nebo později ve škole/družině. Děti společně s lektorem spotřebu vody v ČR a ve světě společně diskutují a přemýšlejí nad opatřeními, která lze ke snížení její spotřeby přijímat.
Vodní infrastruktura	
Výzkumné otázky:	Jaký je postup výroby pitné vody a čištění vody odpadní? Jakým způsobem se dostane voda do kohoutku v koupelně nebo v kuchyni v našem domě? Kam odtéká voda ze záchodu? Jaké způsoby recyklace odpadní vody znáte?
Aktivita:	Volná diskuse s lektorem, osmisměrka, práce s pracovním listem PL7_Vodní infrastruktura, PL8_Co nepatří do odpadu
Pracovní postup:	Řízená diskuse, lektor vysvětlí žákům postup úpravy pitné vody a jakým způsobem je čištěna voda odpadní. Žáci si samostatně vylustí osmisměrku.
Aktivita:	Badatelská výuka – Čistírna vody
Pracovní postup:	Lektor uvede děti do badatelské výuky a oznámí jim, že dnes budou vyrábět malou čistírnu vody. Pokud budou postupovat podle návodu, voda bude zbavena hrubých nečistot, jako jsou kameny, část zeminy, kusy listí, nebo větviček. Upozorní děti na fakt, že i přestože voda bude zbavena některých nečistot, vůbec to neznamena, že by byla pitná!
Evaluace	
Aktivita:	Evaluace
Pracovní postup:	- Žák uvede, jakou nejdůležitější informaci si z realizovaného programu odnáší a důvod své volby - Žák uvede, v jakém místě dnešní cesty se cítil nejpříjemněji

8 POUŽITÁ A DOPORUČENÁ LITERATURA

<https://www.klimatickazmena.cz/cs/>

<https://faktaoklimatu.cz/temata/klimaticka-zmena>

[https://www.mzp.cz/cz/zmena klimatu](https://www.mzp.cz/cz/zmena_klimatu)

[https://climate.ec.europa.eu/climate-change/consequences-climate-change cs](https://climate.ec.europa.eu/climate-change/consequences-climate-change_cs)

<https://www.czechglobe.cz/cs/o-globalni-zmene/>

<https://ekolist.cz/cz/publicistika/nazory-a-komentare/tomasn-kvitek-co-vsechno-bychom-meli-vedet-o-zadrzeni-vody-v-krajine-a-kvalite-vody>

<https://www.suchovkrajine.cz/>

<https://globe-czech.cz/cz>

<https://terezanet.cz/cz>

<https://ucimesevenku.cz/>

<https://badatele.cz/>

<https://faktaoklimatu.cz/explainery/zdravi-pudy-degradace>

<https://www.vodavkrajine.cz/>

9 PRACOVNÍ LISTY