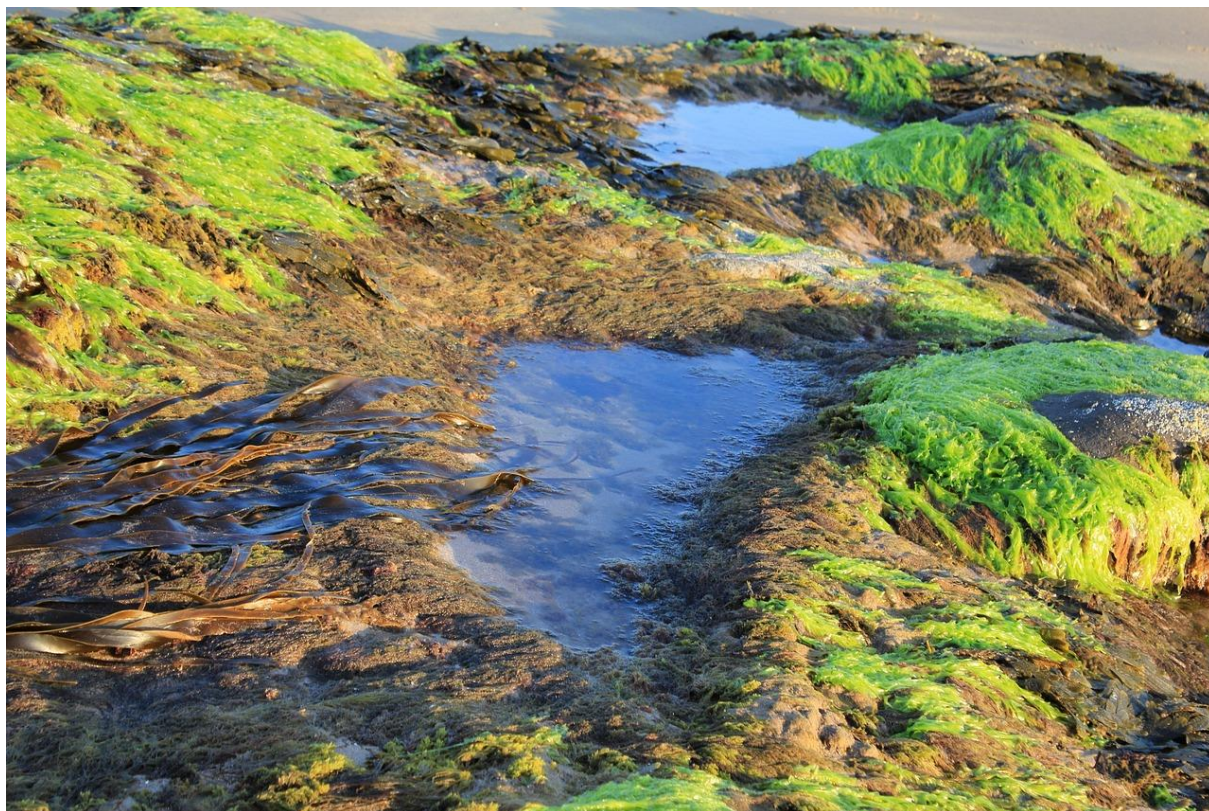


# Tůně a mokřady, aneb jak podpořit biodiverzitu

Metodika pro pedagogy ZŠ



2024

Ing. Daniela Spiesová, Ph.D.

# OBSAH

|  |           |
|--|-----------|
| <b>1. Úvod do biodiverzity a významu mokřadů .....</b>             | <b>4</b>  |
| Biodiverzita – co to znamená?.....                                 | 4         |
| Funkce mokřadů .....   | 5         |
| Mokřady a klimatické změny.....                                    | 6         |
| <b>2. Poznávání mokřadních ekosystémů .....</b>                    | <b>7</b>  |
| Rostliny v mokřadech a jejich funkce .....                         | 7         |
| Živočichové v mokřadech .....                                      | 8         |
| <b>3. Funkce mokřadů v krajině.....</b>                            | <b>10</b> |
| Zadržování vody a ochrana před povodněmi .....                     | 10        |
| Prevence eroze půdy .....  | 10        |
| Zlepšování kvality vody.....                                       | 11        |
| Regulace klimatu .....   | 11        |
| <b>4. Tůně jako klíčová biotopy .....</b>                          | <b>12</b> |
| Jak tůně vznikají a jak fungují?.....                              | 13        |
| Tůně a biodiverzita .....  | 14        |
| Tůně v suchých obdobích.....                                       | 14        |
| <b>5. Vztah mezi vodními ekosystémy a klimatem .....</b>           | <b>16</b> |
| Vztah mezi vodními ekosystémy a klimatem.....                      | 16        |
| Voda a teplo: Jak vodní plochy regulují teplotu .....              | 16        |
| Zadržování vody a ochrana před povodněmi .....                     | 16        |
| Vodní plochy jako zásobárny uhlíku .....                           | 17        |
| Zmírňování extrémního počasí: Ochrana před suchem i povodněmi..... | 17        |
| <b>6. Biodiverzita a její význam pro ekosystémy .....</b>          | <b>19</b> |
| Význam biodiverzity pro lidskou společnost .....                   | 19        |
| Ohrožení biodiverzity a její důsledky.....                         | 19        |
| Vztah mezi biodiverzitou a změnou klimatu .....                    | 20        |
| <b>7. Tůně a mokřady – význam pro biodiverzitu a klima.....</b>    | <b>21</b> |
| Ekologická funkce tůní a mokřadů .....                             | 21        |
| Mokřady a klimatická změna .....                                   | 21        |
| Ztráta mokřadů a její důsledky .....                               | 22        |
| <b>8. Vliv změny klimatu na biodiverzitu a ekosystémy .....</b>    | <b>23</b> |
| Migrační vzorce a adaptace druhů .....                             | 23        |
| Ekosystémová stabilita a kolaps potravních řetězců .....           | 24        |

|   |           |
|---|-----------|
| Klimatické extrémny a jejich dopady .....                                       | 24        |
| <b>9. Praktické kroky k ochraně biodiverzity na místní úrovni .....</b>         | <b>26</b> |
| Školní zahrady a biodiverzita.....  | 26        |
| Ochrana místních druhů .....  | 26        |
| Zapojení žáků do ekologických projektů .....                                    | 26        |
| <b>10. Ekosystémové služby – Jak příroda pomáhá lidstvu .....</b>               | <b>28</b> |
| Podpůrné služby .....   | 28        |
| Zásobovací služby.....  | 28        |
| Regulační služby .....  | 28        |
| Kulturní služby .....   | 28        |
| Ztráta ekosystémových služeb .....  | 28        |
| <b>11. Mezinárodní ochrana biodiverzity a klimatických změn .....</b>           | <b>30</b> |
| Úmluva o biologické rozmanitosti (CBD) .....                                    | 30        |
| Pařížská dohoda .....   | 30        |
| Cíle udržitelného rozvoje (SDGs).....   | 30        |
| Globální ekologické iniciativy .....  | 30        |
| Výzvy mezinárodní ochrany .....   | 30        |
| <b>12. Vzdělávání a osvěta v oblasti biodiverzity a klimatických změn .....</b> | <b>32</b> |
| Význam vzdělávání pro ochranu biodiverzity.....                                 | 32        |
| Osvěta o klimatické změně.....  | 32        |
| Ekologická gramotnost a aktivní.....  | 32        |
| <b>POUŽITÉ ZDROJE .....</b>   | <b>34</b> |

# Metodika pro 1. stupeň ZŠ:

## Obnova mokřadů a tůní

### Souhrn kapitoly:

V této kapitole je popsán význam mokřadů a tůní pro přírodu a jejich role v ochraně biodiverzity. Žáci jsou seznamováni s klíčovými pojmy, jako je mokřad a tůň, a jsou jim vysvětleny základní funkce těchto ekosystémů. Jsou představovány hravé a praktické aktivity, které mohou být využívány ve výuce, aby byl přiblížen život v mokřadech a tůních. Kapitola obsahuje otázky a úkoly vhodné pro žáky 1. a 2. třídy, které podporují rozvoj jejich představivosti, motorických dovedností a znalostí o přírodních prostředích.

### Klíčová slova:

Mokřad, tůň, biodiverzita, obojživelníci, ekosystém, ochrana přírody, úkoly pro děti, vzdělávání v přírodě, hravé aktivity, obnovování mokřadů.

### Cíl kapitoly:

Cílem kapitoly je seznámit se s nejmladšími žáky s významem mokřadů a tůní v přírodě. Dětem je vysvětleno, že mokřady a tůně poskytují domov mnoha rostlinám a živočichům a zároveň pomáhají chránit krajinu před povodněmi a vysycháním. Kapitola si klade za cíl vzbudit v dětském zájmu o přírodu a její ochranu prostřednictvím jednoduchých, hravých aktivit, které mohou být snadno využitelné ve výuce.

### Metodika kapitoly:

V kapitole jsou využívány interaktivní a hravé metody, které jsou zaměřeny na podporu aktivního učení a zážitkové pedagogiky. Pomocí jednoduchých úkolů, jako je malování mokřadu, hra na zvířata a procházky kolem vody, jsou děti aktivně zapojovány do objevování světa přírody a seznamovány se základními pojmy spojenými s mokřady a tůněmi. Tato metoda podporuje zapamatování učiva prostřednictvím praktického zapojení a rozvíjí v dětech empatii k přírodním ekosystémům.

## 1. ÚVOD DO BIODIVERZITY A VÝZNAMU MOKŘADŮ

Mokřady jsou jedinečné přírodní ekosystémy, které hrají klíčové roli v udržení biodiverzity vody, ochrany a zmírnění klimatických změn. Pro děti na prvním stupni ZŠ je důležité, aby byly přírodě známy, že každý živý tvor má svou roli a že zachování těchto ekosystémů je nezbytné pro přežití mnoha rostlin a živočichů. Biodiverzita představuje rozmanitost všech druhů živočichů, rostlin a mikroorganismů na Zemi, a právě mokřady jsou často domovem pro mnoho z těchto druhů.

### Biodiverzita – co to znamená?

Biodiverzita znamená rozmanitost života. Pro mladší žáky může být pojem biodiverzita přiblížen prostřednictvím jednoduchého příkladu: „Představ si, že tvoje třída je jako les. Každý z vás je jiný – někdo je rychlý, jiný umí dobře kreslit a další zase rád čte. Stejně jako ve třídě, i v přírodě jsou různé druhy zvířat a rostlin, které mají svou vlastní roli.“ Když nějaký druh v přírodě zmizí, ostatní organismy tím trpí, protože každý je součástí složitého systému, který se navzájem podporují.

## Praktické příklady biodiverzity v mokřadech

Mokřady jsou důležité pro mnoho druhů rostlin a živočichů. Například žáby potřebují mokřady k tomu, aby se rozmnožovaly. Mnoho druhů ptáků, jako je volavka popelavá, využívá mokřady jako místo k lovu a hnízdění. Rostliny, jako je rákos a lekníny, mají v mokřadech jedinou úlohu. Pomáhají kvalitě vody tím, že filtrují přebytečné udržení a snižují erozi půdy. Při výuce je vhodné použít obrázky těchto druhů a ukázat žákům, jak spolupracovat v rámci mokřadního ekosystému.

## Funkce mokřadů

Mokřady hrají několik klíčových rolí, které bychom měli představit žákům:

1. **Zadržování vody** – Mokřady fungují jako houby. Nasávají přebytečnou vodu během dešťů a postupně ji uvolňují v době sucha. To je velmi důležité, protože mokřady pomáhají předcházet záplavám a zároveň zajišťují, že v krajině zůstává dostatek vody i během suchých období.
2. **Čištění** Rostliny v mokřadech, jako je rákos a ostři, mají schopnost absorbovat živiny a nečistoty z vody. Tím pomáhá udržet čistou vodu nejen pro živočichy, ale také pro lidi. Mokřady fungují jako přírodní čističky vody, což je důležité například v oblastech s intenzivním zemědělstvím.
3. **Domov pro mnoho druhů živočichů a rostlin** – Mokřady jsou domovem mnoha druhů, které jinde nenajdeme. Například čolci, vážky nebo volavky žijí právě v mokřadech, protože zde nacházejí potravu a bezpečí.

Obr. 1: Vážka



Zdroj: pixabay.com

## Praktická aktivita – Život v mokřadu

Žáci mohou ve třídě vytvořit jednoduchý model mokřadu. Použijte nádobu s vodou, do které umístíte například kameny a malé rostliny, které simulují vodní prostředí. Žáci mohou následně sledovat, jak se mění voda a jak se v průběhu času objevují rostliny. Pokud je to možné, můžete s žáky navštívit skutečný mokřad a pozorovat tamní život.



### Cvičení:

- Žáci mohou na výkresu nakreslit, co všechno v mokřadu našli (rostliny, živočichy, vodu) a co jim na mokřadu připadalo zajímavé.

## Mokřady a klimatické změny

V době, kdy jsou klimatické změny aktuálním tématem, jsou mokřady velmi důležité pro jejich zmírňování. Mokřady pohlcují oxid uhličitý, který je hlavním skleníkovým plynem dodávajícím k oteplování planet. Mokřady tedy fungují jako „záchytka“ skleníkových plynů a zahrnují ochranu klimatu.

Studie ukazují, že mokřady mají výrazný vliv na stabilizaci klimatických podmínek v krajině. Například studie WWF (2020) zjistila, že mokřady v oblasti delty Mississippi dokáží zadržet až 4 miliony tun CO<sub>2</sub> ročně. Tento příklad může být použit k ilustraci, jak je důležité chránit mokřady nejen kvůli zadržování vody, ale také kvůli jejich roli v boji proti klimatickým změnám.

### Úkol 1: Kdo žije v mokřadu?

Učitelé mohou s dětmi vypracovat jednoduchý projekt, kdy žáci sestaví plakát mokřadu a doplní ho obrázky živočichů a rostlin, které v mokřadu žijí. Na kartičkách nebo na interaktivní tabuli mohou žáci přiřazovat zvířata k jejich přirozenému prostředí a diskutovat o tom, co tato zvířata potřebují k životu.

#### Otázky pro děti:

- Jaké zvíře by mohlo žít ve vodě? (Odpověď: Žába, čolek, ryba.)
- Které rostliny mohou růst blízko vody? (Odpověď: Rákos, lekníny.)

### Úkol 2: Experiment – Čištění vody pomocí rostlin

Učitelé mohou dětem předvést jednoduchý experiment. Naplňte dvě sklenice vodou, jednu čistou a druhou s nečistotami (například hlína nebo malé množství cukru). Do obou sklenic umístěte rostlinu (např. malý kousek rákosu nebo traviny). Pozorujte, jak rostlina pomáhá čistit vodu. Tento experiment může dětem ukázat, jak mokřady v přírodě fungují jako čističky vody.

#### Otázky pro děti:

- Co se stalo s vodou po několika dnech? (Odpověď: Voda se začala čistit díky rostlinám.)
- Jak mokřady pomáhají přírodě? (Odpověď: Mokřady pomáhají udržovat čistou vodu.)

**Mokřady jsou důležité nejen pro biodiverzitu, ale i pro ochranu vody a zmírnění dopadů klimatických změn. Pro žáky 1. stupně je důležité pochopit základní principy fungování těchto ekosystémů a osvojit si poznatky o významu rostlin a živočichů, které v mokřadech žijí. Pomocí jednoduchých experimentů a her mohou děti lépe porozumět důležitosti ochrany mokřadů a jejich roli v přírodě.**

**Zajímavosti o mokřadech: Mokřady jsou často nazývány "plícemi Země," protože fungují jako přírodní čističky vody. Pohlcují přebytečné živiny a toxiny z vody a vrací ji do krajiny čistoty. Zároveň poskytují útočiště stovkám živočišných druhů, které jinde neměly prostor k životu. Mokřady také snižují erozi půdy a mohou sloužit jako přírodní zábrany proti povodním.**

Obr. 2: Mokřady



Zdroj: pixabay.com

## 2. POZNÁVÁNÍ MOKŘADNÍCH EKOSYSTÉMŮ

Mokřady jsou jedinečná přírodní prostředí, která podporují vysokou úroveň biodiverzity. Žáci na prvním stupni se mohou učit o základních prvcích těchto ekosystémů, jako jsou rostliny a živočichové, kteří v mokřadech žijí. Pro výuku je důležité zapojit vizuální pomůcky, jako jsou obrázky, modely nebo návštěvy mokřadů, aby si děti dokázaly představit, jak tyto ekosystémy fungují.

### Rostliny v mokřadech a jejich funkce

Rostliny hrají v mokřadních ekosystémech klíčovou roli. Nejenže poskytují úkryt a potravu pro živočichy, ale také přispívají k ochraně půdy, zadržování vody a zlepšování její kvality.

**Rákos (*Phragmites australis*):** Rákos je jedna z nejběžnějších rostlin v mokřadech. Tato vysoká tráva vytváří husté porosty, které poskytují úkryt pro ptáky a obojživelníky. Jeho kořenový systém je velmi důležitý pro stabilizaci půdy a zadržování vody. Rákos je také schopen absorbovat přebytečné živiny z vody, čímž pomáhá udržovat její čistotu.

**Leknín (*Nymphaea*):** Leknín jsou krásné plovoucí rostliny, jejichž velké listy a květy pokrývají hladinu vody. Kromě estetické hodnoty poskytují stín, což snižuje růst řas a udržuje nižší teplotu vody. Leknín rovněž přispívají k udržení kyslíkových podmínek ve vodě, což je důležité pro život ryb a dalších vodních organismů.

**Blatouch bahenní (*Caltha palustris*):** Blatouch je jasně žlutá květina, která roste v mokřatých oblastech a je jedním z prvních květů, které na jaře rozkvétají. Tento druh je důležitý pro včely a jiné opylovače, kteří si z něj berou potravu.

- Rákos může vyrůst až 4 metry do výšky, což je skoro jako velký slon!
- Lekniny jsou známé tím, že je jejich květ symbol čistoty a krásy, a jejich květy se otevírají ráno a zavírají večer.

## Živočichové v mokřadech

Mokřady jsou domovem mnoha druhů živočichů, kteří se přizpůsobili životu ve vlhkém prostředí. Děti by měly být seznámeny s několika klíčovými živočichy, které mohou v mokřadech najít.

**Žáby:** Žáby patří mezi nejčastější obyvatele mokřadů. Mokřady poskytují žábám ideální místo pro rozmnožování a vývoj jejich pulců. Žáby navíc loví hmyz, což pomáhá regulovat jeho populaci v přírodě.

**Vážky:** Vážky jsou rychlí letci a často je můžeme vidět, jak létají nad hladinou mokřadů. Žijí ve vodě během svého larválního stádia a dospělé vážky jsou výborní lovci hmyzu, zejména komárů.

**Čolci:** Čolci jsou drobní obojživelníci, kteří tráví část svého života na souši a část ve vodě. Mokřady jim poskytují ideální prostředí pro rozmnožování. Čolci jsou zajímaví tím, že mohou regenerovat své ztracené končetiny.

**Volavky:** Volavky jsou velcí ptáci, kteří loví ryby a další malé živočichy ve vodě. Jsou často vidět, jak nehybně stojí u břehů mokřadů a čekají na svou kořist.

### Praktická aktivita:

- **Pozorování živočichů:** Učitel může vést žáky na exkurzi do nedalekého mokřadu, kde budou děti pozorovat živočichy ve volné přírodě. Pokud exkurze není možná, lze ve třídě vytvořit simulovaný mokřad s vodními rostlinami a plastovými figurkami živočichů. Děti mohou poté diskutovat o tom, jak se živočichové přizpůsobují životu v mokřadu (např. žáby skáčou, vážky létají a čolci se pohybují ve vodě).

### Úkol 1: Vytvoř si vlastní mokřad

Učitelé mohou se žáky vytvořit jednoduchý model mokřadu přímo ve třídě. Použijte plastovou nádržku nebo misku, do které umístíte vodu a napodobíte různé prvky mokřadu (kamínky jako břehy, plastové rostliny nebo skutečné rostliny vhodné pro třídu, figurky zvířat). Žáci mohou pozorovat, jak voda zůstává v „mokřadu“ a jak se rostliny vyvíjejí.

### Otázky pro děti:

- Které rostliny vidíš v mokřadu? (Odpověď: Rákos, lekniny.)
- Která zvířata žijí blízko vody? (Odpověď: Žáby, vážky, volavky.)

### Úkol 2: Hra na ekosystém

Děti mohou ve třídě hrát roli jednotlivých prvků mokřadního ekosystému. Každé dítě představuje buď rostlinu, nebo živočicha (např. žába, čolek, rákos). Děti pak „oživí“ mokřad a učí se o jeho vzájemné propojenosti tím, že napodobují pohyby zvířat nebo růst rostlin.

**Mokřady jsou velmi bohaté na různé druhy rostlin a živočichů, které jsou na toto prostředí specificky přizpůsobeny. Poznávání těchto ekosystémů pomáhá dětem rozvíjet povědomí o biodiverzitě a důležitosti ochrany přírody. Žáci se naučí, že i malé vodní plochy mohou být klíčové pro přežití mnoha druhů a že ochrana těchto oblastí je nezbytná pro udržení rovnováhy v přírodě.**



## Hravé aktivity a otázky pro žáky

### Aktivita 1: Kdo žije v mokřadu?

Tato aktivita je zaměřená na rozpoznávání druhů rostlin a živočichů, které žijí v mokřadech, a jejich propojení s mokřadními ekosystémy.

#### Popis aktivity:

Učitel připraví obrázky různých druhů živočichů a rostlin, které se vyskytují v mokřadech. Mezi obrázky mohou být například žáby, vážky, čolci, rákos nebo lekníny, ale i druhy, které do mokřadů nepatří, jako jsou například lišky nebo jehličnaté stromy. Úkolem dětí je roztřídit obrázky na ty, které patří do mokřadů, a na ty, které tam nepatří. Děti mohou pracovat ve skupinách a své výsledky následně porovnat.

#### Zajímavost:

- Vážky, které často vidáme nad hladinou mokřadů, mají zajímavý životní cyklus – většinu svého života stráví jako larvy ve vodě, a teprve když jsou dospělé, létají nad mokřadem.

#### Hravé prvky:

Tato aktivita může být zpestřena tím, že děti budou předvádět pohyby jednotlivých živočichů – například skákání jako žába nebo létání jako vážka. Tento způsob učení je obzvláště vhodný pro mladší děti, které se učí prostřednictvím hry a napodobování.

### Aktivita 2: Jak funguje mokřad?

Tato aktivita spočívá v experimentu, který dětem ukáže, jak mokřady čistí vodu a proč jsou důležité pro udržení čistoty vody v přírodě.

#### Popis aktivity:

Žáci si ve třídě připraví jednoduchý experiment, kde pozorují, jak rostliny v mokřadu čistí vodu. Učitel rozdá žákům sklenice naplněné vodou – jednu čistou a druhou mírně znečištěnou (například hlínou nebo kousky rostlin). Do každé sklenice vloží rostlinu, jako je rákos nebo leknín, a nechají je několik dní působit. Každý den žáci pozorují, jak se mění kvalita vody, a zapisují si své poznatky. Na konci týdne mohou porovnat, jak se voda ve sklenicích liší.

#### Zajímavost:

- Mokřady dokáží zadržovat obrovské množství znečišťujících látek a živin, což pomáhá udržovat čistou vodu v řekách a jezerech. V některých oblastech světa jsou mokřady využívány jako přírodní čistíčky vody
- Jak se změnila kvalita vody po několika dnech?
- Co se stalo s rostlinou ve vodě? (Odpověď: Rostlina pohlcovala živiny a nečistoty z vody, což přispělo k jejímu vyčištění.)
- Jaké rostliny by mohly pomoci čistit vodu v přírodě? (Odpověď: Rákos, lekníny, ostřice.)

### Aktivita 3: Namaluj mokřad

Žáci mohou využít svou kreativitu a představivost, aby nakreslili svůj vlastní mokřad. Učitel je může inspirovat tím, že jim ukáže obrázky skutečných mokřadů, nebo jim umožní podívat se na video o

mokřadních ekosystémech. Každý může představit, jak by vypadal jejich mokřad, a nakreslit ho. Děti mohou do svých kreseb zahrnout všechny druhy rostlin a živočichů, které by v mokřadu mohly žít.

#### **Úkol: Hra na ekosystém mokřadu**

Žáci se rozdělí do skupin a každá skupina představuje různé složky mokřadního ekosystému (např. voda, rostliny, živočichové). Děti se pokusí společně vytvořit simulaci fungujícího ekosystému – některé děti mohou napodobovat pohyby živočichů, zatímco jiné představují rostliny. Tato aktivita podporuje týmovou práci a interaktivní učení.

#### **Otázky k diskuzi:**

- Proč jsou mokřady důležité pro život v přírodě? (Odpověď: Mokřady poskytují útočiště mnoha druhům živočichů a rostlin, čistí vodu a chrání krajinu před povodněmi.)
- Jak mohou rostliny v mokřadech pomoci udržet čistotu vody? (Odpověď: Rostliny jako rákos absorbují z vody přebytečné živiny a toxiny.)

## **3. FUNKCE MOKŘADŮ V KRAJINĚ**

Mokřady hrají zásadní roli v udržení ekologické rovnováhy a ochraně krajiny. Plní několik klíčových funkcí, které pomáhají nejen rostlinám a živočichům, ale i nám lidem. Pro žáky je důležité pochopit, jak mokřady chrání krajinu, a jak přispívají k regulaci vody a klimatu.

#### **Cíl kapitoly:**

- Vysvětlit žákům, jak mokřady chrání krajinu před povodněmi a erozí.
- Ukázat žákům, jak mokřady přispívají k rovnováze v ekosystému a zadržování vody v krajině.

Mokřady fungují jako přírodní nárazníky, které chrání okolní oblasti před přírodními katastrofami, jako jsou povodně, a pomáhají udržovat stabilní vodní režim. Mají několik důležitých funkcí, které si nyní vysvětlíme.

### **Zadržování vody a ochrana před povodněmi**

Jednou z hlavních funkcí mokřadů je zadržování přebytečné vody. Mokřady působí jako houba – když přijde silný déšť nebo se zvýší hladina vody v řece, mokřady nasávají tuto přebytečnou vodu a postupně ji uvolňují zpět do okolí. Tím pomáhají stabilizovat hladinu podzemní vody a předcházet záplavám v blízkých městech a vesnicích.

#### **Zajímavost:**

- Mokřady mohou zadržet až 10krát více vody než stejné množství půdy bez mokřadu. Díky tomu mokřady zabraňují rychlému odtoku vody a snižují riziko náhlých záplav.

### **Prevence eroze půdy**

Další klíčovou funkcí mokřadů je prevence eroze půdy. Mokřadní rostliny mají silné kořeny, které pevně drží půdu na místě a brání jejímu odplavení při deštích. To je velmi důležité v oblastech, kde jsou břehy

řek a potoků náchylné k erozi. Rostliny, které rostou v mokřadech, působí jako přirozená ochrana proti rozrušování půdy.

**Zajímavost:**

- Eroze může způsobit odplavení úrodné půdy, což by mělo negativní dopad na zemědělství a celkovou stabilitu krajiny. Mokřady tomu pomáhají předcházet tím, že stabilizují břehy a omezují erozi.

## Zlepšování kvality vody

Mokřady fungují jako přirozené filtry, které pomáhají čistit vodu. Rostliny v mokřadech pohlcují nečistoty a přebytečné živiny z vody, čímž přispívají k udržení čisté vody nejen pro přírodu, ale i pro lidi. Mokřady tedy zajišťují, že voda, která proudí dál do řek a jezer, je čistší a zdravější.

**Zajímavost:**

- Mokřady mohou zachytit a odstranit až 90 % znečišťujících látek, které se do nich dostanou z okolní půdy. To je důvod, proč se mokřady často používají jako přírodní čističky vody v ekologických projektech.

## Regulace klimatu

Mokřady také přispívají k regulaci klimatu. Zadržují velké množství uhlíku ve své půdě a rostlinách, čímž pomáhají snižovat množství skleníkových plynů v atmosféře. Zároveň udržují vlhkost v krajině, což pomáhá mírnit extrémní teplotní výkyvy. Tím přispívají k ochraně před suchem i extrémními povodněmi.

**Zajímavost:**

- Mokřady dokáží zadržet až 30 % více uhlíku než lesy na stejném území, což z nich činí důležité ekosystémy pro boj proti klimatickým změnám.

## Úkol 1: Jak mokřady chrání krajinu?

Žáci mohou vytvořit jednoduchý model mokřadu pomocí mělké nádoby, vody a modelů rostlin. Učitelé mohou simulovat přívalové deště tím, že nalijí vodu do modelu a pozorují, jak mokřad zadržuje vodu a brání jejímu přetékání. Děti mohou pozorovat, jak rostliny pomáhají zpomalit proudění vody a chránit půdu před odplavením.

**Praktické otázky:**

- Jak se voda chová v mokřadu ve srovnání s půdou bez rostlin?
- Jak mokřady pomáhají předcházet povodním?

## Úkol 2: Experiment s erozí půdy

Vytvořte dva modely terénu – jeden s mokřadními rostlinami a jeden bez nich. Simulujte déšť nad oběma modely a sledujte, jak se mění stav půdy. Žáci si mohou všimnout, že model s mokřadními rostlinami lépe odolává erozi, zatímco půda bez rostlin je rychleji odplavována.

**Praktické otázky:**

- Který model terénu lépe chrání půdu před erozí?
- Jak by se krajina bez mokřadů mohla změnit po silných deštích?

## **Hravé a jednoduché úkoly o mokřadech pro nejmladší žáky**

### **Úkol 3: Malování mokřadu**

Učitel rozdá žákům papíry a pastelky. Děti mají za úkol nakreslit mokřad, který by mohly navštívit v přírodě. Mají do svého obrázku přidat vodu, rostliny a zvířata, která žijí ve vodě nebo kolem ní. Učitel jim pomůže tím, že na tabuli ukáže příklady mokřadních rostlin (např. rákos, lekníny) a živočichů (žáby, vážky, ptáci).

#### **Otázky pro děti:**

- Která zvířata mohou žít v mokřadu? (Odpověď: Žáby, čolci, ptáci.)
- Jaké rostliny rostou v mokřadu? (Odpověď: Rákos, lekníny.)

### **Úkol 4: Hra na mokřadní zvířata**

Děti si mohou zahrát hru, kde napodobují pohyby různých zvířat, která žijí v mokřadech. Učitel rozdá každému dítěti kartičku s obrázkem zvířete, které najdeme v mokřadu (např. žába, vážka, pták). Poté děti napodobují, jak se jejich zvíře pohybuje – například skákání jako žába nebo létání jako vážka.

#### **Otázky pro děti:**

- Jak se pohybuje žába? (Odpověď: Skáče.)
- Jak se pohybuje vážka? (Odpověď: Létá ve vzduchu.)

### **Úkol 5: Procházka kolem vody**

Pokud je v blízkosti školy malý mokřad nebo vodní plocha, může si vzít učitel děti na krátkou procházku. Cílem je, aby děti viděly vodu, rostliny a živočichy na vlastní oči. Pokud taková možnost není, může učitel dětem ukázat obrázky různých mokřadů a popsat, co v nich můžeme najít.

#### **Praktická aktivita:**

- Děti během procházky pozorují, co vše je kolem vody – jaké rostliny a zvířata vidí. Poté zpátky ve třídě mohou nakreslit nebo napsat, co si zapamatovaly.

Mokřady plní klíčovou úlohu v ochraně krajiny. Pomáhají zadržovat vodu, chrání půdu před erozí, zlepšují kvalitu vody a regulují klima. Pro žáky je důležité pochopit, že mokřady nejsou jen krásná místa v přírodě, ale mají zásadní význam pro stabilitu ekosystémů a ochranu životního prostředí.

## **4. TŮNĚ JAKO KLÍČOVÁ BIOTOPY**

### **Tůně jako klíčové biotopy**

Tůně jsou malé vodní plochy, které mají významný vliv na biodiverzitu a vodní režim krajiny. Mohou vznikat přirozeně, například tam, kde se voda hromadí po deštích, nebo je lze vytvořit uměle v rámci ekologických projektů, které podporují ochranu přírody. V české krajině hrají tůně důležitou roli zejména v obdobích sucha, kdy poskytují vodu a útočiště pro mnoho druhů živočichů a rostlin. Pro děti

je důležité pochopit, jak se tůň liší od větších vodních ploch, jako jsou rybníky, a jakou funkci plní v přírodě.

#### **Cíl kapitoly:**

- Seznámit žáky s pojmem tůň a jejím významem pro přírodu.
- Naučit žáky, jak tůně podporují život mnoha druhů živočichů, zejména obojživelníků a hmyzu.

#### **Jak tůně vznikají a jak fungují?**

Tůně jsou malé vodní plochy, které se mohou nacházet v nížinách, lužních lesích nebo dokonce v zahradách. Většinou vznikají v místech, kde se voda přirozeně shromažďuje – například v dolinách nebo tam, kde je zpomalený odtok vody z krajiny. Některé tůně se mohou vytvořit v prohlubních vytvořených v minulosti činností člověka, například těžbou hlíny nebo písku, a stávají se přirozeným prostředím pro různé druhy organismů.

Oproti větším vodním plochám, jako jsou rybníky, nejsou tůně využívány pro hospodářské účely. To znamená, že se v nich nevyskytují ryby, což je velmi důležité pro přežití mnoha drobných druhů živočichů. Ryby totiž často loví larvy obojživelníků a hmyzu, kteří by v přítomnosti ryb neměli šanci se rozmnožovat. Tůně proto slouží jako ideální prostředí pro žáby, čolky, vážky a další vodní živočichy, kteří zde najdou útočiště.

#### **Zajímavost:**

- Vznik přirozených tůní podporují i srážky – například po prudkých deštích se voda hromadí v přirozených prohlubních a vytváří tůně, které mohou existovat jen po krátkou dobu, ale i tak jsou klíčovým prostředím pro řadu druhů, zejména obojživelníků.

#### **Obr. 3. Tůně**



Zdroj: Mokřady z.s.



## Tůně a biodiverzita

Tůně jsou malá, ale důležitá přírodní stanoviště, která mají klíčový vliv na biodiverzitu, tedy na rozmanitost rostlin a živočichů v dané oblasti. Přestože jsou často menší než rybníky nebo jezera, mohou poskytnout útočiště mnoha druhům živočichů, kteří potřebují vlhké prostředí pro svůj život. Mnoho druhů obojživelníků, jako jsou žáby a čolci, závisí na tůních, protože zde kladou vajíčka a jejich larvy se zde vyvíjejí.

V tůních žije také široká škála hmyzu – vážky, komáři, brouci a další vodní bezobratlí, kteří se rozmnožují ve vodě. Tyto druhy často slouží jako potrava pro jiné živočichy, čímž se tůně stávají důležitou součástí potravního řetězce. Tůně jsou důležité i pro ptáky, kteří je využívají jako místo k lovu potravy nebo k odpočinku při migraci.

### Zajímavost:

- Některé druhy vážek kladou vajíčka pouze do tůní, které nejsou napojené na větší vodní plochy. Tůně proto hrají zásadní roli pro přežití těchto druhů, které by v rybnících s rybami neměly šanci se rozmnožovat.

## Tůně v suchých obdobích

Jednou z hlavních funkcí tůní je zadržování vody v krajině. V obdobích sucha, kdy dochází k úbytku srážek, jsou tůně důležité pro zachování života v okolí, protože poskytují živočichům zdroj vody. Mnoho malých druhů hmyzu, obojživelníků a ptáků by bez tůní nemělo kde přežít, protože nemají přístup k větším vodním plochám, které by byly schopny jim poskytnout útočiště.

Tůně také pomáhají regulovat mikroklima v okolí – voda v tůni ochlazuje své okolí, čímž snižuje teplotní výkyvy a zlepšuje podmínky pro růst rostlin v blízkosti. Díky tomu, že tůně zpomalují odtok vody z krajiny, pomáhají udržovat vyšší hladinu podzemní vody, což je důležité nejen pro přírodu, ale i pro zásoby pitné vody.

### Úkol 1: Založení školní tůně

Žáci mohou pod vedením učitele založit vlastní tůň, která bude sloužit jako praktický příklad toho, jak tůně fungují. Tento úkol jim pomůže lépe pochopit význam tůní pro přírodu a naučí je pečovat o přírodní prostředí. Tůň lze založit například v malé prohlubni na školním pozemku nebo v zahradě. K tomu mohou použít plastový bazén, který naplní vodou a vhodnými rostlinami. Žáci budou pravidelně sledovat, jak se tůň vyvíjí a jaké druhy živočichů ji začnou obývat.

### Kroky pro založení tůně:

1. Vyberte vhodné místo – ideálně na místě, kde se přirozeně hromadí voda.
2. Vytvořte mělkou prohlubeň nebo použijte plastový bazén.
3. Naplňte tůň vodou a přidejte přírodní materiály (kamínky, větvičky, listí).
4. Vysazujte vhodné rostliny, jako jsou vodní trávy a blatouch bahenní, které pomohou udržet vodu čistou.
5. Sledujte, jak se tůň během roku mění, a zapisujte, jaké druhy živočichů a rostlin se v tůni objeví.

### Otázky pro diskuzi:

- Jaké druhy živočichů by mohly využít tůň pro rozmnožování?
- Jak by tůně mohly pomoci během suchého období?

## Úkol 2: Srovnání tůň a rybníku

Žáci budou mít za úkol porovnat tůň s rybníkem a zjistit, jaké rozdíly mezi těmito dvěma vodními plochami existují. Pro tento úkol mohou využít informace z učebnic, internetových zdrojů nebo přímo z pozorování, pokud mají přístup k oběma typům vodních ploch.

### Kroky pro realizaci úkolu:

1. Rozdělte žáky do skupin a dejte jim za úkol zjistit, jaké rozdíly a podobnosti mezi tůň a rybníkem existují.
2. Žáci mohou porovnávat velikost, hloubku, druhy živočichů, které zde žijí, a jak se tyto vodní plochy využívají.
3. Diskutujte, proč jsou tůň často chráněny a jaké ekologické výhody přinášejí oproti rybníkům.

### Otázky pro diskuzi:

- Jaký je rozdíl mezi tůň a rybníkem z pohledu ekologické funkce?
- Proč jsou tůň důležité pro obojživelníky, zatímco rybníky jsou spíše využívány pro rybolov?

## Projektové vyučování: Obnova školní tůň

Jedním z neefektivnějších způsobů, jak učit děti o ochraně a obnově mokřadů a tůň, je zapojení žáků do dlouhodobých projektů, které mají skutečný dopad na jejich okolí. Založení školní výuky může být nejen ideální projektovým úkolem, kde děti získají praktické dovednosti, ale také pochopí význam ochrany přírody.

### Kroky projektu:

1. **Plánování:** Žáci spolu s učitelem navrhnu, kde by mohla být školní tůň umístěna, a připraví jednoduchý plán na její realizaci.
2. **Realizace:** Společně s odborníkem (např. zahradníkem nebo ekologem) založí malou tůň v blízkosti školy.
3. **Péče:** Žáci budou pravidelně kontrolovat tůň, měřit hladinu vody, sledovat výskyt živočichů a rostlin a zapisovat si své pozorování.

### Otázky pro diskuzi:

- Proč je důležité obnovit tůň a mokřady? (Odpověď: Tyto biotopy poskytují útočiště mnoha druhů a pomáhají udržovat ekologickou léčbu.)
- Jaké kroky můžeme podniknout, abychom přispěli k ochraně vodních ekosystémů? (Odpověď: Šetření vodou, ochrana přírodních oblastí)

**Tůň jsou zásadními ekosystémy, které přispívají k udržení biodiverzity a zadržování vody v krajině. Jejich význam roste zejména v obdobích sucha, kdy poskytují životně důležité prostředí pro mnoho druhů živočichů. Prostřednictvím hravých aktivit a praktických úkolů mohou žáci lépe pochopit roli tůň v přírodě a získat respekt k ochraně přírodních stanovišť.**

## 5. VZTAH MEZI VODNÍMI EKOSYSTÉMY A KLIMATEM

### Vztah mezi vodními ekosystémy a klimatem

Vodní ekosystémy, jako jsou mokřady, tůně, rybníky a jezera, mají významný vliv na stabilizaci klimatu na lokální i globální úrovni. Tyto přírodní plochy dokáží nejen zadržovat vodu, ale i hrát klíčovou roli v regulaci teploty, zmírňování dopadů sucha a povodní a ukládání uhlíku. Vodní plochy jsou nezbytné pro udržení rovnováhy v ekosystémech a přispívají k ochraně přírody před extrémními výkyvy klimatu. Tato kapitola vysvětluje, jak vodní ekosystémy ovlivňují klima a proč jsou pro udržení zdravého prostředí tak důležité.

#### Cíl kapitoly:

- Vysvětlit žákům, jak vodní ekosystémy přispívají ke zmírňování klimatických změn.
- Ukázat, jak mokřady a tůně pomáhají regulovat teploty, zadržovat vodu a snižovat dopady extrémního počasí, jako jsou povodně a sucha.

### Voda a teplo: Jak vodní plochy regulují teplotu

Voda v mokřadech, tůních a dalších vodních ekosystémech funguje jako stabilizátor teploty. Voda má vysokou tepelnou kapacitu, což znamená, že se ohřívá a ochlazuje mnohem pomaleji než vzduch nebo půda. Tím vodní plochy zabraňují rychlým změnám teploty v jejich okolí. V horkých dnech voda absorbuje teplo a snižuje teplotu okolí, zatímco v chladných dnech uvolňuje teplo, což pomáhá udržovat stabilnější podmínky.

Tento efekt je zvláště důležitý v urbanizovaných oblastech, kde beton a asfalt rychle pohlcují teplo a způsobují tzv. „městský tepelný ostrov“. V těchto oblastech jsou vodní plochy, jako jsou parky s rybníky nebo tůně, klíčové pro snižování teplot a vytváření příjemnějšího prostředí pro život lidí, zvířat i rostlin.

#### Zajímavost:

- Vodní plochy mohou během horkých letních dnů snížit teplotu okolního vzduchu až o 5 stupňů Celsia, čímž pomáhají ochlazovat krajinu a snižovat nároky na energeticky náročné klimatizační systémy.

### Zadržování vody a ochrana před povodněmi

Jedním z nejdůležitějších aspektů vodních ekosystémů je jejich schopnost zadržovat velké množství vody během dešťových období. Mokřady a tůně fungují jako přírodní „houby“ – nasávají přebytečnou vodu při silných deštích a postupně ji uvolňují do okolní krajiny. Tímto způsobem mokřady a tůně zmírňují riziko povodní, které by mohly jinak poškodit obydlené oblasti, zemědělskou půdu a přírodní stanoviště.

V suchých obdobích se voda, která byla v mokřadech a tůních zadržena, postupně uvolňuje, čímž přispívá k udržení vlhkosti v půdě. Tento proces pomáhá rostlinám a živočichům přežít v období nedostatku srážek. Zároveň zadržováním vody tůně a mokřady napomáhají doplňování podzemních vod, což je zásadní pro udržení pitné vody a zdraví celého ekosystému.

#### Zajímavost:

- Přirozeně vytvořené mokřady mohou snížit riziko povodní až o 60 %, protože zpomalují proudění vody a umožňují její rovnoměrné vsáknutí do půdy. Tento efekt je důležitý zejména v oblastech, které čelí častým záplavám.

## Vodní plochy jako zásobárny uhlíku

Mokřady a tůně hrají klíčovou roli v boji proti klimatickým změnám tím, že absorbují a ukládají uhlík. Rostliny, které rostou v mokřadech a tůních, pohlcují oxid uhličitý z atmosféry a ukládají ho do svých tkání. Při rozkladu těchto rostlin se velká část uhlíku zachytí v půdě mokřadů, kde zůstává po dlouhá léta. Tento proces je znám jako uhlíková sekvestrace a je jedním z nejúčinnějších přírodních způsobů, jak snižovat množství skleníkových plynů v atmosféře.

Zatímco lesy a moře jsou také významnými „pohlcovači“ uhlíku, mokřady a tůně mohou být na stejné ploše dokonce ještě efektivnější. Přírodní mokřady mohou ukládat až 10krát více uhlíku než běžné lesy. To z nich činí důležitý ekosystém pro zmírňování změn klimatu.

### **Zajímavost:**

- Mokřady a tůně tvoří přibližně 6 % zemského povrchu, ale dokáží zachytit až 35 % globálního uhlíku v přírodních ekosystémech.

## Zmírňování extrémního počasí: Ochrana před suchem i povodněmi

Klimatické změny vedou k častějším výkyvům počasí, jako jsou dlouhá období sucha nebo naopak extrémní srážky. Vodní ekosystémy hrají klíčovou roli v ochraně před oběma těmito extrémny. Mokřady a tůně pomáhají udržovat vodní cyklus v rovnováze tím, že zadržují vodu v období dešťů a uvolňují ji během sucha. Tímto způsobem zabráňují devastujícím dopadům sucha na zemědělství a přírodu, stejně jako záplavám, které by mohly ohrozit lidská obydlí a infrastrukturu.

Zadržováním vody v období dešťů tůně a mokřady také pomáhají zlepšovat místní klima. Zvýšená vlhkost vzduchu v blízkosti vodních ploch pomáhá snižovat teplotu a zajišťuje lepší podmínky pro růst vegetace, která dále přispívá k ochraně před extrémními teplotami.

### **Zajímavost:**

- V některých oblastech se uměle vytvářejí mokřady a tůně jako preventivní opatření proti povodním a suchům. Tyto umělé vodní plochy mohou pomoci stabilizovat vodní režim v krajině a ochránit ji před negativními dopady klimatických změn.

### **Praktické aktivity pro žáky:**

#### **Úkol 1: Pozorování teplotních rozdílů**

Žáci mohou měřit teplotu vzduchu v různých vzdálenostech od tůně nebo mokřadu. Zjistí, že teplota blíže k vodě je nižší než ve vzdálenějších oblastech. Tento experiment jim pomůže lépe pochopit, jak vodní plochy regulují teplotu v krajině a proč jsou důležité pro stabilizaci místního mikroklimatu.

#### **Úkol 2: Ekosystémová hra**

Žáci se mohou zapojit do hry, kde budou představovat různé složky ekosystému, jako jsou voda, rostliny, zvířata nebo vzduch. Prostřednictvím této hry se naučí, jak vodní ekosystémy spolupracují a proč je každá složka nezbytná pro udržení zdravého klimatu.

#### **Úkol 3: Modelování dopadů klimatických změn**

V této aktivitě mohou žáci pomocí jednoduchých modelů simulovat, jaké dopady má extrémní počasí na krajinu s mokřady a bez nich. Mohou sledovat, jak zadržování vody v mokřadech pomáhá snížit riziko povodní a sucha, zatímco v oblastech bez mokřadů jsou dopady extrémního počasí mnohem silnější.

Vodní ekosystémy, jako jsou mokřady a tůňe, hrají zásadní roli v ochraně přírody a klimatu. Pomáhají stabilizovat teplotu, zadržují vodu a chrání nás před extrémními výkyvy počasí. Tím, že pohlcují oxid uhličitý, pomáhají snižovat množství skleníkových plynů v atmosféře a zmírňují dopady klimatických změn. Pro žáky je důležité porozumět tomu, jak tyto ekosystémy fungují a jakým způsobem přispívají k udržení rovnováhy v přírodě.

Mokřady a tůňe jsou jedny z nejdůležitějších ekosystémů na Zemi, které hrají nezastupitelnou roli v ochraně biodiverzity a zajištění vody pro rostliny a živočichy. Pro děti na prvním stupni ZŠ je důležité, aby se tyto ekosystémy důležitě co nejdříve, a pochopily jejich význam. Tato kapitola jim poskytuje základy pro pochopení složitých procesů, které probíhají v přírodě, a učí je, jak mohou chránit životní prostředí už v mladém věku. Žáci se prostřednictvím hravých aktivit učí, že příroda je plná zázraků, a že každý z nás může přispět k její ochraně.

## **Metodika pro 2. stupeň ZŠ:**

### **Ochrana biodiverzity v kontextu změny klimatu**

#### **Souhrn kapitoly:**

Tato metodika je zaměřena na vzdělávání žáků druhého stupně základních škol v oblasti biodiverzity a klimatických změn. Prostřednictvím teoretických informací, praktických aktivit a projektů se žáci seznámí s klíčovými ekologickými problémy současnosti a naučí se, jak přispět k ochraně přírody na místní i globální úrovni. Metodika zahrnuje širokou škálu témat, od pochopení ekosystémových služeb a funkcí mokřadů až po mezinárodní iniciativy a vzdělávací kampaně. Učitelé zde naleznou inspiraci, jak efektivně integrovat ekologická témata do výuky a jak motivovat žáky k ochraně životního prostředí.

#### **Klíčová slova:**

Biodiverzita, klimatické změny, ochrana přírody, ekosystémy, ekosystémové služby, školní projekty, mezinárodní spolupráce, ekologická gramotnost, praktické aktivity, vzdělávání o klimatu.

#### **Cíl kapitoly:**

Cílem metodiky je rozvíjet u žáků druhého stupně ZŠ pochopení důležitosti ochrany biodiverzity a boje proti klimatickým změnám. Žáci se naučí, jak ekosystémy fungují, jaký vliv má lidská činnost na přírodu a jak mohou přispět k jejímu zachování. Důraz je kladen na praktické dovednosti, ekologickou gramotnost a kritické myšlení, které žákům umožní nejen rozpoznat ekologické problémy, ale také navrhnout konkrétní řešení.

#### **Metodiky kapitoly:**

Pro druhý stupeň ZŠ je metodika zaměřená na aktivní zapojení žáků prostřednictvím kritického myšlení, analýzy a týmové spolupráce. V kapitole se využívají metody jako diskuse, projektové učení a simulační hry, které vedou žáky k hlubšímu porozumění ekologických procesů a vztahů mezi ekosystémy a klimatickými změnami. Součástí výuky jsou praktické úkoly, jako je mapování místních mokřadů, vytváření návrhů na jejich ochranu a účast na ekologických aktivitách v komunitě. Žáci si také osvojují



dovednosti v oblasti výzkumu a prezentace svých závěrů, například formou projektových prací či školních prezentací. Díky těmto aktivitám se učí nejen teoretické znalosti o přírodě a klimatických změnách, ale také získávají praktické zkušenosti, které podporují jejich zájem o ochranu životního prostředí. Metodika tak rozvíjí u žáků schopnost přemýšlet v souvislostech, jednat proaktivně a chápat důležitost osobního přispění k udržitelnosti a ochraně biodiverzity.

## 6. BIODIVERZITA A JEJÍ VÝZNAM PRO EKOSYSTÉMY

Biodiverzita je z klíčových prvků, které zajišťují stabilitu a funkčnost ekosystémů na Zemi. Označuje rozmanitost všech živých organismů na různých úrovních – od genetické rozmanitosti v rámci jednoho druhu, přes druhovou rozmanitost, až po rozmanitost ekosystémů. Jednoduše řečeno, biodiverzita zahrnuje všechny formy života, od mikroorganismů, rostlin a živočichů až po složité ekosystémy, které tyto organismy vytvářejí.

Biodiverzita hraje zásadní roli v udržení rovnováhy a stability ekosystémů. Každý druh v přírodě plní specifickou funkci a přispívá k celkové funkčnosti ekosystému, ať už se jedná o rostliny, které produkují kyslík, nebo predátory, kteří regulují populaci býložravců. Vzájemné interakce mezi druhy, jako jsou potravní nebo opylování rostlin, dlouhý řetězec složitý ekosystém, který zajišťuje dostupnost nezbytných zdrojů pro přežití života na Zemi. Kdykoliv dojde k narušení biodiverzity, například vyhynutím některého druhu, naruší se i celý ekosystém.

### Význam biodiverzity pro lidskou společnost

Biodiverzita má přímý i nepřímý význam pro lidstvo. Zajišťuje základní ekosystémové služby, které jsou nezbytné pro lidský život, včetně produkce kyslíku, čištění vody, úrodnosti půdy, regulace klimatu a ochrany před přírodními katastrofami, jako jsou povodně. Navíc poskytuje zdroje pro potravinářství, medicínu a průmysl.

Například genetická rozmanitost v rámci zemědělských zvyšuje jejich odolnost vůči chorobám a klimatickým extrémům. Léky odvozené z přírodních látek, jako jsou antibiotika nebo protirakovinné látky, jsou často získávány z organismů, které se vyskytují v rozmanitých ekosystémech, jako jsou deštné pralesy.

### Ohrožení biodiverzity a její důsledky

Navzdory její kritické úloze je biodiverzita stále více ohrožována lidskou činností. Mezi hlavní faktory patří ničení přírodních stanovišť v důsledku zemědělství, urbanizace a průmyslové činnosti. Významným faktorem, který si užíváme k bydlení biodiverzity, jsou také klimatické změny.

Změny teploty a vlhkosti, zvyšování hladiny moří a častější výskyt extrémního počasí vedou k narušení přírodních stanovišť a ztrát přirozeného prostředí pro mnoho druhů. Například změny v rozložení srážek mohou způsobit sucha, která ohrožují rostlinné a živočišné druhy závislé na stabilních vodních zdrojích. Změny teplot také vedou k posunu druhových areálů, kdy se některé druhy snaží přesunout do vyšších nadmořských výšek nebo chladnějších oblastí. Tyto posuny však nejsou vždy možné a mohou vést k vyhynutí druhů.

Ztráta biodiverzity má dalekosáhlé důsledky nejen pro ekosystémy samotné, ale i pro lidskou společnost. Snižuje se schopnost ekosystémů poskytovat služby nezbytné, jako je čištění vody a vzduchu, regulace klimatu nebo ochrana před přírodními katastrofami. Rovněž se ztrácí genetické zdroje, které by mohly být využity pro vědecký a lékařský výzkum.

## Vztah mezi biodiverzitou a změnou klimatu

Biodiverzita a klimatické změny jsou vzájemně provázané. Klimatické změny negativně ovlivňují biodiverzitu, ale na druhé straně i ztráta biodiverzity jízda k prohlubování klimatických změn. Ekosystémy, které jsou bohaté na biodiverzitu, mají větší schopnost absorbovat a ukládat uhlík, což přispívá ke zmírňování klimatických změn. Například lesy, mokřady a oceány jsou schopny ukládat množství velkého uhlíku, snižují jeho koncentraci v atmosféře. S úbytkem těchto ekosystémů se snižuje i jejich schopnost pohlcovat skleníkové plyny, což urychluje globální oteplování.

### Úkoly a aktivity pro žáky 5.–7. třídy:

**Úkol 1: Pozorování ekosystému:** Žáci jsou vyzváni k pozorování různých druhů rostlin a živočichů v okolí školy nebo v blízkém parku. Mají za úkol zapsat si, jaké druhy vidí, a diskutovat o tom, jak mohou různé druhy spolupracovat v rámci ekosystému.

- **Otázka:** Jaký druh živočichů nebo rostlin jste v okolí pozorovali? (Odpověď: Žáci mohou pozorovat ptáky, stromy, keře, hmyz apod.)
- **Otázka:** Jakou roli hraje každý z těchto druhů v ekosystému? (Odpověď: Například ptáci mohou rozšiřovat semena, hmyz může opylovat rostliny, stromy poskytují útočiště pro mnoho druhů.)

**Úkol 2: Tvorba ekosystémového diagramu:** Žáci mají za úkol vytvořit diagram znázorňující vztahy mezi různými druhy v ekosystému. Diagram by měl obsahovat alespoň pět druhů a ukázat, jak spolu vzájemně souvisejí (např. kdo je predátor a kdo kořist, kdo je opilovač apod.).

- **Otázka:** Jaké vztahy jste v ekosystému pozorovali? (Odpověď: Například predátor-kořist, opylovač-rostlina, rozkladači-organické materiály.)

**Úkol 3: Skupinová práce:** Žáci se rozdělí do malých skupin a každá skupina má za úkol prozkoumat jeden konkrétní ekosystém (les, mokřad, louka) a zjistit, jaká biodiverzita je v dané ekosystému přítomna. Nyní prezentují výsledky a porovnávají rozdíly mezi jednotlivými ekosystémy.

- **Otázka:** Jak se liší biodiverzita mezi ekosystémy? (Odpověď: Biodiverzita v lese může zahrnovat více druhů stromů a ptáků, zatímco na louce bude větší rozmanitost květin a hmyzu.)

### Úkoly a aktivity pro žáky 8.–9. třídy:

**Úkol 1: Zkoumání vlivu klimatických změn na biodiverzitu:** Žáci se známi s konkrétními příklady toho, jak klimatické změny ovlivňují rozmanitost druhů v různých oblastech. Mají za úkol zjistit, druhy jsou ohroženy změnou klimatu a jaký to má dopad na celé ekosystémy.

- **Otázka:** Jak klimatické změny ovlivňují živočišné druhy v tropických deštných pralesích? (Odpověď: Změny klimatu vedou k posunu životních podmínek, např. k úbytku dešťových srážek, což ohrožuje živočišné druhy závislé na vysoké vlhkosti.)
- **Otázka:** Jak může ztratit jednoho druhu ovlivnit celý ekosystém? (Odpověď: Ztráta klíčového druhu může narušit potravní řetězce a vést k vyhynutí dalších druhů, což může destabilizovat celý ekosystém.)

**Úkol 2: Simulace ekologické sítě:** Žáci vytvoří model ekologické sítě, kde každá skupina představuje jeden druh (např. rostlina, býložravec, predátor, rozkladač). Mají za úkol modelovat, jak změna jednoho druhu (např. jeho vyhynutí) ovlivní celý systém. Na základě této aktivity se aplikace o důsledcích diverzity na ekologickou ztrátu bio.

- **Otázka:** Co se stane, pokud jeden z klíčových druhů v ekosystému zmizí? (Odpověď: Pokud jeden druh zmizí, může dojít k narušení potravního řetězce, což ovlivní všechny ostatní druhy závislé na daném druhu jako zdroj potravy či jiných služeb.)

**Úkol 3: Projektová práce:** Žáci jsou rozděleni do skupin a dostanou za úkol vypracovat projekt na téma „Ochrana biodiverzity ve vašem okolí“. Mají se zaměřit na praktické kroky, které mohou být podnikány pro ochranu biologické rozmanitosti v jejich regionu. Skupiny by měly přinést konkrétní návrhy a řešení pro ochranu místních druhů a stanovišť.

**Biodiverzita je klíčovým faktorem pro udržení stabilních ekosystémů, které nezbytné zdroje nejen pro přírodu, ale i pro člověka. Kapitola význam ochrany biodiverzity v kontextu klimatických změn, které ohrožují především v ekosystémech. Žáci se naučili, jakým způsobem je možné biodiverzitu chránit a proč je důležité zabránit ztrátě druhů. Učitelé mohou využít navržené aktivity k tomu, aby vedli žáky k hlubšímu pochopení významu biodiverzity a motivovali je k praktickým krokům k její ochraně.**

## 7. TŮNĚ A MOKŘADY – VÝZNAM PRO BIODIVERZITU A KLIMA

Tůně a mokřady jsou klíčové ekosystémy, které mají významný vliv na biodiverzitu i na klimatickou stabilitu v krajině. Jsou to vodní plochy, které se vyznačují stálou či periodickou přítomností vody, což je ideální prostředí pro život mnoha druhů živočichů a rostlin. Tůně a mokřady se často nacházejí na místech, kde se voda přirozeně spravuje – například v terénních sníženinách nebo v blízkosti řek a potoků.

### Ekologická funkce tůní a mokřadů

Tůně a mokřady poskytují domov široké škály organismů, od obojživelníků a ptáků po vzácné druhy rostlin, které se u jiných typů ekosystémů nevyskytují. Biodiverzita těchto míst je jedinečná díky stálé vlhkosti, která růst a rozmnožování závislých na vodním. V mokřadech často rostou vodní trávy, rákosy a jiné rostliny, které poskytují útočiště pro mnoho živočichů.

Mokřady a tůně hrají také klíčovou roli v regulaci vody v krajině. Fungují jako přírodní houby, které dokáží zadržet nadměrné množství vody během období dešťů a postupně ji uvolňovat během sucha. Tím pomáhají chránit před povodněmi i vysycháním půdy. Voda v tůních a mokřadech navíc čistí přebytečné živiny a toxiny, což přispívá k celkové kvalitě vody v krajině.

### Mokřady a klimatická změna

Mokřady a tůně jsou také důležité z hlediska zmírňování dopadů klimatických změn. Jednou z klíčových funkcí těchto ekosystémů je schopnost ukládat. Rostliny v mokřadech absorbují oxid uhličitý z atmosféry a ukládají ho do svých kořenů a půdy. Mokřady fungují jako přirozené zásobárny uhlíku, které pomáhají snižovat množství plynů v atmosféře.

Dalším významným přínosem mokřadů je jejich role v ochraně před extrémními výkyvy počasí. Mokřady pomáhají stabilizovat teplotu a regulovat mikroklima v jejím okolí. Během horkých dnů absorbují vodu, což snižuje teplotu vzduchu, zatímco v chladnějších obdobích pomáhají udržovat teplo v krajině. Tímto způsobem patří k ochraně přírody před extrémními výkyvy teplot a zároveň podporuje růst rostlin a přežití živočichů.

## Ztráta mokřadů a její důsledky

Navzdory významu mokřadů a tůní pro biodiverzitu a klima jsou tyto ekosystémy stále více ohrožovány lidskou populací. Odvodňování mokřadů kvůli zemědělství, výstavbě nebo průmyslu vede k úbytku těchto přírodních stanovišť, což má negativní dopad na biodiverzitu i na vodní režim v krajině. Ztráta mokřadů znamená také ztrátu schopnosti zadržovat a ukládat uhlík, což zvyšuje riziko povodní, sucha a urychluje klimatické změny.

Ochrana tůní a mokřadů je důležitá pro udržení zdravých a stabilních ekosystémů. Tyto přírodní útvary jsou klíčové nejen pro podporu biodiverzity, ale i pro ochranu před klimatickými změnami a přírodními katastrofami. Učitelé mohou prostřednictvím praktických aktivit a výzkumu vést žáky k tomu, aby lépe rozuměli významu tůní a mokřadů a přispěli k jejich ochraně.

### Úkoly a aktivity pro žáky 5.–7. třídy:

**Úkol 1: Pozorování tůně nebo mokřadu:** Žáci jsou k tomu vyzváni, aby navštívili tůň nebo mokřad v blízkosti školy a pozorovali zdejší biodiverzitu. Mají za úkol zaznamenat druhy rostlin a živočichů, které v tůni žijí, a diskutovat o jejich funkcích v ekosystému.

- **Otázka:** Jaké druhy jste v tůni nebo mokřadu viděli? (Odpověď: Např. žáby, rákosí, vážky, vodní brouci.)
- **Otázka:** Jakou roli hrají tyto druhy v ekosystému? (Odpověď: Žáby pomáhají regulovat populace hmyzu, rostliny čistí vodu, vážky opylují květiny.)

**Úkol 2: Stavba modelu mokřadu:** Žáci mohou ve třídě vytvořit jednoduchý model mokřadu nebo tůně. K tomu lze využít přírodní materiály jako hlínu, kameny a vodu, a sledovat, jak se v průběhu času vyvíjí voda. Žáci mohou pozorovat, jak se mění kvalita vody a jaký vliv má voda na okolní prostředí.

- **Otázka:** Jakým způsobem voda v mokřadu pomáhá čistit okolní prostředí? (Odpověď: Rostliny v mokřadu filtrují přebytečné živiny a toxiny z vody.)

### Úkoly a aktivity pro žáky 8.–9. třídy:

**Úkol 1: Zkoumání vlivu mokřadů na klimatické změny:** Žáci se seznámí s tím, jak mokřady přispívají k ukládání uhlíku a ochraně klimatu. Mají za úkol zjistit, jaké konkrétní funkce plní mokřady při zmírňování klimatických změn.

- **Otázka:** Jak mokřady pomáhají ukládat uhlík? (Odpověď: Rostliny v mokřadech absorbují oxid uhličitý z atmosféry a ukládají ho do půdy a svých kořenů, snižují množství skleníkových plynů v atmosféře.)

**Úkol 2: Projekt na ochranu tůní a mokřadů:** Žáci se rozdělí do skupin a mají za úkol vypracovat projekt zaměřený na ochranu mokřadů a tůní ve svém okolí. Mají zjistit, kde se v jejich regionu nacházejí tůně a mokřady, jaký je jejich aktuální stav a jaké kroky by mohly být podniky pro jejich ochranu. Skupiny následně prezentují své výsledky a navrhnou praktická opatření, která by mohla být podporována.

- **Otázka:** Jaké kroky by mohly být podniky pro ochranu mokřadů a tůní ve vašem okolí? (Odpověď: Například omezení odvodňování, výsadba vhodných rostlin kolem vodních ploch, povědomí veřejnosti o jejich významu.)

**Úkol 3: Simulace povodní:** V rámci této aktivity žáků simulují povodeň v terénu s mokřady a bez mokřadů. Pomocí jednoduchého modelu mají možnost vidět, jak mokřady fungují jako přirozená

ochrana před povodněmi. Žáci zkoumají, jaké rozdíly nastanou při prudkých srážkách a jak mokřady zpomalují proudění vody a zadržují ji v krajině.

- **Otázka:** Jak mokřady chrání krajinu před povodněmi? (Výpověď: Mokřady absorbují nadbytečnou vodu během dešťů a postupně ji uvolňují, což znamená riziko povodní.)

**Tůně a mokřady jsou zásadní ekosystémy, které zahrnují nejen k ochraně biodiverzity, ale také k zmírnění dopadů klimatických změn. Díky své schopnosti zadržovat vodu, čistit ji a ukládat uhlík hrají klíčovou roli v regulaci klimatu a ochraně přírody před extrémními výkyvy počasí. Kapitola důležitost ochrany těchto ekosystémů, které jsou stále více ohrožovány lidskou činností. Učitelé mohou prostřednictvím navržených aktivit a projektů vést žáky k tomu, aby lépe rozuměli významu mokřadů a tůň a přispěli k jejich ochraně ve svém okolí.**

## 8. VLIV ZMĚNY KLIMATU NA BIODIVERZITU A EKOSYSTÉMY

Změna klimatu, která je způsobena především lidskými aktivitami, má rozsáhlé dopady na ekosystémy a biodiverzitu po celém světě. Vzrůstající teploty, změny v rozložení srážek, častější extrémní počasí, tání ledovců a stoupající hladina moří přetvářejí prostředí, ve kterém organismy žijí. Tyto změny vedou k posunu ekologických areálů, kdy se některé druhy stěhují do nových oblastí, zatímco jiné mizí z oblastí, kde již nedokážou přežít.

### Migrační vzorce a adaptace druhů

Jedním z hlavních důsledků klimatických změn je posun migračních vzorců a distribuce druhů. Například mnoho živočišných druhů se přesouvá směrem k pólům nebo do vyšších nadmořských výšek, kde jsou teploty stále vhodné pro jejich přežití. To ovšem neplatí pro všechny organismy. Některé druhy jsou vázány na konkrétní ekosystémy, a pokud dojde k jejich změně, nelze se přizpůsobit a vymírají.

#### Příklady změn v distribuci druhů:

- **Korálové útesy:** Korálové útesy jsou jedním z nejzranitelnějších ekosystémů vůči klimatickým změnám. Zvýšení teplot oceánů vede k bělení korálů, což je proces, při kterém korály ztrácejí symbiotické řasy, které jim poskytují potravu. Tento jev ohrožuje biodiverzitu mořských ekosystémů.
- **Arktická fauna:** Živočiškové v Arktidě, jako jsou polární medvědi a tulení, jsou přímo závislí na ledových plošinách. Tání arktického ledu kvůli rostoucím teplotám snižuje jejich stanoviště, což vede k poklesu populace.



Obr. 4. Korálové útesy (Maledivy)



Zdroj: <https://www.otherwayholiday.com/maledivy-beleni-koralu-morska-trava>

## Ekosystémová stabilita a kolaps potravních řetězců

Změny v klimatu mohou také narušit potravní řetězce. Například změny v načasování sezónních událostí, jako je kvetení rostlin nebo migrace ptáků, mohou způsobit, že se jednotlivé druhy „nesetkají“ ve správném čase. Například ptáci, kteří migrují dříve kvůli vyšším teplotám, nemusí najít dostatek potravy, protože rostliny a hmyz ještě nejsou připraveny.

Ztráta biodiverzity dále oslabuje odolnost ekosystémů vůči změnám. Ekosystémy s nižšími druhovou rozmanitostí mají menší schopnost se přizpůsobit novým podmínkám. Když zmizí klíčové druhy, celý ekosystém se stane nestabilním, což může vést k jeho kolapsu. Například tropické deštné pralesy, které hrají klíčovou roli v ukládání uhlíku, jsou ohroženy odlesňováním a změnou klimatu, což má dopad nejen na místní, ale i globální ekosystémy.

## Klimatické extrémny a jejich dopady

Klimatické změny vedou k nárůstu extrémních jevů, jako jsou hurikány, povodně, sucha nebo vlny veder. Tyto události mají devastující dopad na přírodu, kdy zničí celé ekosystémy, nebo způsobí masivní ztráty v populacích rostlin a živočichů. Příkladem je extrémní sucha, které může zničit vegetaci, čímž dojde k erozi půdy a ztrátě biotopů.

### Úkoly a aktivity pro žáky 5.–7. třídy:

**Úkol 1: Pozorování změn v ekosystémech:** Žáci jsou vyzváni k tomu, aby pozorovali změny v okolní přírodě, které mohou souviset s klimatickými změnami. Mají za úkol sledovat různé druhy rostlin a živočichů, které se v jejich prostředí objevují v různých ročních obdobích, a zaznamenat případné změny v jejich výskytu nebo chování.

- **Otázka:** Pozorovali jste změny v chování zvířat nebo růst rostlin během roku? Jaké faktory mohly tyto změny způsobit? (Odpověď: Například pozdější nebo dřívější květenství rostlin, změny v migraci ptáků.)

**Úkol 2: Projekt na téma „Klimatické změny ve vašem regionu“:** Žáci mají za úkol vypracovat projekt na téma, jak klimatické změny ovlivňují jejich region. Mají zkoumat, jaké klimatické extrémy (suchá, povodně) se v jejich okolí vyskytují, a jak tyto změny ovlivňují místní ekosystémy.

- **Otázka:** Jak klimatické změny ovlivňují vaši oblast? Jaké konkrétní příklady můžete uvést? (Odpověď: Např. častější sucha, záplavy, změny v chování ptáků a hmyzu.)

**Úkoly a aktivity pro žáky 8.–9. třídy (pokračování):**

- **Otázka:** Jak klimatické změny ovlivňují arktické ekosystémy? Jaké druhy jsou zde nejvíce ohroženy? (Odpověď: Změny způsobují tání ledovců, což ohrožuje druhy závislé na ledu, jako jsou polární medvědi, tuleni nebo lední sovy.)

**Úkol 1: Simulace vlivu klimatických změn na místní ekosystémy:** Žáci mají za úkol navrhnout, jak mohou klimatické změny ovlivnit místní ekosystémy. Mohou například simulovat extrémní suchu nebo povodně a jejich dopad na různé druhy rostlin a živočichů. Na základě této simulace pak analyzují, jaká opatření by mohla pomoci zmírnit tyto dopady.

- **Otázka:** Jak by suchu nebo záplavy mohly ovlivnit vaše okolí? (Odpověď: Extrémní suchu by mohlo způsobit vysychání vodních ploch, ztrátu stanovišť pro mokřadní druhy, když povodně mohly způsobit erozi půdy a ztrátu vegetace.)

**Úkol 2: Výzkum přizpůsobení druhů klimatickým změnám:** Žáci se seznámí s příklady druhů, které již přizpůsobují změny klimatu. Mají za úkol prozkoumat, jakým způsobem se různé druhy adaptovaly, a jaké strategie přežití využívají v nových podmínkách.

- **Otázka:** Jak se některé druhy přizpůsobily klimatickým změnám? (Odpověď: Například některé druhy ptáků začaly migrovat dříve nebo na jiná místa, rostliny mění své kvetení v závislosti na klimatických podmínkách.)

**Změna klimatu má rozsáhlé dopady na ekosystémy a biodiverzitu na celém světě. Tento proces vede k přesunu druhů, narušení potravních řetězců a ztráta přirozených stanovišť. Ekosystémy, které byly po tisíciletí stabilní, se nyní musí přizpůsobit novým podmínkám, což představuje velkou výzvu pro ochranu přírody. Tato kapitola pomáhá žákům rozumět, jakým způsobem klimatické změny ovlivňují biodiverzitu a jak se některé druhy přizpůsobují těmto změnám. Učitelé mohou využít navržené aktivity k tomu, aby žáci mohli lépe pochopit tyto složité procesy a motivovali je k ochraně ekosystémů v jejich okolí.**

## 9. PRAKTICKÉ KROKY K OCHRANĚ BIODIVERZITY NA MÍSTNÍ ÚROVNI

Ochrana biodiverzity není zadáním pouze mezinárodních organizací nebo vládních institucí i na místní úrovni v komunitách a školách. Jedním z neefektivnějších způsobů, jak žáky zapojit do ochrany přírody, je vedení ekologických projektů, které podporují biologickou rozmanitost v jejich bezprostředním okolí. Místní úroveň je ideální pro přímý kontakt žáků s přírodou a pro pochopení významu ochrany jednotlivých druhů i celých ekosystémů.

### Školní zahrady a biodiverzita

Jedním z prvních kroků, které školy mohou podniknout k ochraně biodiverzity, je založení školní zahrady. Školní zahrady poskytují nejen prostor pro výuku botaniky a ekologie, ale i příležitost pro přímé pozorování různých druhů rostlin, živočichů a hmyzu, které do zahrady přirozeně přicházejí. Vytvoření biotopu na školním pozemku pomáhá dětem pochopit, jak fungují ekosystémy v praxi a jak mohou přispět k jejich ochraně.

Ve školních zahradách mohou být vysazovány místní druhy rostlin, které podporují biodiverzitu a přitahují opylovače, jako jsou včely nebo motýli. Použití původních druhů je důležité, protože pomáhá udržovat přirozenou sníženou potřebu pesticidů a umělých hnojiv. Žáci se mohou podílet na výsadbě a péči o rostliny, což podporuje jejich vztah k přírodě a zodpovědnost za ochranu životního prostředí.

### Ochrana místních druhů

Další klíčovou aktivitou je ochrana ohrožených druhů rostlin a živočichů v místním prostředí. Například v Česku patří mezi ohrožené druhy některé druhy obojživelníků, jako jsou čolci nebo skokani, které mohou žáci sledovat a podporovat jejich ochranu prostřednictvím vytváření vhodných stanovišť, jako jsou malé tůně nebo vodní nádrže.

Spolupráce se záchranými stanicemi a přírodovědnými organizacemi, které se zaměřují na ochranu ohrožených druhů, mohou být dalším krokem, jak propojit teoretickou výuku s praktickými aktivitami. Žáci se tak mohou zúčastnit například reintrodukce ohrožených druhů do přírody nebo jejich sledování v rámci školních projektů.

### Zapojení žáků do ekologických projektů

Ekologické projekty, které mají za cíl ochranu biodiverzity, mohou mít různé podoby. Mohou zahrnovat monitoring místních ekosystémů, tvorbu vzdělávacích materiálů o ochraně přírody nebo organizování ekologických kampaní. Zapojení do těchto projektů nejen rozvíjí jejich ekologickou gramotnost, ale také posiluje jejich schopnost aktivně přispívat k ochraně životního prostředí.

#### Příklady ekologických projektů:

- **Monitoring místních ekosystémů:** Žáci mohou pravidelně monitorovat různé ekosystémy v okolí školy, sledovat druhy rostlin a živočichů a sledovat změny v jejich výskytu. Tento projekt může být propojen s vědeckými organizacemi, která tato data využívají.
- **Výsadba stromů a keřů:** V rámci školních projektů mohou být vysazovány stromy a keře, které podporují biodiverzitu. Například výsadba ovocných stromů poskytuje potravu pro ptáky a hmyz, zatímco mohou sloužit jako úkryt pro drobné savce.

- **Kampaně na podporu ochrany přírody:** Žáci mohou organizovat kampaně zaměřené na zvýšení povědomí o důležitosti ochrany biodiverzity. Může jít o informační materiály, besedy s odborníky nebo prezentace pro rodiče a komunitu.

#### Úkoly a aktivity pro žáky 5.–7. třídy:

**Úkol 1: Vytvoření školní zahrady:** Žáci jsou vyzváni k tomu, aby navrhli a pomohli založit školní zahradu. Mají za úkol vybrat druhy rostlin, které budou vysazeny, a diskutovat, jak tyto rostliny přispějí k podpoře biodiverzity.

- **Otázka:** Jaké druhy rostlin byste vybrali pro školní zahradu a proč? (Odpověď: Původní druhy, které podporují opylovače, jako jsou květy vhodné pro včely a motýly.)

**Úkol 2: Pozorování druhů v místním parku:** Žáci navštíví místní park nebo přírodní lokalitu a mají za úkol pozorovat místní druhy rostlin a živočichů. Mají zaznamenat, druhy se vyskytují v této oblasti a jaké jsou jejich funkce v ekosystému.

- **Otázka:** Jaké druhy jste pozorovali a jakou roli hrají v ekosystému? (Odpověď: Např. opylovači, predátoři, býložravci.)

#### Úkoly a aktivity pro žáky 8.–9. třídy:

**Úkol 1: Projekt na ochranu ohrožených druhů:** Žáci se mohou zapojit do projektu zaměřeného na ochranu konkrétního ohroženého druhu ve svém okolí. Mohou vytvořit plány na ochranu, výsadby vhodných rostlin nebo vytvoření včetně bezpečných stanovišť pro obojživelníky a ptáky.

- **Otázka:** Jaké kroky byste navrhli pro ochranu ohrožených druhů v okolí vaší školy? (Odpověď: Například ochrana mokřadů, výsadba vhodné vegetace nebo tvorba malých vodních ploch.)

**Úkol 2: Organizace ekologické kampaně:** Žáci mohou organizovat kampaň na zvýšení povědomí o důležitosti ochrany biodiverzity v její komunitě. Mohou připravit plakáty, brožury nebo videa a informovat spolužáky a rodiče o způsobech, jak mohou přispět k ochraně přírody.

- **Otázka:** Jaké informace byste chtěli sdílet s ostatními o ochraně biodiverzity? Odpověď: Například důležitost ochrany ohrožených druhů, role původních rostlin v ekosystémech, jak malé kroky mohou mít velký dopad na zachování přírody.

**Úkol 3: Monitoring místních ekosystémů:** Žáci mohou monitorovat ekosystémy v okolí školy a zaznamenávat změny v jejich stavu. Mohou analyzovat, jaké faktory biodiverzitu, jako jsou ovlivnění znečištěním, klimatické změny nebo výstavba. Výsledky monitoringu mohou být na školních akcích nebo zaslány odborným organizacím.

- **Otázka:** Jaké změny jste zaznamenali v místních ekosystémech? Jaké faktory podle vás ovlivňují jejich stav? (Odpověď: Například znečištění, změna klimatu, kácení stromů nebo rozšiřování urbanizace.)

**Tato kapitola poskytuje konkrétní příklady, jak lze na místní úrovni přispět k ochraně biodiverzity. Školní projekty, zahrady a monitorování ekosystémů jsou efektivními způsoby, jak žáci získávají místní praktické zkušenosti a zároveň pomáhají chránit přírodní stanoviště. Učitelé mohou využít navržené aktivity k tomu, aby spoluúčastníci do ochrany přírody a motivovali je k tomu, aby přemýšleli o důsledcích svých každodenních činností na životní prostředí. Kapitola důležitost spolupráce mezi školou, komunitou a odborníky při ochraně biodiverzity.**



## 10. EKOSYSTÉMOVÉ SLUŽBY – JAK PŘÍRODA POMÁHÁ LIDSTVU

Ekosystémové služby jsou přínosy, které lidstvo získává z přírodních ekosystémů. Tyto služby zahrnují procesy a produkty, které jsou důležité pro udržení života na Zemi, a jsou rozděleny do čtyř hlavních kategorií: podpůrné, zásobovací, regulační a kulturní služby. Podpůrné služby zahrnují základní ekologické procesy, jako je tvorba půdy, koloběh živin a fotosyntéza. Zásobovací služby zahrnují produkci potravin, dřeva, vody a dalších přírodních zdrojů. Regulační služby se týkají klimatických podmínek, kvality vody a půdy, a opylování. Kulturní služby zahrnují rekreační, estetické a duchovní přínosy, které lidé získávají z přírody.

### Podpůrné služby

Podpůrné služby jsou základem pro všechny ostatní ekosystémové služby. Tyto služby zahrnují procesy, které poskytují život na Zemi, jako je fotosyntéza, která zajišťuje výrobu kyslíku, a tvorba půdy, která je nezbytná pro růst rostlin. Koloběh živin, jako je dusík a fosfor, umožňuje růst plodin a udržení plodnosti půdy.

### Zásobovací služby

Zdravé ekosystémy poskytují lidstvu zásoby potravin, dřeva, vláknin a léčivých rostlin. Například lesy poskytují dřevo pro stavební materiály, ale také jsou zdrojem rostlin, které používají v tradiční i moderní medicíně. Rybníky, řeky a moře poskytují ryby, které jsou důležitým zdrojem bílkovin pro mnoho komunit na celém světě.

### Regulační služby

Ekosystémy hrají klíčovou roli při regulaci přírodních procesů, které jsou nezbytné pro lidský blahobyt. Mokřady například působí jako přírodní filtry vody, které odstraňují znečišťující látky a zajišťují čistotu vody. Lesy a mořské ekosystémy absorbují oxid uhličitý, což přispívá ke snížení skleníkového efektu a regulaci globálního klimatu. Opylení, které zajišťují včely, motýli a další druhy, je klíčové pro produkci ovoce a zeleniny.

### Kulturní služby

Kulturní ekosystémové služby zahrnují rekreaci, estetiku a duchovní hodnoty, které příroda poskytuje lidem. Například národní parky a chráněná území jsou místem pro odpočinek a relaxaci, kde lidé mohou zažít krásu přírody. Příroda má také duchovní význam pro mnoho kultur po celém světě, které ji uctívají jako zdroj života a inspirace.

### Ztráta ekosystémových služeb

Ztráta biodiverzity a narušení ekosystémů, které jsou způsobeny lidskou činností, představují ohrožení zejména ekosystémové služby, které lidstvo využívá. Odlesňování, znečištění vodních zdrojů, klimatické změny a přeměna přírodních stanovišť na zemědělskou půdu vedou ke snížení schopnosti ekosystémů poskytovat tyto nezbytné služby. Například úbytek opylovačů má přímý dopad na zemědělskou produkci, zatímco odlesňování snižuje schopnost lesů regulovat vodní cyklus a ukládat uhlík.

**Úkoly a aktivity pro žáky 5.–7. třídy:**

**Úkol 1: Pozorování ekosystémových služeb v okolí školy:** Žáci jsou vyzváni k tomu, aby si všimli, jaké ekosystémové služby jsou poskytovány v okolí školy. Mají zkoumat stromy, vodní plochy nebo jiné přírodní prvky a diskutovat o tom, jaké služby tyto prvky poskytují.

- **Otázka:** Jaké ekosystémové služby poskytují stromy ve vašem okolí? (Odpověď: Poskytují stín, čistí vzduch, zajišťují úkryt pro ptáky a hmyz.)

**Úkol 2: Model opylování:** Žáci vytvoří model, který simuluje proces opylování. Použijí květiny, včely nebo motýly (např. vyrobené z papíru) a sledují, jak je opylování nezbytné pro produkci plodin.

- **Otázka:** Jak by vypadala produkce ovoce a zeleniny bez opilovačů? (Odpověď: Produkce by se dramaticky snížila, protože většina plodin potřebuje opylovače, aby mohla plodit.)

**Úkoly a aktivity pro žáky 8.–9. třídy:**

**Úkol 1: Analýza ekosystémových služeb:** Žáci mají za úkol analyzovat, jak různé ekosystémové služby ovlivňují jejich životy. Mohou sledovat služby jako zásobování vodou, klima nebo produkci potravin a zamyslet se nad těmito službami jako poskytování přírodních ekosystémů.

- **Otázka:** Jaká ekosystémová služba má pro vás osobně největší význam a proč? (Odpověď: Například čistá voda je klíčová pro zdraví a hygienu, zatímco regulace klimatu pomáhá udržet stabilní teplotu.)

**Úkol 2: Projekt o ztrátě ekosystémových služeb:** Žáci mohou vypracovat projekt o důsledcích ztrát konkrétních ekosystémových služeb. Mohou analyzovat, co by se stalo, kdyby tato služba zmizela.

- **Otázka:** Co by se stalo, kdyby zanikla konkrétní ekosystémová služba, například opylování nebo regulace vody? (Odpověď: Ztráta opylování by vedla k produkci ovoce a zeleniny, zatímco ztráta regulace vody by vedla k častějším záplavám a nedostatku čisté vody.)

**Úkol 3: Simulace znečištění vodních zdrojů:** Žáci mohou vytvořit simulaci, jaké vody znečištění ekosystému a poskytování ekosystémových služeb. Můžete použít nádoby s vodou a přidat do nich různé „znečišťující látky“ (např. olej, barviva) a poté sledovat, jak to ovlivní kvalitu vody a možnosti jejího využití.

- **Otázka:** Jaké důsledky má znečištění vodních zdrojů na přírodu a lidskou společnost? (Odpověď: Znečištění snížit dostupnost čisté vody, což ohrožuje nejen lidské zdraví, ale také biodiverzitu vodních ekosystémů.)

**Ekosystémové služby jsou klíčové pro lidský blahobyt, protože zajišťují potraviny, čistou vodu, čistý vzduch a regulaci klimatických podmínek. Zdravé a dobře fungující ekosystémy jsou nezbytné pro poskytování služeb, a proto je chránit přírodu a podporovat biodiverzitu. Tato pomáhá kapitole žákům pochopit, že příroda poskytuje nejen krásu a inspiraci, ale také základní služby, bez kterých by lidstvo nemohlo přežít. Učitelé mohou vést žáky k tomu, aby si uvědomili, jakým způsobem jsou přirozeně závislí, a motivovat je k ochraně životního prostředí.**



## 11. MEZINÁRODNÍ OCHRANA BIODIVERZITY A KLIMATICKÝCH ZMĚN

Ochrana biodiverzity a boj proti klimatickým změnám jsou globální problémy, které nelze řešit. Mezinárodní spolupráce je klíčová, protože problémy s úbytkem biologické rozmanitosti a změnami klimatu mají globální charakter a spojené s úsilím celého světa. Mezi hlavní mezinárodní iniciativy patří Úmluva o biologické rozmanitosti, Pařížská dohoda a další ekologické cíle přijaté OSN a mezinárodními organizacemi.

### Úmluva o biologické rozmanitosti (CBD)

Úmluva o biologické rozmanitosti, známá také jako CBD, byla přijata na Konferenci OSN o životním prostředí a rozvoji v roce 1992 v Riu de Janeiru. Úmluva je právně závazná a jejím hlavním cílem je ochrana biologické rozmanitosti, udržitelné využívání přírodních zdrojů a spravedlivé rozdělení přínosů z využívání genetických zdrojů. Státy, které úmluvy podepsaly, se zavazují k tomu, že budou vytvářet národní strategie a plány na ochranu biodiverzity.

### Pařížská dohoda

Pařížská dohoda je klíčovou mezinárodní dohodou o ochraně klimatu, která byla přijata v roce 2015 na konferenci OSN o změně klimatu (COP21) v Paříži. Jejím hlavním cílem je omezit globální oteplování na méně než 2 °C ve srovnání s předindustriálními úrovněmi a použít o omezení oteplování na 1,5 °C. Tato dohoda je závazná pro všechny signatáře a zahrnuje konkrétní cíle na snižování emisí skleníkových plynů, přechod na obnovitelné zdroje energie a podporu udržitelných technologií. Státy jsou povinné pravidelně revidovat a zvyšovat své klimatické závazky.

### Cíle udržitelného rozvoje (SDGs)

V roce 2015 byly přijaty Cíle udržitelného rozvoje (SDGs) jako součást Agenda 2030 pro udržitelný rozvoj. Tyto cíle se zaměřují na všechny oblasti lidského života a zahrnují ochranu přírody, biodiverzitu a řešení klimatických změn. SDG 13 se konkrétně zabývá opatřeními na ochranu klimatu, zatímco SDG 14 a 15 se zaměřují na ochranu mořských ekosystémů a ochranu pevninských ekosystémů, včetně lesů a mokřadů.

### Globální ekologické iniciativy

Kromě výše uvedených dohod existují i další mezinárodní iniciativy, které zaměřují na ochranu biodiverzity a zmírnění dopadů klimatických změn. Mezi ně patří program OSN na ochranu životního prostředí (UNEP), Mezinárodní unie pro ochranu přírody (IUCN) a řada dalších programů, které se soustředí na ochranu přírodních stanovišť, jako jsou mokřady, korálové útesy, lesy a pouště.

### Výzvy mezinárodní ochrany

Ačkoli mezinárodní dohoda a iniciativy představují důležité kroky k ochraně biodiverzity a klimatu, jejich realizace není vždy snadná. Problémy, jako je nedostatek finančních zdrojů, politická vůle nebo odlišné zájmy jednotlivých států, mohou bránit tyto cíle. Nicméně mezinárodní spolupráce a tlak na realizaci těchto dohod jsou klíčové pro ochranu budoucnosti naší planety.

## Úkoly a aktivity pro žáky 5.–7. třídy:

**Úkol 1: Výzkum mezinárodních úmluv:** Žáci mají za úkol zjistit více informací o Úmluvě o biologické rozmanitosti nebo Pařížské dohodě. Mohou vypracovat krátkou prezentaci nebo referát, který vysvětlí základní principy těchto dohod.

- **Otázka:** Jaké jsou hlavní cíle Úmluvy o biologické rozmanitosti? (Odpověď: Ochrana biodiverzity, udržitelné využívání přírodních zdrojů a spravedlivé rozdělení přínosů z genetických zdrojů.)

**Úkol 2: Simulace mezinárodního jednání o klimatu:** Žáci mohou simulovat mezinárodní jednání, kde budou představovat jednotlivé státy a diskutovat o opatřeních, která mohla snížit emise skleníkových plynů a zmírnit dopady klimatických změn. Cílem je dohodnout se na společných opatřeních.

- **Otázka:** Jaké kroky byste jako stát navrhli pro boj proti klimatickým změnám? (Odpověď: Například snížení emisí, podpora obnovitelných zdrojů energie, ochrana lesů.)

## Pro žáky 8.–9. třídy:

**Úkol 1: Projekt na téma „Globální cíle a jejich realizace“:** Žáci mohou vypracovat projekt zaměřený na jeden z globálních cílů udržitelného rozvoje (SDG). Mají analyzovat, jak tento cíl souvisí s ochranou klimatu a biodiverzity, a jakým způsobem lze dosáhnout jeho realizace na národní nebo místní úrovni.

- **Otázka:** Jaký cíl SDG byste vybrali a proč je důležitý pro ochranu klimatu nebo biodiverzity? (Odpověď: Např. SDG 13 „Opatření v oblasti změn klimatu“ nebo SDG 15 „Život na souši“.)

**Úkol 2: Výzkum o mezinárodních organizacích:** Žáci mají za úkol zjistit více o činnosti mezinárodních organizací, jako je UNEP nebo IUCN. Mohou připravit prezentaci o konkrétních projektech, které tyto organizace vedou na ochranu biodiverzity nebo zmírnění dopadů klimatických změn.

- **Otázka:** Jaké projekty mezinárodní organizace UNEP podporují a jaký mají dopad na ochranu klimatu? (Odpověď: UNEP například podporuje projekty zaměřené na obnovu lesů, ochranu mořských ekosystémů nebo přechod na obnovitelné zdroje energie.)

**Úkol 3: Debata o odpovědnosti za klimatické změny:** Žáci mohou uspořádat debatu na téma, jakým způsobem by měly být rozděleny odpovědnosti za klimatické změny mezi bohatšími a chudšími zeměmi. Mohou diskutovat o tom, kdo by měl nést největší odpovědnost za snižování emisí skleníkových plynů a jakým způsobem mohou jednotlivé země přispět k řešení tohoto globálního problému.

- **Otázka:** Jaké faktory by měly být zohledněny při rozdělování odpovědnosti za klimatické změny mezi zeměmi? (Odpověď: Například historické emise, ekonomická síla země, přístup k technologiím, závislost na fosilních palivech.)

**Mezinárodní ochrana biodiverzity a boj proti klimatickým změnám jsou zásadní pro udržení života na Zemi v budoucnosti. Tato poskytuje kapitola žákům přehled o klíčových mezinárodních dohodách a organizacích, které se snaží o ochranu přírodních zdrojů a zmírnění dopadů globálních klimatických změn. Učitelé mohou pomoci těmto informacím a navrženým aktivitám vést žáky k pochopení globálních souvislostí ochrany životního prostředí a motivovat je k zapojení do řešení těchto problémů na místní úrovni.**

## 12. VZDĚLÁVÁNÍ A OSVĚTA V OBLASTI BIODIVERZITY A KLIMATICKÝCH ZMĚN

Vzdělávání je jedním z nejdůležitějších nástrojů pro ochranu biodiverzity a boj proti klimatickým změnám. Abychom dokázali čelit těmto globálním výzvám, je nutné, aby jednotlivci i celé komunity rozuměli základním ekologickým procesům a byli si vědomi svého vlivu na životní prostředí. Kromě znalostí je důležité, aby vzdělávání vedlo k akci – k tomu, aby lidé byli schopni měnit své chování a přijímat ochotně odpovědnost za své ekologické stopy.

### Význam vzdělávání pro ochranu biodiverzity

Vzdělávání o ochraně přírody je nezbytné pro zachování biologické rozmanitosti. Mnoho druhů rostlin a živočichů je ohroženo právě kvůli lidské činnosti, jako odlesňování, znečištění nebo nadměrné využívání přírodních zdrojů. Pokud se děti již od útlého věku naučí rozpoznávat hodnoty přírody, budou v budoucnosti lépe připravené ji chránit. Školy mohou hrát klíčovou roli v tomto procesu tím, že zařadí témata biodiverzity do běžné výuky.

### Osvěta o klimatické změně

Klimatické změny jsou další oblastí, ve které je vzdělávání a osvěta zásadní. Změny klimatu mají dopad na celou planetu, ale konkrétní projevy, jako jsou extrémní počasí, tání ledovců nebo zvýšení hladiny moře, jsou stále pro mnoho lidí nejasné. Školní programy zaměřené na klimatické změny mohou pomoci žákům pochopit, jakým způsobem mohou svým chováním přispět ke zmírnění těchto změn. Zároveň je důležité, abyste věděli, že každý malý krok – od snižování spotřeby energie až po třídění odpadu – může mít pozitivní vliv na životní prostředí.

### Ekologická gramotnost a aktivní

Ekologická gramotnost znamená schopnost rozumět základním ekologickým procesům a vzájemným vztahům mezi organismy a jejich prostředím. Pro žáky je důležitá tato schopnost nejen v teoretické rovině, ale také prostřednictvím praktických aktivit. Projekty, které zapojují žáky do ochrany přírody, mohou být použity jak na úrovni školy, ve spolupráci s místními organizacemi.

#### Příklady osvěty a vzdělávacích projektů:

- **Ekologické kampaně ve školách:** Učitelé mohou organizovat kampaně zaměřené na konkrétní ekologická témata, například snižování plastového odpadu nebo ochranu mokřadů. Tyto kampaně mohou zahrnovat přednášky, workshopy, výstavy a soutěže pro žáky.
- **Školní projekty na ochranu přírody:** Žáci mohou například sledovat stavy druhů ve svém okolí, sledovat kvalitu vody nebo se zapojit do sázení stromů a výsadby rostlin podporujících biodiverzitu. Takové projekty rozvíjejí praktické dovednosti a posilují vztah žáků k přírodě.
- **Spolupráce s místními komunitami:** Školy mohou spolupracovat s místními komunitami a organizacemi při ochraně přírody. Mohou se zapojit do místních iniciativ zaměřených na ochranu vodních zdrojů, úklid přírodních lokalit nebo revitalizaci zanedbaných ploch.

Vzdělávání a osvěta jsou klíčové pro ochranu biodiverzity a zmírnění klimatických změn. Školy mají v tomto procesu zásadní roli, protože si mohou připravit mladou generaci na to, aby se stala aktivními a odpovědnými občany, kteří budou chránit přírodní zdroje a přispívat k řešení globálních problémů. Vzdělávací programy, které se zaměřují na praktické kroky a aktivní zapojení žáků, jsou nezbytné pro úspěšnou ochranu životního prostředí.

### Úkoly a aktivity pro žáky 5.–7. třídy:

**Úkol 1: Ekologická kampaň ve škole:** Žáci jsou vyzváni k tomu, aby naplánovali a zrealizovali kampaň zaměřenou na ochranu životního prostředí. Mohou si vybrat téma, které je jim blízké (např. třídění odpadu, šetření vodou, ochrana biodiverzity), a vytvořit plakáty, videa nebo prezentace.

- **Otázka:** Jaké téma byste si vybrali pro ekologickou kampaň a proč? (Odpověď: Například ochrana mokřadů, snižování plastového odpadu nebo zlepšení třídění odpadků ve škole.)

**Úkol 2: Praktická aktivita – monitoring biodiverzity:** Žáci se mohou vydat na procházku do přírody, kde budou sledovat místní druhy rostlin a živočichů. Jejich úkol je zaznamenat, druhy se vyskytují v jejich okolí, a diskutovat, jak by mohli přispět k jejich ochraně.

- **Otázka:** Jaké druhy jste pozorovali ve svém okolí a co byste mohli udělat pro jejich ochranu? (Odpověď: Například výsadba více květin pro opylovače, čištění přírodních lokalit od odpadu.)

### Úkoly a aktivity pro žáky 8.–9. třídy:

**Úkol 1: Projekt na téma klimatických změn:** Žáci mohou vypracovat projekt na téma, jak klimatické změny ovlivňují jejich region. Mohou zkoumat dopady změn na místní ekosystémy a navrhnout konkrétní kroky, které by pomohly zmírnit negativní dopady.

- **Otázka:** Jaké změny klimatu jsou pozorovatelné ve vašem regionu a jaké kroky byste navrhli pro jejich zmírnění? (Odpověď: Například častější sucha nebo záplavy a řešení zahrnující šetrnější využívání vody nebo výsadbu stromů.)

**Úkol 2: Spolupráce s místními organizacemi:** Žáci mohou navázat spolupráci s místními organizacemi, které zaměřují na ochranu přírody nebo bojují proti klimatickým změnám. Mohou se zapojit do konkrétních aktivit, jako je sázení stromů, revitalizace mokřadů nebo čištění vodních toků.

- **Otázka:** Jaké organizace ve vašem okolí se chovají ochráně přírody a jaké aktivity organizují? (Odpověď: Například místní ekologické spolky mohou organizovat čištění lesů, revitalizaci mokřadů, výsadbu stromů nebo vzdělávací akce zaměřené na ekologii a ochranu klimatu.)

**Úkol 3: Tvorba osvětového materiálu:** Žáci mohou vytvořit informační brožuru nebo video na téma biodiverzity a klimatických změn, které by mohli sdílet s mladšími spolužáky, rodiči nebo místní komunitou. Materiál by měl obsahovat praktické rady, jak přispět k ochraně přírody, a informace o aktuálních problémech spojených s klimatickými změnami.

- **Otázka:** Jaké klíčové informace byste zahrnuli do své brožury o ochraně přírody a proč? (Odpověď: Například význam snižování uhlíkové stopy, ochrana druhů ohrožených změnou klimatu nebo praktické kroky, které mohou každý podniknout pro zlepšení stavu životního prostředí.)

Vzdělávání a osvěta jsou zásadní nástroje pro ochranu přírody a zmírnění dopadů klimatických změn. Školy mají příležitost vychovávat mladou generaci, která bude lépe připravena čelit globálním výzvám, jako jsou ztráta biodiverzity a změna klimatu. Tato ukazuje, jakým způsobem lze tato efektivně začlenit do školní výuky a jak motivovat žáky k aktivnímu zapojení. Vzdělávací programy a kampaně jsou důležitým krokem k tomu, aby si žáci osvojili ekologickou gramotnost a získali praktické zkušenosti, které jim umožní přispět k ochraně planet.

## POUŽITÉ ZDROJE

IPCC. *Biodiverzita a změna klimatu*. Dostupné z: <https://www.ipcc.ch/reports/biodiversity-climate>. Přístup: 18. října 2024.

JANEČEK, Jiří a NOVÁKOVÁ, Petra. *Školní zahrady jako biotopy pro místní druhy*. Praha: Karolinum, 2021. ISBN 978-80-246-5143-9.

KOPÁČEK, J. & ČÍŽEK, L. *Role mokřadů v krajině. Přírodní bohatství mokřadů*. Brno: Masarykova univerzita, 2021. ISBN 978-80-210-9875-2.

KOVÁŘ, Roman a JEŘÁBKOVÁ, Irena. *Ochrana mokřadních ekosystémů*. Brno: Masarykova univerzita, 2020. ISBN 978-80-210-8975-2.

NOVÁK, Jan a KOZLOVÁ, Petra. *Význam tůní pro biodiverzitu malých vodních ekosystémů*. Praha: Karolinum, 2017. ISBN 978-80-246-3824-9.

NOVÁK, Petr. *Biodiverzita a její význam v ekosystémech*. Praha: Academia, 2019. ISBN 978-80-200-2974-1.

NOVÁK, Petr. *Tůně a mokřady: Klíčová úloha v ochraně klimatu a biodiverzity*. Praha: Academia, 2020. ISBN 978-80-200-3074-5.

NOVÁK, Petr. *Klimatické změny a biodiverzita: Dopady na globální ekosystémy*. Praha: Academia, 2022. ISBN 978-80-200-3201-5.

National Geographic. *Importance of Wetlands for Biodiversity*. Available from: <https://www.nationalgeographic.com/environment/habitats/wetlands>. Accessed: 18 October 2024.

SMETANA, Václav a POKORNÝ, Milan. *Ekologické projekty ve školách: Založení a péče o školní tůně*. Brno: MUNI Press, 2020. ISBN 978-80-210-9446-1.

SMITH, John. *Role biodiverzity ve stabilitě ekosystému*. Cambridge: Cambridge University Press, 2020. ISBN 978-1-316-28731-2.

SMITH, John. *Mokřady a regulace klimatu*. Cambridge: Cambridge University Press, 2021. ISBN 978-1-316-28731-2.

SUCHÁ, Jana a NOVÁK, Petr. *Mokřady: Jejich ekologická role a význam v krajině*. Praha: Academia.

WWF. *Mokřady a změna klimatu: Role přírody při zmírňování dopadů klimatu*. Dostupné z: <https://www.wwf.org.uk/wetlands-climate-change>. Přístup: 18. října 2024.

WWF. *The role of wetlands in flood prevention*. Available from: <https://www.wwf.org.uk/what-we-do/wetlands>. Accessed: 18 October 2024.

ZELENÁ, Rachel. *Změna klimatu a biologická rozmanitost*. Oxford: Oxford University Press, 2018. ISBN 978-0-19-876543-2.

ZELENÁ, Rachel. *Význam mokřadů pro ochranu biodiverzity*. Oxford: Oxford University Press, 2019. ISBN 978-0-19-876543-2.

ZEMAN, Petr. *Vodní ekosystémy a klimatické změny: Souvislosti a důsledky pro střední Evropu*. Brno: Masarykova univerzita, 2021. ISBN 978-80-210-8563-1.