



BESKYDY V PROMĚNÁCH KLIMATU

VÝUKOVÝ PROGRAM PRO ŽÁKY 4.- 5. ROČNÍKŮ ZÁKLADNÍCH ŠKOL



Nezisková organizace infinity-progress z.s.

BESKYDY V PROMĚNÁCH KLIMATU



VÝUKOVÝ PROGRAM PRO ŽÁKY 4.- 5. ROČNÍKŮ ZÁKLADNÍCH ŠKOL

Autoři výukového programu: Jana Karpecká, Jitka Szkanderová

Odborná spolupráce: Petr Pyszko, Kateřina Ševčíková, Daniel Křenek, Vladimíra Majnušová, Ondřej Karpecki, Daniel Tichý

Metodická podpora: Jana Karpecká

Jazyková korektura: Petra Martynková

Grafická úprava: Miroslava Kretková, Lenka Hauke, Petra Sikorová, Jitka Szkanderová, Ondřej Karpecki

Výukový program byl vytvořen v projektu "Klíč k zelené budoucnosti", reg. č.5230200090.
Projekt je financován Evropskou unií v rámci národního plánu obnovy.

METODICKÁ PŘÍRUČKA PRO VYUČUJÍCÍ

Výukový program pro žáky 4. – 5. ročníků základních škol

Klimatická změna patří mezi klíčová témata současnosti. Projevuje se oteplováním planety, častějšími extrémními jevy, jako jsou sucha, požáry, silné bouře nebo povodně, i proměnami krajiny, půdy, vodních zdrojů a biodiverzity.

Příčinou klimatické změny je především růst koncentrace skleníkových plynů v atmosféře vyvolaný dopady lidské činnosti – zejména spalováním fosilních paliv při výrobě energie, spalováním pohonných hmot v dopravě, emisemi z průmyslové výroby, intenzivním zemědělstvím, odlesňováním a změnami ve využívání krajiny.

Dopady se promítají i do života v České republice: ovlivňují dostupnost vody, stabilitu lesů, zemědělskou produkci, rovnováhu ekosystémů a druhovou pestrost rostlin i živočichů, a tím i zdraví lidí. Změna klimatu zároveň zesiluje extrémní projevy počasí, vlny veder, sucha, přívalové srážky, povodně, lesní požáry.

Významnou roli hraje také stav krajiny – úbytek mokřadů, remízků, mezí a dalších krajinných prvků snižuje schopnost krajiny zadržovat vodu, ochlazovat prostředí a tlumit dopady extrémů. Obnova přírodě blízkých opatření a šetrné hospodaření v krajině jsou proto klíčové pro adaptaci na probíhající klimatickou změnu.

Součástí řešení je nejen snižování emisí, ale také přizpůsobení se novým podmínkám (adaptace), například hospodařením s vodou, ochranou půdy, podporou zeleně a biodiverzity a zaváděním praktických opatření v krajině a ve městech.

Tato metodika představuje dlouhodobý výukový program, který propojuje teoretické poznání s praktickými činnostmi, jako je pozorování přírodních jevů, experimentování, terénní výuka, badatelsky orientované aktivity, práce s daty, skupinová spolupráce, diskuse a tvořivé úkoly. Program zároveň reflektuje současné vzdělávací přístupy a klade důraz na místně zakotvené učení v regionu pohoří Beskyd, na rozvoj environmentálních kompetencí a na využití metody STEAM.

Výukový program je určen pro žáky 4. – 5. ročníků základních škol a je rozdělen do tří modulů.

infinity-progress z.s.

CHARAKTERISTIKA VÝUKOVÉHO PROGRAMU

Program pracuje s principy environmentálního vzdělávání a badatelsky orientované výuky. V jednotlivých modulech žáci:

- získávají základní teoretický rámec prostřednictvím prezentací, studijních terénních exkurzí, řízené diskuse a práce s odbornými pojmy,
- mapují své vstupní představy a postoje (pretest, aktivizační aktivity) a porovnávají je s novými poznatky získanými během výuky,
- provádějí pozorování, experimentování a měření v terénu (skleníkový efekt, oteplování a okyselování vod, teplota povrchů, funkce krajinných prvků, druhová rozmanitost luk),
- analyzují příčiny a důsledky klimatických jevů a učí se chápat vztahy mezi změnou klimatu, krajinou a lidskou činností,
- pracují s praktickými modely, experimenty a simulacemi, které názorně propojují abstraktní procesy s reálnými projevy v prostředí,
- rozvíjejí schopnost kritického myšlení při ověřování informací, rozlišování faktů a mýtů,
- hledají a diskutují možná adaptační a preventivní opatření pro krajinu, obce i každodenní život (zadržování vody, zeleň, udržitelné hospodaření),
- spolupracují ve skupinách, sdílejí výsledky své práce a prezentují závěry formou diskuse, projektových výstupů či tvořivých aktivit,
- reflektují získané poznatky a formulují vlastní postoj k odpovědnosti člověka za stav klimatu a budoucnost krajiny.

CÍLE VÝUKOVÉHO PROGRAMU

OVĚŘIT A PROHLouBIT PORozUMĚNÍ

Výukový program umožňuje žákům porozumět základním pojmům spojeným s klimatickou změnou, zejména rozdílu mezi klimatem a počasím, principu skleníkového efektu, roli CO₂, příčinám globálního oteplování, jeho projevům a dopadům na krajinu i společnost. Žáci se zároveň učí hledat možná řešení a diskutovat o adaptačních i preventivních opatřeních.

Důraz je kladen na význam krajinných prvků, jako jsou mokřady, tůně, vegetace či propustné povrchy, a na přírodě blízká opatření, například zadržování vody v krajině nebo zakládání dešťových zahrad.

PROPOJIT TEORII S PRAXÍ A ZKUŠENOSTÍ

Výuka propojuje teoretické poznatky s terénním pozorováním, měřením a experimenty. Žáci pracují s daty, porovnávají různé povrchy a vegetaci, zkoumají druhovou rozmanitost a vliv prostředí na její výskyt a zároveň si uvědomují význam adaptačních opatření.

ROZVÍJET KRITICKÉ MYŠLENÍ

Součástí výukového programu je práce s tvrzeními typu pravda/nepravda, ověřování informací a rozlišování mezi vědeckými fakty a rozšířenými mýty o klimatické změně. Žáci jsou vedeni k analytickému uvažování, argumentaci a diskusi nad příčinami a důsledky klimatických jevů.

ROZVÍJET POSTOJE A ODPOVĚDNOST

Výukový program vede žáky k uvědomění, že lidské chování a rozhodování má konkrétní dopady na klima, krajinu a kvalitu života. Žáci hledají realistická a proveditelná opatření pro školu, domácnost, obec i region, diskutují o odpovědnosti jednotlivce i společnosti a rozvíjejí environmentálně odpovědné postoje. Důraz je kladen na motivaci k aktivnímu přístupu a schopnost přemýšlet o budoucnosti udržitelným způsobem.

PŘINÁŠET ZÁJEM A RADOST Z POZNÁVÁNÍ

Program využívá pestré a aktivizující metody výuky, hry, týmová spolupráce, experimenty, terénní badatelské aktivity, tvořivé úkoly, diskuse a projektové výstupy. Téma klimatické změny je podáváno srozumitelně, názorně a v přímé vazbě na reálné prostředí i zkušenosti žáků. Výuka podporuje pozitivní vztah ke krajině a motivuje žáky k dalšímu zájmu o přírodu a udržitelný životní styl.

STRUKTURA A NÁVAZNOST MODULŮ

Výukový program je koncipován pro věkovou kategorii: žáci 4. – 5. ročníků základních škol.

Výukový program v rozsahu 22 vyučovacích hodin zahrnuje tři moduly:

MODUL 1 PŘÍČINY A PROJEVY GLOBÁLNÍHO OTEPLOVÁNÍ

zaměření na příčiny globálního oteplování, skleníkový efekt, základní dopady a možná řešení.

MODUL 2 DOPADY KLIMATICKÝCH ZMĚN NA KRAJINU BESKYD

zaměření na extrémní klimatické jevy v České republice, dopady a adaptační opatření, krajinné prvky.

MODUL 3 OBJEVUJEME MIKROKLIMA BESKYD - OD PŮDY PO STROMY

zaměření na přírodní prvky v krajině prostřednictvím přírodní (dešťové zahrady), zeleň, hmyz, obojživelníky.

PEDAGOGICKÝ PŘÍNOS A PRIORITY PROGRAMU

TEORETICKÝ ZÁKLAD

Výuka vychází z vědeckých poznatků o klimatu a z principů environmentálního vzdělávání.

BADATELSKÝ PŘÍSTUP

Žáci pracují s jednoduchými daty, měřením a pozorováním. Učí se klást otázky, hledat souvislosti a interpretovat výsledky.

PROŽITKOVÉ A MÍSTNĚ ZAKOTVENÉ UČENÍ

Výukový program pracuje s reálným prostředím školy a okolní krajiny. Lokální příklady pomáhají pochopit globální jevy.

SYSTÉMOVÉ MYŠLENÍ

Důraz je kladen na pochopení provázanosti: klima – vzduch – voda – půda – vegetace – biodiverzita – člověk.

REGIONÁLNÍ KONTEXT

Výuka umožňuje pracovat s příklady z České republiky a krajiny Beskyd, kde jsou projevy změny klimatu snadno pozorovatelné.



VÝUKOVÝ MODUL 1

GLOBALNÍ OTEPLOVÁNÍ

„Příroda nepotřebuje člověka. Člověk potřebuje přírodu.“

PROBLEMATIKA VÝUKOVÉHO MODELU

Co je to klima a jak se liší od počasí?

- rozdíl mezi klimatem a počasím

Co vím o globálním oteplování?

- pretest, aktivizační část

Příčiny globálního oteplování

- skleníkové plyny, lidská činnost, spalování fosilních paliv, doprava, průmysl

Skleníkový efekt a jeho vysvětlení

- objasnění formou experimentu „zahřívání planety“

Dopady globálního oteplování na planetu Zemi

- tání ledovců, extrémní počasí, sucho, požáry, úhyn korálů

Zmírňování dopadů globálního oteplování

- malé a velké kroky, které může dělat jednotlivec, škola, stát, svět

Moje role v ochraně klimatu

- „Co mohu udělat já?“

CÍL

Tento výukový modul seznamuje žáky se základními principy globálního oteplování a změny klimatu. Žáci porozumí tomu, jak lidská činnost ovlivňuje koncentraci skleníkových plynů, jak funguje skleníkový efekt a jaké dopady má oteplování na přírodu, krajinu i život člověka. Prostřednictvím aktivit, experimentů, pracovních listů a diskusí žáci objevují příčiny problémů i možnosti, jak mohou sami přispět k ochraně klimatu a životního prostředí.

DÉLKA VÝUKOVÉHO MODELU

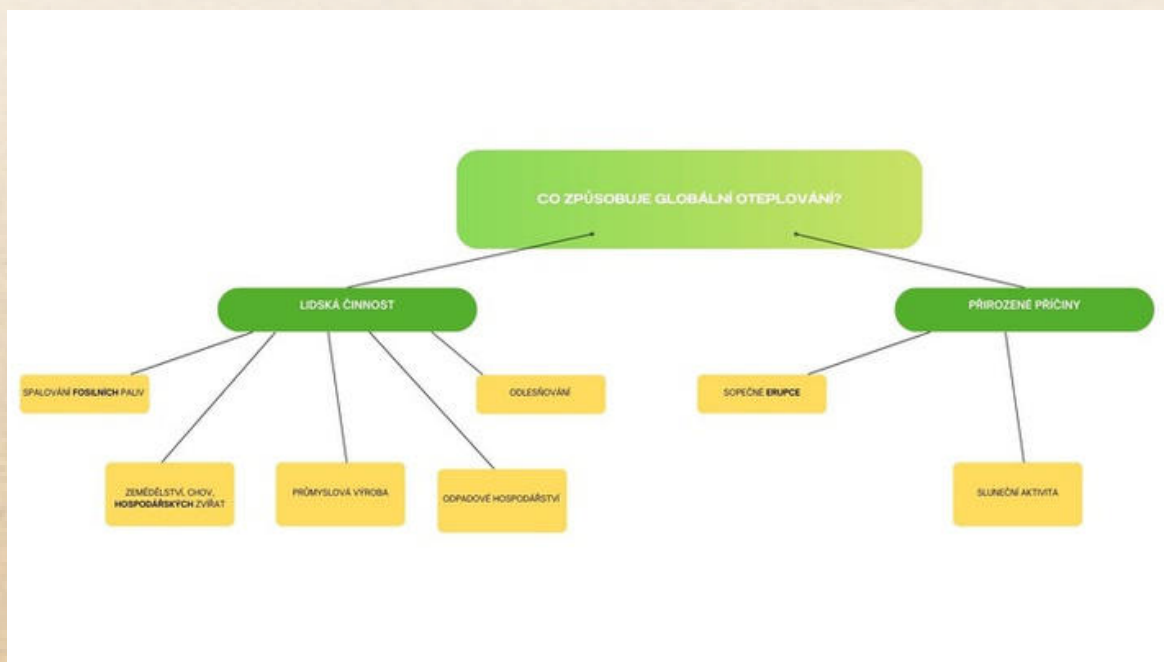
180 minut

4 vyučovací hodiny á 45 minut

3 vyučovací hodiny á 60 minut

CO ZPŮSOBUJE GLOBÁLNÍ OTEPLOVÁNÍ?

Ilustrační objasnění pro vyučujícího



KLÍČOVÉ TERMÍNY

GLOBÁLNÍ

Slovo globální označuje jevy a procesy, které se odehrávají v celém světě nebo ovlivňují planetu jako celek.

Týká se souvislostí, které přesahují hranice jednotlivých zemí – mohou ovlivnit životy lidí napříč státy i kontinenty.

Globální mohou být například klimatické změny, ekonomika, způsoby komunikace nebo ochrana životního prostředí.

GLOBÁLNÍ OTEPLOVÁNÍ

Globální oteplování je proces postupného zvyšování průměrné teploty na Zemi v důsledku rostoucí koncentrace skleníkových plynů v atmosféře, zejména oxidu uhličitého (CO_2), metanu (CH_4) a oxidu dusného (N_2O). Tyto plyny zachycují teplo, které by jinak uniklo do vesmíru, což vede k narušení klimatických systémů, tání ledovců, zvyšování hladiny moří a oceánů a častějším výskytům extrémních projevů počasí. Hlavními příčinami jsou lidské aktivity, jako je spalování fosilních paliv, odlesňování a intenzivní zemědělství.

Globální oteplování začalo především během průmyslové revoluce, která odstartovala v polovině 18. století. Toto období je klíčové, protože došlo k dramatickému nárůstu emisí skleníkových plynů v důsledku lidské činnosti.

PRINCIP GLOBÁLNÍHO OTEPLOVÁNÍ

Za posledních 250 let dochází k nadměrnému a rychlému zvyšování průměrné teploty na Zemi v důsledku rostoucí koncentrace skleníkových plynů v atmosféře, zejména oxidu uhličitého (CO₂), metanu (CH₄) a oxidu dusného (N₂O), které přibývají vlivem lidské činnosti.

Hlavním skleníkovým plynem přispívajícím ke globálnímu oteplování je oxid uhličitý (CO₂).

Pochází především ze spalování fosilních paliv (uhlí, ropa, zemní plyn) v dopravě, průmyslu a energetice. Ačkoliv existují i jiné skleníkové plyny, jako metan (CH₄) nebo oxid dusný (N₂O), CO₂ má největší podíl na celkových emisích a zůstává v atmosféře desítky až stovky let, což z něj činí nejvýznamnější faktor dlouhodobého oteplování.

Tyto plyny zachycují teplo, které by jinak uniklo do vesmíru. Nadměrné množství plynů v atmosféře vede k narušení klimatických systémů, tání ledovců, zvyšování hladiny moří a oceánů, častějším výskytům extrémních projevů počasí s ničivým dopadem, narušení ekosystémů, úbytku biodiverzity, a dopadu na lidské zdraví.

KORÁL/KORÁLI

Koráli jsou bezobratlí živočichové (malá mořská zvířátka), kteří žijí připevněni na dně oceánu.

Žijí ve velkých skupinách a společně si staví tvrdé vápenaté schránky, které tvoří korálové útesy – něco jako podmořská města plná života. Existují koráli s tvrdou schránkou i koráli bez schránky.

Uvnitř korála často žijí drobné řasy, které mu pomáhají získávat potravu a dávají mu barvy. Koráli proto nejsou rostliny, ale živočichové.

KORÁLOVÉ ÚTESY

Korálové útesy jsou velké stavby pod mořem, které společně vytvořily tisíce a tisíce korálů.

Jsou jako podmořská města, kde žije spousta ryb, želv, krabů a dalších mořských tvorů, kteří tvoří druhovou pestrost a zároveň jsou součástí potravní pyramidy – jsou potravou dalších živočichů, jako jsou žraloci nebo mořští ptáci. Kdyby útesy zmizely, mnoho těchto tvorů by přišlo o svůj domov.

Korálové útesy rovněž chrání pobřeží před vlnami a bouřemi, takže pomáhají lidem žijícím u moře.

Navíc poskytují obživu milionům lidí (asi půl miliardy obyvatel), slouží jako zdroj potravy i léčiv a zároveň udržují rovnováhu oceánských ekosystémů.

Jejich ochrana je proto důležitá pro přírodu i pro člověka.

PROČ KORÁLI BĚLAJÍ?

Hlavní příčinou bělení korálů je zvyšující se teplota oceánů v důsledku změny klimatu. Koráli žijí v úzkém soužití s drobnými řasami, které v nich žijí. Tyto řasy jim dodávají barvu a zároveň jim pomáhají získávat potravu.

Když je voda příliš teplá, znečištěná nebo se změní jiné podmínky (například je moře příliš slané či naopak málo slané), koráli se dostanou do stresu a tyto řasy z těla vypudí. Bez nich koráli ztratí barvu – zbělají.

Pokud stres trvá dlouho, koráli mohou uhynout, protože bez řas nemají dost potravy.

OKYSELOVÁNÍ VOD – MOŘÍ/OCEÁNŮ/POTOKŮ/ŘEK/JEZER...

Okyselování znamená, že voda postupně ztrácí svou přirozenou neutrální hodnotu a stává se kyselejší. K tomu dochází hlavně proto, že lidé vypouštějí do vzduchu velké množství oxidu uhličitého (CO_2) a dalších plynů. Tyto plyny se pak z atmosféry rozpouštějí ve vodě. V mořích a oceánech CO_2 reaguje s vodou a vznikají látky, které vodu okyselují.

Proč je to problém? Kyselejší voda může poškozovat některé vodní živočichy (např. korály, mušle, drobné mořské živočichy) – špatně se jim tvoří schránky. V potocích a jezerech může okyselení způsobit, že se ryby přestanou množit, nemají dost potravy (která okyselením rovněž mizí), nebo úplně zmizí. Potravní řetězce a ekosystémy se narušují.

KLIMA NEBO LI PODNEBÍ

Dlouhodobý charakteristický režim počasí v dané oblasti, který zahrnuje průměrné teploty, srážky, vítr a další meteorologické prvky a jejich dlouhodobé statistické ukazatele. Klima na Zemi je ovlivňováno sluneční energií, cirkulací atmosféry, charakterem zemského povrchu a také lidskou činností.

POČASÍ

Aktuální stav atmosféry v určitém místě a čase. Počasí je to, co právě teď venku cítíme a vidíme (svítí slunce, prší, fouká vítr nebo je zima). Na rozdíl od klimatu se mění v krátkých časových intervalech.

KLIMATICKÁ ZMĚNA

Dlouhodobá změna průměrného stavu klimatu na Zemi, tzn. teploty, srážek, vzorců větrného proudění a dalších klimatických prvků. Vedle přirozených příčin změn klimatu (změny sluneční aktivity, sopečné erupce, přirozené změny oběžné dráhy Země) vystupují v posledních desítkách let do popředí příčiny způsobené lidskou činností (tzv. antropogenní změna klimatu). Tyto příčiny zahrnují zejména spalování fosilních paliv, dále dopravu, průmyslovou výrobu, zemědělství, nakládání s odpady a také masivní odlesňování.

SKLENÍKOVÝ EFEKT

Přirozený fyzikální jev, díky kterému se povrch naší planety udržuje dostatečně teplý, aby na něm mohl existovat život. Od začátku průmyslové revoluce, zejména vlivem spalování fosilních paliv, však dochází k významnému nárůstu množství skleníkových plynů v atmosféře, a tím i k zesílení přirozeného skleníkového efektu, což má za následek globální oteplování a změnu klimatu.

SKLENÍKOVÉ PLYNY

Přirozeně se vyskytující plyny v atmosféře, které zachycují teplo (infračervené záření) vyzařované Zemí – tím přispívají k tzv. skleníkovému efektu. Mezi tyto hlavní plyny patří vodní pára, oxid uhličitý, metan, oxid dusný a ozon. Problémem je jejich nadměrná produkce způsobená lidskou činností.

OXID UHLIČITÝ (CO₂)

Oxid uhličitý je nejvýznamnější skleníkový plyn produkovaný lidskou činností. V atmosféře je ho mnohem více než ostatních skleníkových plynů, a proto má zásadní vliv na celkové oteplování planety.

Nadměrné množství se do atmosféry dostává například:

- spalováním fosilních paliv (uhlí, ropa, zemní plyn) v elektrárnách, automobilech, průmyslu
- odlesňováním, kdy se kácí lesy, které CO₂ pohlcují
- výrobou cementu a některými průmyslovými procesy
- spalováním biomasy (např. lesní požáry, vypalování vegetace/porostů v krajině)

CO₂ se v atmosféře drží velmi dlouho – desítky až stovky let – a proto má dlouhodobý, kumulativní vliv na oteplování planety. I když je jeho účinek na oteplování slabší než u metanu, jeho velké množství z něj dělá nejvýznamnější skleníkový plyn ovlivňovaný člověkem.

Problém nastává ve chvíli, kdy CO₂ ve vzduchu rychle přibývá kvůli lidské činnosti (např. průmyslové výrobě, výrobě energie z fosilních paliv, dopravě, výrobě plastů a dalších produktů). CO₂ patří mezi skleníkové plyny, které zadržují teplo. Dnes je ho v atmosféře mnohem víc než dříve, což urychluje oteplování celé planety.

METAN (CH₄)

Metan je velmi silný skleníkový plyn, působí silněji než CO₂, i když ho je ve vzduchu mnohem méně.

Do atmosféry se dostává například:

- z chovu hospodářských zvířat (hlavně skotu)
- z rozkladu organického odpadu z chovu hospodářských zvířat (hnůj)
- z rozpadu odpadu na skládkách
- při těžbě a využití ropy, uhlí a zemního plynu
- z pěstování rýže
- při tání permafrostu

Metan se v atmosféře drží kratší dobu než CO₂, ale jeho účinek na oteplování je mnohonásobně silnější.

OXID DUSNÝ (N₂O)

Oxid dusný je další významný skleníkový plyn.

Vzniká hlavně při:

- používání dusíkatých hnojiv v zemědělství
- některých průmyslových procesech (spalování v energetice a dopravě)

Ve vzduchu zůstává velmi dlouho a má silný oteplovací účinek.

Někdy se mu říká také „rajský plyn“, ale ve vědě se studuje hlavně kvůli jeho vlivu na klima.

FOSILIE

Fosilie jsou zkamenělé nebo jinak zachované zbytky pravěkých rostlin a živočichů, např.:

- kostry živočichů (dinosauři – tyranosauři, brontosauři aj.)
- schránky živočichů
- zkamenělý hmyz v jantaru

Fosilie nám pomáhají pochopit, jak vypadal život na Zemi před miliony let, jaké druhy existovaly a jak se měnila příroda.

FOSILNÍ PALIVA

Fosilní paliva vznikla z mrtvých rostlin a živočichů, kteří žili na Zemi před statisíci až miliony let.

Jejich těla byla pohřbena pod zemí, vystavena tlaku a teple a postupně se změnila na:

- uhlí
- ropu
- zemní plyn

Lidé fosilní paliva pálí, aby získali energii pro elektřinu, dopravu nebo vytápění.

Při spalování se však uvolňuje velké množství CO₂, což zrychluje klimatickou změnu.

Proto se dnes hledají čistší způsoby výroby energie, například solární, větrná, vodní nebo geotermální energie.

OBLAST KOMPETENCE - OČEKÁVANÉ DOVEDNOSTI A POSTOJE

ENVIRONMENTÁLNÍ KOMPETENCE

- Chápe, že lidská činnost (auta, továrny, vytápění, kácení lesů) vytváří skleníkové plyny, které způsobují oteplování planety.
- Poznává rozdíl mezi počasím a klimatem a rozumí tomu, že klima se mění dlouhodobě.
- Uvědomuje si dopady klimatických změn – sucho, silné bouře, tání ledovců, vedra, úbytek živočichů a rostlin.
- Přemýšlí o tom, jak lze situaci zlepšit – šetření energií, sázení stromů, méně odpadu, udržitelná doprava.
- Vytváří si zodpovědný postoj k přírodě a chápe, že jeho vlastní chování může pomoci zpomalit změnu klimatu.

KOMPETENCE K UČENÍ

- Získává nové informace o skleníkovém efektu, klimatu a dopadech oteplování a umí je propojit s tím, co zná z každodenního života.
- Umí vysvětlit jednoduchými slovy, proč se klima mění a jak to ovlivňuje přírodu i lidi.
- Porovnává své předchozí představy s tím, co právě zjistil (např. proč dochází k oteplování, proč ledovce tají).

KOMPETENCE K ŘEŠENÍ PROBLÉMŮ

- Dokáže popsat problém (např. „na Zemi je příliš skleníkových plynů“) a navrhnout jednoduché kroky vedoucí ke zlepšení.
- Přemýšlí o příčinách a následcích – CO → PROČ → CO se stane → JAK to lze řešit.
- Dokáže ve skupině vymyslet praktická řešení pro školu/domov (šetření elektřiny, voda, doprava).

KOMPETENCE KOMUNIKATIVNÍ

- Umí popsat obrázky a schémata znázorňující skleníkový efekt či dopady klimatických změn.
- Vyjadřuje své myšlenky a zkušenosti týkající se počasí, přírody a změn v okolí (např. „teplejší zimy“, „méně sněhu“).
- Dokáže srozumitelně vysvětlit ostatním, co způsobuje oteplování a jak tomu může člověk pomoci.

KOMPETENCE DIGITÁLNÍ

- Zdokonaluje se při práci s online nástroji a vizualizacemi dat o klimatu (např. web Fakta o klimatu).
- Umí interpretovat ilustrace, videoukázky, infografiky a chápe jejich přínos pro porozumění tématu.

KOMPETENCE OBČANSKÁ A SOCIÁLNÍ

- Spolupracuje při skupinových aktivitách (třídění příčin a důsledků, hledání řešení).
- Učí se respektovat názory ostatních a společně vytváří návrhy, jak chránit klima a přírodu.
- Rozvíjí empatii – chápe, že změna klimatu ohrožuje nejen lidi, ale i zvířata a rostliny (např. korálové útesy, polární zvířata).
- Pochopí, že ochrana klimatu je důležitá pro všechny lidi na světě a že každý jedinec může přispět malými kroky.
- Uvědomuje si hodnotu přírodních zdrojů, zejména vody a lesů, a rozumí jejich ohrožení klimatickými změnami.
- Vnímá, že rozhodnutí společností, států a jednotlivců ovlivňují budoucnost celé planety.

KOMPETENCE K PRACOVNÍ ČINNOSTI/ PODNIKAVOSTI

- Dodržuje postupy při experimentech, například při ukázce skleníkového efektu nebo ohřevu různých povrchů.
- Umí pracovat s pomůckami, obrázky, mapami či pracovními listy k tématu klimatu.
- Pečlivě pozoruje změny (např. ohřev, tání, vypařování) a zaznamenává výsledky.

PIKTOGRAMY



ČAS



POMŮCKY



FORMA PRÁCE



POSTUP PRÁCE



SLIDE PREZENTACE



CÍL AKTIVITY



POJEM K OBJASNĚNÍ



OBJASNĚNÍ ŽÁKŮM



REFLEXE



POZNÁMKA



METODICKÝ POSTUP REFLEXE 1



METODICKÝ POSTUP REFLEXE 2

VZDĚLÁVACÍ CÍLE TÉMATU: GLOBÁLNÍ OTEPLOVÁNÍ

- **Porozumět tomu, co je globální oteplování a jak se liší od běžného počasí,** a pochopit, že jde o změny probíhající na celé planetě.
- **Identifikovat hlavní příčiny globálního oteplování,** zejména skleníkové plyny vznikající lidskou činností (spalování fosilních paliv, doprava, průmysl).
- **Pochopit princip skleníkového efektu** prostřednictvím praktického experimentu a dokázat vysvětlit, proč se planeta postupně otepluje.
- **Rozpoznat vybrané dopady klimatické změny na svět i Českou republiku,** např. sucho, extrémní počasí, tání ledovců nebo bělení korálů.
- **Uvědomit si význam ochrany přírody a přírodních ekosystémů,** jako jsou lesy, oceány nebo korálové útesy, a porozumět jejich roli pro klima.
- **Vyhledávat souvislosti mezi příčinami - dopady - možnými řešeními** a chápat, že klimatickou změnu lze zpomalit změnou chování lidí, úsporou energie a šetrnější dopravou.
- **Uvést konkrétní způsoby, jak může jednotlivec přispět k ochraně klimatu** a uvědomovat si, že i malé kroky mnoha lidí mají velký význam.
- **Kriticky přemýšlet o informacích týkajících se klimatu,** ptát se, porovnávat jevy a dělat jednoduché závěry z pozorování (experiment, mapy, obrázky).

POMŮCKY PRO VYUČJÍCÍHO

V případě špatného počasí pomůcky k realizaci ve vnitřních prostorách: dataprojektor, počítač, připojení k internetu; přílohy tematického bloku, globus nebo fotografie globusu, pomůcky k experimentu Zahřívání planety, pomůcky k experimentu Bělení korálů

MATERIÁL PRO VYUČJÍCÍHO

Příloha 1 Metodický list Pretest/Posttest (Aktivita 1, Aktivita 7)

Příloha 2 Prezentace Globální oteplování (Aktivita 3)

Příloha 3A, B Didaktický materiál Slepá mapa světa, formát A3; kartičky Dopady globálního oteplování (Aktivita 3.1.)

Příloha 4 Metodický list Experiment Skleníkový efekt (Aktivita 3.2)

Příloha 5 Metodický list Experiment Proč koráli bělají? (Aktivita 3.3)

Příloha 6 Didaktický materiál Co se stalo? (Aktivita 3.4)

Příloha 7 A, B Didaktický materiál Detektivka Globální oteplování - příčiny, dopady a řešení, výukové karty Globální oteplování-příčiny, dopady a řešení (Aktivita 4)

Příloha 8 Didaktický materiál Klimatická hra Jak spolu souvisí? (Aktivita 5)

Příloha 9 Didaktický materiál Klimatické tripexeso - Extrémní počasí a jeho projevy (Aktivita 6)

Příloha 10 Didaktický materiál Klimatické tripexeso - Extrémní počasí a jeho projevy. formát min. A3 (Aktivita 6)

MATERIÁL PRO ÚČASTNÍKY

Pre-Test/Post_Test

Pracovní list 1 *Skleníkový efekt*

Pracovní list 2 *Proč koráli bělají?*

DOPORUČENÍ

Vyučující si s předstihem připraví pomůcky a materiál k realizaci experimentů Zahřívání planety Země a Bělení korálů. Doporučuje se, aby si vyučující tyto experimenty rovněž před samotnou demonstrací před žáky předem vyzkoušel, čímž si ověří postup a ujasní si případné nesrovnalosti.

FORMA PRÁCE

- individuální
- skupinová (2–4 žáci)
- frontální (učitel vede, žáci reagují)
- práce ve dvojicích
- samostatná práce
- společná diskuse

AKTIVITA 1

PRE TEST



5 minut



Příloha 1/ Pretest



Zjistit počáteční úroveň znalostí žáků o tématu (**PRETEST**).



Individuální nebo ve dvojicích, vhodná do venkovního i vnitřního prostředí.



V úvodní hodině výukového programu účastník vyplní krátký test, tzv. PRE-TEST. Účastník se obeznámí s tematickým blokem, ověří si znalosti dané problematiky v úvodu. Po ukončení tematického bloku účastník vyplní stejný test a porovná tak své znalosti při vstupu do tematického bloku a dosažený pokrok po jeho ukončení.

AKTIVITA 2

MOZKOVÁ BOUŘE



5 minut



Individuální nebo ve dvojicích, vhodná do venkovního i vnitřního prostředí.



Zjistit počáteční úroveň znalostí žáků o tématu (**PRETEST**).



Vyučující klade žákům navádějící otázky (max. 3–5 otázek), např.:

NAVÁDĚJÍCÍ OTÁZKA	MODELOVÁ ODPOVĚĎ
Jaké počasí máte nejraději a proč?	Teplo v létě, sluníčko. Můžeme jezdit na kole, plavat v bazénu.
Cílem je, aby si žáci uvědomili, jak počasí ovlivňuje jejich pocity a oblíbené aktivity, a dokázali své zkušenosti slovně vyjádřit.	
Jaké počasí naopak nemáte rádi a proč?	Silný vítr, bouřky, když hodně prší. Máme strach, že se převrátí strom nebo nás vytopí.
Cílem je, aby žáci přemýšleli o tom, jak nepříznivé počasí ovlivňuje jejich náladu, život a činnosti.	
Myslíte si, že se počasí mění jen u nás v Beskydech nebo jen v České republice?	Ne. Mění se na celém světě.
Cílem je ukázat žákům, že změny počasí mají širší dopad než jen lokální, a podpořit jejich porozumění globálním klimatickým jevům.	
Jak se tedy počasí mění ve světě – a tím i u nás v Beskydech?	Ve světě jsou požáry, protože je velmi horko a sucho, chybí voda. V zimě není sníh. Jsou silné deště a pak povodně.
Cílem je, aby žáci pochopili, že změny počasí nejsou jen lokální, ale globální, a že klimatické změny ve světě ovlivňují i počasí a přírodu v jejich regionu. Žáci si tak uvědomují propojení místního a globálního klimatu.	
Co si představíte, když slyšíte slova „globální oteplování“ ?	Na Zemi je velmi teplo / Země se otepluje. Je málo vody, jsou velká sucha. Ledovce tají.
Cílem je zjistit, co už žáci o tomto tématu vědí nebo jaké mají představy, a připravit půdu pro další vysvětlení.	
Proč si myslíte, že lidé (médiá) často mluví o tom, že je na Zemi stále tepleji?	Protože je velké sucho a horko, vznikají požáry, chybí voda. Protože musíme Zemi chránit.
Cílem je, aby žáci začali přemýšlet o příčinách a důsledcích globálního oteplování a jeho vlivu na svět kolem nás.	
Co si myslíte, že asi způsobuje příliš mnoho tepla na Zemi?	Lidé ničí přírodu. Kouř z továren a aut.
Cílem je uvést žáky do tématu skleníkových plynů a emisí a vysvětlit jejich vliv na Zemi, krajinu a život lidí.	



118 minut



Příloha 2/Prezentace Globální oteplování, odkaz zde:

Aktivita 3 obsahuje slidy 1–32 a aktivity 3.1, 3.2, 3.3, 3.4.

https://www.canva.com/design/DA_Gj26pugoY/AeCJCArNaqGCVKNAM_s6rA/edit

Vyučující má rovněž v prezentaci k dispozici relevantní informace u slidů v sekci Poznámky.



- Seznámit žáky s klíčovými pojmy týkajícími se globálního oteplování.
- Umožnit žákům porozumět příčinám, dopadům a možnostem řešení prostřednictvím ukázek, otázek a experimentů.
- Podpořit žáky v propojení teorie s praktickými příklady a vlastními pozorováními.



SLIDE 1

ÚVOD



1 minuta

Vyučující v úvodu objasní téma a cíl tematického bloku.



SLIDE 2 AKTIVITA 3.1

SLEPÁ MAPA SVĚTA



5 minut

Tento slide obsahuje aktivitu 3.1



Příloha 3 Slepá mapa světa (zalamínovaný formát A3)

Příloha 3 Sada kartiček pro dvojici/skupinu Dopady globálního oteplování pro práci se slepou mapou světa (7 kartiček/sada)



Dvojice nebo trojice, vhodná do venkovního i vnitřního prostředí.



Vyučující pokládá navádějící otázky ke kartičkám a ilustracím v prezentaci (snímek č. 2) v závislosti na již osvojených kompetencích žáků. Podle potřeby projde všechny kartičky nebo pouze vybrané, které by mohly činit potíže.

NAVÁDĚJÍCÍ OTÁZKA	MODELOVÁ ODPOVĚĎ
Zde vidíme nápis Hollywood, který je v plamenech. Kde tuto kartičku na slepou mapu umístíte?	USA/Amerika
Severní nebo jižní Amerika	Severní Amerika
A co vyobrazuje tato kartička?	Nějaký malý stromeček v moři.
A víte, co je ten bílý stromeček?	Nevíme/Korál.
A co je korál?	Nevíme.
„Korál nebo koráli jsou velmi malí mořští živočichové, kteří žijí ve velkých skupinách. Tyto skupiny pak vytvářejí korálové útesy – něco jako města pod mořem. Každý korál má měkké tělíčko a kolem sebe si staví tvrdou schránku, která ho chrání. Když žije mnoho korálů pohromadě, jejich schránky se spojí a postupně vytvoří celé útesy, kde žije mnoho dalších mořských tvorů – ryby, krabi, želvy...	

- Vyučující objasní termín korál a rozdá do dvojic (max. skupina 4 osoby) slepou mapu světa (A3 formát) a sadu 7 ks kartiček (cca 3x3 cm), Příloha 3.1, a objasní postup práce.
- Žáci umísťují na slepou mapu světa kartičky, které vyobrazují problematiku projevů globálního oteplování. Každá kartička obsahuje navíc indicii ke správnému umístění, např. kartička s hořícím lesem obsahuje nápis Hollywood, restaurace nese název pizzerie a barvy italské vlajky.



SLIDE 2 SPRÁVNÉ ODPOVĚDI

SLEPÁ MAPA SVĚTA



1 minuta

Vyučující společně s žáky zkontroluje správnost umístění kartiček.

SPRÁVNÁ ODPOVĚĎ UMÍSTĚNÍ KARTIČEK NA SLEPOU MAPU

Lední medvěd	Arktida
Hořící les	Los Angeles (USA)
Koráli	oceány
Restaurace	Itálie
Slon	subsaharská Afrika
Děti s rouškou	Asie (např. Čína, Indie)
Farmář	Austrálie

Vyučující společně s žáky zkontroluje správnost umístění kartiček.

NAVÁDĚJÍCÍ OTÁZKA	MODELOVÁ ODPOVĚĎ
Kde se tyto katastrofy dějí? Dějí se jen u nás v Beskydech nebo v ČR?	Ne, dějí se na celém světě.
Dějí se na celém světě? Jsou to celosvětové katastrofy?	Ano, dějí se na celém světě.



Globální, viz. klíčové pojmy.



Globus (pokud je k dispozici / fotografie globusu)



SLIDE 4

PLANETA ZEMĚ



3 minuty

Vyučující pomocí otázek objasňuje význam slova „globální“.

MODELOVÁ OTÁZKA	MODELOVÁ ODPOVĚĎ
Znáte příklady celosvětového/globálního dění?	Globální oteplování
Hrajete rádi počítačové hry? Můžete je hrát s někým v jiné zemi, na jiném světadíle?	Ano
Vaši rodiče v práci používají internet a komunikují s dalšími kolegy po celém světě. Pracuje některý z vašich rodičů pro firmu, která sídlí například v Německu, USA nebo v Asii a má pobočku v ČR?	Ano
Takže maminka nebo tatínek spolupracuje v online prostředí s kolegy možná po celém světě?	Ano
Jaké další dění nebo události můžeme označit jako celosvětové nebo globální?	Olympijské hry, covid, válka
A co nějaká kniha nebo film, které zná hodně dětí na světě?	Harry Potter, Piráti z Karibiku



SLIDE 5 ILUSTRACE

DOPADY GLOBÁLNÍHO OTEPLOVÁNÍ



2 minuty

Vyučující podněcuje žáky k přemýšlení pomocí otázek.

MODELOVÁ OTÁZKA	MODELOVÁ ODPOVĚĎ
Je to, co se na obrázku děje, v pořádku?	Ne
Co vše je na obrázku v nepořádku? Co je špatně?	Les hoří; ledovce tají; medvědi nemají svůj domov; v Antarktidě prší; pole s úrodou schnou, protože chybí voda; zvířata se nemají kde pást, protože není dostatek vody.
Čemu by naše planeta neměla být vystavena, aby se jí dobře dařilo?	Ledovce by neměly tát a v přírodě by mělo být dostatek vody pro lidi, zvířata i rostliny.



SLIDE 6 ILUSTRACE

PŘÍČINY GLOBÁLNÍHO OTEPLOVÁNÍ



4 minuty

Vyučující objasňuje princip globálního oteplování pomocí navádějících otázek.

NAVÁDĚJÍCÍ OTÁZKA	MODELOVÁ ODPOVĚĎ
Co ten kouř obsahuje? Myslíte si, že je to jen čistý dým nebo obláček?	Ne, ten kouř obsahuje škodlivé plyny.
Jiným slovem se těmto škodlivým plynům říká skleníkové plyny.	Skleníkové plyny
Kterého skleníkového, tedy škodlivého, plynu je ve vzduchu nejvíce?	Oxid uhličitý (CO ₂)
Kam skleníkové plyny z komínů a aut unikají?	Do vzduchu
Co se stane, když je skleníkových plynů ve vzduchu příliš mnoho?	Planeta se otepluje/teplo se vrací zpět na Zem.

Proč skleníkové plyny nepustí teplo dál do vesmíru, ale drží se v atmosféře?

Ano, je to jako ve skleníku. Nebo si také můžeme představit silnou deku, která je kolem planety, udržuje teplo a nepustí ho dál do vesmíru.

Jaké následky má nadměrné a rychlé oteplování Země?

Co by každý z nás mohl udělat, abychom snížili množství skleníkových plynů v atmosféře/vzduchu?

Je to možná jako ve skleníku, který zadržuje teplo.

Na Zemi je sucho, málo vody, nadměrné horko, ledovce tají, lidé, zvířata a rostliny nemají vodu, lidé mají zdravotní problémy...

Jezdit méně auty, šetřit energii, třídit odpad, sázet stromy, ...



Globální oteplování, viz klíčové pojmy.





25 minut

Tento slide slouží k realizaci experimentu Skleníkový efekt.



2 sklenice – trojice žáků

2 teploměry – trojice žáků

Průhledná fólie (např. potravinová fólie)/trojice žáků

Slunečné počasí / Stolní lampa do trojice

Příloha 4 Metodický list Skleníkový efekt

Pracovní list 1 Skleníkový efekt



Trojice, vhodná do venkovního i vnitřního prostředí.



- Vyučující demonstruje žákům experiment Zahřívání planety. Cílem experimentu je na jednoduchém modelu ukázat, jak dochází k oteplování planety Země.
- Ve venkovním prostředí vyučující umístí sklenice na viditelné místo vystavené slunečnímu svitu. Ve vnitřním prostředí je umístí například na parapet nebo učitelský stůl tak, aby měli všichni žáci možnost experiment pozorovat.
- V případě nepříznivého počasí použije vyučující stolní lampu ve vnitřním prostředí.
- Vyučující vloží teploměr do každé sklenice.
- Jednu sklenici vyučující přikryje fólií a druhou ponechá otevřenou. Obě sklenice představují planetu Zemi. V zakryté sklenici s fólií se nachází nadměrné množství skleníkových plynů, které se nemohou dostat z atmosféry. V nezakryté sklenici se nachází přiměřené množství skleníkových plynů, které se dostávají ven z atmosféry.
- Obě sklenice vystaví slunečnímu svitu nebo umístí pod lampu.
- Po pěti minutách vyučující změří teplotu v obou sklenicích a sdělí naměřené hodnoty žákům.
- Vyučující během realizace experimentu pokládá žákům navádějící otázky:



BĚHEM EXPERIMENTU

MODELOVÁ OTÁZKA	MODELOVÁ ODPOVĚĎ
Co vidíte, že se právě teď děje ve sklenicích? Pozorování: světlo → ohřev → kondenzace.	Svítlí do nich světlo. Teploměry ukazují, že teplota stoupá. V té zakryté se dělají kapičky / mlha. Vzduch se v obou sklenicích ohřívá.
Zahřívají se obě sklenice stejně, nebo jinak? Proč?	Ohřívají se obě, ale asi jinak rychle. Ta zakrytá bude teplejší, protože z ní nemůže teplo ven. Otevřená se více ochlazuje.
Která sklenice podle vás bude teplejší? Proč? Predikce — žáci vytvářejí hypotézu.	Zakrytá, protože fólie drží teplo uvnitř. Otevřená bude chladnější, protože teplo uteče ven.
Co udělá fólie? Co asi způsobí?	Fólie je jako poklička — nepustí teplo ven. Zachytí teplo uvnitř sklenice. Je to, jako kdyby vzduch měl kabát.
Kam podle vás uteklo teplo z otevřené sklenice?	Do místnosti. Do vzduchu kolem. Uteklo prostě ven, protože mu nic nebránilo v úniku.
A kam se schovalo teplo v zakryté sklenici?	Zůstalo uvnitř. Zachytila ho fólie. Nemohlo unikat a hromadilo se.

- Vyučující objasní termín korál a rozdává do dvojic (max. skupina 4 osoby) slepou mapu světa (A3 formát) a sadu 7 ks kartiček (cca 3x3 cm), Příloha 3.1, a objasní postup práce.
- Žáci umísťují na slepou mapu světa kartičky, které vyobrazují problematiku projevů globálního oteplování. Každá kartička obsahuje navíc indicii ke správnému umístění, např. kartička s hořícím lesem obsahuje nápis Hollywood, restaurace nese název pizzerie a barvy italské vlajky.



BĚHEM EXPERIMENTU PO 5–10–15 MINUTÁCH

NAVÁDĚJÍCÍ OTÁZKA	MODELOVÁ ODPOVĚĎ
Jaké jsou výsledky měření? Která sklenice má vyšší teplotu?	Vyšší teplotu má zakrytá sklenice. Otevřená je o něco chladnější.
O kolik stupňů se liší teplota?	Liší se o 2–5 °C (podle podmínek). Zakrytá je výrazně teplejší.
Proč je zakrytá sklenice teplejší?	Protože fólie zadržuje teplo. Světlo dovnitř prošlo, ale teplo nemohlo ven. Funguje to podobně jako ve skleníku.



SLIDE 6 SHRNUTÍ

PŘÍČINY GLOBÁLNÍHO OTEPLOVÁNÍ



3 minuty

Vyučující shrne základní principy globálního oteplování (zesílený skleníkový efekt → růst teploty → změny klimatu).

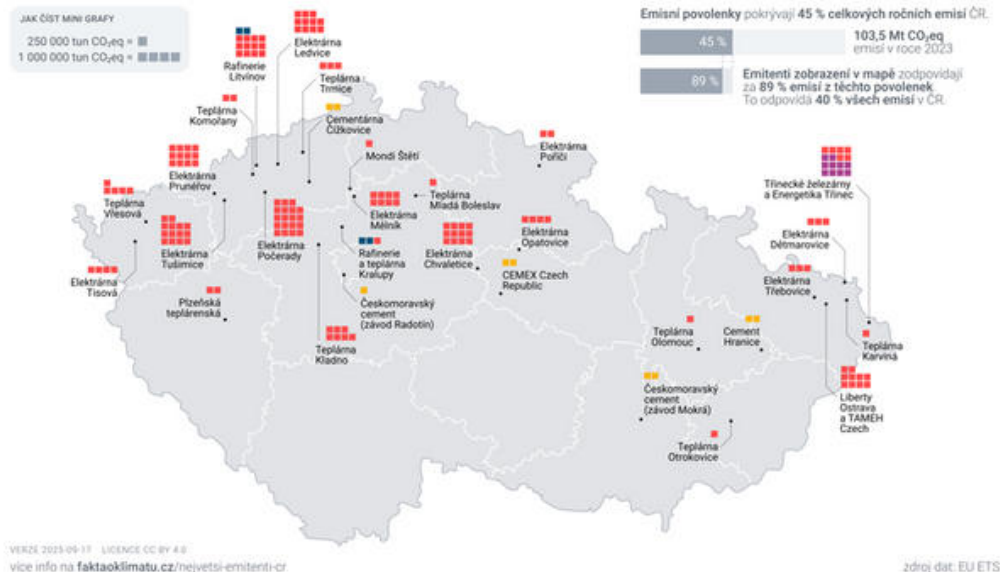
- ① **NADMĚRNÉ MNOŽSTVÍ SKLENÍKOVÝCH PLYNŮ V ATMOSFÉŘE ZPŮSOBUJE RŮST TEPLoty**
(PŘEDEVŠÍM OXID UHLIČITÝ CO_2 , OXID DUSNÝ N_2O , METAN CH_4).
- ② **RŮST TEPLoty ZPŮSOBUJE GLOBÁLNÍ OTEPLOVÁNÍ.**
- ③ **GLOBÁLNÍ OTEPLOVÁNÍ ZPŮSOBUJE KLIMATICKOU ZMĚNU.**

NEJVĚTŠÍ EMITENTI V ČR V ROCE 2023



Několik desítek největších zdrojů se podílí na 40 % všech českých emisí skleníkových plynů.

■ Elektrárny a teplárny ■ Železářny a ocelárny ■ Rafinerie ■ Vápenky a cementárny



Zdroj: Fakta o klimatu. (2025). Největší emitenti v ČR v roce 2023. Fakta o klimatu.
<https://faktaoklimatu.cz/infografiky/nejvetsti-emitenti-cr?q=n%C4%9Bkolik>



SLIDE 9

KORÁLY A KORÁLOVÉ ÚTESY



4 minuty

Vyučující objasní, co jsou koráli a korálové útesy, a pustí žákům video na slidu.



Korál a korálové útesy, viz klíčové pojmy.



SLIDE 10

PROČ KORÁLI BĚLAJÍ?



3 minuty

Vyučující objasní, jak oteplování vody v mořích a oceánech způsobuje bělení korálů.



Proč koráli bělají?, viz klíčové pojmy.



20 minut

Tento slide obsahuje realizaci experimentu Proč koráli bělají?, Aktivita 3.3.



2 průhledné sklenice nebo kelímky

2 kartičky s označením „teplá voda“, „studená voda“

kousek jedné z dostupných zelenin: červené zelí, barevný květák (nebo bílý květák nabarvený

potravinářským barvivem) nebo slupka z červeného kedlubnu

studená voda (cca 200 ml) + led (pokud je dostupný)

teplá voda (cca 200 ml)

ocet (cca 10 ml; cca 1 polévková lžíce)

lžíce nebo pinzeta

Příloha 5 Metodický list Experiment Proč koráli bělají?

Pracovní list 2 Proč koráli bělají?



Dvojice nebo trojice, vhodná do venkovního i vnitřního prostředí.



- Vyučující demonstruje žákům experiment a objasní, že daný kousek zeleniny představuje korál a ocet znázorňuje okyselování moří/oceánů.
- Do jedné sklenice nalije vyučující studenou vodu, může přidat i několik kostek ledu. Před sklenicí umístí kartičku „Studená voda“.
- Do druhé sklenice nalije teplou (ne vařící!) vodu a přidá ocet. Před sklenicí umístí kartičku „Teplá voda“.
- Do každé sklenice vloží jeden kousek dostupné sezonní zeleniny: červené zelí, barevný květák, slupka z červeného kedlubnu.
- Nechá dané kousky zeleniny ve vodě asi 10–15 minut. Upozorní žáky, aby pozorovali, co se s danými kousky zeleniny děje.
- Během doby pozorování vyučující klade žákům navádějící otázky:

NAVÁDĚJÍCÍ OTÁZKA

Co se děje s červeným zelím/květákem/slupkou z kedlubnu v obou sklenicích?

MODELOVÁ ODPOVĚĎ

Ve studené vodě má kousek zeleniny pořád stejnou barvu.

V teplé vodě však červené zelí mění barvu, bledne a voda ve sklenici se zbarvuje do červena.

NAVÁDĚJÍCÍ OTÁZKA	MODELOVÁ ODPOVĚĎ
Co se děje s červeným zelím/květákem/slupkou z kedlubnu v obou sklenicích?	Ve studené vodě má kousek zeleniny pořád stejnou barvu. V teplé vodě však červené zelí mění barvu, bledne a voda ve sklenici se zbarvuje do červena.
Proč korál v podobě červeného zelí/květáku/slupky z kedlubnu ve sklenici s teplou vodou začal bělet?	Protože je voda ve sklenici teplejší, a to koráli nemají rádi./ Koráli reagují na tepelný stres a začnou bělet./ Protože v korálech žijí řasy, které je živí. A když je voda příliš teplá nebo znečištěná, řasy korály opouštějí a korály zbělají.
Co bychom měli udělat, aby koráli nebělali?	Neměli bychom dovolit, aby se Země oteplovala. / Měli bychom méně jezdit auty./ Měli bychom šetřit energií a chránit přírodu.

- Vyučující rozdává žákům pracovní listy, Příloha 5, popř. mohou žáci ve dvojicích nebo trojicích zapsat výsledky svých pozorování na list papíru, který vyučující následně umístí na nástěnku.



SLIDE 12 AKTIVITA 3.4 POJMY

PŘÍČINA – DOPAD – ŘEŠENÍ



5 minut

Tento slide obsahuje Aktivitu 3.4.



- Vyučující před objasněním problematiky klíčových příčin (slide 13–32) na jednoduchých příkladech vysvětlí pojmy Příčina – Dopad – Řešení.
- Vyučující pokládá otázky z modelové tabulky 1 (postačí 1–2 příklady) a společně se žáky určuje dopad a možná řešení.

PŘÍKLAD - MODELOVÁ ODPOVĚĎ

NĚKDO ROZLIJE VODU NA PODLAZE. CO SE MŮŽE STÁT, KDYŽ NĚKDO VKROČÍ NA MOKRÉ MÍSTO?

- Uklouzne a spadne.

MOHLI JSME TOMU ZABRÁNIT?

- Ano, měli jsme mokré místo ihned utřít.

MODELOVÁ TABULKA 1 PŘÍČINA - DOPAD - ŘEŠENÍ

 Příčina (Co se stalo?) NĚKDO ROZLIJE VODU NA PODLAZE  Dopad (Co to způsobilo?) NĚKDO UKLOUZNE A SPADNE  Řešení (Jak to napravíme?) VODU UTŘEME	 Příčina (Co se stalo?) ZAPOMENU SI BUNDU  Dopad (Co to způsobilo?) JE MI ZIMA  Řešení (Jak to napravíme?) PŘÍŠTĚ SI VEZMU / PŮJČÍM MIKINU
 Příčina (Co se stalo?) SNÍM HODNĚ SLADKOSTÍ  Dopad (Co to způsobilo?) BOLÍ MĚ BŘICHO  Řešení (Jak to napravíme?) DÁM SI OVOCE A PŘÍŠTĚ MÉNĚ SLADKOSTÍ	 Příčina (Co se stalo?) KŘIČÍME VE TŘÍDĚ  Dopad (Co to způsobilo?) PANÍ UČITELKA NEMŮŽE UČIT  Řešení (Jak to napravíme?) MLUVÍME POTICHU, KDYŽ SE PRACUJE



5 - 7 minut

Tento slide obsahuje aktivitu 3.1

**Příloha 6** Co se stalo? - sada kartiček pro dvojici

Dvojice, vhodná do venkovního i vnitřního prostředí.



- Vyučující si s předstihem připraví sadu zalaminovaných kartiček do dvojice.
- Rozdá dvojicím sady kartiček a nechá je sestavit správné dvojice kartiček.
- Po vymezeném čase (cca 4–6 minut) vyučující společně se žáky zkontroluje správnost přiřazení.
- Během kontroly správnosti přiřazení může vyučující pokládat doplňující dotazy.
- Po kontrole zadá žákům úkol, aby ve dvojicích připravili vlastní příklad na **Příčina (Co se stalo?) – Dopad (Co to způsobilo?) – Řešení (Jak to napravíme?)**. V průběhu této aktivity vyučující vytvoří na tabuli tabulku po vzoru Modelové tabulky 1.

**SLIDE 13****PŘÍČINA GLOBÁLNÍHO OTEPLOVÁNÍ**

3 minuty



- Vyučující si ověří dotazem, zda si žáci pamatují, které skleníkové plyny způsobují oteplování planety Země (oxid uhličitý CO_2 , oxid dusný N_2O , metan CH_4). Připomene si s žáky dané skleníkové plyny a sdělí, že si budou povídat o skleníkovém plynu, který se na oteplování podílí největší měrou – CO_2 .
- Pozn.: U této věkové kategorie je postačující, aby si žáci zapamatovali zejména oxid uhličitý (CO_2). Na další skleníkové plyny není kladen důraz.
- Vyučující postupně odkrývá ilustrace znázorňující příčiny globálního oteplování (celkem 6 ilustrací) a ještě před odhalením názvu příčiny se žáků ptá, co se na jednotlivých ilustracích děje.

MODELOVÝ PŘÍKLAD 1. ILUSTRACE

MODELOVÁ ODPOVĚĎ

- CO SE DĚJE NA TÉTO ILUSTRACI? / CO ZDE VIDÍME?
- TOVÁRNY S KOMÍNY, ZE KTERÝCH SE KOUŘÍ.
- A CO ASI V TĚCH TOVÁRNÁCH VYRÁBĚJÍ? / CO VIDÍME PŘED TOVÁRNAMI – TY ČERNÉ HROMADY?
- ČERNÉ UHLÍ.
- ANO, UHLÍ PATŘÍ MEZI TZV. FOSILNÍ PALIVA. PŘI SPALOVÁNÍ FOSILNÍCH PALIV SE DO OVZDUŠÍ UVOLŇUJE VELKÉ MNOŽSTVÍ OXIDU UHLÍČITÉHO (CO₂).
- VÍTE, CO JSOU FOSILNÍ PALIVA? UŽ JSTE SLYŠELI O FOSILÍCH?
- NE
- VYUČUJÍCÍ OBJASNÍ POJEM „FOSILIE / FOSILNÍ PALIVA“.



SLIDE 14-32
ŘEŠENÍ

PŘÍČINA GLOBÁLNÍHO OTEPLOVÁNÍ

17 minut

Vyučující objasní, že se v následujících slidech budou žáci podrobněji zabývat danými příčinami, jejich dopady (zesilování globálního oteplování, klimatická změna) a možnými řešeními.



Skladba problematiky 6 klíčových příčin globálního oteplování

Příčina se stručným objasněním

Videoukázka

Řešení



- Vyučující prochází jednotlivé příčiny, při práci s žáky využívá komentářů a informací u daného slidu.
- Po vysvětlení příčiny pustí videoukázku, která se k ní vztahuje.
- Následně se věnuje možným řešením, jak zpomalit globální oteplování a tím zmírnit dopady klimatické změny na krajinu, lidstvo, zdraví člověka.
- Návrhy možných řešení se nacházejí v komentářích u jednotlivých slidů „Řešení“, a také souhrnně v Příloze 7 (Řešení zmírňování globálního oteplování).

AKTIVITA 4

DETEKTIVKA



12-15 minut



Příloha 7 Detektivka



- Najít správné trojice: Příčina – Dopad – Řešení.
- Procvičit propojení příčin a následků s možnými řešeními.
- Rozvíjet analytické a logické myšlení.



Ve dvojicích nebo trojicích, vhodná do venkovního i vnitřního prostředí.



- Vyučující si s předstihem připraví zalaminované sady Přílohy 7 pro dvojici/trojici.
- Sady rozdává skupinám a po vymezeném čase společně zkontrolují správnost přiřazení.
- Při kontrole správného přiřazení může vyučující pokládat doplňující otázky, např.: Jaké stromy by měly převažovat v lesní struktuře/ v lesích?, Proč je důležité vysazovat stromy, keře? Proč nakupovat regionální potraviny? Proč nakupovat potraviny bez obalů?



AKTIVITA 5

HRA



15-20 minut



- Příloha 8 Jak spolu souvisí? - sada pomůcek
- Větší taška nebo neprůhledná krabice s víkem



- Přiřadit správné trojice: Příčina – Dopad – Řešení.
- Procvičit propojení příčin a následků.
- Podpořit spolupráci ve dvojicích nebo skupinách.



Trojice, vhodná do venkovního i vnitřního prostředí.



- Vyučující si s předstihem připraví pomůcky dle seznamu (případně jejich adekvátní náhrady) a umístí je do větší tašky nebo neprůhledné krabice s víkem.
- Je zapotřebí, aby počet žáků odpovídal počtu předmětů v tašce nebo krabici. V opačném případě vyučující vytvoří jednu či dvě dvojice, která bude pracovat s předmětem společně.
- Vyučující vymezí volný prostor k realizaci aktivity, kdy žáci budou vyhledávat další předměty tak, aby vznikla trojice předmětů: Příčina – Dopad – Řešení.





- V tašce/krabici se nachází různé předměty, které představují příčiny klimatické změny, její dopady na Zemi a řešení, která mohou klimatickou změnu zmírnit.
- Každý žák/dvojice si vytáhne jeden předmět a přemýšlí, zda tento předmět představuje příčinu, dopad nebo řešení.
- Vyučující ponechá žákům vymezený čas. Během něj žáky obchází a dotazuje se, zda dokážou svůj předmět správně zařadit jako příčinu, dopad nebo řešení. Žákům pokládá doplňující dotazy, např.: **Odkud se bere uhlí? K čemu slouží uhlí? Když používáme uhlí, např. v průmyslu, co při jeho spalování uniká do ovzduší? Je oxid uhličitý (CO₂) ve vysokém množství v ovzduší pro planetu přínosný?**
- Po uplynutí stanoveného času vyzve vyučující žáky, aby hledali předměty, které k jejich předmětu přináležejí, tj.: pokud má žák předmět **řešení**, vyhledává další dva odpovídající předměty **příčina a dopad**. Zároveň si žáci k danému předmětu připraví: 1. zdůvodnění, proč si myslí, že jejich předmět představuje **řešení, příčinu nebo dopad**, 2. vysvětlení, jaký dopad má daná situace na Zemi a jaká další řešení by bylo možné doporučit ke zmírnění globálního oteplování.
- Jakmile se trojice žáků se svými předměty sešupí, vyučující je vyzve, aby dané sady trojic předmětů umístili na stůl nebo se dané trojice společně sešupily k následné prezentaci.
- Každá trojice prezentuje své předměty a popisuje, vysvětlí, zda se jedná o **řešení, příčinu nebo dopad**, a rovněž objasní, jak ke svému závěru došli. Vyučující pomáhá žákům doplňujícími dotazy, pokud není problematika dostatečně objasněna.





5-8 minut
Aktivita je variací k Aktivitě 5 a probíhá formou tripexesa.



- **Příloha 9** Tripexeso pro žáky
- **Příloha 10** Tripexeso pro vyučujícího (formát A3)



- Najít správné trojice: Příčina – Dopad – Řešení, a to formou tripexesa.
- Procvičit logické propojení příčin, dopadů a řešení.
- Podpořit zapamatování a upevnění poznatků hravou formou.



Trojice, vhodná do venkovního i vnitřního prostředí.



- Vyučující si s předstihem zalaminuje potřebný počet sad Přílohy 9 pro žáky a jednotlivé kartičky rozstříhá pro hru Tripexeso.
- Žáky rozdělí do skupin a každé skupině rozdá jednu sadu Tripexesa z Přílohy 9.
- Po vymezeném čase společně kontrolují správné přiřazení. Při kontrole vyučující vyzývá jednotlivé skupinky, aby své trojice prezentovaly a sdílely, jak k danému řešení dospěly.
- Ukázku správné trojice, Příloha 10, umístí vyučující na stůl nebo na magnetickou tabuli tak, aby ji všichni žáci viděli ve větším formátu a mohli o dané problematice společně diskutovat. Vyučující následně pokládá žákům doplňující dotazy k trojicím tripexesa umístěným na stole nebo tabuli, např.: **Jak můžeme snižovat množství odpadového plastu?, Používáte nákupní tašky, nebo kupujete vždy jednorázové plastové tašky?, Jakému nákupu, např. ovoci/zeleniny, dáváme přednost – po kusech, nebo balené v obalech?, Máte ve svém oblíbeném obchodě možnost pořídit si trvanlivé obaly/pytlíky na nákup kusového ovoce/zeleniny?, Jak dojíždíte do školy? Máte možnost jezdit autobusem místo toho, aby vás vozili rodiče autem?, Jezdíte do školy na kole nebo chodíte pěšky, pokud je to z hlediska bezpečnosti možné (např. s využitím cyklostezek)?**



5 minut

Vyučující zvolí Metodický postup Reflexe 1 nebo Reflexi 2, případně oba.



Vyučující má připravené kartičky s klíčovými termíny z předchozích příloh, které umístí na tabuli/flipchart, případně využije předměty z Aktivity 5, které umístí na stůl.



Vyučující vede krátkou diskusi, během níž žáci sdílejí své poznatky, dojmy a případné otázky k tématu globálního oteplování, jeho příčin, dopadů na krajinu a lidstvo, možností řešení. Diskuse probíhá s využitím kartiček s klíčovými pojmy. Následně shrne hlavní body výukového modulu, zopakuje klíčové pojmy a poukáže na jejich praktický význam pro jednotlivce i společnost.



Vyučující rozdá žákům výkresy, na kterých výtvarnou formou ztvárňují problematiku globálního oteplování, příčiny klimatických změn, jejich dopadů nebo řešení. Výkresy mohou být zpracovávány individuálně nebo ve dvojicích.



Vyučující vyzve žáky k prezentaci jejich výstupů a následně shrne hlavní body výukového modulu, zopakuje klíčové pojmy a zdůrazní jejich praktický význam pro jednotlivce i společnost.



NAVÁDĚJÍCÍ OTÁZKA	MODELOVÁ ODPOVĚĎ
Jak bys vlastními slovy vysvětlil/a, co znamená globální oteplování?	Postupné zahřívání planety kvůli tomu, že v atmosféře přibývá skleníkových plynů.
Který dopad globálního oteplování tě nejvíce překvapil?	Bělení korálů, vysoké množství CO ₂ ve vzduchu, extrémní vedra a sucha.
Které řešení se ti zdá nejdůležitější?	Asi snižování emisí – třeba méně spalování fosilních paliv, používání obnovitelných zdrojů.
Co ti nejvíce pomohlo pochopit souvislosti příčina – dopad – řešení?	Hry s trojicemi, protože jsem musel/a přemýšlet, co k sobě patří.
Co můžeš ty sám/sama udělat pro snížení dopadů globálního oteplování?	Můžu více chodit pěšky, třídit odpad a doma šetřit elektřinou.
Přemýšlíš dnes o globálním oteplování jinak než dřív?	Ano, uvědomil/a jsem si, že to není jen věc politiků nebo starostů, ale že každý může něco udělat.
Která aktivita tě bavila nejvíc a proč?	Nejvíce mě bavil experiment Zahřívání planety Země. Netušil/a jsem, že to takto funguje, když je ve vzduchu tolik skleníkových plynů.
Co pro tebe bylo nejtěžší?	Najít správné dopady ke konkrétním příčinám, protože některé vypadaly podobně.
Jak ti modul pomohl porozumět tématu?	“Teď víc chápu, jak spolu všechno souvisí – proč se planeta otepluje a co to dělá s krajinou.”
Jaký poznatek si z tématu odnášíš?	Když budu více chodit pěšky nebo jezdit autobusem, nebudu nakupovat tolik věcí, a už vůbec ne v plastu, pomohu své krajině, rodině, kamarádům i lidem na celé planetě.

AKTIVITA 7

POSTTEST

Na závěr výukového modulu účastníci opětovně vyplní stejný test jako na začátku modulu (PRETEST), tentokrát jako POSTTEST.

Test vyplní jinou barvou propisky nebo pastelky, aby byl patrný rozdíl mezi vstupními a nově získanými znalostmi.

Pre-test s řešením 1

Zatrhni správnou odpověď ANO/NE/NEVÍM.

Tento test znovu vyplň znovu na konci výukového modulu č. 1, abys zjistil, zda se tvé odpovědi oproti prvnímu vyplnění liší.

Podruhé test vyplň jinou barvou propisky nebo pastelky.

Postup		ANO		NE		NEVÍM		Postup		ANO		NE		NEVÍM
	Termín „globální“ označuje jev, který se děje jen kolem nás.			X					Energie ze slunce, větru, vody nebo tepla ze Země zmírňují dopady klimatických změn.	X				
	Oxid uhličitý (CO ₂) je skleníkový plyn, který ohřívá Zemi.	X							Paliva například z aut, letadel a lodí nezvyšují množství CO ₂ v atmosféře.			X		
	Velký nárůst teploty v atmosféře způsobuje extrémní výkyvy počasí.	X							Při výrobě plastů vzniká CO ₂ , skleníkový plyn, který ohřívá Zemi.	X				
	Koráli zbělají, když je voda v mořích studená.			X					Nákup potravin v plastových obalech snižuje množství oxidu uhličitého (CO ₂) v atmosféře.			X		
	Při spalování uhlí, ropy a plynu se uvolňuje do atmosféry oxid uhličitý (CO ₂).	X							Méně nakupovat znamená méně oxidu uhličitého (CO ₂) v ovzduší.	X				

Pre-test s řešením 1

Zatrhni správnou odpověď ANO/NE/NEVÍM.

Tento test znovu vyplň znovu na konci výukového modulu č. 1, abys zjistil, zda se tvé odpovědi oproti prvnímu vyplnění liší.

Podruhé test vyplň jinou barvou propisky nebo pastelky.

Postup		ANO	NE	NEVÍM		Postup		ANO	NE	NEVÍM
	Termín „globální“ označuje jev, který se děje jen kolem nás.		X				Energie ze slunce, větru, vody nebo tepla ze Země zmírňují dopady klimatických změn.	X		
	Oxid uhličitý (CO ₂) je skleníkový plyn, který ohřívá Zemi.	X					Paliva například z aut, letadel a lodí nezvyšují množství CO ₂ v atmosféře.		X	
	Velký nárůst teploty v atmosféře způsobuje extrémní výkyvy počasí.	X					Při výrobě plastů vzniká CO ₂ , skleníkový plyn, který ohřívá Zemi.	X		
	Koráli zbělají, když je voda v mořích studená.		X				Nákup potravin v plastových obalech snižuje množství oxidu uhličitého (CO ₂) v atmosféře.		X	
	Při spalování uhlí, ropy a plynu se uvolňuje do atmosféry oxid uhličitý (CO ₂).	X					Méně nakupovat znamená méně oxidu uhličitého (CO ₂) v ovzduší.	X		





EXPERIMENT

SKLENÍKOVÝ EFEKT

ÚVOD

Tento pokus ukazuje, proč se naše planeta otepluje. Skleníkové plyny v atmosféře, například CO_2 , propouštějí sluneční záření k Zemi, ale část tepla pak zadržují a nepouští ho zpět do vesmíru. Podobně jako když na sklenici dáte víko: světlo dovnitř projde, ale teplo se hromadí a sklenice se víc zahřívá. V tomto experimentu si tento princip názorně vyzkoušíme.

CÍLE AKTIVITY

- Rozvíjet u žáků porozumění tomu, jak funguje skleníkový efekt.
- Pochopit rozdíl mezi „otevřenou atmosférou“ a atmosférou s nadbytkem skleníkových plynů.
- Upevnit dovednost pozorování, měření a porovnávání teplot.
- Rozvíjet schopnost vytvářet jednoduché hypotézy na základě pozorovaných jevů.

POMŮCKY

2 sklenice
2 teploměry
Průhledná fólie (např. potravinová fólie)
Slunečné počasí/Stolní lampa

POSTUP

- Do obou sklenic vlož teploměr.
- Zapiš počáteční teplotu v obou sklenicích do tabulky.
- Jednu sklenici přikryj fólií, druhou nech otevřenou.
- Postav obě sklenice na slunce nebo pod lampu.
- Po určitém čase dané hodnotami v tabulce, zkontroluj teplotu v obou sklenicích a naměřené hodnoty zapiš do tabulky níže.

TABULKA MĚŘENÍ

	Teplota sklenice bez fólie	Teplota sklenice přikrytá fólií
Počáteční teplota		
5 minut		
10 minut		
15 minut		
Rozdíl mezi počáteční teplotou a poslední naměřenou		

ZÁVĚRY Z POZOROVÁNÍ

Počáteční teplota v obou sklenicích před pokusem:

20–22 °C (výchozí teplota okolního prostředí)

Teplota v otevřené sklenici po 15 minutách:

Bývá jen mírně vyšší než počáteční, např. 23–26 °C.

Princip: Teplo uniká ven → žádné „zadržování“ podobně jako v atmosféře bez přebytku skleníkových plynů.

Teplota ve sklenici s fólií po 15 minutách:

Zpravidla výrazně vyšší než v otevřené sklenici, např. 28–33 °C.

Princip:

Fólie zadržuje teplo → simuluje skleníkové plyny (CO_2 , metan, N_2O).

Rozdíl teplot (ΔT):

Obvykle o 4–10 °C vyšší ve sklenici s fólií. Např.:

- otevřená sklenice: 24 °C
- sklenice s fólií: 30 °C
- $\Delta T = 6 \text{ °C}$

Pozorování kondenzace / změny vlhkosti: Typická správná pozorování:

- „Na fólii jsou kapky vody.“
- „Okraje sklenice se zamlžily.“
- „Uvnitř je vidět kondenzace.“
- „Ve sklenici s fólií je vlhko/zakaleno, otevřená sklenice je čirá.“

Princip: Teplý vzduch uvnitř stoupá → naráží na chladnější fólii → vodní pára kondenzuje → ukazuje, že se teplo a vlhkost hromadí.

Vysvětlení, proč nastal rozdíl teplot: **Fólie zadržuje teplo – stejně jako skleníkové plyny v atmosféře. Proto je ve sklenici s fólií tepleji. Tak funguje skleníkový efekt.**

ZÁVĚRY Z POZOROVÁNÍ**SHRNUTÍ PRO VYUČJÍCÍHO**

- Teplota ve sklenici s fólií stoupá rychleji → skleníkové plyny zadržují teplo.
- Otevřená sklenice umožňuje únik tepla, podobně jako atmosféra bez nadbytku CO_2 .
- Kondenzace ukazuje, že ve „zavřené atmosféře“ zůstává více vlhkosti a tepla.

VYSVĚTLENÍ PRINCIPU

- Fólie funguje jako vrstva skleníkových plynů (CO_2 , CH_4 , N_2O).
- Sluneční energie proniká dovnitř sklenice → ohřívá vzduch.
- Ve sklenici s fólií se teplo zadržuje, protože nemůže unikat ven → teplota roste.
- V otevřené sklenici teplo uniká, proto se otepluje méně.
- Tento princip je analogií ke globálnímu oteplování → více skleníkových plynů = více zadrženého tepla.

METODICKÝ LIST

BĚHEM EXPERIMENTU	
NAVÁDĚJÍCÍ OTÁZKA	MODELOVÁ ODPOVĚĎ
Co vidíte, že se děje ve sklenicích právě teď? Pozorování: světlo → ohřev → kondenzace.	Svítlí do nich světlo. Teploměry ukazují, že teplota stoupá. V té zakryté se dělají kapičky / mlha. Vzduch se v obou sklenicích ohřívá.
Zahřívají se obě sklenice stejně, nebo jinak? Proč?	Ohřívají se obě, ale asi jinak rychle. Ta zakrytá bude teplejší, protože z ní nemůže teplo ven. Otevřená se víc ochlazuje.
Která sklenice podle vás bude teplejší? Proč? Predikce — žáci vytvářejí hypotézu.	Zakrytá, protože fólie drží teplo uvnitř. Otevřená bude chladnější, protože teplo uteče ven.
Co udělá fólie? Co asi způsobí?	Fólie je jako poklička — nepustí teplo zpět ven. Zachytí teplo uvnitř sklenice. Je to jako kdyby vzduch měl kabát.
Kam podle vás uteklo teplo z otevřené sklenice?	Do místnosti. Do vzduchu kolem. Uteklo prostě ven, protože nic nebrání jeho úniku.
A kam se schovalo teplo v zakryté sklenici?	Zůstalo uvnitř. Zachytila ho fólie. Nemohlo unikat a hromadilo se.
BĚHEM EXPERIMENTU PO 5–10–15 MINUTÁCH	
NAVÁDĚJÍCÍ OTÁZKA	MODELOVÁ ODPOVĚĎ
Jaké jsou výsledky měření? Která sklenice má vyšší teplotu?	Vyšší teplotu má zakrytá sklenice. Otevřená je o něco chladnější.
O kolik stupňů se liší teplota?	Liší se o 2–5 °C (podle podmínek). Zakrytá je výrazně teplejší.
Proč je zakrytá sklenice teplejší?	Protože fólie zadržuje teplo. Světlo dovnitř prošlo, ale teplo nemohlo ven. Je to jako skleník.

POKUS*PROČ KORÁLI BĚLAJÍ?***ÚVOD**

Koráli jsou živé organismy, které žijí v teplých mořích. Díky malým řasám, které v nich žijí, mají krásné barvy a tyto jim rovněž dodávají potravu. Když se ale voda příliš ohřeje, řasy od korálů odejdou. Koráli zbělají a mohou zemřít. Tomu se říká „bělení korálů“.

CÍLE AKTIVITY

- Rozvíjet u žáků porozumění tomu, jak zvýšená teplota vody ovlivňuje mořské organismy, zejména korály.
- Pochopit princip bělení korálů jako reakci na tepelný stres a odchod symbiotických řas.
- Upevnit dovednost pozorování, porovnávání a zaznamenávání změn v čase.
- Rozvíjet schopnost vyvozovat závěry z jednoduchého modelového pokusu.
- Podpořit uvědomění si souvislostí mezi oteplováním klimatu a stavem oceánů.

POMŮCKY

- 2 průhledné sklenice nebo kelímky
- 2 kartičky s označením „teplá voda“, „studená voda“
- Kousek z některé z uvedených druhů zeleniny: červené zelí, barevný květák (nebo bílý květák nabarvený potravinářským barvivem) nebo slupka z červeného kedlubnu
- Studená voda (cca 200 ml) + led (pokud je dostupný)
- Teplá voda (cca 200 ml)
- Ocet (cca 10 ml; cca 1 polévková lžička)
- Lžíce nebo pinzeta

POKUS

PROČ KORÁLI BĚLAJÍ?

POSTUP

- Do jedné sklenice nalij studenou vodu a přidej několik kostek ledu, pokud jsou k dispozici. Před sklenicí umístí kartičku **Studená voda**.
- Do druhé sklenice nalij teplou (ne vařící!) vodu a přidej ocet. Před sklenicí umístí kartičku **Teplá voda**.
- Do každé sklenice vloží jeden kousek z dostupné sezonní zeleniny: červené zelí, barevný květák nebo slupka z červeného kedlubnu.
- Ponech daný kousek zeleniny ve vodě asi 10–15 minut a pozoruj, co se ve sklenicích děje.



STUDENÁ VODA



TEPLÁ VODA

Aktivita 1 a Aktivita 2 na str. 2 jsou uvedeny dvakrát, připravené k rozstříhání pro žáky a k úspoře kopií.

AKTIVITA 1 CO POZORUJI 1

Zakresli kousek zeleniny do každé sklenice. Pozoruj, co se ve sklenicích děje, a vymaluj obsah sklenice, který je jiný než na počátku experimentu.

Sklenice se zeleninou po 10-15 minutách.



STUDENÁ VODA



TEPLÁ VODA

AKTVITA 2 CO SE STALO? 2

- Barva zeleniny ve studené vodě po 15 minutách:

- Barva zeleniny v teplé vodě po 15 minutách:

- Sklenice, která představuje zdravé moře:

- Zelenina stejně jako koráli ztrácí barvu, protože:

- Moře, oceány se stávají teplejšími, protože:

AKTIVITA 1 CO POZORUJI 1

Zakresli kousek zeleniny do každé sklenice. Pozoruj, co se ve sklenicích děje, a vymaluj obsah sklenice, který je jiný než na počátku experimentu.

Sklenice se zeleninou po 10-15 minutách.



STUDENÁ VODA



TEPLÁ VODA

AKTVITA 2 CO SE STALO? 1

- Barva zeleniny ve studené vodě po 15 minutách:

- Barva zeleniny v teplé vodě po 15 minutách:

- Sklenice, která představuje zdravé moře:

- Zelenina stejně jako koráli ztrácí barvu, protože:

- Moře, oceány se stávají teplejšími, protože:

POKUS

PROČ KORÁLI BĚLAJÍ?

AKTIVITA 2 CO SE STALO?

- Barva zeleniny ve studené vodě po 15 minutách:

Zelenina si zachovala svou barvu. Změny nebyly žádné, protože chladná voda zpomaluje chemické i biologické procesy.

- Barva zeleniny v teplé vodě s octem po 15 minutách:

Barva zeleniny zesvětlila nebo téměř zmizela. V teplé (a mírně kyselé) vodě se barvivo rychleji uvolňuje – vzorek „zbělá“, podobně jako korál při tepelném stresu.

- Sklenice, která představuje zdravé moře:

Sklenice se studenou vodou.

- Zelenina stejně jako koráli ztrácí barvu, protože:

Teplá voda způsobuje, že se z nich barvivo uvolňuje. Nevydrží vysokou teplotu a barva z nich „uteče“. Při vysoké teplotě přicházejí o to, co je zbarvuje – podobně jako koráli přicházejí o řasy.

- Moře, oceány se stávají teplejší, protože:

Planeta se otepluje vlivem skleníkových plynů. Lidé vypouštějí do atmosféry CO₂ a další skleníkové plyny, které zadržují teplo. Kvůli globálnímu oteplování se zvyšuje teplota vzduchu i oceánů.

SHRNUTÍ PRO VYUČJÍCÍHO

- V teplé (a mírně kyselé) vodě vzorek zeleniny rychleji ztrácí barvu → teplo způsobuje stres a „bělení“.
- Ve studené vodě vzorek zůstává zbarvený → nižší teplota je stabilní prostředí.
- Teplá voda urychluje uvolňování barviva, podobně jako ohřátá mořská voda způsobuje vyloučení řas z korálů.
- Pokus demonstruje, že zvýšená teplota je hlavním faktorem bělení korálů.

POKUS

PROČ KORÁLI BĚLAJÍ?

VYSVĚTLENÍ PRINCIPU

- Teplá voda představuje oceán, který se vlivem globálního oteplování ohřívá.
- Barvivo v zelenině symbolizuje řasy (zooxantely), které žijí v korálech a dávají jim barvu i výživu.
- Při zvýšení teploty se barvivo rychle uvolňuje → paralela k tomu, jak koráli ztrácejí řasy a bělají (stres z oteplování vody).
- Kyselé prostředí (ocet) znázorňuje další stres oceánů (okyselování), které proces bělení ještě zhoršuje.
- Ve studené vodě (normální podmínky) dochází pouze k minimálním změnám → koráli jsou stabilní a zdraví.
- Bělení korálů je způsobeno tepelným stresem: koráli nedokážou udržet řasy, ztratí barvu a mohou zemřít.

NAVÁDĚJÍCÍ OTÁZKA	MODELOVÁ ODPOVĚĎ
Co se děje s červeným zelím/květákem/slupkou z kedlubnu v obou sklenicích?	Ve studené vodě má kousek zeleniny pořád stejnou barvu. V teplé vodě však červené zelí mění barvu, bledne a voda ve sklenici se zbarvuje do červena. Otevřená je o něco chladnější.
Proč korál v podobě červeného zelí/květáku/slupky z kedlubnu ve sklenici s teplou vodou začal bělet?	Protože je voda ve sklenici teplejší, a to koráli nemají rádi./ Koráli reagují na tepelný stres a začnou bělet./ Protože v korálech žijí řasy, které je živí. A když je voda příliš teplá nebo znečištěná, řasy korály opouštějí a korály zbělají.
Co bychom měli udělat, aby koráli nebělali?	Neměli bychom dovolit, aby se Země oteplovala. / Měli bychom méně jezdit auty./ Měli bychom šetřit energií a chránit přírodu.

Příloha 6 Didaktický materiál Co se stalo?

PŘÍČINA	DOPAD	ŘEŠENÍ
ZAPOMNĚL JSEM ZALÍT ROSTLINU.	ROSTLINA USCHLA.	PŘÍŠTĚ ZALÉVAT ROSTLINU PRAVIDELNĚ.
HRÁL JSEM DLOUHO VENKU V TRIČKU S KRÁTKÝM RUKÁVEM A BYLA UŽ ZIMA.	NACHLADIL JSEM SE.	PŘÍŠTĚ SE OBLÉCT TEPLEJI.
ČISTIL JSEM SI ZUBY PŘI TEKOUĆÍ VODĚ.	HODNĚ VODY SE VYPLÝTVALO.	PŘÍŠTĚ SI PŘI ČIŠTĚNÍ ZUBŮ NALÍT VODU DO KELÍMKU.
NEVYPNUL JSEM TELEVIZI, I KDYŽ JSEM SE NA NI NEDÍVAL.	SPOTŘEBOVAL JSEM ZBYTEČNĚ ENERGII.	PŘÍŠTĚ TELEVIZI VYPÍNAT.
MAMINKA KOUPILO MASO V PLASTOVÉ NÁDOBĚ.	VZNIKLO VÍCE ODPADU, KTERÝ ZNEČIŠŤUJE VZDUCH, VODU I PŮDU.	KUPOVAT MASO NA VÁHU NEBO BEZ PLASTOVÉ NÁDOBY.

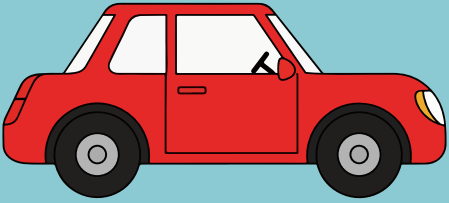
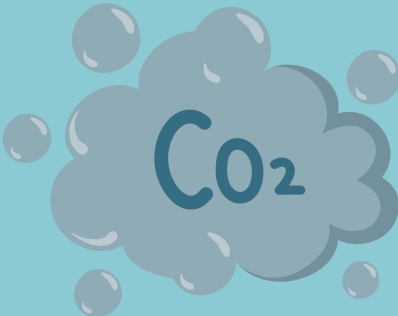
PŘÍČINY KLIMATICKÝCH ZMĚN	DOPADY KLIMATICKÝCH ZMĚN	ŘEŠENÍ NA ZMÍRŇOVÁNÍ DOPADŮ
	ZVYŠOVÁNÍ TEPLOTY Spalování fosilních paliv uvolňuje CO₂ do ovzduší a ohřívá planetu. Rostoucí teploty způsobují častější vlny veder a dlouhá období sucha. Nedostatek vody ohrožuje lidi, zvířata i rostliny.	ENERGIE Z PŘÍRODY Místo energie z fosilních paliv využívat obnovitelnou energii ze slunce, větru, vody nebo země.
	EXTRÉMNÍ POČASÍ Doprava zvyšuje množství skleníkových plynů v ovzduší a zesiluje změnu klimatu. Země se více otepluje a hurikány, bouře i silné deště jsou častější a silnější.	VOLIT K PŘÍRODĚ ŠETRNOU DOPRAVU Místo auta chodit pěšky, jezdit na kole nebo využívat veřejnou dopravu – autobusy, vlaky, tramvaje. Zvažovat cestu vlakem namísto letadlem, pokud je to možné.
	ODLESŇOVÁNÍ Úbytek stromů snižuje pohlcování CO₂ v ovzduší, přispívá k oteplování Země a změně klimatu. Krajina bez lesů má méně srážek, půda vysychá, zvyšuje se riziko požárů a erozí.	KAŽDÝ STROM SE POČÍTÁ Sázet stromy a správně hospodařit v krajině, aby se snižovalo množství CO₂ v atmosféře, a tím se globální teplota a podnebí zůstalo stabilnější.

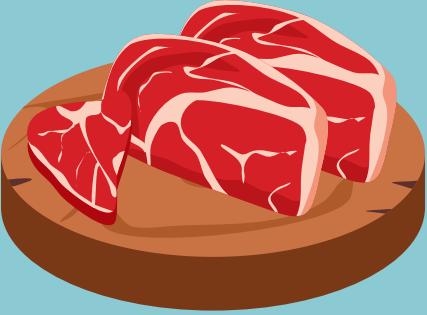
PŘÍČINY KLIMATICKÝCH ZMĚN	DOPADY KLIMATICKÝCH ZMĚN	ŘEŠENÍ NA ZMÍRŇOVÁNÍ DOPADŮ
	SUCHA A VLNY VEDER Vysoké teploty způsobují častější sucha a vlny veder. Půda ztrácí vodu, rostliny dobře nerostou a mizí z přírody. A takový skot přitom spotřebovává spoustu vody.	MÉNĚ MASA A VÍCE ROSTLIN Konzumovat méně masa a více rostlinné stravy pomáhá snížit množství metanu, který vzniká při chovu dobytka. Dobytek navíc potřebuje hodně pastvin a krmiva, což vede k odlesňování.
	ZNEČIŠTĚNÍ OVZDUŠÍ, PŮDY, VODY CO₂ a další znečišťující látky se hromadí v ovzduší, znečišťují vodu i půdu a vytvářejí smog. Znečištěné ovzduší ohrožuje lidské zdraví, snižuje rozmanitost živočichů a rostlin v přírodě.	ŠETŘIT ENERGIÍ A OMEZOVAT NAKUPOVÁNÍ Snižovat spotřebu energie a nakupovat jen to, co opravdu potřebujeme. Tím chráníme přírodu, čistíme ovzduší, vodu i půdu a snižujeme množství skleníkových plynů v ovzduší.
	ZNEČIŠTĚNÍ ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ Výrobou plastů se znečišťuje vzduch, voda a půda. Hromadí se v přírodě a škodí zvířatům, rostlinám i lidskému zdraví.	MÉNĚ PLASTŮ Používat méně plastů, např. potraviny a nápoje v plastových obalech, jednorázové plastové tašky a sáčky, prací prášky v plastových obalech, a recyklovat odpad. Tím chráníme přírodu, čistíme vzduch, vodu a půdu.

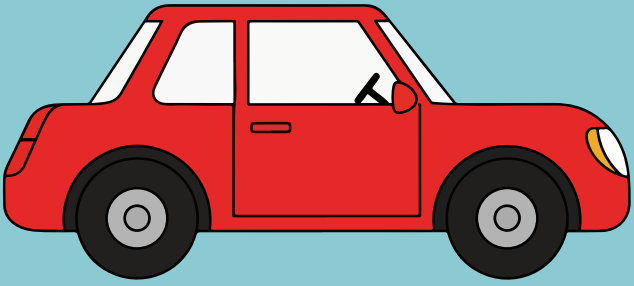
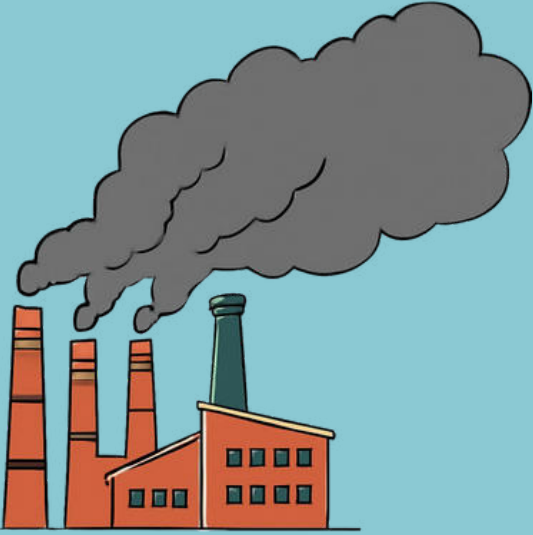
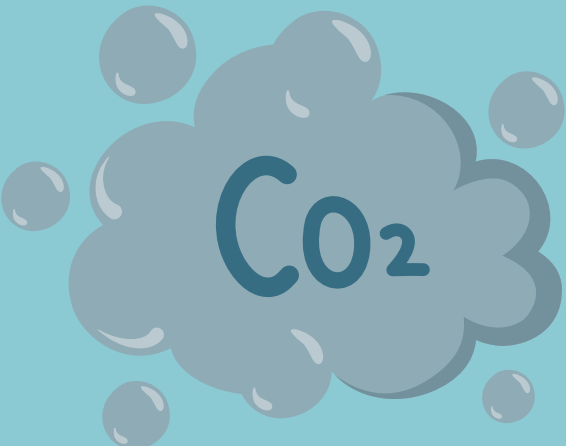


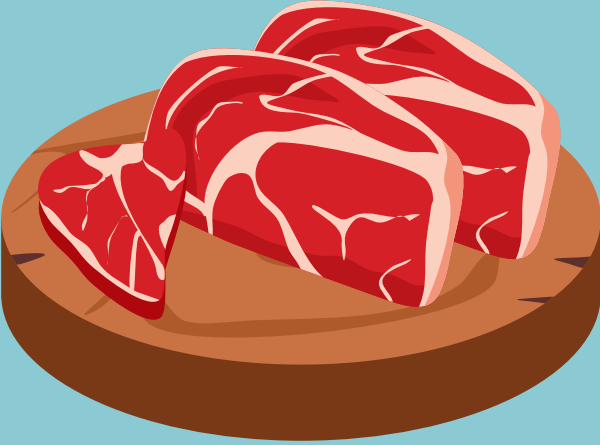
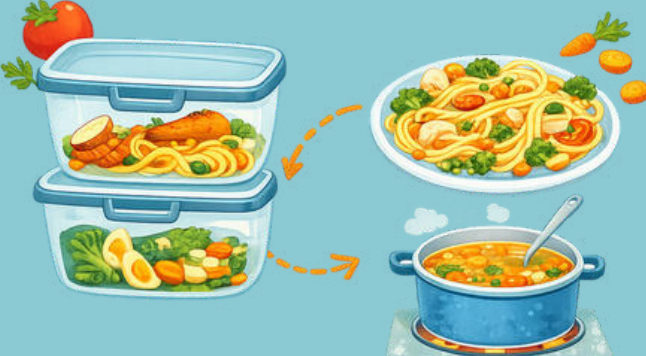
PŘÍLOHA 8 HRA Jak spolu souvisí?

PŘÍČINY KLIMATICKÝCH ZMĚN	DOPADY KLIMATICKÝCH ZMĚN	ŘEŠENÍ NA ZMÍRŇOVÁNÍ DOPADŮ
1 předmět	1 předmět	1 předmět
JEDNORÁZOVÁ PLASTOVÁ LÁHEV	MALÝ MODEL SKLÁDKY VYROBENÝ ZE ZBYTKŮ PLASTŮ NALEPENÝCH NA KARTONU	UDRŽITELNÁ LÁHEV
HRAČKA - AUTO NEBO LETADLO	MODEL PRŮSVITNÉ KOULE (ZEMĚKOULE) SE SMOGEM, KOUŘEM UVNITŘ	HRAČKA - KOLO NEBO AUTOBUS
HRAČKA - MODEL OVEČKY NEBO KRAVIČKY	TUBA NEBO PLASTOVÁ KRABÍČKA S VELMI SUCHOU HLÍNOU, NA TUBĚ NÁPIS „PŮDA“	HRAČKA - MODEL ZELENINY
TAŠKA S MNOŽSTVÍM OBLEČENÍ NEBO PONOŽKA S DÍRKOU	MODEL SKLÁDKY S OBLEČENÍM	UDRŽITELNÝ KUS ODĚVU (TRIČKO, HALENKA) NEBO PONOŽKA SE ZAŠITOU DÍRKOU
HRAČKA - MODEL POKÁCENÝ LES	HRAČKA - MODEL KLIMATIZACE NEBO LEDOVÁ KRA	SÁČEK SE SEMÍNKY S NÁPISEM „BUDOUCÍ LES“
DO SKLENICE VLOŽIT KOUSEK PŘÍRODY (TRÁVA S HLÍNOU, LISTÍ) A K TOMU KOUSKY PLASTU	TUBA S VODOU A KOUSKY PLASTŮ UVNITŘ, NA TUBĚ NÁPIS „ŘEKA“	HRAČKA - MODEL TŘÍDICÍ KOŠ

PŘÍČINA	DOPAD	ŘEŠENÍ
 AUTOMOBILOVÁ DOPRAVA	 ZNEČIŠTĚNÝ VZDUCH	 JÍZDA NA KOLE NEBO PĚŠKY
 KÁCENÍ STROMŮ	 MÉNĚ STÍNU A SUCHO	 SÁZENÍ STROMŮ
 SPALOVÁNÍ UHLÍ V ELEKTRÁRNÁCH	 OXID UHLIČITÝ (CO₂) V OVZDUŠÍ	 OBNOVITELNÉ ZDROJE ENERGIE

PŘÍČINA	DOPAD	ŘEŠENÍ
 MÉNĚ MASA	 METAN (CH₄) V OVZDUŠÍ	 VÍCE ROSTLINNÉ STRAVY
 PLASTOVÝ ODPAD	 ZNEČIŠTĚNÉ MOŘE	 TŘÍDĚNÍ ODPADU A MÉNĚ PLASTŮ
 PLÝTVÁNÍ JÍDLEM	 ZBYTEČNÉ ZATÍŽENÍ PŘÍRODY	 VYUŽITÍ ZBYTKŮ JÍDEL K DALŠÍM POKRMŮM

PŘÍČINA	DOPAD	ŘEŠENÍ
 AUTOMOBILOVÁ DOPRAVA	 ZNEČIŠTĚNÝ VZDUCH	 JÍZDA NA KOLE NEBO PĚŠKY
 KÁCENÍ STROMŮ	 MÉNĚ STÍNU A SUCHO	 SÁZENÍ STROMŮ
 SPALOVÁNÍ UHLÍ V ELEKTRÁRNÁCH	 OXID UHLIČITÝ (CO₂) V OVZDUŠÍ	 OBNOVITELNÉ ZDROJE ENERGIE

PŘÍČINA	DOPAD	ŘEŠENÍ
 MÉNĚ MASA	 METAN (CH₄) V OVZDUŠÍ	 VÍCE ROSTLINNÉ STRAVY
 PLASTOVÝ ODPAD	 ZNEČIŠTĚNÉ MOŘE	 TŘÍDĚNÍ ODPADU A MÉNĚ PLASTŮ
 PLÝTVÁNÍ JÍDLEM	 ZBYTEČNÉ ZATÍŽENÍ PŘÍRODY	 VYUŽITÍ ZBYTKŮ JÍDEL K DALŠÍM POKRMŮM

Zatrhni správnou odpověď ANO/NE/NEVÍM.

Tento test znovu vyplň znovu na konci výukového modulu č. 1, abys zjistil, zda se tvé odpovědi oproti prvnímu vyplnění liší.

Podruhé test vyplň jinou barvou propisky nebo pastelky.

Postup	ANO	NE	NEVÍM	Postup	ANO	NE	NEVÍM
 Termín „globální“ označuje jev, který se děje jen kolem nás.				 Energie ze slunce, větru, vody nebo tepla ze Země zmírňují dopady klimatických změn.			
 Oxid uhličitý (CO₂) je skleníkový plyn, který ohřívá Zemi.				 Paliva například z aut, letadel a lodí nezvyšují množství CO₂ v atmosféře.			
 Velký nárůst teploty v atmosféře způsobuje extrémní výkyvy počasí.				 Při výrobě plastů vzniká CO₂, skleníkový plyn, který ohřívá Zemi.			
 Koráli zbělají, když je voda v mořích studená.				 Nákup potravin v plastových obalech snižuje množství oxidu uhličitého (CO₂) v atmosféře.			
 Při spalování uhlí, ropy a plynu se uvolňuje do atmosféry oxid uhličitý (CO₂).				 Méně nakupovat znamená méně oxidu uhličitého (CO₂) v ovzduší.			

Zatrhni správnou odpověď ANO/NE/NEVÍM.

Tento test znovu vyplň znovu na konci výukového modulu č. 1, abys zjistil, zda se tvé odpovědi oproti prvnímu vyplnění liší.

Podruhé test vyplň jinou barvou propisky nebo pastelky.

Postup	ANO	NE	NEVÍM	Postup	ANO	NE	NEVÍM
 Termín „globální“ označuje jev, který se děje jen kolem nás.				 Energie ze slunce, větru, vody nebo tepla ze Země zmírňují dopady klimatických změn.			
 Oxid uhličitý (CO₂) je skleníkový plyn, který ohřívá Zemi.				 Paliva například z aut, letadel a lodí nezvyšují množství CO₂ v atmosféře.			
 Velký nárůst teploty v atmosféře způsobuje extrémní výkyvy počasí.				 Při výrobě plastů vzniká CO₂, skleníkový plyn, který ohřívá Zemi.			
 Koráli zbělají, když je voda v mořích studená.				 Nákup potravin v plastových obalech snižuje množství oxidu uhličitého (CO₂) v atmosféře.			
 Při spalování uhlí, ropy a plynu se uvolňuje do atmosféry oxid uhličitý (CO₂).				 Méně nakupovat znamená méně oxidu uhličitého (CO₂) v ovzduší.			

EXPERIMENT

SKLENÍKOVÝ EFEKT

ÚVOD

Tento pokus ukazuje, proč se naše planeta otepluje. Skleníkové plyny v atmosféře - například CO_2 - propouštějí sluneční záření k Zemi, ale část tepla pak zadržují a nepouští ho zpět do vesmíru. Podobně jako když na sklenici dáte víko: světlo dovnitř projde, ale teplo se hromadí a sklenice se víc zahřívá. V tomto experimentu si tento princip názorně vyzkoušíme.

POMŮCKY

2 sklenice
2 teploměry
Průhledná fólie (např. potravinová fólie)
Slunečné počasí/Stolní lampa

POSTUP

- Do obou sklenic vlož teploměr.
- Zapiš počáteční teplotu v obou sklenicích do tabulky.
- Jednu sklenici přikryj fólií, druhou nech otevřenou.
- Postav obě sklenice na slunce nebo pod lampu.
- Po určitém čase dané hodnotami v tabulce, zkontroluj teplotu v obou sklenicích a naměřené hodnoty zapiš do tabulky níže.

	Teplota sklenice bez fólie	Teplota sklenice přikrytá fólií
Počáteční teplota		
5 minut		
10 minut		
15 minut		
Rozdíl mezi počáteční teplotou a poslední naměřenou		

ZÁVĚRY Z POZOROVÁNÍ

- Počáteční teplota v obou sklenicích před pokusem:

- Teplota v otevřené sklenici po 15 minutách:

- Teplota ve sklenici s fólií s fólií po 15 minutách:

- Rozdíl teplot (ΔT):

- Pozorování kondenzace / změny vlhkosti:

- Vysvětlení, proč nastal rozdíl teplot:

POKUS

PROČ KORÁLI BĚLAJÍ?

ÚVOD

Koráli jsou živé organismy, které žijí v teplých mořích. Díky malým řasám, které v nich žijí, mají krásné barvy a tyto jim rovněž dodávají potravu. Když se ale voda příliš ohřeje, řasy od korálů odejdou. Koráli zbělají a mohou zemřít. Tomu se říká „bělení korálů“.

POMŮCKY

- 2 průhledné sklenice nebo kelímky
- 2 kartičky s označením „teplá voda“, „studená voda“
- Kousek z některé z uvedených druhů zeleniny: červené zelí, barevný květák (nebo bílý květák nabarvený potravinářským barvivem) nebo slupka z červeného kedlubnu
- Studená voda (cca 200 ml) + led (pokud je dostupný)
- Teplá voda (cca 200 ml)
- Ocet (cca 10 ml; cca 1 polévková lžička)
- Lžíce nebo pinzeta

POSTUP

- Do jedné sklenice nalij studenou vodu a přidej několik kostek ledu, pokud jsou k dispozici. Před sklenicí umístí kartičku **Studená voda**.
- Do druhé sklenice nalij teplou (ne vařící!) vodu a přidej ocet. Před sklenicí umístí kartičku **Teplá voda**.
- Do každé sklenice vloží jeden kousek z dostupné sezonní zeleniny: červené zelí, barevný květák nebo slupka z červeného kedlubnu.
- Ponech daný kousek zeleniny ve vodě asi 10–15 minut a pozoruj, co se ve sklenicích děje.



STUDENÁ VODA

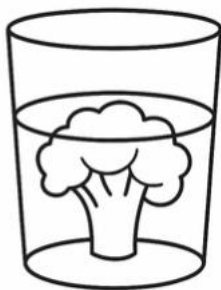


TEPLÁ VODA

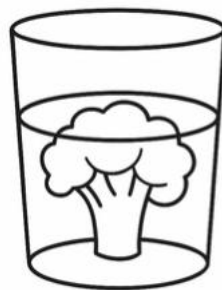
AKTIVITA 1 CO POZORUJI

Zakresli kousek zeleniny do každé sklenice. Pozoruj, co se ve sklenicích děje, a vymaluj obsah sklenice, který je jiný než na počátku experimentu.

Sklenice se zeleninou po 10-15 minutách.



STUDENÁ VODA



TEPLÁ VODA

AKTIVITA 2 CO SE STALO?

- Barva zeleniny ve studené vodě po 15 minutách:

- Barva zeleniny v teplé vodě po 15 minutách:

- Sklenice, která představuje zdravé moře:

- Zelenina stejně jako koráli ztrácí barvu, protože:

- Moře, oceány se stávají teplejšími, protože:

PROČ SE TO STALO?

Ve studené vodě květák/červené zelí zůstal barevný, podobně jako zdravý korál. V teplé vodě květák ztratil barvu – stejně jako korál, který je ve stresu z teplé vody. To se nazývá bělení korálů.

ZÁVĚR

Co jsem se dozvěděl/a o korálech:

Jak jim můžeme pomoci:



VÝUKOVÝ MODUL 2

DOPAD KLIMATICKÉ ZMĚNY NA KRAJINU

“Beskydy stojí už tisíce let – naše péče rozhodne, zda tu budou stát i pro naše děti.”

PROBLEMATIKA VÝUKOVÉHO MODELU

Jaké dopady má změna klimatu na krajinu Beskyd?

- *sucho, povodně, vlny veder, extrémní srážky, bouřky, požáry*

Jak se tyto dopady projevují v přírodě, krajině a v životě lidí?

- *lesy, louky, půda, voda, obce, domy, zdraví lidí*

Jak souvisí změna klimatu s hospodařením s vodou v krajině?

- *vsakování vody, odtok, role vegetace, omezování zpevněných ploch*

Jaký význam mají stromy, lesy, louky, mokřady a půda pro zmírňování dopadů klimatických změn?

Jak mohou jednotlivci, obce a společnost přispět ke zmírňování dopadů změny klimatu v Beskydech? místní krajině

- *„Co mohu udělat já doma, ve škole, v obci?“*

CÍL

Tento výukový modul seznamuje žáky s konkrétními dopady změny klimatu na krajinu Beskyd a jejich projevy v přírodě i v každodenním životě lidí. Žáci se učí rozpoznávat příčiny a následky klimatických změn, chápat souvislosti mezi krajinou, vodou, vegetací a lidskou činností a hledat možnosti, jak lze dopady změny klimatu zmírňovat.

Prostřednictvím pozorování, experimentů, her, práce s ilustracemi, příběhy a dramatizací si žáci propojují teorii s vlastní zkušeností a uvědomují si, že ochrana krajiny a šetrné hospodaření s vodou mají zásadní význam pro budoucnost Beskyd i života člověka.

DÉLKA VÝUKOVÉHO MODELU 345 minut

5 vyučovací hodin á 60 minut + 1 vyučovací hodina á 45 minut

7 vyučovacích hodiny á 45 minut + 30 minut

KLIMA NEBO LI PODNEBÍ

Dlouhodobý charakteristický režim počasí v dané oblasti, který zahrnuje průměrné teploty, srážky, vítr a další meteorologické prvky a jejich dlouhodobé statistické hodnoty. Klima na Zemi je ovlivňováno sluneční energií, cirkulací atmosféry, charakterem zemského povrchu a také lidskou činností.

POČASÍ

Aktuální stav atmosféry v určitém místě a čase. Počasí je to, co právě teď venku cítíme a vidíme (svítí slunce, prší, fouká vítr nebo je zima). Na rozdíl od klimatu se mění v krátkých časových intervalech.

ZMĚNA KLIMATU/KLIMATICKÁ ZMĚNA

Dlouhodobá změna průměrného stavu klimatu na Zemi, tzn. teploty, srážek, větrných vzorců a dalších klimatických prvků. Vedle přirozených příčin změn klimatu (změny sluneční aktivity, sopečné erupce, přirozené změny oběžné dráhy Země) vystupují v posledních desítkách let do popředí příčiny způsobené lidskou činností (tzv. antropogenní změna klimatu). Tyto příčiny zahrnují zejména spalování fosilních paliv, dále dopravu, průmyslovou výrobu, zemědělství, nakládání s odpady a také masivní odlesňování.

SUCHO

Sucho je dlouhé období s nedostatkem srážek, kdy se voda v krajině rychle ztrácí a neobnovuje. V Beskydech se sucho projevuje vysycháním půdy, pramenů a menších toků, což negativně ovlivňuje lesy, zemědělství i zásoby pitné vody. Dlouhodobé sucho zvyšuje riziko lesních požárů.

EXTRÉMNÍ BOUŘKY

Extrémní bouřky jsou krátkodobé, ale velmi intenzivní meteorologické jevy doprovázené silným větrem, přivalovým deštěm, blesky nebo krupobitím. V horských oblastech způsobují rychlý odtok vody, poškození lesních porostů a sesuvy půdy. Jejich četnost a intenzita se v souvislosti se změnou klimatu zvyšuje.

VLNY VEDER

Vlny veder představují několik po sobě jdoucích dní s extrémně vysokými teplotami. Zatěžují lidský organismus, zhoršují kvalitu ovzduší a přispívají k vysychání půdy a stresu lesních ekosystémů. V kombinaci se suchem zvyšují riziko požárů a úhynu rostlin i živočichů.

LESNÍ POŽÁRY

Lesní požáry jsou nekontrolované požáry v lesních porostech, které se rychle šíří zejména v období sucha a vysokých teplot. Kromě zničení stromů a půdy mají dlouhodobý dopad na krajinu, biodiverzitu a schopnost krajiny zadržovat vodu. Po požárech je půda náchylnější k erozi a splachům.

VYDATNÉ SRÁŽKY

Vydatné srážky jsou silné a často krátkodobé deště, při nichž se voda nestíhá vsakovat do půdy. V horských oblastech voda rychle stéká po svazích, splachuje půdu a prudce zatěžuje potoky a řeky. Níže položené části krajiny pak mohou být rychle zaplaveny a vznikají lokální povodně.

POVODNĚ

Povodně vznikají, když množství vody v krajině přesáhne schopnost půdy, toků a retenčních opatření vodu zadržet. Dochází k zaplavení krajiny, budov a dopravní infrastruktury. Změna klimatu zvyšuje riziko povodní zejména v důsledku přívalových srážek a rychlého tání sněhu.

EROZE

Eroze je proces, při kterém dochází k postupnému odnosu půdy vlivem vody, větru nebo lidské činnosti. Nejčastěji vzniká při vydatných deštích, kdy voda odplavuje úrodnou svrchní vrstvu půdy. Eroze zhoršuje kvalitu půdy, snižuje úrodu a zanáší vodní toky bahnem a splaveninami.

SESUV PŮDY

Sesuv půdy je náhlý pohyb velkého množství půdy nebo hornin po svahu směrem dolů. Nejčastěji k němu dochází po dlouhotrvajících nebo silných deštích, kdy je půda přemokřená a ztrácí svou stabilitu. Sesuvy mohou poškodit domy, silnice i lesy a jsou typické zejména pro horské a podhorské oblasti.

KRAJINA

Krajina je komplexní celek tvořený přírodními i člověkem ovlivněnými prvky, jako jsou lesy, louky, vodní toky, sídla a infrastruktura. Zdravá krajina dokáže lépe zadržovat vodu, tlumit extrémy počasí a poskytovat prostor pro život. Změna klimatu narušuje její rovnováhu a funkce.

DOPRAVNÍ INFRASTRUKTURA

Dopravní infrastruktura zahrnuje silnice, mosty, železnice a další stavby sloužící k dopravě osob a zboží. Je citlivá na extrémní projevy počasí, jako jsou povodně, sesuvy půdy nebo vlny veder. Poškození infrastruktury má přímý dopad na bezpečnost a dostupnost regionů.

VĚTROLAM

Větrolam je liniový porost stromů a keřů, který snižuje rychlost větru v krajině. Pomáhá chránit půdu před vysycháním a erozí a vytváří útočiště pro živočichy. V krajině hraje důležitou roli při zmírňování dopadů extrémního počasí.

PŘÍRODNÍ (DEŠŤOVÁ) ZAHRADE

Přírodní nebo zahrada je zahrada vytvářená v souladu s přírodními procesy, bez používání chemických hnojiv a pesticidů. Je navržena tak, aby co nejlépe zadržovala vodu v krajině a podporovala přirozenou rovnováhu mezi rostlinami, živočichy a půdou. Přírodní zadržuje dešťovou vodu v půdě a zpomaluje její odtok, podporuje vsakování vody díky rozmanité vegetaci a živé půdě, ochlazuje okolí odparem vody z rostlin, snižuje riziko lokálního přehřívání a vysychání půdy, pomáhá zmírňovat dopady přívalových dešťů i období sucha. Přírodní zahrada tak funguje jako malý retenční prvek v krajině a přispívá k lepšímu hospodaření s vodou.

MOKŘAD

Mokřad je území s trvale nebo dočasně vysokou hladinou vody a slouží jako přírodní zásobárna vody v krajině. Chová se jako „houba“ – vodu zadržuje a postupně ji uvolňuje do okolí. Pomáhá zmírňovat povodně i období sucha a zvyšuje schopnost krajiny zadržovat vodu. Mokřady jsou důležitým stanovištěm pro obojživelníky, hmyz a řadu dalších živočichů.

TŮŇ

Tůň je menší přírodní nebo uměle vytvořená vodní plocha se stojatou vodou. Slouží k zadržování vody v krajině a zpomaluje její odtok. Podporuje biodiverzitu tím, že poskytuje prostor pro rozmnožování obojživelníků, úkryt a potravu pro hmyz, zdroj vody pro ptáky a savce a vhodné podmínky pro vodní i pobřežní rostliny. Zároveň pomáhá ochlazovat okolní prostředí a přispívá ke stabilitě krajiny.

MULČ

Mulč je vrstva organického nebo anorganického materiálu (např. sláma, štěpka, kůra, kamínky) pokrývající povrch půdy. Může pocházet z posekané trávy, pilin nebo jiného organického odpadu z vlastní zahrady. Pomáhá udržovat vlhkost v půdě, snižuje odtok dešťové vody, zpomaluje erozi a omezuje růst plevelů. Podporuje biodiverzitu tím, že vytváří úkryty pro drobné živočichy, půdní mikroorganismy a hmyz, a zároveň přispívá k lepší kvalitě půdy.

IZOLACE BUDOV

Izolace budov je technické opatření, při kterém se stěny, střechy, podlahy nebo okna budov opatřují materiály (např. ovčí vlna, skelná vlna, polystyren, foukaná celulóza), které snižují únik tepla v zimě a přehřívání v létě. Pomáhá udržovat stabilní teplotu uvnitř objektu a tím snižuje potřebu vytápění nebo klimatizace. Z hlediska klimatické změny zmírňuje dopady extrémních teplot – chrání lidi před vlnami veder, šetří energii a tím snižuje emise skleníkových plynů, které přispívají k oteplování planety.

PROPUSTNÝ CHODNÍK/PLOCHA

Propustný chodník nebo plocha je povrch, který umožňuje, aby voda z deště nebo roztátého sněhu vsákla zpět do půdy, místo aby odtékala po povrchu do kanalizace. Může být tvořen z materiálů jako jsou drcené kameny, štěrkové dlažby, dlaždice s mezerami, dlažba s otevřenou strukturou nebo zatravněné dlaždice.

Hlavní funkcí je zadržování vody v krajině, omezení povrchového odtoku a snížení rizika lokálních povodní a erozi půdy. Zároveň podporuje biodiverzitu, protože voda, která se vsakem dostane do půdy, udržuje vlhkost pro rostliny a drobné živočichy v okolí.

ENVIRONMENTÁLNÍ KOMPETENCE

- Chápe, že změna klimatu má konkrétní dopady na krajinu Beskyd (sucho, povodně, vlny veder, extrémní srážky).
- Uvědomuje si význam přírodních prvků (lesy, louky, mokřady, půda) pro zadržování vody a ochranu krajiny.
- Rozpoznává, že lidské zásahy do krajiny (kácení, zpevněné plochy, odvodnění) mohou dopady klimatických změn zhoršovat.
- Přemýšlí o možnostech, jak krajinu chránit a zlepšovat (výsadba stromů, šetrné hospodaření s vodou).
- Vytváří si odpovědný vztah k místní přírodě a krajině Beskyd.

KOMPETENCE K UČENÍ

- Získává nové poznatky o dopadech změny klimatu a propojuje je s vlastními zkušenostmi z okolí bydliště.
- Učí se pozorovat, porovnávat a vyvozovat jednoduché závěry z experimentů a aktivit.
- Dokáže pojmenovat základní dopady klimatických změn a vysvětlit je vlastními slovy.
- Porovnává své původní představy s nově získanými poznatky (pre-test × post-test).

KOMPETENCE K ŘEŠENÍ PROBLÉMŮ

- Dokáže popsat problém (např. povodeň, sucho, přehřívání krajiny) a hledat jeho příčiny.
- Navrhuje jednoduchá opatření ke zmírnění dopadů klimatických změn.
- Přemýšlí v souvislostech: příčina → dopad → řešení.
- Uplatňuje poznatky z experimentů při hledání praktických řešení.

KOMPETENCE KOMUNIKATIVNÍ

- Vyjadřuje své myšlenky, názory a zkušenosti během diskusí a skupinové práce.
- Dokáže popsat pozorované jevy, obrázky, scénky a experimenty.
- Spolupracuje při prezentaci výsledků skupinové práce.
- Učí se argumentovat a naslouchat ostatním.

KOMPETENCE DIGITÁLNÍ

- Využívá digitální technologie k dokumentaci experimentů (foto, video).
- Pracuje s vizuálními materiály (ilustrace, videoukázky, prezentace).
- Chápe význam obrazových a multimediálních informací pro porozumění tématu.

KOMPETENCE OBČANSKÁ A SOCIÁLNÍ

- Uvědomuje si odpovědnost člověka za stav krajiny a životního prostředí.
- Rozvíjí empatii vůči lidem, zvířatům i přírodě postižené klimatickými extrémy.
- Chápe význam společného úsilí (jednotlivec – obec – společnost).
- Vnímá hodnotu vody, půdy a lesů jako základních přírodních zdrojů.

KOMPETENCE K PRACOVNÍ ČINNOSTI/ PODNIKAVOSTI

- Dodržuje postupy při experimentech a praktických činnostech.
- Pečlivě pozoruje a zaznamenává výsledky pozorování.
- Rozvíjí manuální zručnost při tvorbě modelů a výtvarných výstupů.

PIKTOGRAMY



ČAS



POMŮCKY



FORMA PRÁCE



POSTUP PRÁCE



SLIDE PREZENTACE



CÍL AKTIVITY



POJEM K OBJASNĚNÍ



OBJASNĚNÍ ŽÁKŮM



REFLEXE



POZNÁMKA



METODICKÝ POSTUP REFLEXE 1



METODICKÝ POSTUP REFLEXE 2

VZDĚLÁVACÍ CÍLE TÉMATU: GLOBÁLNÍ OTEPLOVÁNÍ

- Porozumět tomu, jak se změna klimatu projevuje v krajině Beskyd.
- Rozpoznat hlavní dopady klimatických změn (sucho, povodně, vlny veder, extrémní srážky).
- Pochopit souvislost mezi krajinou, vodou, vegetací a klimatem.
- Uvědomit si význam stromů, lesů, luk, mokřadů a půdy pro zadržování vody v krajině.
- Vysvětlit, proč zpevněné plochy a holá půda zvyšují riziko povodní a sucha.
- Navrhnout jednoduchá opatření ke zmírňování dopadů klimatických změn na místní úrovni.
- Propojit teoretické poznatky s vlastní zkušeností a pozorováním.
- Uvědomit si vlastní roli v ochraně krajiny a klimatu.
- Kriticky přemýšlet o informacích týkajících se klimatu, ptát se, porovnávat jevy a dělat jednoduché závěry z pozorování (experiment, mapy, obrázky).

POMŮCKY PRO VYUČJÍCÍHO

V případě špatného počasí pomůcky k realizaci ve vnitřních prostorách: dataprojektor, počítač, připojení k internetu; přílohy a pracovní listy tematického modulu 2, pomůcky k experimentům *Která barva nejvíce přitahuje teplo?* a *Záplava na dvorku*

2ks podkladový materiál (velké deky nebo rozměrnější tvrdé kartony)

MATERIÁL PRO VYUČJÍCÍHO

Příloha 1 Pretest/Posttest (Aktivita 1, Aktivita 11)

Příloha 2 Prezentace Dopady klimatických změn na krajinu Beskyd (Aktivita 3.1, 3.2)

Příloha 3 Dopady klimatických změn na krajinu Beskyd - zalamovaná forma; formát A3 (Aktivita 3.1, 3.2.)

Příloha 4 Vzor šablony Dopady klimatických změn na krajinu Beskyd (Aktivita 3.1)

Příloha 5 Dopady klimatických změn na krajinu Beskyd - textové kartičky (Aktivita 3.2)

Příloha 6 Řešení *Dopady klimatických změn na krajinu Beskyd* (Aktivita 3.2)

Příloha 7 Metodický list Experiment *Která barva nejvíce přitahuje teplo?* (Aktivita 4)

Příloha 8 *Mladý reportér* (Aktivita 5)

Příloha 9 Metodický list Experiment *Záplava na dvorku* (Aktivita 6)

Příloha 10 *Co z toho vyplývá?* (Aktivita 7)

Příloha 11 *Klimatické divadélko* (Aktivita 8)

Příloha 12 Pohybová hra *Kapka ke kapce* (Aktivita 9)

Příloha 13 Bingo *Klimatická změna* (Aktivita 10)

MATERIÁL PRO ÚČASTNÍKY

Pretest/Posttest

Pracovní list 1 Dopady klimatických změn na krajinu Beskyd

Pracovní list 2 Experiment *Která barva nejvíce přitahuje teplo?*

Pracovní list 3 Experiment *Záplava na dvorku*

Pracovní list 4 *Co z toho vyplývá?*

re-Test/Post_Test

Pracovní list 1 *Skleníkový efekt*

Pracovní list 2 *Proč koráli bělají?*

DOPORUČENÍ

Vyučující si s předstihem připraví pomůcky a materiál k realizaci experimentů *Která barva nejvíce přitahuje teplo?* a *Záplava na dvorku*. Doporučuje se, aby si vyučující tyto experimenty rovněž před samotnou demonstrací před žáky vyzkoušel, čímž si vyzkouší postup a ujasní si případné nesrovnalosti.

FORMA PRÁCE

- individuální
- skupinová (3 – 5 žáci)
- frontální (učitel vede, žáci reagují)
- práce ve dvojicích
- samostatná práce
- společná diskuse

AKTIVITA 1

PRE TEST



5 minut



Příloha 1 Pretest



Zjistit počáteční úroveň znalostí žáků o tématu (**PRETEST**).



Individuální nebo ve dvojicích, vhodná do venkovního i vnitřního prostředí.



V úvodní hodině výukového programu účastník vyplní krátký test, tzv. PRE-TEST. Účastník se obeznámí s tematickým blokem, ověří si znalosti dané problematiky v úvodu. Po ukončení tematického bloku účastník vyplní ten samý test a porovnat tak své znalosti při vstupu do tematického bloku a dosažený pokrok po jeho ukončení.

AKTIVITA 2

MOZKOVÁ BOUŘE



7 minut



Individuální nebo ve dvojicích, vhodná do venkovního i vnitřního prostředí.



Zjistit počáteční úroveň znalostí žáků o tématu (**PRETEST**).



Vyučující klade žákům navádějící otázky (max. 3–5 otázek), např.:

NAVÁDĚJÍCÍ OTÁZKA	MODELOVÁ ODPOVĚĎ
Co se vám vybaví, když se řekne Beskydy?	Hory, lesy, stromy, zvířata, potoky, louky, turistika, chalupy, déšť, sníh.
Cílem je, aby žáci aktivovali předchozí znalosti a navodit vztah žáků k místní krajině.	
Myslíte si, že se počasí v Beskydech v posledních letech nějak změnilo? Jak?	Je větší teplo, méně sněhu, více sucha, silné deště, bouřky, rychlé změny počasí.
Cílem je vést žáky k uvědomění si změn klimatu na základě vlastního pozorování.	
Co se může stát s lesy v Beskydech, když je dlouho sucho nebo hodně horko?	Stromy usychají, lesy mohou hořet, stromy napadají škůdci, lesy řídnou.
Cílem je poukázat na souvislost mezi změnou klimatu a stavem lesních ekosystémů.	
Jaké zvíře nebo rostlina z Beskyd by mohla mít problém, když se klima otepluje?	Salamandr, rys, žáby, smrky, horské květiny, studenomilná zvířata.
Cílem je, aby žáci pochopili, že změna klimatu způsobená globálním oteplováním ohrožuje konkrétní místní druhy.	
Myslíte si, že lidé mohou krajině Beskyd nějak pomoci? Jak?	Chrání lesy, šetří vodou, nevytváří odpadky, sázejí stromy, chodí pěšky.
Cílem je posílit u žáků pocit odpovědnosti a ukázat, že řešení je možné.	



80 minut

Aktivita 3 obsahuje slidy 1-29 a aktivity 3.1, 3.2.

Vyučující má rovněž k dispozici k prezentaci relevantní informace. U prezentace v online formě jsou tyto informace u relevantních slidů v sekci Poznámka.



Příloha 2 Prezentace *Dopady klimatických změn na krajinu Beskyd k tisku*

Příloha 2 Prezentace v online formě:

<https://www.canva.com/design/DAGnN3u8Vfo/apGmQbbka-r4Sq-flH5hQQ/edit>



Uvedeno u jednotlivých aktivit. Prezentace vhodná do vnitřního i venkovního prostředí. Vyučující s užitím Přílohy 2 pracuje s žáky ve venkovní učebně, na trávě nebo jiném vhodném prostředí.



- Seznámit žáky s klíčovými pojmy týkajícími se dopadů změny klimatu na krajinu Beskyd.
- Umožnit žákům porozumět příčinám, dopadům a možnostem řešení klimatických změn prostřednictvím ukázek, otázek, experimentů, terénní exkurze, pohybových a dramatických her, interaktivních aktivit a týmové práce, které podporují pozorování, reflexi a propojení teorie s praktickými zkušenostmi.
- Podpořit žáky v propojení teorie s praktickými příklady a vlastními pozorováními.



Vyučující jednotlivé části obrazového materiálu zalaminuje a zavěsí je například pomocí kolíčků na šňůru, kterou natáhne mezi stromy, ve venkovní učebně, pokud je k dispozici nebo na jiném vhodném venkovním místě. Obrazový materiál je umístěn tak, aby byl vizuálně dostupný všem žákům a zároveň byl zachován prostor k sezení.



SLIDE 1

ÚVOD



1 minuta



Vyučující v úvodu objasní téma a cíl tematického bloku.



SLIDE 2

DOPADY KLIMATICKÝCH ZMĚN NA KRAJINU BESKYD AKTIVITA 3.1



5 minut

Tento slide obsahuje aktivity 3.1 a 3.2.



Vyučující ponechá žákům k prozkoumání 6 ilustrací zobrazujících dopady klimatických změn na krajinu Beskyd bez jejich pojmenování.

Po přibližně 20 sekundách se jich dotáže, jaké dopady klimatických změn na krajinu ilustrace zobrazují.



Podnebí/klima, počasí, klimatická změna, dopady klimatických změn na krajinu - člověka, řešení/opatření na zmírňování dopadů klimatických změn, viz klíčové pojmy

AKTIVITA 3.1

MYŠLENKOVÁ LAVINA



20 minut



Vyučující ponechá žákům k prozkoumání 6 ilustrací zobrazujících dopady klimatických změn na krajinu Beskyd bez jejich pojmenování.

Po přibližně 20 sekundách se jich dotáže, jaké dopady klimatických změn na krajinu ilustrace zobrazují.



20 minut



Příloha 3 Dopady klimatických změn na krajinu Beskyd (zalamínované ilustrace, formát A3)

Příloha 4 Vzor šablony Dopady klimatických změn na krajinu Beskyd



Trojice/čtveřice, aktivita vhodná do venkovního i vnitřního prostředí.



- Vyučující nejdříve objasní pojmy: podnebí/klima, počasí, klimatická změna, dopady klimatických změn na krajinu - člověka, řešení/opatření na zmírňování dopadů klimatických změn.
- Vyučující rozdělí žáky do skupin po trojicích, v případě vyššího počtu žáků ve třídě/skupině do čtveřice a upozorní je, že během následující aktivity pracují v týmu.
- Každé skupině předá jednu ilustraci z Přílohy 1 a list papíru, formát A4.. Na listu papíru vytvoří dva sloupce. Jeden sloupec označí názvem Jaký je dopad + název dopadu klimatické změny - na krajinu dle zvolené ilustrace a druhý sloupec označí Řešení, viz ukázka v Příloze 2.
- Sdělí jim, že mají 5 minut, aby zvážili informace a poznatky pro každý sloupec. Své poznatky rovněž do obou sloupců zapíší.
- Po vymezeném čase vyučující vyzve žáky k stručné prezentaci svých poznatků. V případě nejasných myšlenek nebo poznatků tyto s žáky uvede na pravou míru.
- Žáky upozorní, aby ve skupinkách setrvali, jelikož tato aktivita bude po objasnění problematiky pokračovat.

PŘÍKLAD

JAKÝ JE DOPAD SUCHA NA KRAJINU?	ŘEŠENÍ
V přírodě/krajině/řekách a potocích není vody.	Zachytávat dešťovou vodu do barelů.
Půda vysychá a praská.	Nesekat často trávníky, ponechat travu, květiny vyrůst.
Živočichové a rostliny nemají vodu.	Vysazovat stromy a keře.
Lidé nemají dostatek vody na mytí nádobí, praní prádla, mytí se.	Šetřit vodou při mytí zubů sprchování se.
Není voda na zalévání zeleniny a ovoce.	Nemusíme se koupat každý den.
Stromy a keře usychají, listí dříve žloutne.	Nenapouštět bazény.
JAKÝ JE DOPAD EXTRÉMNÍCH BOUŘEK NA KRAJINU?	ŘEŠENÍ
Zatopená města, ulice, obchody, budovy.	Včas všechno kolem budov zabezpečit, např. zavřít okna, vypnout spotřebiče z elektřiny.
Zatopené domovy.	Zavřít přívody vody a např. plynu.
Není elektřiny, teplo. Nemůžeme si nic uvařit.	Šetřit vodou při mytí zubů sprchování se.
Mohou zemřít lidé a uhynout zvířata.	Vytvářet tůně, mokřady, vysazovat stromy a keře.
Zničená úroda.	
Půda se odplavuje.	

AKTIVITA 3.2

MALÝ KLIMATICKÝ EINSTEIN



35 minut



Trojice/čtveřice, aktivita vhodná do venkovního i vnitřního prostředí.



Příloha 3 Dopady klimatických změn na krajinu Beskyd (zalamínované ilustrace, formát A4)

Příloha 5 Dopady klimatických změn na krajinu Beskyd v textové podobě (textové kartičky)/3 sady z důvodu možného přiřazení k vícero ilustracím z Přílohy 3

Příloha 6 Řešení na zmírňování dopadů klimatických změn na krajinu (ilustrované kartičky 30ks/3 sady z důvodu možného přiřazení k vícero ilustracím z Přílohy 3)

2ks podkladový materiál (velké deky nebo rozměrnější tvrdé kartony), kolem kterých se rozmístí žáci

Pracovní list 1 pro žáky Dopady klimatických změn na krajinu Beskyd (pro nadané žáky nebo v případě realizace ve vnitřním prostředí s prostorovým omezením)



- Vyučující sdělí žákům, že budou pokračovat v aktivitě 3.2, která navazuje na aktivitu 3.1. Žáci pracují ve stejném seskupení jak v aktivitě 3.1. Žáci mají rovněž stále k dispozici ilustraci z aktivity 3.1.
- Vyučující umístí do prostoru na trávu 2ks podkladového materiálu (deky nebo větší tvrdé kartony). Na jeden podkladový materiál umístí 3 sady Přílohy 5 a na druhý podkladový materiál umístí 3 sady Přílohy 6.
- Skupinkám objasní, aby ke své ilustraci (Příloha 3) vyhledali vhodné dopady klimatických změn na krajinu z jednoho podkladového materiálu (Příloha 5) a vhodná řešení neboli opatření na zmírňování dopadů klimatických změn na krajinu z druhého podkladového materiálu (Příloha 6).
- Skupinky rovněž upozorní, že textové kartičky (Příloha 5) a ilustrované kartičky (Příloha 6) jsou na podkladových materiálech ve vyšším počtu sad, jelikož tyto mohou být přiřazeny jako možnosti/řešení k vícero ilustracím.
- Skupinkám dále sdělí, že po vymezeném čase á 12 minut, budou své výsledky prezentovat ostatním skupinkám a společně budou o příčinách daného dopadu a možných řešeních neboli opatřeních diskutovat.
- Po vymezeném čase společně kontrolují správnost přiřazení dopadů klimatických změn na krajinu v textové podobě (Příloha 5), řešení na zmírňování dopadů klimatických změn na krajinu v ilustrované podobě (Příloha 6) k ilustracím (Příloha 3).



- Odprezentovaný Dopad klimatické změny na krajinu Beskyd (Příloha 3) upevní vyučující společně s žáky kolíčky na předem natáhnutou šňůru. K dopadu připevní odpovídající textové kartičky (Příloha 5) a ilustrované kartičky (Příloha 6).
- Během prezentací vyučující podněcuje žáky k výměně nápadů, myšlenek pokládáním navádějících otázek.



Pracovní list 1 je určen jako možnost další aktivity, pro nadané žáky nebo v případě omezeného prostoru při realizaci aktivity ve vnitřním prostředí.

NAVÁDĚJÍCÍ OTÁZKA BĚHEM VÝMĚNY NÁPADŮ, MYŠLENEK	MODELOVÁ ODPOVĚĎ
Jak snášíte vy, vaši rodiče nebo prarodiče vlny veder?	My máme bazén, ve kterém se koupeme.
Koupete se během nejvyšších teplot během dne, tj. od 11:00 do např. 15:00?	Ne, to jsme doma.
A jak snášíte doma ta vedra?	U nás v obývacím pokoji se nedá dýchat, je tam strašné horko, takže pak jsme v kuchyni, kde tolik sluníčko přes poledne nehřeje./My máme na oknech žaluzie, které již ráno zatahujeme.
Když zatahujete již zrána žaluzie, tak potom nemáte ale výhled z okna a nemáte moc přirozeného světla.	To je pravda. Doma je více tma, musíme pak i přes léto během dne doma svítit.
Jaká řešení/opatření máte v domácnostech?	My máme žaluzie./My máme zateplený dům, takže horko tolik nepociťujeme./U nás v paneláku je velké horko, takže jsme pořád na bazénu./My máme klimatizaci./My si hrajeme na jednom místě, kde jsou stromy, a kde tolik nesvítí.



17 minut



Příloha 2 Dopady klimatických změn na krajinu Beskyd (zalamované ilustrace, formát A4)

Příloha 3 Dopady klimatických změn na krajinu Beskyd (zalamované ilustrace, formát A3)

Příloha 5 Dopady klimatických změn na krajinu v textové podobě (textové kartičky)

Příloha 6 Řešení na zmírňování dopadů klimatických změn na krajinu (ilustrované kartičky 30ks)



Trojice/čtveřice, aktivita vhodná do venkovního i vnitřního prostředí.



- Vyučující objasní, že si v následující aktivitě shrnou poznatky z předchozích aktivit (3.1, 3.2) ohledně dopadů a možných řešení/opatření klimatických změn na krajinu.
- Vyučující prochází jednotlivé příčiny klimatických změn, jejich dopady na krajinu Beskyd a jaká řešení/opatření je vhodné zavádět ke zmírňování těchto dopadů klimatických změn. Při práci s žáky využívá informací uvedených u relevantní ilustrace v Příloze 2, v případě on-line formy využívá komentářů a informací u daného slidu.
- Před objasňováním dílčí příčiny pustí příslušnou videoukázku, která se k ní vztahuje.
- Následně se věnuje dopadům, jak zmírnit dopady klimatických změn na krajinu, lidstvo, zdraví člověka, a možným řešením, které může jednotlivec, komunita, společnost zavádět na zmírňování těchto dopadů klimatických změn.

AKTIVITA 4 KTERÁ BARVA NEJVÍCE PŘITAHUJE TEPLU?

EXPERIMENT



35 minut



Příloha 7 Metodický list Která barva nejvíce přitahuje teplo?

Pracovní list 2 pro žáky Která barva nejvíce přitahuje teplo?



Trojice/čtveřice, aktivita vhodná do venkovního i vnitřního prostředí.

Papíry nebo kartony stejných rozměrů:

- černý
- bílý
- tmavě zelený
- světlý (žlutý /světle šedý/růžový)
- 1 ks teploměr
- Sluneční svit nebo stolní lampa



- Rozvíjet u žáků porozumění tomu, že různé barvy pohlcují sluneční teplo rozdílně.
- Pochopit rozdíl mezi světlými a tmavými barvami při zahřívání a jejich vliv například na zahřívání povrchů nebo na výběr vhodného oblečení v různých ročních obdobích. Upevnit dovednosti pozorování, měření a porovnávání teplot.
- Připravit žáky na navazující experiment, ve kterém budou zkoumat skutečné povrchy v okolí školy a na školní zahradě.



- Vyučující rozdá trojicím žáků pomůcky/materiál dle Přílohy 7, Pracovní list 2 a objasní postup práce, který je rovněž uveden v Příloze 7 a Pracovním listě 2.
- Objasní, že v případě umístění barevných papírů na místo vystavené slunečnímu svitu, které si trojice sama zvolí, volí takové místo, které je na plném slunci a není zastíněno z žádné části zastíněno např. stromy, keři. Rovněž upozorní, aby při měření teploty žáci stáli čelem k slunci. Při umístění barevných papírů pod stojatou lampu, umístí tyto tak, aby rovnoměrná část každého barevného papíru byla stejnou měrou umístěna pod stojatou lampu.
- Před samotným zahájením Aktivitu 1 dle Pracovního listu 2 a Přílohy 7 vyučující demonstruje práci s teploměrem a upozorní, aby při každém měření měli žáci tento teploměr vzdálen od povrchu barevného papíru ve stejné vzdálenosti s doporučením cca do 5 cm od povrchu.
- Vyučující během měření teploty povrchů barevných papírů obchází trojice a sleduje jejich práci při měření. Průběžně upozorňuje žáky, aby dodržovali stejnou vzdálenost od povrchu barevného papíru při měření.
- Po vymezeném čase kontroluje společně se všemi trojicemi naměřené hodnoty uvedené v Pracovním listě 2, společně o těchto diskutují, rovněž tak o závěrech z pozorování.

AKTIVITA 5

MLADÝ REPORTÉR



35 minut



skupinová (čtveřice - pětice), aktivita vhodná do venkovního i vnitřního prostředí.



Příloha 8 Mladý reportér/didaktický materiál pro vyučujícího (část A v počtu 5 různých barev: zalaminované a rozstříhané novinové články; část B v počtu 5 sad: zalaminované a rozstříhané ilustrované příběhy o 3 dílech).



- Vést žáky k pochopení souvislosti mezi příčinami, dopady a možnostmi řešení klimatických změn.
- Rozvíjet schopnost nalézat řešení ke zmírňování dopadů klimatických změn.
- Rozvíjet schopnost číst s porozuměním, vyhledávat klíčové informace a propojovat je s indiciemi.
- Podporovat spolupráci, komunikaci a společné rozhodování ve skupině.



- Vyučující si s předstihem připraví Přílohu 8. Jednotlivé části A a B vytiskne, zalaminuje a rozstříhá. Barevné odlišení slouží k přiřazení novinových článků ke konkrétním skupinám žáků. Část A (Příloha 8A) obsahuje 5 barevných sad novinových článků, přičemž každá sada zahrnuje 4 různé články (celkem tedy 20 článků).
- Vyučující všechny novinové články ve všech barvách náhodně umístí do vymezeného prostoru (20ks). Následně vyučující rozdělí žáky do skupin (maximálně po 5 žácích) a vysvětlí pravidla aktivity. Každá skupina si náhodně vylosuje jednu barvu, která určuje, jakou barvu novinových článků bude během aktivity vyhledávat. Zvolená barva odpovídá barvě novinových článků.
- Každé skupině vyučující předá sadu 5 příběhů odpovídající jejich barvě (Příloha 8B). Každý příběh se skládá ze tří dílů a každý díl obsahuje indicie, které odkazují na jeden konkrétní novinový článek.
- Úkolem skupiny je na základě indicií v příbězích vyhledat v prostoru správné novinové články své barvy a přiřadit k jednotlivým novinovým článkům ilustrovaný příběh.

- Po uplynutí vymezeného času (cca 15 minut) se všechny skupiny shromáždí u vyučujícího. Skupiny položí na zem nalezené novinové články a k nim přiřazené části příběhů.
- Následuje společná kontrola, kdy vyučující postupně vyzývá jednotlivé skupiny, aby přečetly vybraný novinový článek a vysvětlily, které díly příběhu k němu přiřadily a proč.
- V další části vyučující vysvětlí, že si každá skupina vybere jeden příběh a připraví návrh opatření, která mohla být zavedena, aby k popsanému dopadu nedocházelo, případně aby byl jeho dopad co nejmírnější. Návrh mohou žáci zpracovat v písemné nebo výtvarné podobě. Vyučující podněcuje žáky otázkami.

NAVÁDĚJÍCÍ OTÁZKA	MODELOVÁ ODPOVĚĎ
Jaké problémy tato událost způsobila?	Zničené domy, zaplavené sklepy. Vyschlá půda, uhynulé rostliny. Nebyla voda / elektřina / doprava.
Koho nebo co tato událost nejvíce zasáhla?	Lidi, kteří přišli o domy nebo elektřinu. Pole, lesy, zvířata nebo silnice.
Proč k této události podle vás došlo?	Bylo dlouho horko a nepršelo. Hodně pršelo najednou. Bylo sucho a horko, les byl suchý.
Co by pomohlo, aby měl takový problém menší dopad?	Ochrana domů proti vedrům - žaluzie, izolace domů. Vysazovat stromy, keře, které poskytují stín. – Zakládat louky kolem lesů, aby se požár tak rychle nešířil.
Kdo může taková opatření dělat?	Obce a města. Lidé doma a na zahradě. Farmáři, zemědělci a lesníci.
Co z vašeho návrhu by šlo udělat i u školy nebo doma?	Vytvořit květinový záhon. Zachytávat dešťovou vodu. Nechat část trávy růst.



60 minut



skupinová (čtveřice - pětice), aktivita vhodná do venkovního i vnitřního prostředí.



Příloha 9 Metodický list pro vyučujícího - Experiment Záplava na dvorku

Pracovní list 3 pro žáky Experiment Záplava na dvorku

Velká plastová nádoba při vnitřní realizaci experimentu

Hlína, písek

Tráva (drn), mech nebo jiná vegetace

Model domku z přírodního materiálu (klestí, mech, větvičky, hlína)

Konev nebo plastová láhev s vodou (např. PET láhev)

Podložka nebo igelit - ochrana podlahy při vnitřní realizaci experimentu

Smart telefon k natáčení experimentu



- Porozumět tomu, jak voda odtéká nebo se vsakuje na různých typech povrchů.
- Pochopit význam vegetace (tráva, rostliny) pro zadržování vody v krajině a předcházení vzniku erozí.
- Uvědomit si, proč holá půda a zpevněné plochy zvyšují riziko povodní.
- Rozvíjet dovednosti pozorování, porovnávání a vyvozování jednoduchých závěrů.



- Vyučující si s předstihem projde terén a vybere vhodná místa pro realizaci experimentu, včetně lokalit, kde bude možné nashromáždit přírodní materiál k výstavbě modelu domku (viz Příloha 9). Zároveň se seznámí s Přílohou 9, která obsahuje ucelený postup realizace experimentu, očekávané výsledky, závěry a navádějící otázky určené k pokládání během aktivity.
- Vyučující zvolí vhodný termín realizace experimentu – ideálně za suchého počasí, bez silného deště; slunečné nebo zatažené počasí je pro realizaci aktivity vhodné.
- Předem si připraví a vytiskne potřebný počet pracovních listů pro jednotlivé skupiny žáků (doporučená velikost skupiny je čtveřice až pětice), Pracovní list 3.
- Před zahájením experimentu vyučující žákům srozumitelně vysvětlí cíl experimentu a stručně je seznámí s jeho postupem. Upozorní je, že budou postupovat podle pracovních listů, kde je uveden podrobný postup.

- Po nashromáždění přírodního materiálu a zhotovení modelu domku udělí vyučující jednotlivým skupinám pokyny k umístění domků do určených lokalit a k rozmístění přírodních materiálů v okolí domků podle zadání (viz Příloha 8).
- Vyučující následně zkontroluje správné umístění domků i použití materiálů v jejich okolí.
- Během experimentu vyučující postupně prochází se všemi skupinami jednotlivá stanoviště tak, aby měli všichni žáci možnost pozorovat experiment na různých typech povrchů.
- Před zahájením zalévání „uměle vytvořené krajiny“ vyučující upozorní žáky, aby se soustředili na pozorování chování vody, jejího vsakování, odtoku a vlivu na okolí domku.
- Jednotlivé experimenty může vyučující dokumentovat (např. formou videa) pro pozdější využití při opakování nebo reflexi probírané problematiky.

AKTIVITA 7

CO Z TOHO VYPLÝVÁ?



15 minut



skupinová (čtveřice -
pětice), aktivita vhodná do
venkovního i vnitřního
prostředí.



Příloha 10 Metodický list pro vyučujícího Co z toho vyplývá?
Pracovní list 4 pro žáky Co z toho vyplývá?



- Vyučující rozdá do skupin Pracovní list 4 a ponechá žákům 10 minut k vyplnění.
- Po vymezeném čase společně s žáky kontroluje správnost vyplnění.

AKTIVITA 8

KLIMATICKÉ DIVADÉLKO



45 minut



skupinová (trojice -
čtveřice), aktivita vhodná
do venkovního i vnitřního
prostředí.



Příloha 11 Metodický list pro vyučujícího - Klimatické divadélko



- Upevnit porozumění dopadům změny klimatu na krajinu Beskyd pomocí dramatické hry.
- Rozvíjet schopnost neverbálního vyjadřování a interpretace významu.
- Podpořit spolupráci, tvořivost a aktivní zapojení všech žáků.



- Vyučující si s předstihem připraví sady příběhů v textové i ilustrované podobě (Příloha 11), které zalaminuje a nastříhá.
- Žáky rozdělí do skupin podle potřebného počtu osob pro sehrání jednotlivých příběhů.
- Vyučující žákům objasní postup aktivity. Každá skupina si pro první kolo vybere jednu sadu ilustrovaného příběhu z dopadů uvedených v Příloze 11 tak, aby byl v rámci všech skupin zastoupen alespoň jeden příběh ke každému dopadu.
- Dále vyučující vysvětlí, že se jedná o aktivitu formou pantomimy. Žáci budou příběh zpracovávat divadelní formou bez slovního projevu. Po vymezeném čase svou divadelní scénku předvedou ostatním skupinám, jejichž úkolem bude pokusit se scénku popsat a určit, o jaký dopad se jedná.
- Vyučující ponechá žákům přibližně 15 minut na přípravu divadelní scénky a upozorní je, aby nacvičovali mimo doslech ostatních skupin. Vyučující během přípravy jednotlivé skupiny obchází, sleduje průběh nacvičování pantomimy a v případě potřeby žákům pomáhá zpřesnit nebo zvýraznit význam děje.
- Po uplynutí vymezeného času skupiny postupně prezentují své divadelní scénky formou pantomimy. Pokud není význam scénky zřejmý, vyučující může pomocí návodných indicií podpořit uvažování jak „herců“, tak diváků.
- Ve druhém kole si skupiny ke ztvárnění vyberou jednu větu s indiciemi vztahující se k danému dopadu, opět uvedenou v Příloze 9. Tuto větu následně ztvární formou pantomimy.
- Další postup práce je shodný jako v prvním kole s ilustrovanými příběhy.

MODELOVÁ OTÁZKA	MODELOVÁ ODPOVĚĎ
OTÁZKY ZAMĚŘENÉ NA DĚJ A POZOROVÁNÍ	
Co jste v té scénce viděli? Co se tam dělo?	Někdo utíkal, někdo se schovával, něco padalo, někdo si zakrýval hlavu.
Cíl: Přimět žáky popsat viděné bez hodnocení a pojmenovat základní děj.	
Které části scénky vám přišly nejdůležitější? Proč?	Když spadl strom / když všude tekla voda / když si lidé nemohli pomoci.
Cíl: Vést žáky k rozpoznání klíčových znaků dopadu.	
OTÁZKY SMĚŘUJÍCÍ K URČENÍ DOPADU ZMĚNY KLIMATU	
Připomíná vám to něco, co se může dít v přírodě nebo v Beskydech?	Ano, třeba povodeň / sucho / bouřku / požár.
Cíl: Podpořit argumentaci a práci s pojmy.	
OTÁZKY ZAMĚŘENÉ NA PŘÍČINY	
Co mohlo tuto situaci způsobit?	Hodně pršelo / bylo dlouho horko / nefoukal vítr / nebyly stromy
Cíl: Vést žáky k uvažování o příčinách klimatických dopadů.	
Viděli jste ve scénce něco, co situaci zhoršovalo?	Nebyla tam tráva / všechno bylo betonové / nebyly stromy.
Cíl: Uvědomění si role krajiny a lidských zásahů.	
OTÁZKY SMĚŘUJÍCÍ K ŘEŠENÍM	
Co by se dalo udělat, aby to nedopadlo tak špatně?	Zasadit stromy / mít louku / nechat vodu vsáknout / chránit les.
Cíl: Podpořit hledání řešení a aktivní přístup.	
OTÁZKY PŘÍMO PRO „HERCE“	
Jaký pocit jste chtěli, aby diváci měli?	Strach / smutek / překvapení / bezmoc
Cíl: Uvědomění si emoční roviny klimatických dopadů.	



30 minut



týmová, aktivita vhodná do
venkovního i vnitřního
prostředí.



Příloha 12 Pravidla hry Kapka ke kapce

2 ks kbelíky nebo nádoby s vodou

2 polévkové lžíce

2 průsvitné odměrky



- Uvědomit si, že voda je vzácný zdroj, se kterým je potřeba šetrně hospodařit, a že každá „kapka“ má svůj význam.
- Náznorně pochopit, jak obtížné je vodu přenášet a zadržet, a že při nešetrném zacházení se snadno ztrácí – podobně jako v krajině při suchu nebo rychlém odtoku vody.
- Propojit pohybovou aktivitu s environmentálním tématem, aby si žáci prostřednictvím vlastní zkušenosti lépe zapamatovali souvislosti mezi vodou, krajinou a změnou klimatu.
- Rozvíjet spolupráci a týmovou práci, respektování pravidel a vzájemnou podporu mezi spoluhráči.
- Podpořit schopnost reflexe a vyvozování závěrů, kdy žáci po skončení hry dokážou pojmenovat, co hra znázorňovala a jak souvisí s vodou v přírodě a v Beskydech.



- Vyučující vymezí vhodný a bezpečný prostor pro realizaci hry.
- Na jednu stranu vymezeného prostoru umístí na zem dva kbelíky s vodou, každý pro jeden tým. Kbelíky jsou umístěny v dostatečné vzdálenosti od sebe, aby si týmy navzájem nepřekážely.
- Na opačnou stranu prostoru, ve vzdálenosti přibližně 15 metrů, vyučující umístí dvě průsvitné odměrky, opět s dostatečným rozestupem. Každý tým má svou vlastní odměrku.
- Vyučující rozdělí žáky do dvou týmů. Hráči každého týmu se postaví do zástupu za svůj kbelík s vodou. První hráč každého týmu obdrží polévkovou lžici, která slouží k přenášení vody.
- Vyučující objasní pravidla hry podle Přílohy 12.
- Po skončení hry vyučující se žáky krátce reflektuje průběh aktivity prostřednictvím navádějících otázek a propojí hru s tématem hospodaření s vodou a dopady klimatických změn v krajině.

NAVÁDĚJÍCÍ OTÁZKA	MODELOVÁ ODPOVĚĎ
Jak se vám voda přenášela? Bylo to snadné, nebo těžké?	Bylo to těžké, voda se rozlévala a hodně jí cestou uteklo.
Co se stalo s vodou, když jste běželi příliš rychle?	Voda se vylila a do odměrky jí dorazilo méně.
Který tým byl úspěšnější – ten, který spěchal, nebo ten, který byl opatrný?	Ten, který byl opatrný a snažil se vodu nerozlít.
Co podle vás ve hře znamenala polévková lžice?	Způsob, jakým se voda přenáší – něco jako potok nebo déšť.
A co představovala odměrka?	Místo, kde se voda hromadí – třeba rybník, nádrž nebo půda.
Když se voda po cestě ztratila, kam by v přírodě mohla „utect“?	Do kanalizace, pryč z krajiny, do řeky a rychle odeče.
Jak to souvisí s Beskydami?	Když voda z hor rychle odeče, chybí pak v lesích, na loukách i v potocích.
Co můžeme udělat, aby voda v krajině zůstala déle?	Mít stromy, keře, rostliny, louky, mokřady, tůně a omezovat betonové plochy.

AKTIVITA 10 KLIMATICKÁ ZMĚNA

BINGO



20 minut



individuální, aktivita vhodná do venkovního i vnitřního prostředí.



Příloha 13 Bingo Klimatická změna



- Rozvíjet porozumění žáků dopadům klimatické změny a souvislostem mezi příčinami a možnými řešeními – žáci aktivně vyhledávají a přiřazují správné pojmy na bingo kartě.
- Podpořit spolupráci, pozornost a zapamatování informací z oblasti klimatu a ochrany životního prostředí – hra motivuje k aktivnímu učení formou soutěže a zábavy.



- Vyučující rozdá každému žákovi Přílohu 13 hru Bingo Klimatická změna a objasní pravidla hry.



5 minut

Na závěr výukového modulu účastník opětovně vyplní ten samý test, v úvodu PRE-TEST, nyní POST TEST. Tento účastník vyplní jinou barvou propisky nebo pastelky, aby viděl zřejmý rozdíl svých počátečních a následně dosažených znalostí.





8 minut

Vyučující zvolí Metodický postup Reflexe 1 nebo Reflexi 2, popř. obě.



Vyučující má připravené kartičky s klíčovými termíny z předchozích příloh, které umístí na tabuli/flipchart nebo předměty z Aktivity 5, které umístí na stůl.



Vyučující vede krátkou diskusi, ve které žáci sdílejí své poznatky, dojmy a případné otázky k tématu klimatických změn, jejich příčin, dopadů na krajinu Beskyd, lidstvo - živočišstvo - rostlinstvo, možnostmi řešení s



využitím kartiček s klíčovými termíny. Následně shrne hlavní body výukového modulu, zopakuje klíčové pojmy a ukáže jejich praktický význam pro jednotlivce i společnost.



Vyučující rozdá žákům výkresy, kde výtvarnou formou ztvárňují problematiku příčin klimatických změn, jejich dopadů na krajinu Beskyd nebo řešení. Výkresy mohou být zpracovávány individuálně nebo ve dvojicích.



Vyučující vyzve žáky, aby své výstupy prezentovali. Následně shrne hlavní body výukového modulu, zopakuje klíčové pojmy a ukáže jejich praktický význam pro jednotlivce i společnost.



NAVÁDĚJÍCÍ OTÁZKA

MODELOVÁ ODPOVĚĎ

Jak se dopady klimatických změn mohou projevovat právě v Beskydech?

Může vysychat les, potoky mít málo vody, po dešti mohou být povodně.

Proč je dnes v krajině větší riziko sucha nebo povodní než dříve?

Protože je větší horko, méně prší rovnoměrně a voda rychle odtéká.

Jaký vliv má na krajinu to, jestli je tam les, louka nebo beton?

Les a louka vodu zadrží a ochladí okolí, beton se rychle zahřívá a voda z něj odtéká.

Co může pomoci krajině Beskyd, aby lépe zvládala horko, sucho nebo silné deště?

Vysazovat stromy, udržovat lou a zakládat nové, udržovat mokřady, tůň a méně používat betonové/asfaltové plochy.

Které řešení se ti zdá nejdůležitější? Proč?

Vysazovat stromy, protože dávají stín a zadržují vodu.

Co můžeš udělat ty sám/sama, aby v krajině bylo více vody, rostlinstva a živočišstva?

Nakupovat zbytečnosti, šetřit energií, chodit více pěšky, jezdit na kole, neplytvat jídlem, jíst více rostlinné stravy.

Jak bys jednou větou popsal/a, co změna klimatu dělá s krajinou Beskyd?

Krajina se víc zahřívá, má málo vody nebo ji má najednou moc, a proto potřebuje naši pomoc.

Jaký poznatek si odnášíte z tohoto tématu?

Že když budu více chodit pěšky nebo jezdit autobusem, nenakupovat tolik věcí, a už vůbec ne v plastu, pomohu své krajině, rodině, kamarádům, všem na planetě.



Pre-test s řešením 1

Zatrhni správnou odpověď ANO/NE/NEVÍM.

Tento test znovu vyplň znovu na konci výukového modulu č. 2, abys zjistil, zda se tvé odpovědi oproti prvnímu vyplnění liší.

Podruhé test vyplň jinou barvou propisky nebo pastelky.

Postup	ANO	NE	NEVÍM	Postup	ANO	NE	NEVÍM
 Stromy a keře pomáhají při horku, protože vytvářejí stín. Svými kořeny zachycují vláhu, zpevňují půdu.	X			 Když prší, zachycujeme vodu a využijeme ji při zalévání zeleniny.	X		
 Vysokou trávu na louce kosíme velmi často, jelikož je pro přírodu a lidi škodlivá.		X		 Keře a stromy kolem polí a potoků pomáhají zadržet vodu v krajině.	X		
 Sucho rostlinám pomáhá růst rychleji, protože nepotřebují tolik vody.		X		 Mulč je látka, kterou se natírají listy, aby nevadly.		X	
 Pokud necháme rostliny vyrůst a vykvést, více vody zůstane v půdě.	X			 Lesní požár vzniká mnohdy při dlouhodobém suchu, ale může vzniknout i z odhozené cigarety nebo skleněné láhve.	X		
 V době sucha zaléváme rostliny v poledne, kdy je nejtepleji.		X		 Větší travnaté plochy ponecháváme holé bez stromů, keřů a květnatých rostlin.		X	

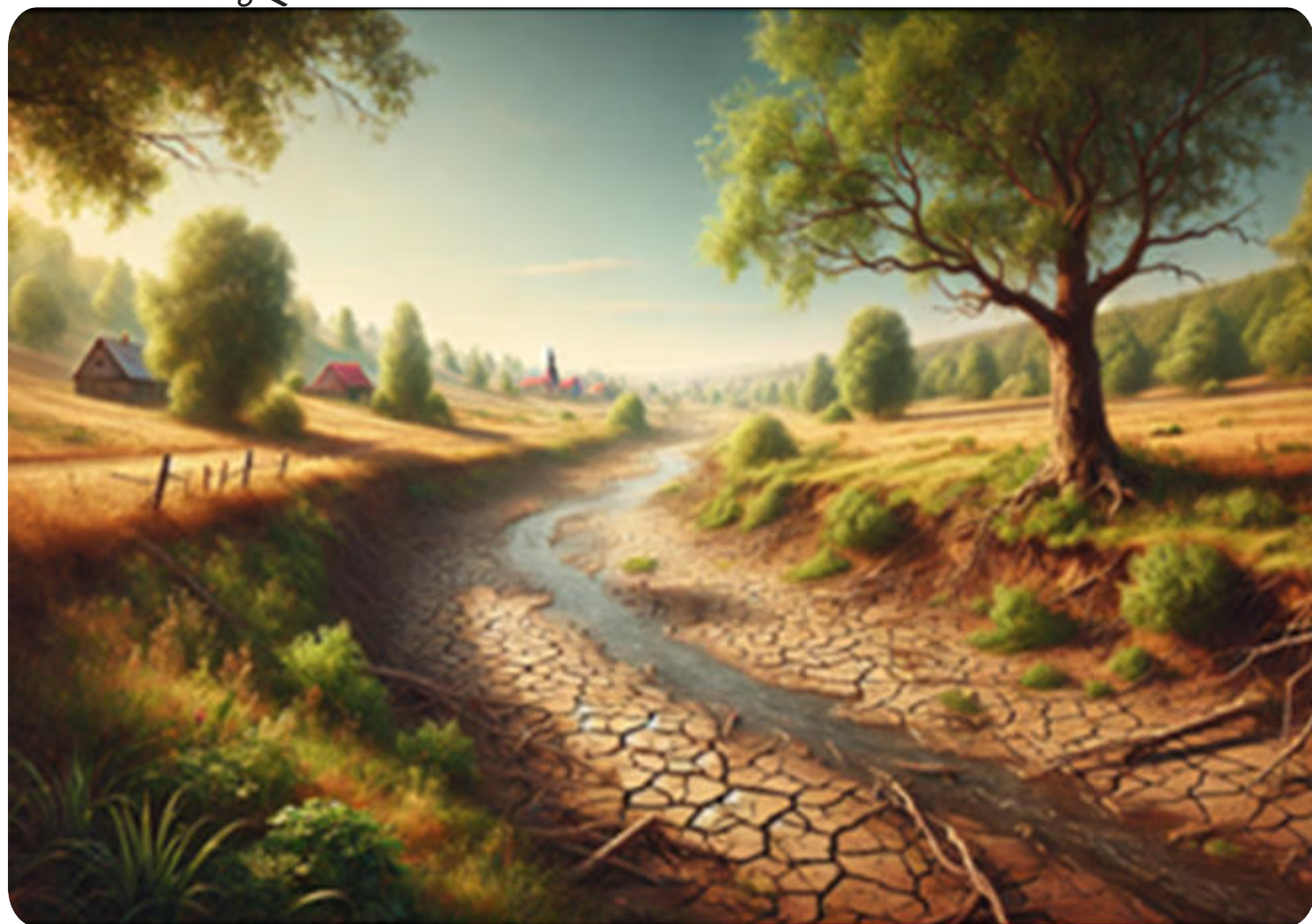
Pre-test s řešením 1

Zatrhni správnou odpověď ANO/NE/NEVÍM.

Tento test znovu vyplň znovu na konci výukového modulu č. 2, abys zjistil, zda se tvé odpovědi oproti prvnímu vyplnění liší.

Podruhé test vyplň jinou barvou propisky nebo pastelky.

Postup		ANO	NE	NEVÍM		Postup		ANO	NE	NEVÍM
	Stromy a keře pomáhají při horku, protože vytvářejí stín. Svými kořeny zachycují vláhu, zpevňují půdu.	X					Když prší, zachycujeme vodu a využijeme ji při zalévání zeleniny.	X		
	Vysokou trávu na louce kosíme velmi často, jelikož je pro přírodu a lidi škodlivá.		X				Keře a stromy kolem polí a potoků pomáhají zadržet vodu v krajině.	X		
	Sucho rostlinám pomáhá růst rychleji, protože nepotřebují tolik vody.		X				Mulč je látka, kterou se natírají listy, aby nevadly.		X	
	Pokud necháme rostliny vyrůst a vykvést, více vody zůstane v půdě.	X					Lesní požár vzniká mnohdy při dlouhodobém suchu, ale může vzniknout i z odhozené cigarety nebo skleněné láhve.	X		
	V době sucha zaléváme rostliny v poledne, kdy je nejtepleji.		X				Větší travnaté plochy ponecháváme holé bez stromů, keřů a květnatých rostlin.		X	









VLNY VEDER

Vlny veder jsou období několika dní i týdnů, kdy je extrémně vysoká teplota. Venku je tak horko, že se lidé i zvířata snadno přehřívají a potřebují hodně pít a vyhýbat se přímému slunci.

Co se děje při vlně veder?

Půda velmi rychle vysychá a praská. Vysoké teploty ohrožují zdraví lidí a zvířata, kteří se mohou přehřát, což vede k dehydrataci a možnému úpalu. Není vody k zalévání zeleniny a ovoce. Snižuje se úroda a není dostatek potravin. Ceny potravin rostou. Řeky a potoky vysychají. Riziko požárů se zvyšuje. Ve městech je ještě tepleji než na venkově, protože silnice a budovy absorbují a udržují teplo. Rostliny a živočichové mizí z krajiny.

Jak se chránit?

Pít dostatek vody a nevycházet ven v největším horku.

Nosit světlé oblečení a chránit se před sluncem.

Pomáhat zvířatům a rostlinám, například jim dát ven misku s vodou, brzy zrána nebo navečer zalévat ovocné dřeviny a květiny. Nikdy nezaléváme v době největšího tepla.

Jaká jsou možná řešení?

Šetřit vodou doma i ve škole.

Zadržovat vodu v krajině (mokřady, tůně, rybníky). / Zakládat přírodní (dešťové) zahrady.

Zadržovat vodu do nádrží, sudů na dešťovku.

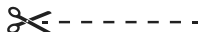
Vysazovat stromy, keře a další zeleň. / Vysazovat smíšené lesy.

Nechat rostliny růst a vykvést, vytvářet luční pásy.

Nesekat trávu často a nakrátko.

Zakrývat půdu mulčem, aby nevysychala.

Jíst více rostlinné stravy a méně masa.



PŘÍVALOVÉ / VYDATNÉ DEŠTĚ

Přívalové srážky jsou krátkodobé, ale velmi intenzivní (vydatné) deště, při nichž se voda nestihne vsáknout do půdy a rychle stéká po povrchu.

Co se děje při přívalových srážkách?

Voda rychle stéká ze svahů a způsobuje lokální povodně v níže položených oblastech. Půda se vyplavuje/smývá, což vede k erozi a poškození stromů, keřů, rostlin. Silnice, mosty, budovy, krajina a pole jsou zatopené, silné proudy vody ohrožují lidi, zvířata a majetek. Dodávky elektřiny a tepla jsou přerušeny. Voda se znečišťuje blátem a nečistotami. Úroda na zaplavených loukách, polích a zahradách je zničena.

Jak se chránit?

Nevstupovat do rychle tekoucí vody, ale zůstat na bezpečném vyvýšeném místě.

V případě potřeby evakuace postupovat podle pokynů dospělých nebo krizových služeb.

V zahradě nebo na pozemku vytvářet přírodní prvky na zadržování vody, například dešťové zahrady, tůně nebo propustné plochy, aby se snížilo riziko lokálních povodní.

Jaká jsou možná řešení?

Zadržovat vodu v krajině (mokřady, tůně, rybníky). / Udržovat příkopy kolem cest a luk.

Zakládat dešťové (přírodní) zahrady.

Vysazovat stromy, keře a další zeleň. / Vysazovat břehové porosty podél potoků a řek.

Nechat rostliny růst a vykvést, vytvářet luční pásy.

Nesekat trávu často a nakrátko.

Pokládat propustné chodníky, plochy (např. parkoviště).



EXTRÉMNI BOUŘKY

Extrémní bouřky jsou silné bouře s prudkým větrem, blesky, kroupami a vydatným deštěm, které mohou způsobit škody na krajině infrastrukturu i životním prostředí.

Co se děje při extrémních bouřkách?

Stromy a větve mohou padat, což ohrožuje lidi, zvířata i stavby (silnice, budovy, mosty). Silné deště vedou k rychlému povrchovému odtoku vody a povodním. Hromy a blesky mohou zapálit suché lesy nebo poškodit elektrická vedení. Vydatný déšť nebo přivalová voda se nestačí vsakovat do půdy - dochází k záplavám, odplavování půdy (eroze) a sesuvům půdy.

Jak se chránit?

Schovat se do bezpečné budovy a nevycházet ven.

Nepoužívat elektrické přístroje a nevystavovat se kovovým předmětům.

Po bouřce zkontrolovat stav stromů, větví a zajištěných staveb.

V zahradě nebo na pozemku vytvářet bezpečné zóny a stabilizovat stromy či keře, aby minimalizovaly riziko pádu.

Sledovat upozorňovací systémy.

Jaká jsou možná řešení?

Vytvářet větrolamy (pásky dřevin - stromy, keře).

Zadržovat vodu v krajině (mokřady, tůně, rybníky). / Udržovat příkopy kolem cest a luk.

Zakládat dešťové (přírodní) zahrady.

Vysazovat stromy, keře a další zeleň.

Vysazovat břehové porosty podél potoků a řek.

Vytvářet luční pásy.

Nesekat trávu často a nakrátko.

SUCHO

Sucho je období, kdy je v krajině dlouhodobě nedostatek vody kvůli malému množství srážek. Půda i rostliny vysychají a ztrácejí schopnost poskytovat potřebnou vláhu lidem, zvířatům i ekosystémům.

Co se děje při suchu?

V krajině je dlouhodobě nedostatek vody. Půda se vysušuje, tvrdne a praská, což zhoršuje podmínky pro růst rostlin. Zvířata a lidé mají nedostatek vody, což může vést k dehydrataci a ohrožení zdraví. Rostliny a stromy odumírají nebo se oslabují, což zvyšuje riziko šíření požárů. Rostlinné a živočišné druhy mizí z krajiny. Snižuje se úroda, není dostatek potravin. Ceny potravin se zvyšují.

Jak se chránit?

Šetřit vodou – zalévat rostliny jen brzy ráno nebo večer a využívat dešťovou vodu.

Vysazovat odolné a místní rostliny, které vydrží dlouhé období bez vody.

Pomáhat zvířatům, například umístit misky s vodou v zahradě nebo na volném prostranství.

Dbát na zadržování vody v krajině, zakládat a obnovovat mokřady, tůně a dešťové zahrady; pokládat mulč k zelenině, dřevinám.

Jaká jsou možná řešení?

Zadržovat vodu v krajině (mokřady, tůně, rybníky).

Zakládat dešťové (přírodní) zahrady. / Zadržovat vodu do nádrží, sudů na dešťovou vodu.

Vysazovat stromy, keře a další zeleň.

Vytvářet louky, luční pásy. / Nesekat trávu často a nakrátko.

Zakrývat půdu kolem zeleniny, ovocných dřevin, bylinných záhonů, aj. mulčem.

Pokládat propustné chodníky, plochy (např. parkoviště).

Šetřit vodou doma i ve škole.



LESNÍ POŽÁRY

Lesní požáry jsou nekontrolovatelné ohně, které rychle zasáhnou lesy, louky a další porosty. Mohou vzniknout přirozeně, například z úderu blesku, nebo v důsledku lidské činnosti, a šíří se zejména při suchém a větrném počasí.

Co se děje při vzniku a šíření lesního požáru?

Rostliny a stromy jsou spáleny, zvířata musí utéct nebo mohou zahynout. Lidé a lidská obydlí jsou ohrožena, může dojít ke ztrátám na životech, zničení majetku. Vzniká hustý kouř, který znečišťuje ovzduší a ztěžuje dýchání lidem i zvířatům. Půda se vysušuje a ztrácí ochrannou vrstvu pokrytou rostlinami, keři, stromy, což zvyšuje riziko eroze a sesuvů půdy.

Jak se chránit?

Dodržovat pravidla bezpečného rozdělávání ohně v přírodě, na zahradách a nekouřit v lese.

Sledovat varování a informace o zvýšeném riziku požárů.

Pomáhat obnovovat krajinu po požáru – výsadba stromů, zajištění půdy proti erozi.

Podporovat prevenční opatření – protipožární pásy, udržované lesní cesty a zásobárny vody v lese.

Jaká jsou možná řešení?

Vysazovat více listnatých lesů. Listnaté lesy hoří pomaleji než suché jehličnaté porosty.

Oddělovat lesy loukami, cestami nebo pásy nízké trávy. Louky, cesty nebo pásy nízké trávy zpomalují šíření ohně.

Neodhazovat žádné odpadky v přírodě.

Nerozdělávat oheň v lese.

Odstraňovat příliš mnoho hromad nahromaděného kletí. Suché větve a kletí zvyšují riziko rychlého šíření požáru.

Hlásit kouř nebo oheň dospělým či hasičům. Rychlá reakce může zabránit velkému požáru.

POVODNĚ

Povodně jsou situace, kdy voda z řek, potoků nebo z dešťů zaplaví níže položené oblasti, které normálně zůstávají suché. Mohou vzniknout po vydatných srážkách, tajícím sněhu nebo přetečení vodních toků.

Co se děje při povodních?

Voda zaplavuje pole, louky, zahrady, způsobuje lokální povodně. Voda zaplavuje a poškozuje budovy, silnice, mosty. Půda a rostliny jsou silně nasyceny vodou, může dojít k erozi a splavování horní vrstvy půdy. Lidé a zvířata se musí chránit před proudem vody a mohou být ohroženi na životě. Dodávky elektřiny a tepla jsou přerušeny. Voda se znečišťuje blátem a nečistotami. Úroda na zaplavených loukách, polích a zahradách je zničena.

Jak se chránit?

Nevstupovat do rychle tekoucí vody a držet se bezpečné vzdálenosti od řek a potoků.

Zajišťovat domy a majetek – pokládat pískové pytle, věci umisťovat na vyšší místa, chránit sklepy a přízemní patra budov.

Pomáhat zvířatům dostat se na vyšší a suché místo.

Jaká jsou možná řešení?

Podporovat přírodní způsoby zadržování vody v krajině – zakládat nebo obnovovat mokřady, tůňe, dešťové zahrady, které zpomalují odtok vody.

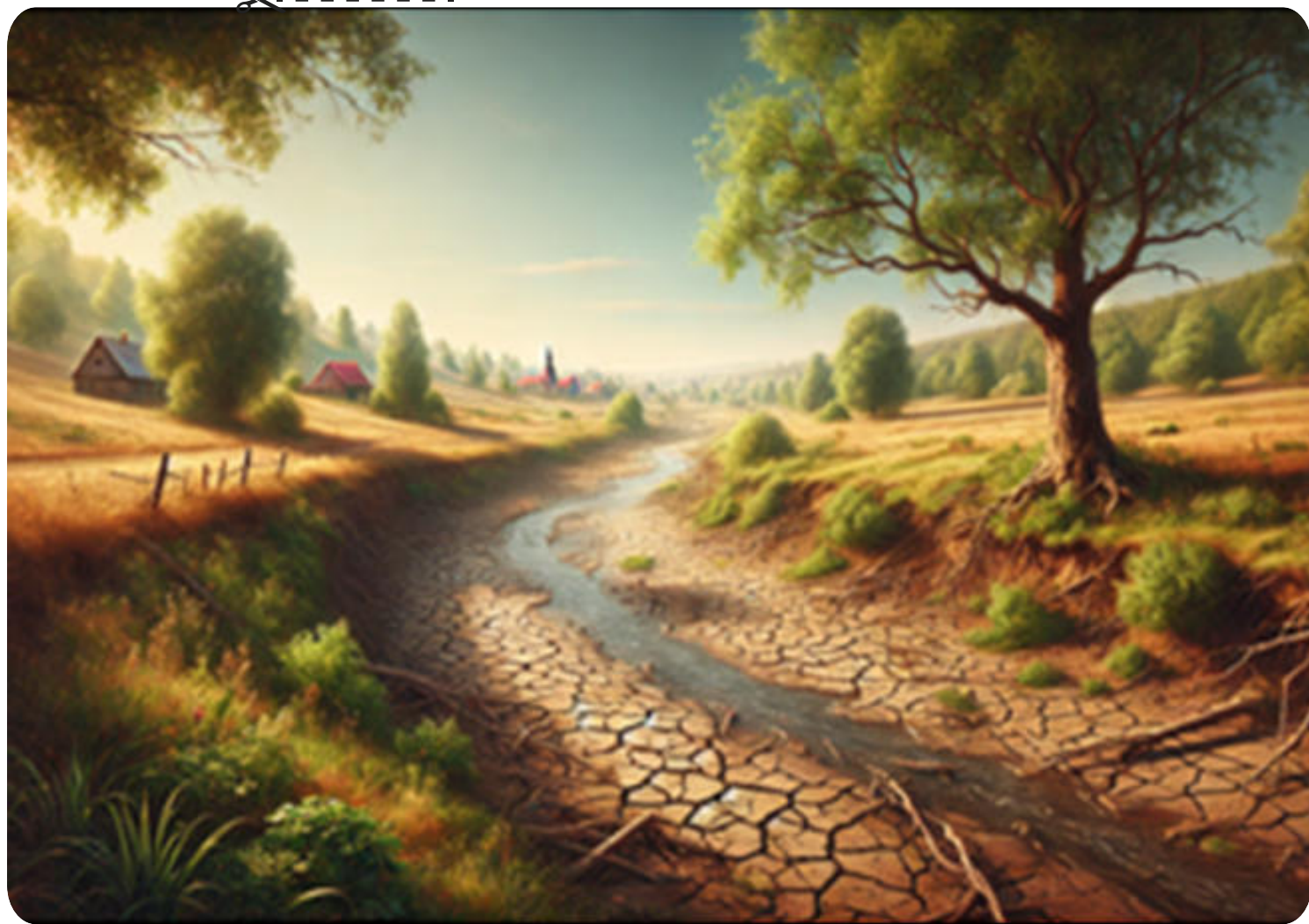
Zakládat dešťové (přírodní) zahrady.

Vysazovat stromy, keře a další zeleň.

Nechat rostliny růst a vykvést, vytvářet luční pásy.

Nesekat trávu často a nakrátko.

Pokládat propustné chodníky, plochy (např. parkoviště), které umožňují vsakování vody do půdy (v období sucha je voda povolna uvolňována do krajiny) a zpomalují odtok vody.







SUCHO (VZOR VYPLNĚNÍ ÚČASTNÍKY)

Jaký je dopad sucha na krajinu Beskyd?	Řešení
V přírodě/krajině/řekách a potocích není vody.	Zachytávat dešťovou vodu do barelů.
Půda vysychá a praská.	Nesekat často trávníky, ponechat trávu, květiny vyrůst.
Živočichové a rostliny nemají vodu.	Vysazovat stromy a keře.
Lidé nemají dostatek vody na mytí nádobí, praní prádla, mytí se.	Šetřit vodou při mytí zubů, sprchování se.
Není voda na zalévání zeleniny a ovoce.	Nemusíme se koupat každý den.
Stromy a keře usychají, listí dříve žloutne.	Nenapouštět bazény.

EXTRÉMNÍ BOUŘKY (VZOR VYPLNĚNÍ ÚČASTNÍKY)

Jaký je dopad extrémních bouřek na krajinu?	Jaký je dopad extrémních bouřek na krajinu?
Zatopená města, ulice, obchody, budovy.	Včas všechno kolem budov zabezpečit, např. zavřít okna, vypnout spotřebiče z elektřiny.
Zatopené domovy.	Zavřít přívody vody a např. plynu.
Není elektřiny, teplo. Nemůžeme si nic uvařit.	Vytvářet tůně, mokřady, vysazovat stromy a keře.
Mohou zemřít lidé a uhynout zvířata.	
Zničená úroda.	
Půda se odplavuje.	

SUCHO



V KRAJINĚ JE DLOUHODOBĚ NEDOSTATEK VODY.	NENÍ DOSTATEK VODY PRO LIDI, ZVÍŘATA A ROSTLINY.
STROMY A ROSTLINY SLÁBNOU A HŮŘE ROSTOU.	ROSTLINNÉ A ŽIVOČIŠNÉ DRUHY MIZÍ Z KRAJINY.
PŮDA VYSYCHÁ, TVRDNE A PRASKÁ.	ZVYŠUJE SE RIZIKO LESNÍCH POŽÁRŮ.
SNIŽUJE SE ÚRODA, NENÍ DOSTATEK POTRAVIN.	CENY POTRAVIN SE ZVYŠUJÍ.

EXTRÉMNÍ BOUŘKY



SILNÝ VÍTR LÁME VĚTVE
A VYVRACÍ STROMY.

DĚŠŤ NEBO PŘÍVALOVÁ VODA
SE NESTAČÍ VSAKOVAT
DO PŮDY.

PŮDA SE ODPLAVUJE.

ZVYŠUJE SE RIZIKO ÚRAZŮ
OD PADAJÍCÍCH STROMŮ
NEBO VĚTVÍ.

SKLEPY, DOMY
A CESTY JSOU ZAPLAVENÉ.

DODÁVKY ELEKTŘINY
A TEPLA JSOU PŘERUŠENY.

HROZÍ SESUV PŮDY
NA SVAZÍCH (EROZE).

DOPRAVNÍ INFRASTRUKTURA JE
POŠKOZENA (CESTY, MOSTY).

VLNY VEDER



PŮDA RYCHLE VYSYCHÁ
A PRASKÁ.

ŘEKY A POTOKY VYSYCHAJÍ.

RIZIKO POŽÁRŮ SE ZVYŠUJE.

LIDÉ, ZVÍŘATA A ROSTLINY
NEMAJÍ DOSTATEK VODY.

NENÍ VODY K ZALÉVÁNÍ
ZELENINY A OVOCE.

ROSTLINY A ŽIVOČICHOVÉ
MIZÍ Z KRAJINY.

VYSOKÉ TEPLoty OHROŽUJÍ
ZDRAVÍ LIDÍ A ZVÍŘAT.

SNIŽUJE SE MNOŽSTVÍ ÚRODY,
CENY POTRAVIN SE ZVYŠUJÍ.

POŽÁRY



HOŘÍ LESY, LOUKY
A SUCHÁ VEGETACE.

KRAJINA ZŮSTÁVÁ
BEZ STROMŮ A ROSTLIN.

HYNOU NEBO PŘIJDOU
O DOMOV ZVÍŘATA.

PŮDA JE POŠKOZENÁ
A SNADNO SE ODPLAVUJE
(EROZE).

KOUŘ ZHORŠUJE KVALITU
VZDUCHU A LIDEM SE ŠPATNĚ
DÝCHÁ.

MOHOU BÝT ZNIČENY DOMY,
CESTY A DALŠÍ MAJETEK LIDÍ.

PŮDA SE VYSUŠUJE A ZTRÁCÍ
OCHRANNOU VRSTVU
POKRYTOU ROSTLINAMI.

ZVÝŠENÍ ŠÍŘENÍ ŠKŮDCŮ
(NAPŘ. KŮROVCE)
V OSLABENÝCH POROSTECH.

VYDATNÉ SRÁŽKY



SILNÉ DEŠTĚ ZPŮSOBUJÍ
POVODNĚ A ZAPLAVUJÍ
KRAJINU, DOMY I CESTY.

DODÁVKY ELEKTŘINY A TEPLA
JSOU PŘERUŠENY.

VODA ODNÁŠÍ PŮDU (EROZE).

VODA SE ZNEČIŠŤUJE
BLÁTEM A NEČISTOTAMI.

CESTY, MOSTY A POLE
JSOU POŠKOZENY.

LOUKY A POLE JSOU
ZAPLAVENÉ - ZNIČENÁ ÚRODA.

ZVÍŘATA HYNOUT.

ŽIVINY Z POLÍ A ZE ZAHRAD
JSOU ODPLAVOVÁNY.

JAK MŮŽEME ZMÍRŇOVAT DOPADY SUCHA?



JAK MŮŽEME ZMÍRŇOVAT DOPADY EXTRÉMNÍCH BOUŘEK?



JAK MŮŽEME ZMÍRŇOVAT DOPADY VLNY VEDER?



JAK MŮŽEME ZMÍRNI RIZIKO POŽÁRŮ?



JAK MŮŽEME ZMÍRŇOVAT DOPADY VYDATNÝCH SRÁŽEK?



EXPERIMENT*KTERÁ BARVA PŘITAHUJE NEJVÍCE TEPLA?***ÚVOD**

Slunce ohřívá povrch Země a dodává jí teplo. Ne všechny barvy a materiály se ale zahřívají stejně. Tmavé povrchy pohlcují více slunečního záření, a proto se zahřívají rychleji než světlé. Světlé povrchy naopak více světla odrážejí a zůstávají chladnější. Tento rozdíl má vliv na teplotu krajiny, měst i přírody.

CÍLE AKTIVITY

- Rozvíjet u žáků porozumění tomu, že různé barvy pohlcují sluneční teplo rozdílně.
- Pochopit rozdíl mezi světlými a tmavými barvami při zahřívání a jejich vliv například na zahřívání povrchů nebo na výběr vhodného oblečení v různých ročních obdobích. Upevnit dovednosti pozorování, měření a porovnávání teplot.
- Připravit žáky na navazující experiment, ve kterém budou zkoumat skutečné povrchy v okolí školy a na školní zahradě.

POMŮCKY PRO TROJICI

Papíry nebo kartony stejných rozměrů:

- | | |
|--------------------------------------|---|
| • černý | • 6 teploměrů pro trojici |
| • bílý | • Sluneční svit nebo stolní lampa pro trojici |
| • tmavě zelený | • Pracovní list |
| • světlý (žlutý /světle šedý/růžový) | |

EXPERIMENT

KTERÁ BARVA PŘITAHUJE NEJVÍCE TEPLA?

POSTUP

- Polož barevné papíry vedle sebe na stejné místo vystavené slunečnímu svitu (nebo pod stolní lampu).
- Změř teploměrem počáteční teplotu na každém barevném papíru a zapiš ji do tabulky.
- Nech papíry zahřívat 10 minut.
- Po 10 minutách znovu změř teplotu na každém barevném papíru a zapiš naměřené hodnoty do tabulky.
- Po dalších 5 minutách měření zopakuj a hodnoty opět zapiš.
- Naměřené výsledky porovnej a vyhodnot, který papír se zahřál nejvíce.

AKTIVITA 1/ KTERÁ BARVA PŘITAHUJE NEJVÍCE TEPLA

	ČERNÝ PAPÍR	BÍLÝ PAPÍR	TMAVĚ ZELENÝ PAPÍR	SVĚTLE ZELENÝ PAPÍR	ŽLUTÝ/SVĚTLE ŠEDÝ PAPÍR
POČÁTEČNÍ TEPLOTA					
PO 10 MINUTÁCH					
PO 15 MINUTÁCH					

EXPERIMENT

KTERÁ BARVA PŘITAHUJE NEJVÍCE TEPLA?

AKTIVITA 2 CO JSEM ZJISTIL?

Nejvyšší teplota na černém papíru: _____ °C.

Nejvyšší teplota na bílém papíru: _____ °C.

Nejvyšší teplota na tmavě zeleném papíru: _____ °C.

Nejvyšší teplota na světle zeleném papíru: _____ °C.

Nejvyšší teplota na světle žlutém/světle šedém papíru: _____ °C.

ZÁVĚRY Z POZOROVÁNÍ

- Která barva se zahřála nejvíce?

Nejvíce se zahřála černá barva.

- Která barva zůstala nejchladnější?

Nejchladnější barva zůstala bílá, pak žlutá/světle zelená.

- Jaký je rozdíl mezi světlými a tmavými barvami?

Světlé barvy nepřitahují tolik tepla jako tmavé barvy. Tmavé barvy přitahují značné množství tepla.

- Jaké oblečení je nejvhodnější nosit v létě a jaké naopak v zimě?

V létě je nejvhodnější nosit oblečení světlé barvy, které nepřitahují tolik slunečního svitu, v zimě naopak tmavší barvy, které přitahují sluneční svit.

VYSVĚTLENÍ PRINCIPU

- Slunce ohřívá vše, na co svítí.
- Tmavé barvy teplo více přijímají, světlé ho více odrážejí.
- Proto se tmavé předměty na slunci zahřívají rychleji.
- Tento princip si později vyzkoušíme i na skutečných površích venku.



DOLNÍ PUSTINY

Včerejší večerní požár zachvátil les nad chatovou oblastí u Dolních Pustin. Plameny se velmi rychle šířily, protože už několik týdnů bylo extrémně horké a suché počasí.

Mnoho obyvatel muselo být evakuováno, jiní se snažili chránit své domovy vodou ze sudů. Hasiči dorazili během deseti minut, ale zásah komplikoval příkrý terén.

Evakuováni občané byli převezeni do školy, kde jim byla poskytnuta voda a přikrývky.

JABLOŇOVICE

Během noci se kvůli silnému a vytrvalému dešti rozvodnil místní potok a zaplavil dolní část obce. Voda se dostala do domů, sklepů i školy.

Mnoho rodin přišlo o auta, stroje, nábytek i zásoby potravin. Výuka musela být zrušena a škola zajistila náhradní program v kulturním domě.

Do Jabloňovic dorazili nejen hasiči, ale i dobrovolníci z okolních měst a vesnic, aby místním obyvatelům pomohli s odklizením škod.

STRANOVICE

Už třináctý den po sobě teploty přesahují 35 °C. Lidé trpěli únavou, bolestmi hlavy a přehřátím. Starší obyvatelé musí být ošetřováni kvůli dehydrataci.

Ve Stranovicích došlo k výpadku elektřiny, protože přetížená síť nezvládla provoz ventilátorů a klimatizací. V domácnostech a obchodech se začaly kazit potraviny, jelikož ledničky a mrazáky nefungovaly.

HORNÍ LOUČKA

Včerejší odpolední bouřka způsobila vážné potíže v celé oblasti. Extrémně silný vítr strhl střechy, spadlé stromy zablokovaly silnice.

Lidé se nemohli dostat z práce domů, vyzvednout děti ve školách nebo nakoupit v obchodech. Sanitky se nemohly dostat k pacientům.

Blesky poškodily trafostanici a internet přestal fungovat. Mobilní signál byl slabý a kolísal. Řidiči uvízli v dlouhých kolonách a děti musely zůstat ve školkách a školách až do dalšího dne.

DOLNÍ PUSTINY

Včerejší večerní požár zachvátil les nad chatovou oblastí u Dolních Pustin. Plameny se velmi rychle šířily, protože už několik týdnů bylo extrémně horké a suché počasí. Mnoho obyvatel muselo být evakuováno, jiní se snažili chránit své domovy vodou ze sudů. Hasiči dorazili během deseti minut, ale zásah komplikoval příkrý terén. Evakuováni občané byli převezeni do školy, kde jim byla poskytnuta voda a přikrývky.

JABLOŇOVICE

Během noci se kvůli silnému a vytrvalému dešti rozvodnil místní potok a zaplavil dolní část obce. Voda se dostala do domů, sklepů i školy. Mnoho rodin přišlo o auta, stroje, nábytek i zásoby potravin. Výuka musela být zrušena a škola zajistila náhradní program v kulturním domě. Do Jabloňovic dorazili nejen hasiči, ale i dobrovolníci z okolních měst a vesnic, aby místním obyvatelům pomohli s odklizením škod.

STRANOVICE

Už třináctý den po sobě teploty přesahují 35 °C. Lidé trpěli únavou, bolestmi hlavy a přehřátím. Starší obyvatelé musí být ošetřováni kvůli dehydrataci.

Ve Stranovicích došlo k výpadku elektřiny, protože přetížená síť nezvládla provoz ventilátorů a klimatizací. V domácnostech a obchodech se začaly kazit potraviny, jelikož ledničky a mrazáky nefungovaly.

HORNÍ LOUČKA

Včerejší odpolední bouřka způsobila vážné potíže v celé oblasti. Extrémně silný vítr strhl střechy, spadlé stromy zablokovaly silnice.

Lidé se nemohli dostat z práce domů, vyzvednout děti ve školách nebo nakoupit v obchodech. Sanitky se nemohly dostat k pacientům.

Blesky poškodily trafostanici a internet přestal fungovat. Mobilní signál byl slabý a kolísal. Řidiči uvízli v dlouhých kolonách a děti musely zůstat ve školkách a školách až do dalšího dne.

DOLNÍ PUSTINY

Včerejší večerní požár zachvátil les nad chatovou oblastí u Dolních Pustin. Plameny se velmi rychle šířily, protože už několik týdnů bylo extrémně horké a suché počasí.

Mnoho obyvatel muselo být evakuováno, jiní se snažili chránit své domovy vodou ze sudů. Hasiči dorazili během deseti minut, ale zásah komplikoval příkrý terén.

Evakuováni občané byli převezeni do školy, kde jim byla poskytnuta voda a přikrývky.

JABLOŇOVICE

Během noci se kvůli silnému a vytrvalému dešti rozvodnil místní potok a zaplavil dolní část obce. Voda se dostala do domů, sklepů i školy.

Mnoho rodin přišlo o auta, stroje, nábytek i zásoby potravin. Výuka musela být zrušena a škola zajistila náhradní program v kulturním domě.

Do Jabloňovic dorazili nejen hasiči, ale i dobrovolníci z okolních měst a vesnic, aby místním obyvatelům pomohli s odklizením škod.

STRANOVICE

Už třináctý den po sobě teploty přesahují 35 °C. Lidé trpěli únavou, bolestmi hlavy a přehřátím. Starší obyvatelé musí být ošetřováni kvůli dehydrataci.

Ve Stranovicích došlo k výpadku elektřiny, protože přetížená síť nezvládla provoz ventilátorů a klimatizací. V domácnostech a obchodech se začaly kazit potraviny, jelikož ledničky a mrazáky nefungovaly.

HORNÍ LOUČKA

Včerejší odpolední bouřka způsobila vážné potíže v celé oblasti. Extrémně silný vítr strhl střechy, spadlé stromy zablokovaly silnice.

Lidé se nemohli dostat z práce domů, vyzvednout děti ve školách nebo nakoupit v obchodech. Sanitky se nemohly dostat k pacientům.

Blesky poškodily trafostanici a internet přestal fungovat. Mobilní signál byl slabý a kolísal. Řidiči uvízli v dlouhých kolonách a děti musely zůstat ve školkách a školách až do dalšího dne.

DOLNÍ PUSTINY

Včerejší večerní požár zachvátil les nad chatovou oblastí u Dolních Pustin. Plameny se velmi rychle šířily, protože už několik týdnů bylo extrémně horké a suché počasí.

Mnoho obyvatel muselo být evakuováno, jiní se snažili chránit své domovy vodou ze sudů.

Hasiči dorazili během deseti minut, ale zásah komplikoval příkrý terén.

Evakuováni občané byli převezeni do školy, kde jim byla poskytnuta voda a přikrývky.

JABLOŇOVICE

Během noci se kvůli silnému a vytrvalému dešti rozvodnil místní potok a zaplavil dolní část obce. Voda se dostala do domů, sklepů i školy.

Mnoho rodin přišlo o auta, stroje, nábytek i zásoby potravin. Výuka musela být zrušena a škola zajistila náhradní program v kulturním domě.

Do Jabloňovic dorazili nejen hasiči, ale i dobrovolníci z okolních měst a vesnic, aby místním obyvatelům pomohli s odklizením škod.

STRANOVICE

Už třináctý den po sobě teploty přesahují 35 °C. Lidé trpěli únavou, bolestmi hlavy a přehřátím. Starší obyvatelé musí být ošetřováni kvůli dehydrataci.

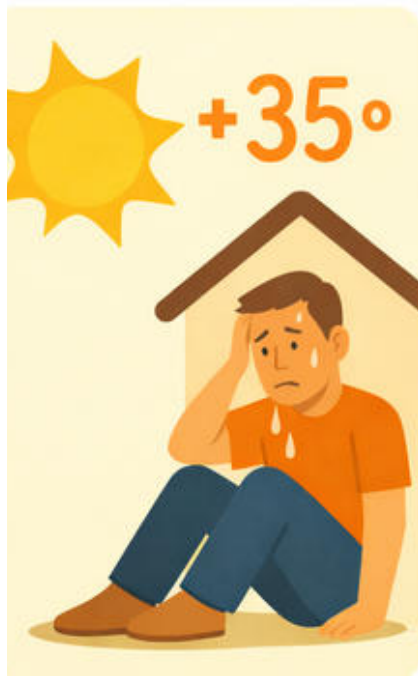
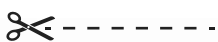
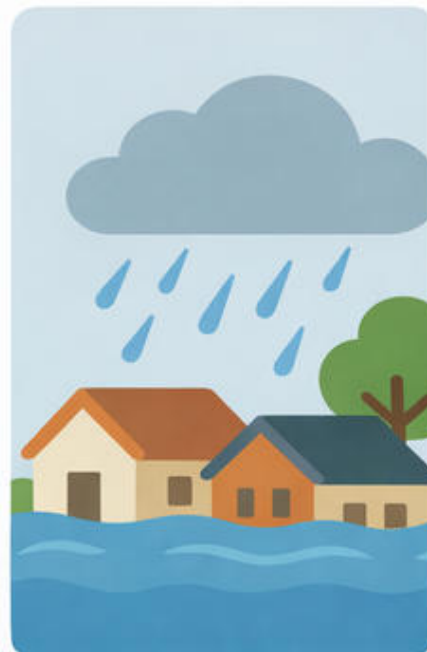
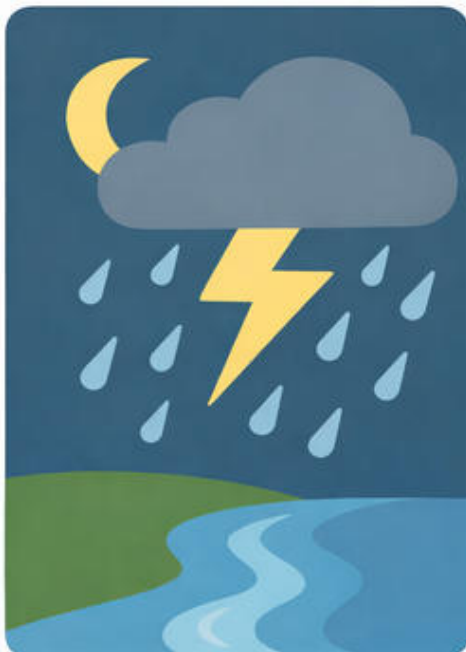
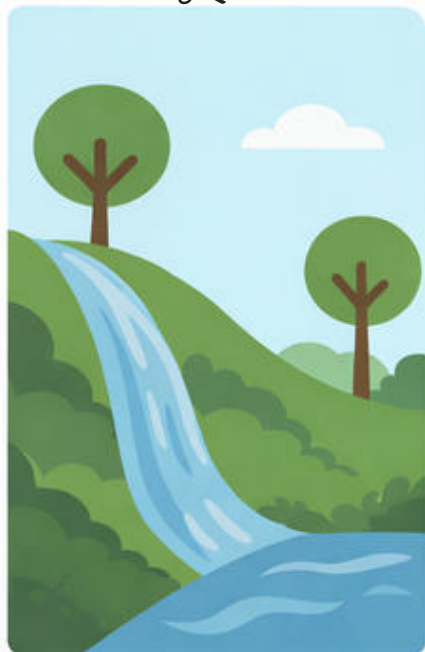
Ve Stranovicích došlo k výpadku elektřiny, protože přetížená síť nezvládla provoz ventilátorů a klimatizací. V domácnostech a obchodech se začaly kazit potraviny, jelikož ledničky a mrazáky nefungovaly.

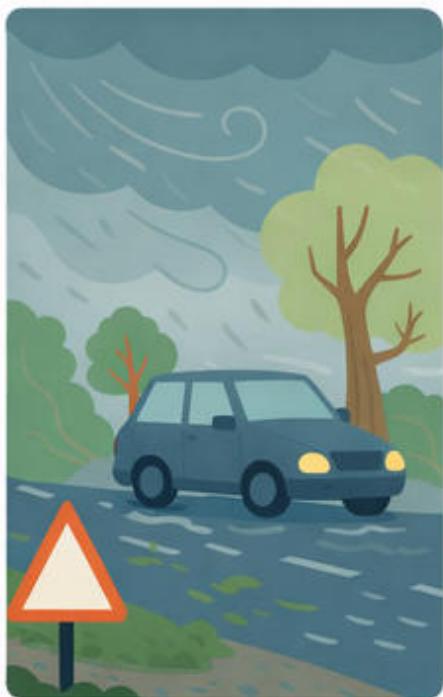
HORNÍ LOUČKA

Včerejší odpolední bouřka způsobila vážné potíže v celé oblasti. Extrémně silný vítr strhl střechy, spadlé stromy zablokovaly silnice.

Lidé se nemohli dostat z práce domů, vyzvednout děti ve školách nebo nakoupit v obchodech. Sanitky se nemohly dostat k pacientům.

Blesky poškodily trafostanici a internet přestal fungovat. Mobilní signál byl slabý a kolísal. Řidiči uvízli v dlouhých kolonách a děti musely zůstat ve školkách a školách až do dalšího dne.





EXPERIMENT

ZÁPLAVA NA DVORKU

ÚVOD

Tento pokus ukazuje, jak se voda chová na různých površích a proč jsou tráva, rostliny a půda důležité pro zadržování vody. Pokus ukazuje, proč při silných deštích někde vznikají povodně a jinde se voda lépe vsakuje.

CÍLE AKTIVITY

- Porozumět tomu, jak voda odtéká nebo se vsakuje na různých typech povrchů.
- Pochopit význam vegetace (tráva, rostliny) pro zadržování vody v krajině a předcházení vzniku erozí.
- Uvědomit si, proč holá půda a zpevněné plochy zvyšují riziko povodní.
- Rozvíjet dovednosti pozorování, porovnávání a vyvozování jednoduchých závěrů.

POMŮCKY

- Velká plastová nádoba při vnitřní realizaci experimentu
- Hlína, písek
- Tráva (drn), mech nebo jiná vegetace
- Model domku z přírodního materiálu (klestí, mech, větvičky, hlína)
- Konev nebo plastová láhev s vodou (např. PET láhev)
- Podložka nebo igelit - ochrana podlahy při vnitřní realizaci experimentu

POSTUP PRO REALIZACI EXPERIMENTU VE VENKOVNÍM PROSTŘEDÍ

- Nasbírejte vhodný přírodní materiál (větvíčky, mech, listí, klestí) k výrobě modelu domku.
- Vyrobte model domku o minimálních rozměrech 20cm x 20 cm.
- Umístěte model domku na určené místo - pískoviště, travnatou nebo luční plochu na rovině či na svahu (podle pokynů vyučujícího).
- V okolí domku vytvořte různé typy povrchů: 1. část plochy pokryjte trávou nebo drny, 2. část pokryjte mechem, který bude představovat louku, 3. část ponechte jako holou hlínu nebo písek..
- Pomalu lijte vodu z výšky do středu prostoru nejdříve pomalu po delší dobu a pak zprudka tak, aby napodobovala slabý déšť a poté silný déšť.
- Sledujte, co se děje při slabém, déle trvajícím dešti a při prudkém, silném dešti.
- Všímejte si, kam voda teče, kde se vsakuje a co zaplavuje.

EXPERIMENT

ZÁPLAVA NA DVORKU

POSTUP PRO REALIZACI EXPERIMENTU VE VNITŘNÍM PROSTŘEDÍ

- V plastové nádobě vytvoř model dvorku nebo krajiny.
- Jednu část pokryj holou hlínou nebo pískem, druhou část drnem s trávou nebo mechem.
- Na okraj nádoby umísti model domku z přírodního materiálu.
- Pomalu lij vodu z výšky do středu prostoru nejdříve pomalu po delší dobu a pak zprudka tak, aby napodobovala slabý déšť a poté silný déšť.
- Sleduj, co se děje při slabém, déle trvajícím dešti a při prudkém, silném dešti.
- Všímej si, kam voda teče, kde se vsakuje a co zaplavuje.

ZÁVĚRY Z POZOROVÁNÍ

Kam se voda vsákla rychleji?

Voda se rychle vsákla do části s trávou nebo mechem.

Které místo bylo nejvíce zaplavené?

Holá hlína nebo písek bez rostlin.

Co se stalo s domkem?

Domek byl zaplaven nebo ohrožen vodou, pokud stál blízko holé půdy.

Kde voda rychle odtékala pryč?

Voda rychle odtékala po holém povrchu, protože se neměla kde vsáknout.

JAKÝ JE ZÁVĚR?

Proč je dobré mít na dvoře nebo v přírodě stromy, keře, rostliny?

V Beskydech stromy, louky a keře zadržují dešťovou vodu na svazích, zpomalují její odtok do potoků a řek a tím pomáhají chránit vesnice před povodněmi. Zároveň ochlazují krajinu a pomáhají přírodě lépe zvládat silné deště.

EXPERIMENT

ZÁPLAVA NA DVORKU

SHRNUTÍ PRO VYUČJÍCÍHO

- Vegetace zpomaluje odtok vody a umožňuje její vsakování.
- Holá půda nedokáže vodu zadržet → voda rychle odtéká a způsobuje záplavy.
- Tento model názorně ukazuje, proč jsou louky, zahrady, lesy a mokřady důležité pro ochranu před povodněmi.
- Pokus propojuje klimatické změny (vydatné srážky) s konkrétními dopady na krajinu.

VYSVĚTLENÍ PRINCIPU

- Při vydatných srážkách spadne velké množství vody v krátkém čase.
- Pokud je krajina bez vegetace, voda se nestačí vsáknout a rychle odtéká.
- To může vést k povodním, zaplavení domů a erozím půdy.
- Rostliny, tráva a kořeny vodu zadržují, zpomalují její pohyb a chrání krajinu.
- Zelená krajina funguje jako přírodní houba, která vodu nasaje a postupně uvolňuje.

TIP PRO VYUČJÍCÍHO

- Nechat děti ukazovat prstem, kde se voda vsakuje.
- Podporovat odpovědi typu „Vidím, že...“, „Zdá se mi, že...“.
- Připomínat: „Podobně to funguje i v Beskydech.“

EXPERIMENT

ZÁPLAVA NA DVORKU

BĚHEM EXPERIMENTU	
NAVÁDĚJÍCÍ OTÁZKA	MODELOVÁ ODPOVĚĎ
PŘED NALÉVÁNÍM VODY	
Jaké různé povrchy tu máme? Čím se liší?	Máme tu holou hlínu nebo písek a také trávu, mech a rostliny. Některé povrchy jsou holé, jiné jsou porostlé.
PŘI POMALÉM, SLABÉM "DEŠTI"	
Co se děje s vodou, když prší pomalu?	Voda se postupně vsakuje do trávy a mechu. Neodtéká tak rychle a nezaplavuje domek.
POROVNÁNÍ POVRCHŮ	
Kam se voda vsákla rychleji – do trávy, nebo do holé hlíny?	Rychleji se vsákla do trávy a mechu. Na holé hlíně zůstává na povrchu nebo rychle odtéká.
PŘI SILNÉM, PRUDKÉM "DEŠTI"	
Co se změnilo, když začal silný déšť?	Voda teče rychleji, nestačí se vsakovat a některá místa se zaplavují.
DOPAD NA DOMEK	
Kde byl domek více ohrožený zaplavením?	Tam, kde byla holá hlína nebo písek. Voda tam rychle stékala k domku.
SOUVISLOST S KRAJINOU	
Co nám tento pokus připomíná z opravdové přírody?	Připomíná to silné deště a povodně, kdy voda rychle teče po svazích dolů.
VAZBA NA BESKYDY	
Proč jsou v Beskydech důležité lesy a louky?	Protože jsou tam kopce a svahy. Lesy a louky zpomalují vodu, aby rychle nestékala do potoků.
PŘEMÝŠLENÍ NAD ŘEŠENÍM	
Co by pomohlo, aby se domek tolik nezaplavoval?	Kdyby kolem byly stromy, keře, louka nebo vyšší tráva, voda by se lépe vsákla a tekla pomaleji.
Jak stromy, keře, zeleň pomáhají lidem při silných deštích?	Chrání domy a cesty před zaplavením, protože zadržují vodu v krajině.

CO Z TOHO VYPLÝVÁ?

Doplň slova do vět z nabídky v tabulce.

SUCHEM	SILNÉ	LESY	KOPCOVITÁ
KRAJINĚ	ZPOMALOVAT	CESTY	DOMY
ZADRŽOVAT	SVAZÍCH	VSAKUJE	ŘEK
MOKŘADY	OCHLAZUJÍ	POVODNĚ	EROZÍ

Stromy, keře a rostliny jsou v krajině velmi důležité, protože dokážou 1. **ZADRŽOVAT** vodu v půdě a 2. **ZPOMALOVAT** její rychlý odtok. V Beskydech, kde je krajina často 3. **KOPCOVITÁ**, pomáhá vegetace zadržet vodu na 4. **SVAZÍCH** a brání tomu, aby voda rychle stékala do potoků a 5. **ŘEK**.

Díky stromům a loukám se voda lépe 6. **VSAKUJE** do půdy a nezaplavuje 7. **DOMY**, 8. **CESTY** a pole.

Rostliny také 9. **OCHLAZUJÍ** krajinu, chrání půdu před 10. **EROZÍ** a pomáhají přírodě lépe zvládat 11. **SILNÉ** deště i 12. **POVODNĚ**.

Proto je důležité chránit 13. **LESY**, louky a 14. **MOKŘADY**, protože pomáhají udržovat vodu v 15. **KRAJINĚ** a chrání Beskydy před povodněmi a 16. **SUCHEM**.

KLIMATICKÉ DIVADÉLKO

ÚVOD

- Aktivita umožňuje žákům porozumět dopadům klimatické změny prostřednictvím pohybu, prožitku a dramatického ztvárnění.
- Žáci se pomocí pantomimy vcítí do role lidí, zvířat i krajiny a zkoumají, jak klimatické jevy ovlivňují jejich život.
- Beze slov, pouze pomocí pohybů, gest a zvuků, vyjadřují konkrétní dopady klimatických změn a jejich následky.
- Aktivita podporuje empatii, spolupráci, představivost a schopnost vnímat příčiny, dopady a možnosti řešení klimatických změn.

POSTUP PRÁCE

- Vyučující si s předstihem připraví sady příběhů v textové i ilustrované podobě (Příloha 11), které zalaminuje a nastříhá.
- Žáky rozdělí do skupin podle potřebného počtu osob pro sehrání jednotlivých příběhů.
- Vyučující žákům objasní postup aktivity. Každá skupina si pro první kolo vybere jednu sadu ilustrovaného příběhu z dopadů uvedených v Příloze 11 tak, aby byl v rámci všech skupin zastoupen alespoň jeden příběh ke každému dopadu.
- Dále vyučující vysvětlí, že se jedná o aktivitu formou pantomimy. Žáci budou příběh zpracovávat divadelní formou bez slovního projevu, mohou vydávat jen zvuky (např. zvířat, valící se vody, praskajícího dřeva, apod.). Po vymezeném čase svou divadelní scénku formou pantomimy předvedou ostatním skupinám, jejichž úkolem bude pokusit se scénku popsat a určit, o jaký dopad se jedná.
- Vyučující ponechá žákům přibližně 15 minut na přípravu divadelní scénky a upozorní je, aby nacvičovali mimo doslech ostatních skupin. Vyučující během přípravy jednotlivé skupiny obchází, sleduje průběh nacvičování pantomimy a v případě potřeby žákům pomáhá zpřesnit nebo zvýraznit význam děje.
- Po uplynutí vymezeného času skupiny postupně prezentují své divadelní scénky formou pantomimy. Pokud není význam scénky zřejmý, vyučující může pomocí návodných indicií podpořit uvažování jak „herců“, tak diváků.
- Ve druhém kole si skupiny ke ztvárnění vyberou jednu větu s indiciemi vztahující se k danému dopadu, opět uvedenou v Příloze 9. Tuto větu následně ztvární formou pantomimy.
- Další postup práce je shodný jako v prvním kole s ilustrovanými příběhy.

REFLEXE

Reflexe pro vyučujícího po předvedení scénky nebo scének. Záleží na vyučujícím, zda provede reflexi po každé scénce nebo po např. ucelené sadě jednoho dopadu, např. hořící les nebo povodeň.

- Jak se asi cítilo zvíře/rostlina/člověk?
- Co nebo kdo by jim mohl pomoci?
- Jak bych se cítil(a) na jejich místě?
- Jak tomu můžeme předcházet nebo přizpůsobit se?

MODELOVÁ OTÁZKA	MODELOVÁ ODPOVĚĎ
OTÁZKY ZAMĚŘENÉ NA DĚJ A POZOROVÁNÍ	
Co jste v té scénce viděli? Co se tam dělo?	Někdo utíkal, někdo se schovával, něco padalo, někdo si zakrýval hlavu.
<i>Cíl: Přimět žáky popsat viděné bez hodnocení a pojmenovat základní děj.</i>	
Které části scénky vám přišly nejdůležitější? Proč?	Když spadl strom / když všude tekla voda / když si lidé nemohli pomoci.
<i>Cíl: Vést žáky k rozpoznání klíčových znaků dopadu.</i>	

OTÁZKY SMĚŘUJÍCÍ K URČENÍ DOPADU ZMĚNY KLIMATU	
Připomíná vám to něco, co se může dít v přírodě nebo v Beskydech?	Ano, třeba povodeň / sucho / bouřku / požár.
<i>Cíl: Propojit scénku s reálným environmentálním jevem.</i>	
Myslíte, že se jedná o sucho, povodeň, vlnu veder, bouřku, nebo požár? Proč?	Je to povodeň, protože všude tekla voda a dům byl zaplavený.
<i>Cíl: Podpořit argumentaci a práci s pojmy.</i>	

METODICKÝ LIST

MODELOVÁ OTÁZKA	MODELOVÁ ODPOVĚĎ
OTÁZKY ZAMĚŘENÉ NA PŘÍČINY	
Co mohlo tuto situaci způsobit?	Hodně pršelo / bylo dlouho horko / nefoukal vítr / nebyly stromy.
<i>Cíl: Vést žáky k uvažování o příčinách klimatických dopadů.</i>	
Viděli jste ve scénce něco, co situaci zhoršovalo?	Nebyla tam tráva / všechno bylo betonové / nebyly stromy.
<i>Cíl: Uvědomění si role krajiny a lidských zásahů.</i>	

OTÁZKY SMĚŘUJÍCÍ K ŘEŠENÍM	
Co by se dalo udělat, aby to nedopadlo tak špatně?	Zasadit stromy / mít louku / nechat vodu vsáknout / chránit les.
<i>Cíl: Podpořit hledání řešení a aktivní přístup.</i>	

OTÁZKY PŘÍMO PRO „HERCE“	
Jaký pocit jste chtěli, aby diváci měli?	Strach / smutek / překvapení / bezmoc
<i>Cíl: Uvědomění si emoční roviny klimatických dopadů.</i>	

POPIS SITUACE

Houbař v lese náhle pocítí kouř a rychle prchá.



NÁPOVĚDA

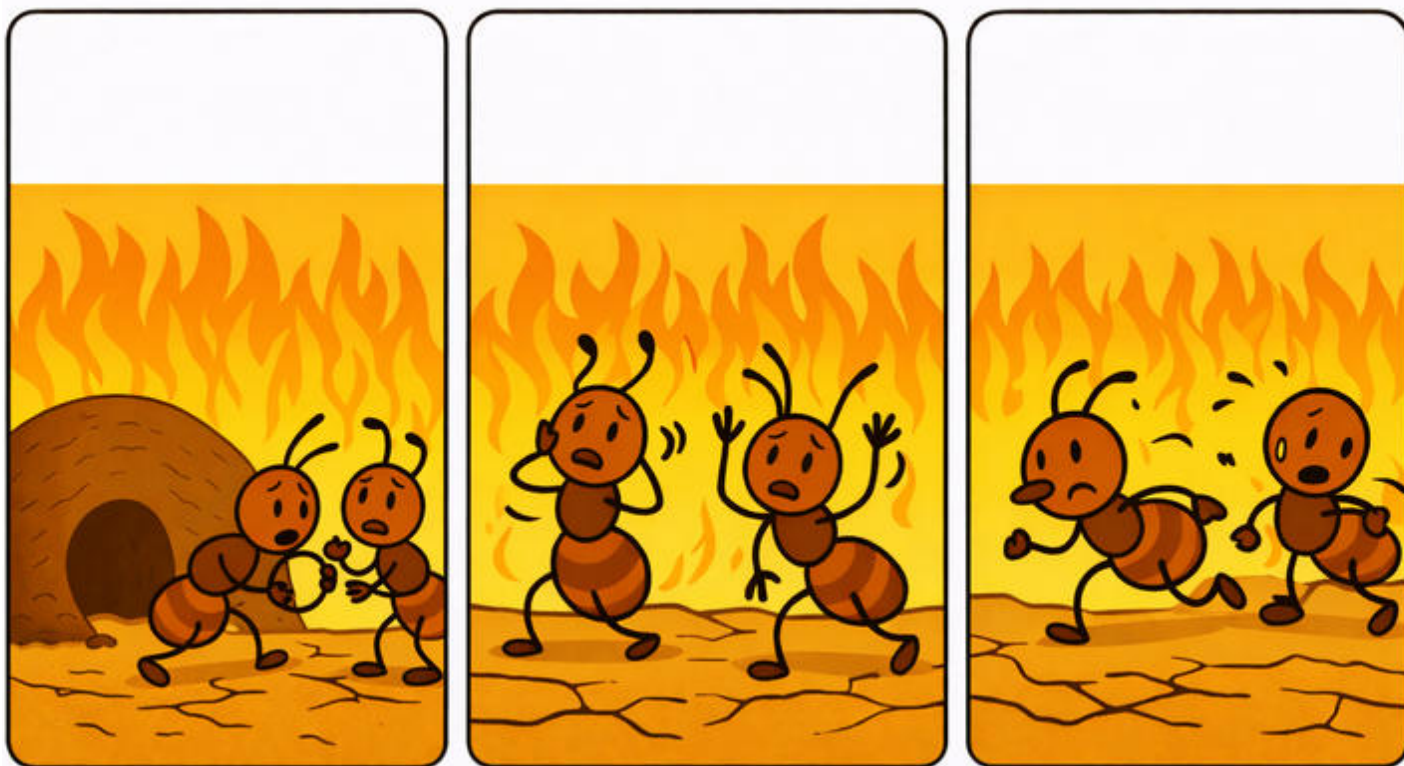
Houbař klidně chodí lesem, kouká do trávy a sbírá houby (mimické pohyby – ohýbání, pokládání do košíku).

Zastaví se, přičichne, zamrká, mávne před obličejem – všimne si kouře.

Zpanikaří, otočí se a utíká pryč – přikrčuje se, kryje si nos a hledá směr ven z lesa.

POPIS SITUACE

Mravenci evakuují své mraveniště.



NÁPOVĚDA

Mravenci pobíhají kolem dokola, zvedají „vajíčka“ (např. ruce sepnuté do klubíčka) a nosí je pryč.

Rozhlíží se, mávají tykadly (prsty u hlavy), klepou si na rameno – hledají cestu ven.

Někteří klopýtají, jiní spěchají – ukazují strach a zmatek – musí se rychle zachránit.

POPIS SITUACE

Hasič drží hadici, ale voda neteče. Není odkud brát vodu.



NÁPOVĚDA

Hasič tahá hadici, zkouší otočit kohoutkem, kroutí hlavou, žádná voda neteče.

Zkouší zatřást, ale voda pořád neteče, kouká dovnitř hadice.

Rozhazuje rukama, že není voda.

POPIS SITUACE

Pták zvedá křídla a letí pryč. Les hoří.



NÁPOVĚDA

Pták se rozhlíží, cítí kouř, znejistí.

Zvedne „křídla“ (ruce) a mává – připravuje se ke vzletu.

Silně mává křídly, vydává hlasité zvuky a odletí – běží nebo běží s pohybem letícího ptáka mimo scénu.

POPIS SITUACE

Oheň z hořícího lesa se blíží k obydlím, domům.



NÁPOVĚDA

Lidé se rozhlížíjí, ukazují směrem k lesu, zakrývají si nos před kouřem a vypadají vystrašeně.

Rychle běhají s kbelíky nebo hadicí a polévají střechu – zvedají ruce, napodobují stříkání vody.

Spěšně nosí věci do auta, volají zvířata, mávají rukama, nasedají a gestem naznačují odjezd.

POPIS SITUACE

Dítě stojí na schodech domu a sleduje, jak se voda zvedá.



NÁPOVĚDA

Dítě stojí vzpřímeně, kouká dolů.

Krčí se, ustupuje o schod výš, naznačuje obavy.

Dívá se ven – hledá rodiče, volá o pomoc.

POPIS SITUACE

Zajíc plave přes zatopené pole a hledá vyšší místo.



NÁPOVĚDA

Skákání se změní na „plavání“ – rukama a nohama.

Zvedá hlavu, otřásá se, zrychluje pohyb.

Vyhoupne se na „kopeček“ – sedne, otřepe se, rozhlíží.

POPIS SITUACE

Hasiči evakuují babičku s dědou, protože se blíží povodně.



NÁPOVĚDA

Dva „hasiči“ přibíhají, mávají, volají babičku.

Babička pomalu vstává, drží se za záda nebo hůl.

Všichni tři odcházejí opatrně pryč – voda už dosahuje k nohám.

POPIS SITUACE

Čáp hnízdo s mláďaty, které bylo na stromě, strhla voda.



NÁPOVĚDA

Dospělý čáp stojí v hnízdě (napodobit stání na jedné noze), rozhlíží se.

Vítr a voda „otřásají“ hnízdem, čáp se snaží udržet rovnováhu a křídly chránit hnízdo s mláďaty, vydává skřeky – volání o pomoc.

Nakonec ztrácí rovnováhu, hnízdo s mláďaty padá do vody a dospělý čáp odletí.

POPIS SITUACE

Maminka jde k sudu s vodou, potřebuje zalít zeleninu, ale v sudu není ani kapka vody.



NÁPOVĚDA

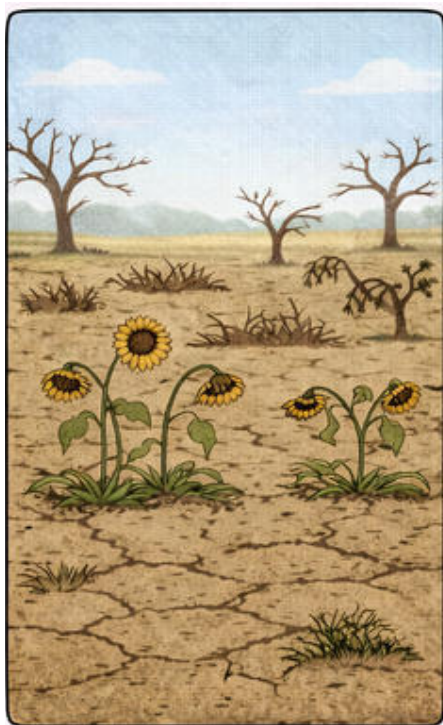
Dítě kráčí s konví k sudu a zvedne víko.

Nakloní sud, zatřese se sudem, ale žádná voda tam není.

Zklamaně zakroučí hlavou, je velmi smutná.

POPIS SITUACE

Stromy, květiny uvadly, protože nemají vodu.



NÁPOVĚDA

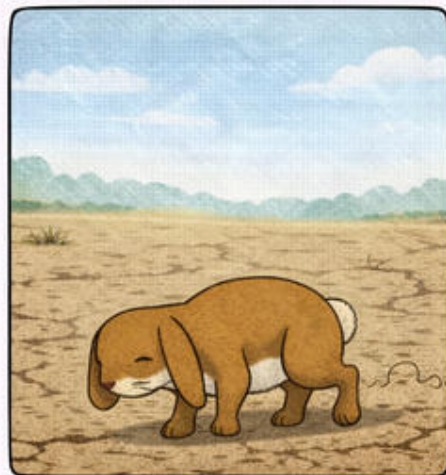
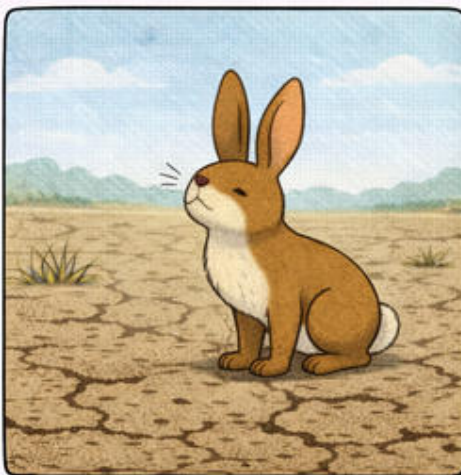
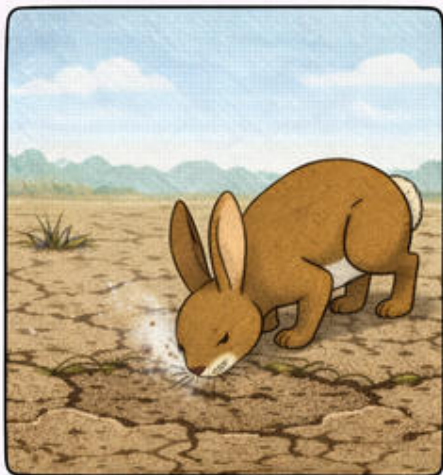
Děti představují květiny/stromy, stojí vzpřímeně.

Pomalu svěšují „větvě“ a „květy“ (ruce, hlavy) dolů.

Nakonec se „seschnou“ a ztichnou, úplně ztratí energii.

POPIS SITUACE

Zvíře (např. zajíc) zkouší pít z kaluže, ale najde jen prach.



NÁPOVĚDA

Dítě přiběhne, sehne se a olízne jako zem, otře si jazyk.

Čichá, zvedne uši, ale znovu zklamaně a vyčerpaně zakrouťí hlavou.

Odskočí dál, hledá dál, zpomalí skoky, je unavený, vyčerpaný.

POPIS SITUACE

Pták poletuje, má žízeň, hledá vodu, ale najde jen prach.



NÁPOVĚDA

Dítě létá v kruhu, rozhlíží se, zkouší sednout u „kaluže“.

Nakloní hlavu, klovne, ale jen zvíří prach.

Vzletí znovu, ale velmi unaveně, vyčerpaně, se skloněnými „křídly“

POPIS SITUACE

Sova se snaží udržet na větvi, ale vítr ji shodí.



NÁPOVĚDA

Dítě představuje, že stojí na větvi, rozhlíží se, houpá se, kymácí, snaží se drápy držet větve.

Vítr ji shodí, padá a mává křídly, snaží se odletět.

POPIS SITUACE

Stromy a větve se kymácí, padají na zem.



NÁPOVĚDA

Děti představují stromy s větvemi, kymácí si ze stranu na stranu, čím dále více se kymácí a tempo se zrychluje.

Nakonec stromy padají na zem, některé se brání, ale nakonec padají také.

POPIS SITUACE

Čáp letí, ale vichřice ho strhne do jiného směru.



NÁPOVĚDA

Dítě zkouší přistát na hnízdo, křídla se třesou, vítr ho vynese nahoru, nepodaří se mu dostat do hnízda, ztrácí směr.

POPIS SITUACE

Dům se otřese, vichřice odnese střechu.



NÁPOVĚDA

Děti hrají stěny domu – stojí pevně, ale náhle se začnou chvět, kymácet.

Jedna postava znázorňující střechu (může stát nad dětmi na lavici s rukama nad hlavou ve tvaru střechy. Najednou odskočí pryč.

Lidé uvnitř se kryjí, přikrčují, zakrývají si hlavy – znázorňují překvapení a strach.

POPIS SITUACE

Lidé vyklízejí dvůr po vichřici.



NÁPOVĚDA

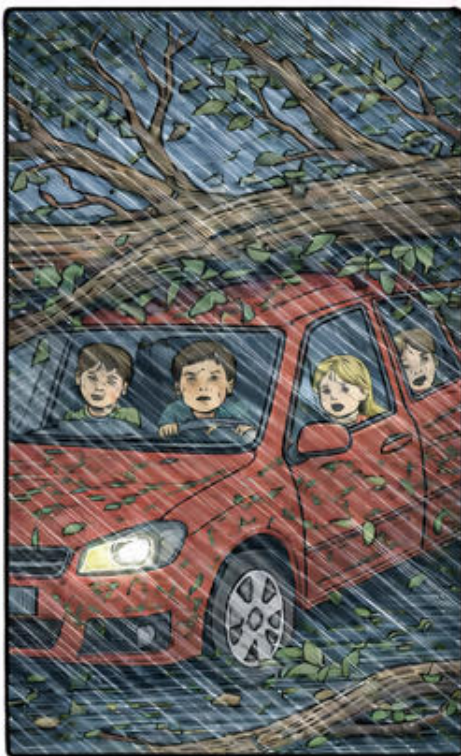
Děti představují silný víchř, pobíhají, foukají kolem sebe.

Pak děti sbírají spadané větve, prádlo, rozházené věci.

Jsou unavení, vyčerpaní, otírají si čelo, ale spolupracují.

POPIS SITUACE

Auto s řidičem a 2 dětmi uvízlo pod padlým stromem.



NÁPOVĚDA

Děti sedí v autě, najednou velká rána, na auto spadl strom.

Nemohou vysednout, snaží se otevřít dveře, ale dveře jsou zablokované, volají o pomoc.

POHYBOVÁ HRA

KAPKA KE KAPCE

PŘÍPRAVA PROSTORU

Vyučující vymezí vhodný a bezpečný prostor pro realizaci hry.

Na jednu stranu vymezeného prostoru umístí na zem dva kbelíky s vodou, každý pro jeden tým. Kbelíky jsou umístěny v dostatečné vzdálenosti od sebe, aby si týmy navzájem nepřekážely.

Na opačnou stranu prostoru, ve vzdálenosti přibližně 15 metrů, vyučující umístí dvě průsvitné odměrky, opět s dostatečným rozstupem. Každý tým má svou vlastní odměrku.

ORGANIZACE ŽÁKŮ

Vyučující rozdělí žáky do dvou týmů. Hráči každého týmu se postaví do zástupu za svůj kbelík s vodou. První hráč každého týmu obdrží polévkovou lžici, která slouží k přenášení vody.

PRAVIDLA HRY

- Voda se přenáší výhradně pomocí polévkové lžice.
- Hráči se pohybují rychlou chůzí nebo během (bez strkání a ohrožování ostatních).
- Každý hráč přenáší vodu pouze jednou, poté předává lžici dalšímu hráči v pořadí.
- Lžice se nesmí plnit jiným způsobem (např. ponořením oběma rukama).

PRŮBĚH HRY

Na signál vyučujícího vyběhne první hráč každého týmu, nabere vodu z kbelíku do polévkové lžice a přenesení ji do své průsvitné odměrky. Po přelití vody se rychle vrací zpět ke svému týmu a předá lžici dalšímu hráči.

Přenášení vody se opakuje tak dlouho, dokud vodu nepřenesou poslední hráč týmu.

POHYBOVÁ HRA

KAPKA KE KAPCE

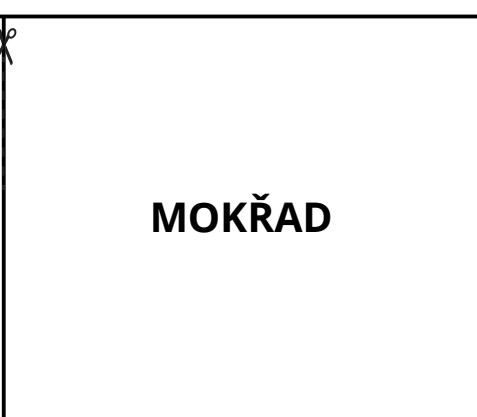
VYHODNOCENÍ HRY

Vítězem se stává tým, který má po skončení hry v odměrce největší množství vody.

VYHODNOCENÍ HRY

Vítězem se stává tým, který má po skončení hry v odměrce největší množství vody.

NAVÁDĚJÍCÍ OTÁZKA	MODELOVÁ ODPOVĚĎ
Jak se vám voda přenášela? Bylo to snadné, nebo těžké?	Bylo to těžké, voda se rozlévala a hodně jí cestou uteklo.
Co se stalo s vodou, když jste běželi příliš rychle?	Voda se vylila a do odměrky jí dorazilo méně.
Který tým byl úspěšnější – ten, který spěchal, nebo ten, který byl opatrný?	Ten, který byl opatrný a snažil se vodu nerozlít.
Co podle vás ve hře znamenala polévková lžice?	Způsob, jakým se voda přenáší – něco jako potok nebo déšť.
A co představovala odměrka?	Místo, kde se voda hromadí – třeba rybník, nádrž nebo půda.
Když se voda po cestě ztratila, kam by v přírodě mohla „utect“?	Do kanalizace, pryč z krajiny, do řeky a rychle odteče.
Jak to souvisí s Beskydami?	Když voda z hor rychle odteče, chybí pak v lesích, na loukách i v potocích.
Co můžeme udělat, aby voda v krajině zůstala déle?	Mít stromy, keře, rostliny, louky, mokřady, tůně a omezovat betonové plochy.

		MOKŘAD
		PŘÍRODNÍ (DEŠŤOVÁ ZAHRAĐA)
PROPUSTNÝ CHODNÍK		
POŽÁR		
	ROSTLINNÁ STRAVA	

TŮŇ	MOKŘAD	SUCHO
EROZE	VĚTROLAM	PŘÍRODNÍ (DEŠŤOVÁ ZAHRADE)
PROPUSTNÝ CHODNÍK	POVODEŇ	MULČ
POŽÁR	EXTRÉMNI BOUŘKA	ZADRŽOVÁNÍ DEŠŤOVÉ VODY
LUČNÍ PÁS	ROSTLINNÁ STRAVA	VÝSADBA DŘEVIN

Zatrhni správnou odpověď ANO/NE/NEVÍM.

Tento test znovu vyplň znovu na konci výukového modulu č. 2, abys zjistil, zda se tvé odpovědi oproti prvnímu vyplnění liší.

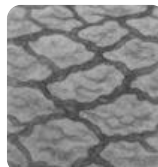
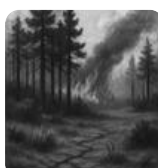
Podruhé test vyplň jinou barvou propisky nebo pastelky.

Postup	ANO	NE	NEVÍM	Postup	ANO	NE	NEVÍM
 Stromy a keře pomáhají při horku, protože vytvářejí stín. Svými kořeny zachycují vláhu, zpevňují půdu.				 Když prší, zachycujeme vodu a využijeme ji při zalévání zeleniny.			
 Vysokou trávu na louce kosíme velmi často, jelikož je pro přírodu a lidi škodlivá.				 Keře a stromy kolem polí a potoků pomáhají zadržet vodu v krajině.			
 Sucho rostlinám pomáhá růst rychleji, protože nepotřebují tolik vody.				 Mulč je látka, kterou se natírají listy, aby nevadly.			
 Pokud necháme rostliny vyrůst a vykvést, více vody zůstane v půdě.				 Lesní požár vzniká mnohdy při dlouhodobém suchu, ale může vzniknout i z odhozené cigarety nebo skleněné láhve.			
 V době sucha zaléváme rostliny v poledne, kdy je nejtepleji.				 Větší travnaté plochy ponecháváme holé bez stromů, keřů a kvěnatých rostlin.			

Zatrhni správnou odpověď ANO/NE/NEVÍM.

Tento test znovu vyplň znovu na konci výukového modulu č. 2, abys zjistil, zda se tvé odpovědi oproti prvnímu vyplnění liší.

Podruhé test vyplň jinou barvou propisky nebo pastelky.

Postup	ANO	NE	NEVÍM	Postup	ANO	NE	NEVÍM
 Stromy a keře pomáhají při horku, protože vytvářejí stín. Svými kořeny zachycují vláhu, zpevňují půdu.				 Když prší, zachycujeme vodu a využijeme ji při zalévání zeleniny.			
 Vysokou trávu na louce kosíme velmi často, jelikož je pro přírodu a lidi škodlivá.				 Keře a stromy kolem polí a potoků pomáhají zadržet vodu v krajině.			
 Sucho rostlinám pomáhá růst rychleji, protože nepotřebují tolik vody.				 Mulč je látka, kterou se natírají listy, aby nevadly.			
 Pokud necháme rostliny vyrůst a vykvést, více vody zůstane v půdě.				 Lesní požár vzniká mnohdy při dlouhodobém suchu, ale může vzniknout i z odhozené cigarety nebo skleněné láhve.			
 V době sucha zaléváme rostliny v poledne, kdy je nejtepleji.				 Větší travnaté plochy ponecháváme holé bez stromů, keřů a květnatých rostlin.			

1. Přiřaď názvy dopadů klimatických změn 1-6 k ilustracím A-F. Názvy zapiš do rámečků.

1. VLNY VEDER

2. EXTRÉMNÍ BOUŘKY

3. LESNÍ POŽÁRY

4. VYDATNÉ SRÁŽKY

5. SUCHO

6. POVODNĚ



2. Přiřaď ilustrace A-F z aktivity 1 k textům 1-6. Písmeno dopiš k číslici do rámečku.

1. Nastává, když dlouhou dobu neprší. Půda se vysušuje, rostliny nemají dost vody a nastává problém s pěstováním potravin a krmiva, nebo s nedostatkem pitné vody.	4. Rychle se šíří mezi stromy, ničí přírodu a ohrožuje zvířata i domy. Vzniká vlivem blesku, lidské neopatrnosti nebo dlouhodobému nedostatku vody v krajině.
2. Může to být déšť, sníh nebo kroupy a jsou nezbytné pro přírodu. Při nadměrném množství, zejména při přivalových deštích, však způsobují záplavy, erozi půdy a narušení krajiny.	5. Když voda z řek a potoků vystoupí z koryta a zaplaví okolní krajinu. Může poškodit domy, cesty a pole a vzniká často po dlouhém dešti nebo při rychlém tání sněhu.
3. Silný déšť doprovázený blesky a hromy. Prudký vítr láme větve, voda rychle stéká po cestách a někdy dochází i k velkým lijákům, které způsobují záplavy.	6. Období, kdy je několik dní po sobě extrémně horké počasí. Teploty jsou tak vysoké, že ohrožují lidi, zvířata i rostliny.

EXPERIMENT*KTERÁ BARVA PŘITAHUJE NEJVÍCE TEPLA?***ÚVOD**

Slunce ohřívá povrch Země a dodává jí teplo. Ne všechny barvy a materiály se ale zahřívají stejně. Tmavé povrchy pohlcují více slunečního záření, a proto se zahřívají rychleji než světlé. Světlé povrchy naopak více světla odrážejí a zůstávají chladnější. Tento rozdíl má vliv na teplotu krajiny, měst i přírody.

POMŮCKY PRO TROJICI

Papíry nebo kartony stejných rozměrů:

- černý
- bílý
- tmavě zelený
- světlý (žlutý /světle šedý/růžový)
- 6 teploměrů pro trojici
- Sluneční svit nebo stolní lampa pro trojici
- Pracovní list

POSTUP

- Polož barevné papíry vedle sebe na stejné místo vystavené slunečnímu svitu (nebo pod stolní lampu).
- Změř teploměrem počáteční teplotu na každém barevném papíru a zapiš ji do tabulky.
- Nech papíry zahřívát 10 minut.
- Po 10 minutách znovu změř teplotu na každém barevném papíru a zapiš naměřené hodnoty do tabulky.
- Po dalších 5 minutách měření zopakuj a hodnoty opět zapiš.
- Naměřené výsledky porovnej a vyhodnoť, který papír se zahřál nejvíce.

AKTIVITA 1 KTERÁ BARVA PŘITAHUJE NEJVÍCE TEPLA 1

Zakresli kousek zeleniny do každé sklenice. Pozoruj, co se ve sklenicích děje, a vymaluj obsah sklenice, který je jiný než na počátku experimentu.

	ČERNÝ PAPÍR	BÍLÝ PAPÍR	TMAVĚ ZELENÝ PAPÍR	SVĚTLE ZELENÝ PAPÍR	ŽLUTÝ/ SVĚTLE ŠEDÝ PAPÍR
POČÁTEČNÍ TEPLOTA					
PO 10 MINUTÁCH					
PO 15 MINUTÁCH					

AKTVITA 2 CO JSEM ZJISTIL? 2

- Nejvyšší teplota na černém papíru: _____ °C.
- Nejvyšší teplota na bílém papíru: _____ °C.
- Nejvyšší teplota na tmavě zeleném papíru: _____ °C.
- Nejvyšší teplota na světle zeleném papíru: _____ °C.
- Nejvyšší teplota na světle žlutém/světle šedém papíru: _____ °C.

ZÁVĚRY Z POZOROVÁNÍ

- Která barva se zahřála nejvíce? _____
 - Která barva zůstala nejchladnější? _____
 - Jaký je rozdíl mezi světlými a tmavými barvami? _____
-
- Jaké oblečení je nejvhodnější nosit v létě a jaké naopak v zimě?

EXPERIMENT

ZÁPLAVA NA DVORKU

ÚVOD

Tento pokus ukazuje, jak se voda chová na různých površích a proč jsou tráva, rostliny a půda důležité pro zadržování vody. Pokus ukazuje, proč při silných deštích někde vznikají povodně a jinde se voda lépe vsakuje.

POMŮCKY PRO TROJICI

- Velká plastová nádoba při vnitřní realizaci experimentu
- Hlína, písek
- Tráva (drn), mech nebo jiná vegetace
- Model domku z přírodního materiálu (kletí, mech, větvičky, hlína)
- Konev nebo plastová láhev s vodou (např. PET láhev)
- Podložka nebo igelit - ochrana podlahy při vnitřní realizaci experimentu

POSTUP PRO REALIZACI EXPERIMENTU VE VENKOVNÍM PROSTŘEDÍ

- Nasbírej vhodný přírodní materiál (větvíčky, mech, listí, kletí) k výrobě modelu domku.
- Vytvoř model domku o minimálních rozměrech 20cm x 20 cm.
- Umísti model domku na určené místo - pískoviště, travnatou nebo luční plochu na rovině či na svahu (podle pokynů vyučujícího).
- V okolí domku vytvoř různé typy povrchů: 1. část plochy pokryj trávou nebo drny, 2. část pokryj mechem, který bude představovat louku, 3. část ponech jako holou hlínu nebo písek..
- Pomalu lij vodu z výšky do středu prostoru nejdříve pomalu po delší dobu a pak zprudka tak, aby napodobovala slabý déšť a poté silný déšť.
- Sleduj, co se děje při slabém, déle trvajícím dešti a při prudkém, silném dešti.
- Všímej si, kam voda teče, kde se vsakuje a co zaplavuje.

EXPERIMENT

ZÁPLAVA NA DVORKU

POSTUP PRO REALIZACI EXPERIMENTU VE VNITŘNÍM PROSTŘEDÍ

Postup je shodný s venkovní realizací experimentu, liší se pouze prostředím a použitými pomůckami:

- V plastové nádobě vytvoř model dvorku nebo krajiny.
- Jednu část pokryj holou hlínou nebo pískem, druhou část drnem s trávou nebo mechem.
- Na okraj nádoby umísti model domku z přírodního materiálu.
- Pomalu lij vodu z výšky do středu prostoru nejdříve pomalu po delší dobu a pak zprudka tak, aby napodobovala slabý déšť a poté silný déšť.
- Sleduj, co se děje při slabém, déle trvajícím dešti a při prudkém, silném dešti.
- Všímej si, kam voda teče, kde se vsakuje a co zaplavuje.

ZÁVĚRY Z POZOROVÁNÍ

Kam se voda vsákla rychleji?

Které místo bylo nejvíce zaplavené?

Co se stalo s domkem?

Kde voda rychle odtékala pryč?

JAKÝ JE ZÁVĚR?

AKTIVITA 1 KTERÁ BARVA PŘITAHUJE NEJVÍCE TEPLA 1

Zakresli kousek zeleniny do každé sklenice. Pozoruj, co se ve sklenicích děje, a vymaluj obsah sklenice, který je jiný než na počátku experimentu.

	ČERNÝ PAPÍR	BÍLÝ PAPÍR	TMAVĚ ZELENÝ PAPÍR	SVĚTLE ZELENÝ PAPÍR	ŽLUTÝ/ SVĚTLE ŠEDÝ PAPÍR
POČÁTEČNÍ TEPLOTA					
PO 10 MINUTÁCH					
PO 15 MINUTÁCH					

AKTVITA 2 CO JSEM ZJISTIL? 2

- Nejvyšší teplota na černém papíru: _____ °C.
- Nejvyšší teplota na bílém papíru: _____ °C.
- Nejvyšší teplota na tmavě zeleném papíru: _____ °C.
- Nejvyšší teplota na světle zeleném papíru: _____ °C.
- Nejvyšší teplota na světle žlutém/světle šedém papíru: _____ °C.

ZÁVĚRY Z POZOROVÁNÍ

- Která barva se zahřála nejvíce? _____
 - Která barva zůstala nejchladnější? _____
 - Jaký je rozdíl mezi světlými a tmavými barvami? _____
-
- Jaké oblečení je nejvhodnější nosit v létě a jaké naopak v zimě?

CO Z TOHO VYPLÝVÁ?

Doplň slova do vět z nabídky v tabulce.

SUCHEM	SILNÉ	LESY	KOPCOVITÁ
KRAJINĚ	ZPOMALOVAT	CESTY	DOMY
ZADRŽOVAT	SVAZÍCH	VSAKUJE	ŘEK
MOKŘADY	OCHLAZUJÍ	POVODNĚ	EROZÍ

Stromy, keře a rostliny jsou v krajině velmi důležité, protože dokážou
 1. vodu v půdě a 2. její rychlý odtok.
 V Beskydech, kde je krajina často 3., pomáhá vegetace zadržet vodu
 na 4. a brání tomu, aby voda rychle stékala do potoků
 a 5.
 Díky stromům a loukám se voda lépe 6. do půdy a nezaplavuje
 7., 8. a pole.
 Rostliny také 9. krajinu, chrání půdu před 10.
 a pomáhají přírodě lépe zvládat 11. deště i 12.
 Proto je důležité chránit 13., louky a 14.,
 protože pomáhají udržovat vodu v 15. a chrání Beskydy před
 povodněmi a 16.



VÝUKOVÝ MODUL 3 OBJEVUJEME MIKROKLIMA BESKYD - OD PŮDY PO STROMY

„Malé kroky každého z nás mohou změnit osud celé krajiny.“



PROBLEMATIKA VÝUKOVÉHO MODELU

Jaké dopady má změna klimatu na krajinu Beskyd?

- *sucho, vlny veder, extrémní srážky, bouřky, přehřívání povrchů, degradace půdy, snížení biodiverzity*

Jak se tyto dopady projevují v přírodě, krajině a životě lidí?

- *půda, louky, lesy, mokřady, potoky a tůňe, hmyz a obojživelníci, mikroklima, zdraví a pohoda lidí*

Jak souvisí změna klimatu s půdou a vegetací?

- *ochrana půdy a mikroklimatu, zadržování vody vegetací, vliv mulče, listí a půdního pokryvu, tepelné ostrovy*

Jaký význam mají přírodní prvky (stromy, keře, louky, mokřady, organický materiál) pro klima, biodiverzitu a život živočichů?

- *poskytují úkryt, udržují vlhkost, ochlazují prostředí, podporují druhovou rozmanitost, chrání půdu před erozí*

Jak mohou jednotlivci, školy a místní komunity přispět ke zlepšení stavu krajiny a zmírnění dopadů změny klimatu?

- *zakládání tůní, výsadba stromů, mulčování, nechat louky nerušené, šetrné hospodaření s vodou, zodpovědný přístup k biodiverzitě*

CÍL

Tento výukový modul seznamuje žáky s tím, jak přírodní prvky v krajině Beskyd ovlivňují mikroklima, život živočichů a vliv klimatických změn. Žáci se učí pozorovat, experimentovat, vyvozovat jednoduché závěry a rozpoznávat souvislosti mezi vegetací, půdou, vodou a životem živočichů. Modul podporuje uvědomění si vlastní role při ochraně krajiny, zlepšování podmínek pro život hmyzu a obojživelníků a šetrném hospodaření s přírodními zdroji.

Prostřednictvím terénních aktivit, experimentů, her, pracovních listů a dramatizace si žáci propojují teorii s praktickými zkušenostmi a zkoumají, jak malé kroky jednotlivce či školy mohou přispět k udržitelnému a zdravému životnímu prostředí v Beskydech.

DÉLKA VÝUKOVÉHO MODELU 480 minut

8 vyučovací hodin á 60 minut

10 vyučovacích hodiny á 45 minut + 30 minut

TEPELNÝ OSTROV

Místo, kde je teplota vzduchu nebo povrchu vyšší než v jeho okolí. Vzniká hlavně ve městech a na zpevněných plochách (silnice, chodníky, střechy), které absorbují sluneční energii a brání ochlazování. Tepelné ostrovy mohou zvyšovat nepohodlí během horkých dnů a ovlivňovat mikroklima.

ORGANICKÝ MATERIÁL

Organický materiál je hmota vzniklá z rostlin nebo živočichů, například listí, tráva, větvičky nebo odumřelé části rostlin. Tento materiál obohacuje půdu o živiny, udržuje vlhkost a poskytuje úkryt drobným živočichům.

MIKROKLIMA

Mikroklima je soubor klimatických podmínek (teplota, vlhkost, vítr, sluneční svit) v malém prostoru, například pod stromem, mezi keři nebo pod vrstvou listí. Mikroklima se může výrazně lišit od okolního prostředí a ovlivňuje život rostlin a živočichů.

OPATŘENÍ

Opatření jsou konkrétní kroky nebo činnosti, které člověk podniká k ochraně krajiny, zadržování vody, zmírnění dopadů změny klimatu nebo ochraně živočichů a rostlin. Například výsadba stromů, mulčování půdy nebo zakládání tůní.

ADAPTACE

Adaptace je přizpůsobení rostlin, živočichů nebo člověka podmínkám prostředí. Například živočichové hledají stín, aby se ochladili, rostliny přizpůsobují růst suchu a lidé staví stinné altány nebo sází stromy, aby zmírnili teplotu v krajině.

EKOSYSTÉM

Ekosystém je soubor živých organismů (rostlin, živočichů, mikroorganismů) a neživého prostředí (půda, voda, vzduch), které spolu vzájemně souvisejí a ovlivňují se. Každý ekosystém, například louka, les nebo rybník, má své vlastní fungující společenství.

VLAJKOVÝ DRUH

Vlajkový druh je druh rostliny nebo živočicha, který má velký význam pro ekosystém nebo pro ochranu přírody. Často slouží jako symbol ochrany určité oblasti. Například modrásek černoskvrný je vlajkovým druhem louky Beskyd.

SUCHO

Sucho je dlouhé období s nedostatkem srážek, kdy se voda v krajině rychle ztrácí a neobnovuje. V Beskydech se sucho projevuje vysycháním půdy, pramenů a menších toků, což negativně ovlivňuje lesy, zemědělství i zásoby pitné vody. Dlouhodobé sucho zvyšuje riziko lesních požárů.

EXTRÉMNI BOUŘKY

Extrémní bouřky jsou krátkodobé, ale velmi intenzivní meteorologické jevy doprovázené silným větrem, přívalovým deštěm, blesky nebo krupobitím. V horských oblastech způsobují rychlý odtok vody, poškození lesních porostů a sesuvy půdy. Jejich četnost a intenzita se v souvislosti se změnou klimatu zvyšuje.

VLNY VEDER

Vlny veder představují několik po sobě jdoucích dní s extrémně vysokými teplotami. Zatěžují lidský organismus, zhoršují kvalitu ovzduší a přispívají k vysychání půdy a stresu lesních ekosystémů. V kombinaci se suchem zvyšují riziko požárů a úhynu rostlin i živočichů.

VYDATNÉ SRÁŽKY

Vydatné srážky jsou silné a často krátkodobé deště, při nichž se voda nestíhá vsakovat do půdy. V horských oblastech voda rychle stéká po svazích, splachuje půdu a prudce zatěžuje potoky a řeky. Níže položené části krajiny pak mohou být rychle zaplaveny a vznikají lokální povodně.

POVODNĚ

Povodně vznikají, když množství vody v krajině přesáhne schopnost půdy, toků a retenčních opatření vodu zadržet. Dochází k zaplavení krajiny, budov a dopravní infrastruktury. Změna klimatu zvyšuje riziko povodní zejména v důsledku přívalových srážek a rychlého tání sněhu.

EROZE

Eroze je proces, při kterém dochází k postupnému odnosu půdy vlivem vody, větru nebo lidské činnosti. Nejčastěji vzniká při vydatných deštích, kdy voda odplavuje úrodnou svrchní vrstvu půdy. Eroze zhoršuje kvalitu půdy, snižuje úrodu a zanáší vodní toky bahnem a splaveninami.

SESUV PŮDY

Sesuv půdy je náhlý pohyb velkého množství půdy nebo hornin po svahu směrem dolů. Nejčastěji k němu dochází po dlouhotrvajících nebo silných deštích, kdy je půda přemokřená a ztrácí svou stabilitu. Sesuvy mohou poškodit domy, silnice i lesy a jsou typické zejména pro horské a podhorské oblasti.

KRAJINA

Krajina je komplexní celek tvořený přírodními i člověkem ovlivněnými prvky, jako jsou lesy, louky, vodní toky, sídla a infrastruktura. Zdravá krajina dokáže lépe zadržovat vodu, tlumit extrémy počasí a poskytovat prostor pro život. Změna klimatu narušuje její rovnováhu a funkce.

VĚTROLAM

Větrolam je liniový porost stromů a keřů, který snižuje rychlost větru v krajině. Pomáhá chránit půdu před vysycháním a erozí a vytváří útočiště pro živočichy. V krajině hraje důležitou roli při zmírňování dopadů extrémního počasí.

PŘÍRODNÍ (DEŠŤOVÁ) ZAHRADA

Přírodní nebo zahrada je zahrada vytvářená v souladu s přírodními procesy, bez používání chemických hnojiv a pesticidů. Je navržena tak, aby co nejlépe zadržovala vodu v krajině a podporovala přirozenou rovnováhu mezi rostlinami, živočichy a půdou. Přírodní zadržuje dešťovou vodu v půdě a zpomaluje její odtok, podporuje vsakování vody díky rozmanité vegetaci a živé půdě, ochlazuje okolí odparem vody z rostlin, snižuje riziko lokálního přehřívání a vysychání půdy, pomáhá zmírňovat dopady přívalových dešťů i období sucha. Přírodní zahrada tak funguje jako malý retenční prvek v krajině a přispívá k lepšímu hospodaření s vodou.

MOKŘAD

Mokřad je území s trvale nebo dočasně vysokou hladinou vody a slouží jako přírodní zásobárna vody v krajině. Chová se jako „houba“ – vodu zadržuje a postupně ji uvolňuje do okolí. Pomáhá zmírňovat povodně i období sucha a zvyšuje schopnost krajiny zadržovat vodu. Mokřady jsou důležitým stanovištěm pro obojživelníky, hmyz a řadu dalších živočichů.

POVODNĚ

Povodně vznikají, když množství vody v krajině přesáhne schopnost půdy, toků a retenčních opatření vodu zadržet. Dochází k zaplavení krajiny, budov a dopravní infrastruktury. Změna klimatu zvyšuje riziko povodní zejména v důsledku přívalových srážek a rychlého tání sněhu.

TŮŇ

Tůň je menší přírodní nebo uměle vytvořená vodní plocha se stojatou vodou. Slouží k zadržování vody v krajině a zpomaluje její odtok. Podporuje biodiverzitu tím, že poskytuje prostor pro rozmnožování obojživelníků, úkryt a potravu pro hmyz, zdroj vody pro ptáky a savce a vhodné podmínky pro vodní i pobřežní rostliny. Zároveň pomáhá ochlazovat okolní prostředí a přispívá ke stabilitě krajiny.

MULČ

Mulč je vrstva organického nebo anorganického materiálu (např. sláma, štěpka, kůra, kamínky) pokrývající povrch půdy. Může pocházet z posekané trávy, pilin nebo jiného organického odpadu z vlastní zahrady. Pomáhá udržovat vlhkost v půdě, snižuje odtok dešťové vody, zpomaluje erozi a omezuje růst plevelů. Podporuje biodiverzitu tím, že vytváří úkryty pro drobné živočichy, půdní mikroorganismy a hmyz, a zároveň přispívá k lepší kvalitě půdy.

PROPUSTNÝ CHODNÍK/PLOCHA

Propustný chodník nebo plocha je povrch, který umožňuje, aby voda z deště nebo roztátého sněhu vsákla zpět do půdy, místo aby odtékala po povrchu do kanalizace. Může být tvořen z materiálů jako jsou drcené kameny, štěrkové dlažby, dlaždice s mezerami, dlažba s otevřenou strukturou nebo zatravněné dlaždice.

Hlavní funkcí je zadržování vody v krajině, omezení povrchového odtoku a snížení rizika lokálních povodní a erozi půdy. Zároveň podporuje biodiverzitu, protože voda, která se vsakem dostane do půdy, udržuje vlhkost pro rostliny a drobné živočichy v okolí.

ENVIRONMENTÁLNÍ KOMPETENCE

- Chápe, že způsob péče o krajinu, druh vegetace a přírodní pokryv půdy ovlivňují výskyt živočichů a biodiverzitu v Beskydech.
- Uvědomuje si význam louk, tůní, remízků, stromů a půdy pro udržení mikroklimatu, vlhkosti a ochranu živočichů.
- Rozpoznává dopady lidských zásahů do krajiny (sečení luk, zpevněné plochy, odvodnění, kácení stromů) na životní prostředí a přežití drobných živočichů.
- Přemýšlí o možnostech ochrany a zlepšení krajiny (pěstování květnatých luk, mulčování, instalace tůní, výsadba stromů).
- Vytváří si odpovědný vztah k místní přírodě a biodiverzitě v Beskydech.

KOMPETENCE K UČENÍ

- Získává nové poznatky o významu přírodního pokryvu půdy a přírodních prvků pro přežití živočichů a propojuje je se zkušeností z terénu.
- Učí se pozorovat, dokumentovat a vyhodnocovat výsledky experimentů (např. Život pod přírodním materiálem, Druhová rozmanitost).
- Dokáže vysvětlit vlastními slovy, jak vegetace, půda a mikroklima ovlivňují živočichy a teplotu prostředí.
- Porovnává představy o krajině s výsledky pozorování a experimentů.

KOMPETENCE K ŘEŠENÍ PROBLÉMŮ

- Dokáže popsat problémy spojené s lidskou činností v krajině (např. přehřívání, sucho, snížená biodiverzita) a hledat jejich příčiny.
- Přemýšlí v souvislostech: krajina → živočichové → dopady lidské činnosti → řešení.
- Uplatňuje poznatky z terénních měření, experimentů a pozorování při hledání praktických řešení.

KOMPETENCE KOMUNIKATIVNÍ

- Vyjadřuje své myšlenky a poznatky během diskusí, skupinové práce a prezentace experimentů.
- Dokáže popsat pozorované živočichy, prostředí, experimenty a výsledky měření.
- Učí se argumentovat a naslouchat ostatním, formulovat otázky a odpovědi.

KOMPETENCE DIGITÁLNÍ

- Využívá digitální technologie k dokumentaci experimentů, pozorování a výsledků (foto, video, tablet, chytrý telefon).
- Pracuje s vizuálními a multimediálními materiály (ilustrace, videoukázky, online určovací klíče).

KOMPETENCE OBČANSKÁ A SOCIÁLNÍ

- Uvědomuje si odpovědnost člověka za ochranu biodiverzity a mikroklimatu v krajině Beskyd.
- Rozvíjí empatii vůči živočichům a přírodě, která trpí nedostatkem vody či vysokými teplotami.
- Chápe význam společného úsilí pro udržení zdravé krajiny (jednotlivec – škola – obec – společenství).
- Vnímá hodnotu půdy, vody, rostlin a přirozeného prostředí jako základních zdrojů života.

KOMPETENCE K PRACOVNÍ ČINNOSTI/ PODNIKAVOSTI

- Dodržuje bezpečné postupy při experimentech a terénních aktivitách.
- Pečlivě pozoruje, zaznamenává a vyhodnocuje výsledky experimentů a terénních pozorování.
- Rozvíjí manuální zručnost při práci s pomůckami, pozorovacími lupami, sítí, mapami a tvorbě osvětových materiálů.

PIKTOGRAMY



ČAS



POMŮCKY



FORMA PRÁCE



POSTUP PRÁCE



SLIDE PREZENTACE



CÍL AKTIVITY



POJEM K OBJASNĚNÍ



OBJASNĚNÍ ŽÁKŮM



REFLEXE



POZNÁMKA



METODICKÝ POSTUP REFLEXE 1



METODICKÝ POSTUP REFLEXE 2

VZDĚLÁVACÍ CÍLE TÉMATU: GLOBÁLNÍ OTEPLOVÁNÍ

- **Porozumět tomu**, jak krajina Beskyd ovlivňuje životní podmínky hmyzu, obojživelníků a dalších drobných živočichů.
- **Pochopit souvislost** mezi způsobem hospodaření v krajině (sečení luk, údržba ploch, přítomnost vegetace, vody a půdního pokryvu) a druhovou rozmanitostí.
- **Rozpoznat význam** přírodních prvků v krajině (louky, lesy, tůně, potoky, remízky, stromy, půda) pro ochlazování prostředí a zadržování vody.
- **Vysvětlit**, jak různé povrchy a vegetace ovlivňují teplotu prostředí a mikroklima.
- **Uvědomit si** význam přírodního pokryvu půdy pro vlhkost, ochranu půdy a výskyt živočichů.
- **Pochopit základní potřeby** hmyzu a obojživelníků pro přežití v krajině, zejména v období horka a sucha.
- **Seznámit se** s příklady ohrožených druhů Beskyd (modrásek černoskvřinný, mlok skvrnitý) a porozumět jejich vazbě na konkrétní typy prostředí.
- **Porozumět tomu**, jak klimatická změna a lidská činnost ovlivňují krajinu a život organismů na místní úrovni.
- **Rozvíjet** dovednosti terénního pozorování, jednoduchého měření, evidence dat a porovnávání výsledků.
- **Vyvozovat** jednoduché závěry na základě vlastního pozorování, experimentů a terénních aktivit.
- **Propojit** získané poznatky s konkrétními místy v krajině Beskyd a s vlastní zkušeností žáků.
- **Navrhnout** jednoduchá a realizovatelná opatření, která mohou přispět ke zlepšení podmínek pro živočichy a ke zmírňování dopadů klimatické změny v okolí školy, domova a obce.
- **Uvědomit si** vlastní odpovědnost a roli v ochraně krajiny, biodiverzity a životního prostředí.
- **Kriticky přemýšlet** o informacích týkajících se změn v krajině a klimatu, klást otázky, porovnávat jevy a formulovat jednoduché závěry na základě pozorování.

POMŮCKY PRO VYUČJÍHO

Přílohy a pracovní listy tematického modulu 3, pomůcky k experimentům a výzkumným reportům: *Život pod přírodním materiálem, Kde se schovává teplo?, Druhá rozmanitost rozkvetlé louky a posekaného trávníku*; klubko provazu, kolíčky, rozkládací tabule/arch papíru, podkladový materiál (velké deky nebo rozměrnější tvrdé kartony).

MATERIÁL PRO VYUČJÍHO

Příloha 1 Metodický list pro vyučující - Experiment *Život pod přírodním materiálem* (Aktivita 2 a 7)

Příloha 2 Didaktický materiál Klimatická stezka zahradou (Aktivita 3)

Příloha 3 Didaktický materiál Přírodní prvky v krajině - výukové karty (Aktivita 3 a 4)

Příloha 4 Didaktický materiál Přírodní prvky v krajině (Aktivita 4)

Příloha 5A, B Didaktický materiál Kdo jsem? (Aktivita 4)

Příloha 6 Metodický list - Výzkumný report *Kde se schovává teplo?* (Aktivita 5)

Příloha 7 Didaktický materiál Osvětový materiál Význam přírodních prvků v krajině (Aktivita 6)

Příloha 8 Didaktický materiál Tajuplný příběh modrásky černoskvřnného (Aktivita 8)

Příloha 9 Didaktický materiál Tajuplný příběh mloka skvrnitého (Aktivita 8 a 9)

Příloha 10 Didaktický materiál - Puzzle Příběh Břetíka (Aktivita 9)

Příloha 11 Metodický list - Soutěžní hra Příběh Břetíka (Aktivita 9)

Příloha 12 Metodický list - Výzkumný report *Druhá rozmanitost rozkvetlé louky a posekaného trávníku* (Aktivita 10)

Příloha 13 Didaktický materiál - Tajenka *Phengaris arion* (Aktivita 11)

Příloha 14 Didaktický materiál - Tajenka *Salamandra salamandra* (Aktivita 11)

MATERIÁL PRO ÚČASTNÍKY

Pracovní list 1 Experiment *Život pod přírodním materiálem* (Aktivita 2)

Pracovní list 2 Klimatická stezka zahradou (Aktivita 4)

Pracovní list 3 Výzkumný report *Kde se schovává teplo?* (Aktivita 5)

Pracovní list 4 Výzkumný report *Druhá rozmanitost rozkvetlé louky a posekaného trávníku* (Aktivita 10)

Pracovní list 5 Tajenka *Phengaris arion* (Aktivita 11)

Pracovní list 6 Tajenka *Salamandra salamandra* (Aktivita 11)

DOPORUČENÍ

Vyučující si s předstihem připraví pomůcky a materiál k realizaci experimentů *Život pod přírodním materiálem, Kde se schovává teplo?, Druhá rozmanitost rozkvetlé louky a posekaného trávníku*. Doporučuje se, aby si vyučující tyto experimenty rovněž před samotnou demonstrací před žáky vyzkoušel, čímž si vyzkouší postup a ujasní si případné nesrovnalosti.

FORMA PRÁCE

- individuální
- skupinová (3 – 5 žáci)
- frontální (učitel vede, žáci reagují)
- práce ve dvojicích
- samostatná práce
- společná diskuse

AKTIVITA 1

MOZKOVÁ BOUŘE



5 minut



Individuální nebo ve dvojicích, vhodná do venkovního i vnitřního prostředí.



- Aktivovat a zjistit předchozí znalosti a zkušenosti žáků o krajině, přírodě Beskyd, hmyzu a drobných živočiších
- Naladit žáky na hlavní téma modulu – vztah krajiny, způsobu jejího využívání a změny klimatu k životním podmínkám organismů
- Podpořit schopnost žáků vyjadřovat vlastní názory, sdílet zkušenosti a zapojit se do společné diskuse.



Vyučující klade žákům otázky (max. 3-5 otázek), modelové otázky a odpovědi typu:

NAVÁDĚJÍCÍ OTÁZKA	MODELOVÁ ODPOVĚĎ
Co všechno si představíte pod pojmem krajina kolem nás?	Například louky, lesy, hory, pole, potoky, zahrady, cesty, vesnice a města, stromy, keře i různé druhy rostlin a živočichů.
Kde je podle vás v létě největší horko?	Na asfaltu, betonu, parkovištích, cestách nebo na odkrytých plochách bez stromů a trávy.
Kde je naopak příjemně a proč?	V lese, u potoka, na louce s vyšší trávou nebo ve stínu stromů, protože tam je vlhčeji, méně slunce a vzduch se tolik nezahřívá.
Jaká místa mají rádi hmyz a drobní živočichové?	Rozkvetlé louky, okraje lesů, místa s keři, listím, kameny, tůňmi nebo potoky, kde se mohou schovat a najít potravu.
Co podle vás potřebují živočichové k přežití v horku?	Vodu, stín, vlhká a chladnější místa, úkryty v trávě, listí, pod kameny nebo ve dřevě.
Myslíte si, že způsob sečení trávy může ovlivnit výskyt hmyzu?	Ano, když se tráva seče často a hodně nízko, je méně květů i úkrytů, a proto tam hmyz žije méně.
Jak může půda a její povrch ovlivnit teplotu okolí?	Odkrytá a suchá půda se více zahřívá, zatímco půda zakrytá trávou, listím nebo mulčem zůstává chladnější a déle udrží vlhkost.
Jaká místa v Beskydech máte spojená s přírodou a klidem?	Například lesy, horské louky, potoky, prameny, paseky nebo hřebeny hor.
Kde by podle vás v Beskydech našli úkryt mloci, žáby nebo čolci?	U potoků, pramenů, tůní, ve vlhkém lese, pod kameny, pod listím nebo ve stínu stromů.
Jaký význam mají podle vás horské louky v Beskydech pro hmyz?	Jsou plné květů, potravy pro opylovače a míst, kde se hmyz může rozmnožovat a schovávat.
Co by se podle vás mohlo stát s přírodou v Beskydech, kdyby zde ubylo lesů a luk?	Bylo by sušší a teplejší prostředí, méně živočichů, menší zadržování vody a krajina by byla méně pestrá.
Proč jsou podle vás v Beskydech důležité potoky, prameny a mokřady?	Protože zadržují vodu v krajině, ochlazují okolí a jsou důležitým prostředím pro mnoho živočichů, například obojživelníky a hmyz.

AKTIVITA 2

ŽIVOT POD PŘÍRODNÍM MATERIÁLEM

EXPERIMENT



45 minut



frontální a skupinová (dvojice - trojice), vhodná jen do venkovního prostředí.



- **Příloha 1** Metodický list Experiment - *Život pod přírodním materiálem*
- Pracovní list 1 Experiment - *Život pod přírodním materiálem*
- Dřevěná prkna nebo karton
- Přírodní materiál - listí, tráva, větve
- Rukavice
- Pozorovací lupa
- Poznávací klíč nebo přístup k internetu
- Pracovní list 1
- Tvrdá podložka a tužka



- Pochopit význam přírodního pokryvu půdy pro výskyt živočichů, vlhkost prostředí a ochranu půdy.
- Porovnat rozdíly mezi zakrytou a odkrytou půdou a vyvodit jednoduché závěry z pozorování.
- Rozvíjet dovednosti pozorování, evidence výsledků a základního porovnávání.



Organický materiál, ekosystém, viz klíčové pojmy



ZALOŽENÍ EXPERIMENTU

- Vyučující s předstihem, podle Přílohy 1, sám nebo s žáky vyhledá na zahradě URSUS centra, v okolí školy nebo na školní zahradě dvě co nejpodobnější plochy půdy (stejný typ povrchu, podobné osvětlení a vlhkost), nasbírá přírodní materiál k založení experimentu a tento zalloží minimálně 2–3 dny předem, aby se pod krycími deskami mohli objevit živočichové, kteří vyhledávají úkryt v přírodním materiálu (listí, tráva, větvičky apod.).
 - Jedna plocha je označena jako plocha A a je pokryta vrstvou listí, větviček nebo klestí.
 - Druhá plocha je označena jako plocha B a zůstává bez pokryvu – jako holá půda.
- Na obě plochy jsou položeny krycí desky (např. prkno nebo pevný karton), které zůstávají na místě po dobu 2–3 dnů.
- Experiment založí na vhodném a dobře dostupném místě tak, aby k němu měli během realizace přístup všechny skupiny žáků.



POSTUP EXPERIMENTU

- Po uplynutí této doby vyučující rozdělí žáky do skupin (dvojic - trojice) a předá každé skupině pomůcky.
- Upozorní žáky, aby živočichy opatrně vkládali do pozorovacích lup, následně pozorovali a výsledky pozorování daných ploch, prostředí a výskytu druhů zaznamenávali do pracovního listu 1.
- Žáci desky opatrně zvednou a pozorují, co se pod nimi nachází. Zaměřují se zejména na:
 - počet nalezených živočichů
 - přibližné určení druhů (např. žížaly, stínky, pavouci, slimáci).
- K určení živočichů použijí určovací klíč nebo tablet či chytrý telefon s připojením k internetu.
- Zjištěné údaje zapíší do pracovního listu a porovnají výsledky z obou ploch.
- Vyučující následně sděluje žákům poznatky o dalších živočiších s důrazem na obojživelníky, kteří vyžadují vlhké prostředí, blízkost horských potoků, pramenů a jezírek (mloci, čolci, žáby, aj.). K dispozici má fotografie daných živočichů se základními a zajímavými poznatky.
- Na závěr společně vyhodnotí, na které ploše se vyskytovalo více živočichů a proč tomu tak pravděpodobně bylo.

Samotná aktivita se realizuje **po absolvování Aktivit 6.**



45 minut



frontální, vhodná jen do
venkovního prostředí.



- **Příloha 2** Didaktický materiál Klimatická stezka zahradou (formát A3)
- **Příloha 3** Didaktický materiál Přírodní prvky v krajině (výukové karty)
- Kbelík s vodou naplněn cca do poloviny
- Bezkontaktní teploměr na měření povrchové teploty



- Umožnit žákům porozumět tomu, jak různé povrchy, voda a vegetace ovlivňují teplotu povrchů v krajině, okolní prostředí v krajině a propojit tyto poznatky s dopady změny klimatu na místní prostředí.
- Rozvíjet dovednosti pozorování, jednoduchého měření a porovnávání teplot v terénu a vést žáky k vyvozování základních závěrů na základě přímé zkušenosti.
- Připravit žáky na navazující aktivity a experimenty, ve kterých budou získané poznatky dále zpracovávat, prohlubovat a reflektovat.



Tepelný ostrov, sucho, vlny veder, vydatné srážky, větrolam, přírodní (dešťová zahrada), tůň, propustný chodník, mulč, viz klíčové pojmy



PŘED ZAHÁJENÍM KLIMATICKÉ STEZKY

Vyučující žáky seznámí s cílem terénní exkurze a upozorní je, aby během výkladu na klimatické stezce pozorně sledovali jednotlivá stanoviště, jelikož získané poznatky budou následně využívat při navazujících aktivitách a experimentech.

DOPORUČENÍ

Vyučující může žákům položit motivační otázku, např. „Kde myslíte, že bude na zahradě a kolem budovy URSUS největší teplo?“



PRŮBĚH KLIMATICKÉ STEZKY

- Vyučující postupuje po trase klimatické stezky podle Přílohy 2 a na každém stanovišti využívá poznatky z Přílohy 3.
- Společně s žáky navštívuje jednotlivá stanoviště. Během stezky má k dispozici kbelík s vodou a bezkontaktní teploměr na měření povrchové teploty potřebné k realizaci aktivit.
- Na každém stanovišti vyučující:
 - stručně představí dané místo a jeho význam v souvislosti se změnou klimatu (podle Přílohy 3)
 - změří pomocí bezkontaktního teploměru teplotu daného povrchu
 - zapisuje nebo nechá žáky sledovat naměřené hodnoty
 - vede s žáky řízenou diskusi prostřednictvím navádějících otázek, viz tabulka níže.
- Na vybraných stanovištích uvedených v Příloze 2 vyučující realizuje jednoduché pokusy nebo demonstrační aktivity, jejichž výsledek je pro žáky okamžitě a vizuálně patrný (např. vsakování vody, rozdílné zahřívání povrchů, odpařování vody, ochlazující efekt vegetace).
- Vyučující upozorní žáky, aby průběh pokusů a demonstračních aktivit pozorně sledovali.
- Vyučující pokládá během pokusů a demonstračních aktivit navádějící otázky žákům, společně formulují základní závěry.
- Na závěr klimatické stezky vyučující s žáky shrne klíčové poznatky z jednotlivých stanovišť. Společně si zopakují:
 - jaké povrchy se na jednotlivých stanovištích nacházely
 - zda a jak barva povrchů ovlivňuje jejich zahřívání
 - kde byla naměřena nejvyšší a kde nejnižší teplota
 - jaký vliv mají různé povrchy, voda a vegetace na teplotu okolí
- Podrobnější diskuse proběhne během závěrečné reflexe po následující aktivitě.

NAVÁDĚJÍCÍ OTÁZKA	MODELOVÁ ODPOVĚĎ
Jaký je rozdíl v teplotě mezi kamenem na slunci a kamenem ve stínu?	Kámen na slunci je mnohem teplejší než ten ve stínu. Ve stínu je chladněji, i když je to stejný kámen.
Proč se kamenná plocha zahřívá víc než tráva nebo louka?	Kámen se víc rozpálí, protože je tvrdý, tmavší a hlavně nepropouští vodu. Tráva se tolik nezahřeje, protože je měkká a v jejích stoncích, listech a květech je voda. Kořeny trávy zadržují hodně vody.
Jaký je rozdíl na dotek mezi krátce střiženým trávníkem a loukou?	Na louce je chladněji. Louka má vyšší trávu, kde se nedostane tolik sluníčka, takže se louka tolik nezahřeje. Louka zadrží svými listy, stonky a kořeny více vody. Krátký trávník se mnohem rychleji ohřeje, protože nemá dlouhé stonky s listy, které by bránily slunečnímu svitu projít až na povrch. Krátký trávník je tak hodně suchý a teplejší.
Kde by podle vás v Beskydech našli úkryt mloci, žáby nebo čolci?	Tady je příjemněji, protože je tu stín / vlhko / tráva / voda. Na kamenné ploše na slunci bylo mnohem větší horko.
Jaký vliv má voda v tůni na teplotu okolí?	U vody je chladněji, protože se voda tak rychle nezahřívá. Tůň je ve stínu a stromy svými větvemi a listy brání ohřívání vody v tůni. Vzduch kolem vody je příjemnější, protože voda v tůni okolní vzduch ochlazuje.

AKTIVITA 4

PŘÍRODNÍ PRVKY V KRAJINĚ



75 minut



skupinová (dvojice - trojice), vhodná jen do venkovního prostředí (zahradě s požadovanými místy podle Přílohy 5).



- **Příloha 3** Didaktický materiál Přírodní prvky v krajině (výukové karty)
- **Příloha 4** Didaktický materiál Přírodní prvky v krajině (ilustrace formát A4)
- **Příloha 5A, B** Didaktický materiál Kdo jsem?
- **Pracovní list 2** Klimatická stezka zahradou (formát A4)
- Klubko provazu, kolíčky
- Větší deka nebo podkladový kartón
- Podložka, tužky



- Prohloubit porozumění žáků vztahu mezi konkrétními prvky v zahradě/krajině a jejich významem pro zmírňování dopadů klimatické změny.
- Rozvíjet schopnost žáků přiřazovat informace k reálným místům, pracovat s indiciemi a ověřovat správnost svých závěrů v terénu.
- Podpořit spolupráci ve skupině, argumentaci a prezentační dovednosti při sdílení poznatků s ostatními spolužáky.
- Upevnit dovednosti pozorování, orientace v prostoru a propojení teoretických poznatků s praktickou zkušeností.



Krajina, přírodní prvky viz klíčové pojmy



- Vyučující si s předstihem vytiskne a zalaminuje jednotlivé ilustrace z Přílohy 4. Dále ve dvou sadách vytiskne a zalaminuje návodné věty z Přílohy 5 (A + B). Věty z Přílohy 6 následně rozstříhá a všechny je umístí na deku nebo pevný karton na zahradě tak, aby k nim měli přístup všichni žáci. Dvě sady vět slouží jako prevence situace, kdy by si některá skupina omylem vzala větu určenou k jiné ilustraci a jiná skupina by o tuto větu přišla.
- Vyučující si rovněž předem připraví šňůru, kterou natáhne mezi stromy nebo na jiné vhodné místo tak, aby na ni bylo dobře vidět, a aby k ní měli všichni žáci přístup. Ke šňůře připraví dostatečné množství kolíčků, případně je uloží do krabičky umístěné poblíž.
- Před zahájením aktivity si vyučující s žáky krátce zopakuje jednotlivá stanoviště, která navštívili během Aktivitu 3 Klimatická stezka. Žáky vyzve, aby rukou ukázali, kde se jednotlivá místa na zahradě nacházejí.

- Vyučující žákům vysvětlí, že každá skupina obdrží pracovní list 2, podložku, tužku a jednu ilustraci z Přílohy 4. Úkolem skupiny je k dané ilustraci vybrat dvě správné návodné věty z hromádky vět umístěné na dece (kartonu). Následně skupina podle pracovního listu 2 vyhledá odpovídající místo na zahradě, ke kterému se ilustrace a věty vztahují, a ilustraci s větami na toto místo umístí.
- Ještě před umístěním ilustrace si skupina dané místo pečlivě prohlédne a připomene si poznatky z předchozích aktivit. Skupina si připraví krátkou prezentaci místa pro ostatní spolužáky, a to minimálně ve čtyřech větách. Tyto věty si zapíše na rubovou stranu pracovního listu 2. Poté se skupina vrátí na výchozí místo.
- Po uplynutí vymezeného času (cca 20 minut), kdy se všechny skupiny vrátí na výchozí místo, vyučující vysvětlí, že společně projdou jednotlivá stanoviště v pořadí podle čísel v pracovním listu 2, počínaje stanovištěm č. 1. Na každém místě skupina, která zde umístila ilustraci a věty, představí ostatním svou práci.
- Společně s vyučujícím ověří, zda byly ilustrace a věty přiřazeny správně. Pokud některá věta ke stanovišti nepatří, vyučující vyzve ostatní skupiny, aby navrhly, ke kterému místu by měla věta správně patřit, a aby ji předaly odpovídající skupině. Díky dvěma sadám vět nehrozí, že by některá skupina o větu přišla.
- Po kontrole přiřazení vyučující vyzve danou skupinu k prezentaci stanoviště. Zároveň upozorní ostatní žáky, aby pozorně naslouchali, protože tyto informace budou využity při závěrečné reflexi. Skupiny mohou při prezentaci využít poznámky zapsané na rubové straně pracovního listu 2. Každá skupina si zároveň do pracovního listu 2 doplní název stanoviště, protože pracovní list obsahuje pouze číselné označení míst.
- Po prezentaci si skupina vezme ilustraci i věty a všichni se společně přesunou k dalšímu stanovišti podle pracovního listu 2. Tento postup se opakuje, dokud neprojdou všechna stanoviště.
- Po společném obchůzce všech míst se žáci přesunou ke šňůře, kde postupně, chronologicky od stanoviště č. 1, upevní kolíčky jednotlivé ilustrace a k nim odpovídající věty.
- Jakmile jsou všechny ilustrace a věty zavěšeny, vyučující pokládá žákům návodné otázky (vzorové v Příloze 3) v rámci reflexe, čímž pomáhá upevnit získané poznatky. Zároveň žáky upozorní, že tyto informace budou využívat i v následující aktivitě.



45 minut



skupinová (dvojice - trojice), vhodná jen do venkovního prostředí.



- **Příloha 6** Metodický list - Výzkumný report Kde se schovává teplo?
- **Pracovní list 3** Výzkumný report Kde se schovává teplo?
- Bezkontaktní teploměr na měření povrchové teploty



- Poskytnout vyučujícímu návod, jak pomocí jednoduchého terénního měření názorně zprostředkovat rozdíly v zahřívání různých povrchů v okolí školy.
- Podpořit rozvoj badatelsky orientované výuky prostřednictvím práce s měřením, opakovaným pozorováním a společnou reflexí výsledků.
- Vést žáky k porozumění souvislostem mezi typem povrchu, teplotou prostředí a adaptačními opatřeními v krajině a sídlech v kontextu klimatické změny.

DOPORUČENÍ



- *Vyučující volí pro tuto aktivitu slunečné počasí, kdy naměřené hodnoty vykazují jednoznačné/velké rozdíly.*
- *Vyučující si stanoviště daná tabulkou může pozměnit podle svých dostupných, např. stanoviště pod stromy ve stínu, na přímém slunci na zpevněné ploše, ve stínu na zpevněné ploše, apod.*
- Před zahájením aktivity vyučující seznámí žáky s bezpečným a správným používáním bezkontaktního teploměru pro měření povrchové teploty. Upozorní je, že při všech měřeních je důležité držet teploměr pokud možno ve stejné vzdálenosti od měřeného povrchu. Doporučená vzdálenost je přibližně 5 cm.
- Vyučující rozdělí žáky do skupin po dvou až třech a každé skupině předá bezkontaktní teploměr a pracovní list 3.
- Žákům vysvětlí, že jejich úkolem je postupně obejít vyznačená stanoviště uvedená v tabulce pracovního listu 3, která během aktivity Klimatická stezka zahradou navštívili. Na jednotlivých stanovištích změří povrchovou teplotu a naměřené hodnoty pečlivě zapíší do tabulky.
- Dále upozorní, že každé stanoviště navštíví dvakrát – měření proběhne ve dvou kolech. Druhé kolo měření zahájí až poté, co mají všechna stanoviště z prvního kola naměřena a zapsána.
- Po uplynutí vymezeného času (cca 35 minut) vyučující společně s žáky zkontroluje naměřené hodnoty a naváže řízenou společnou reflexi nad výsledky měření.

MODELOVÁ OTÁZKA	MODELOVÁ ODPOVĚĎ
Čím se lišila místa, která byla teplejší, od těch chladnějších?	Teplejší místa měla odkrytou půdu nebo krátkou travu. Chladnější místa měla vyšší vegetaci nebo byla zakrytá mulčem.
Proč je podle vás krátce střižený trávník teplejší než neposečená louka?	Krátká tráva nestíní půdu, slunce ji více zahřívá a půda rychleji vysychá. Vysoká tráva vytváří stín a udržuje vlhkost.
Jaký rozdíl jste naměřili mezi vyvýšeným záhonem s mulčem a bez mulče?	Záhon bez mulče byl teplejší. Mulč půdu zakrývá, chrání ji před sluncem a udržuje ji chladnější.
Co se děje s vodou v půdě, když je povrch hodně zahřátý?	Voda se rychleji odpařuje a půda vysychá.
Jak souvisí vaše měření s horkými dny a vlnami veder?	Když je horko, odkrytá půda se ještě víc zahřívá a vysychá. Rostliny pak trpí suchem.
Jak můžeme v zahradě nebo okolí školy snížit přehřívání půdy?	Nechat trávu růst, používat mulč, sázet více rostlin a stromů.
Jak toto měření souvisí s klimatickou změnou?	Když je kvůli klimatické změně více horkých dnů, záleží na tom, jak s půdou zacházíme. Správná péče pomáhá zmírňovat dopady horka a sucha.

AKTIVITA 6

VÝROBA OSVĚTOVÉHO MATERIÁLU

ZACHRAŇME KRAJINU BESKYD



60 minut



skupinová (dvojice - trojice), vhodná do venkovního i vnitřního prostředí.



- **Příloha 7** Didaktický materiál Osvětový materiál - Význam přírodních prvků v krajině
- Vzorové osvětové materiály (letáky, brožury určené IC k propagaci)
- Výkresy (formát A3)
- Pastelky, propiska, tužka, nůžky, lepidlo
- Menší nádoby/krabičky k umístění nastříhaných ilustrací z Přílohy 7



- Prohloubit schopnost srozumitelně formulovat a předávat informace o přírodních prvcích v krajině a jejich významu pro zmírňování dopadů klimatické změny.
- Podpořit propojení poznatků z předchozích aktivit a jejich využití při tvorbě smysluplného osvětového sdělení.
- Rozvíjet spolupráci ve skupině, kreativní vyjádření a prezentační dovednosti při sdílení výsledků práce s ostatními.



- Vyučující si předem připraví dostatečné množství ilustrací jednotlivých prvků z Přílohy 7. Tyto ilustrace nastříhá a vloží do menších nádob nebo krabiček, které budou během aktivity k dispozici jednotlivým skupinám na stolech.
- Na úvod vyučující žákům vysvětlí, že jejich úkolem bude vytvořit propagační (osvětový) materiál, jehož cílem je informovat a inspirovat ostatní – kamarády, rodinné příslušníky i širší veřejnost. Upozorní, že nejlépe zpracované výstupy budou vyvěšeny v prostorách URSUS environmentálního a STEAM centra a mohou být sdíleny také prostřednictvím sociálních sítí URSUS centra a školy, kterou žáci zastupují.
- Jako podklad pro tvorbu propagačního materiálu žákům poslouží poznatky získané v předchozích aktivitách (Aktivita 3 – Klimatická stezka zahradou, Aktivita 4 – Přírodní prvky v krajině) a informace z pracovního listu 2.
- Každá skupina při zpracování konkrétního propagačního materiálu vychází z místa, které během předchozí aktivity prezentovala. Využívá k tomu ilustrace, návodné věty, poznámky z pracovního listu 2 a vlastní získané poznatky.
- Forma výsledného výstupu je volná. Může se jednat například o kombinaci vlastní výtvarné tvorby a textového doplnění nebo o práci s ilustracemi prvků z Přílohy 8 doplněnou o vlastní vysvětlení a sdělení.
- Vyučující žákům sdělí, že hotové výstupy budou prezentovat před ostatními spolužáky. Na samotnou tvorbu ponechá přibližně 60 minut. Po uplynutí vymezeného času vyzve jednotlivé skupiny k prezentaci jejich práce a podle potřeby klade doplňující otázky k obsahu i zpracování.
- Vyučující společně s žáky umístí výtvořky v prostorech URSUS centra, následně nafotí a vybrané výstupů zveřejní na webových stránkách a sociálních sítích URSUS centra.

MODELOVÁ OTÁZKA	MODELOVÁ ODPOVĚĎ
Co je hlavním poselstvím vašeho materiálu?	Chceme lidem ukázat, jak přírodní prvky pomáhají zadržovat vodu, ochlazovat prostředí a podporovat biodiverzitu.
Jaké přírodní prvky jste ve svém materiálu vybrali a proč?	Vybrali jsme tůň a louku, protože zadržují vodu, poskytují úkryt hmyzu a pomáhají ochlazovat okolí.
Jakým způsobem ukazujete, že daný prvek pomáhá při klimatické změně?	Uvedli jsme příklady: louka udržuje vlhkost půdy, větrolam chrání rostliny před vysycháním, tůň ochlazuje okolí a poskytuje úkryt živočichům.
Co by si měl člověk po přečtení či zhlédnutí materiálu odnést?	Že může i malými změnami, jako výsadba stromů, mulčování nebo instalace sudu na dešťovou vodu, pozitivně ovlivnit klima a život v krajině.

Popis uveden u Aktivitu 2

AKTIVITA 8
TAJUPLNÝ PŘÍBĚH BESKYD



60 minut



frontální, skupinová
(dvojice - trojice), vhodná
do venkovního i vnitřního
prostředí.



- **Příloha 8** Didaktický materiál Tajuplný příběh modráška černoskvrnného (formát A4)
- **Příloha 9** Didaktický materiál Tajuplný příběh mloka skvrnitého (formát A4)
- Klubko přírodního provazu, nůžky, kolíčky



- Prohloubit porozumění žáků životnímu cyklu ohrožených druhů (modrásek černoskvrnný, mlok skvrnitý) a jejich roli v ekosystému a krajině.
- Podpořit spolupráci ve skupině, schopnost vzájemného naslouchání a sdílení poznatků při převyprávění a sestavování příběhu.
- Rozvíjet schopnost propojení teoretických znalostí s praktickou činností, pozorování a aktivní účastí na environmentální hře.



Vlajkový druh, viz klíčové pojmy



- Vyučující si s předstihem vytiskne a zalaminuje Přílohy 8, 9 a 10, které obsahují příběhy ohrožených druhů: modráška černoskvrnného (*Phengaris arion*) a mloka skvrnitého (*Salamandra salamandra*). Mezi stromy na vhodném prostranství, ideálně nedaleko biotopu louky, natáhne šňůru, podobně jako u Aktivitu 4. Ilustrace v Příloze 10 rozstříhá podle naznačených čar.
- Vyučující zahájí aktivitu připomenutím významu hmyzu pro ekosystémy a krajinu. Společně s žáky zopakuje poznatky z předchozí Aktivitu 3 - 7 a diskutuje, jaké zástupce hmyzu znají z biotopu louky a jaký mají význam pro přírodu.
- Poté vypráví příběh modráška černoskvrnného. Ilustrace z Přílohy 8 postupně umísťuje na připravenou šňůru a chronologicky sestavuje příběh. Následně žáci příběh společně převypráví, přičemž vyučující je podporuje návodnými otázkami a usměrňuje diskusi.

AKTIVITA 8

TAJUPLNÝ PŘÍBĚH BESKYD



60 minut



frontální, skupinová
(dvojice - trojice), vhodná
do venkovního i vnitřního
prostředí.



- **Příloha 8** Didaktický materiál Tajuplný příběh modráška černoskvrnného (formát A4)
- **Příloha 9** Didaktický materiál Tajuplný příběh mloka skvrnitého (formát A4)
- Klubko přírodního provazu, nůžky, kolíčky



- Prohloubit porozumění žáků životnímu cyklu ohrožených druhů (modrásek černoskvrnný, mlok skvrnitý) a jejich roli v ekosystému a krajině.
- Podpořit spolupráci ve skupině, schopnost vzájemného naslouchání a sdílení poznatků při převyprávění a sestavování příběhu.
- Rozvíjet schopnost propojení teoretických znalostí s praktickou činností, pozorování a aktivní účasti na environmentální hře.



Vlajkový druh, viz klíčové pojmy



- Vyučující si s předstihem vytiskne a zalaminuje Přílohy 8, 9 a 10, které obsahují příběhy ohrožených druhů: modráška černoskvrnného (*Phengaris arion*) a mloka skvrnitého (*Salamandra salamandra*). Mezi stromy na vhodném prostranství, ideálně nedaleko biotopu louky, natáhne šňůru, podobně jako u Aktivity 4. Ilustrace v Příloze 10 rozstříhá podle naznačených čar.
- Vyučující zahájí aktivitu připomenutím významu hmyzu pro ekosystémy a krajinu. Společně s žáky zopakuje poznatky z předchozí Aktivity 3 - 7 a diskutuje, jaké zástupce hmyzu znají z biotopu louky a jaký mají význam pro přírodu.
- Poté vypráví příběh modráška černoskvrnného. Ilustrace z Přílohy 8 postupně umisťuje na připravenou šňůru a chronologicky sestavuje příběh. Následně žáci příběh společně převypráví, přičemž vyučující je podporuje návodnými otázkami a usměřuje diskusi.



45 minut



skupinová (dvojice - trojice), vhodná jen do venkovního prostředí.



- **Příloha 9** Didaktický materiál **Tajuplný příběh mloka skvrnitého** (formát A4)
- **Příloha 10** Didaktický materiál - Puzzle Příběh Břetíka
- **Příloha 11** Metodický list - Soutěžní hra Příběh Břetíka
- Otočné puzzle **Význam mokřadu pro krajinu**
- Otočné puzzle **Tajuplný život modráška černoskvorného**
- Klubko přírodního provazu, nůžky, kolíčky



- Upevnit znalosti žáků o životě mloka skvrnitého a o vlivu změn v krajině v důsledku klimatické změny a negativní lidské činnosti na ohrožené druhy.
- Rozvíjet spolupráci, komunikaci ve skupině a rychlé rozhodování při řešení úkolů.
- Procvičit schopnost aplikovat získané poznatky při řešení soutěžních otázek a při práci s informacemi.



- Vyučující si předem vytiskne a zalaminuje šest ilustrací z Přílohy 10 Příběh Břetíka. Každou ilustraci rozstříhne na tři díly podle vyznačených čar. Zároveň si připraví otázky z Přílohy 11 Soutěžní hra - Příběh Břetíka.
- Během soutěžní hry bude vyučující jednotlivým týmům předávat dílky ilustrací jako odměnu za správné odpovědi na soutěžní otázky.
- Pravidla aktivity a soutěžní hry jsou objasněna v Příloze 11. Žáci odpovídají na otázky o mloku skvrnitém z Přílohy 11. Za správné odpovědi obdrží díly příběhu salamandra Břetíka (Příloha 10), které následně sestaví.
- Po skončení soutěžní hry vyučující nechá žáky chronologicky sestavit Tajuplný příběh mloka skvrnitého (Příloha 9), přečíst danou část příběhu a upevnit kolíčky dílčí části příběhu šňůru.
- Po sestavení příběhu o salamandru Břetíkovi vyučující vyzve žáky, aby příběh převyprávěli.
- Na závěr vyučující odmění vítězný tým drobným suvenýrem a společně s žáky reflektuje získané poznatky o ohrožených druzích a jejich významu pro ekosystém. K reflexi využívá otázky v Příloze 11.
- Vyučující zároveň odmění každého žáka za aktivní přístup drobným didaktickým materiálem – otočným kolečkem, „Význam mokřadů pro krajinu“ nebo „Tajuplný příběh modráška černoskvorného“.



45 minut



skupinová (dvojice - trojice), vhodná jen do venkovního prostředí



- **Příloha 12** Metodický list - Výzkumný report Druhová rozmanitost rozkvetlé louky a posekaného trávníku
- **Pracovní list 4** Výzkumný report Druhová rozmanitost rozkvetlé louky a posekaného trávníku
- Entomologická síť
- Pozorovací lupa
- Klíč k určování lučních druhů/Tablet nebo Smart telefon s internetovým připojením
- Motýlí klec (pro všechny skupiny společná)
- Podložka a tužka
- Přírodovědná skládačka Luční biotop



- Porovnat výskyt hmyzu na rozkvetlé louce a na krátce sečeném trávníku a pochopit vliv způsobu hospodaření na biodiverzitu
- Rozvíjet dovednosti terénního pozorování, jednoduchého určování organismů a zaznamenávání dat.
- Posilovat šetrný vztah k živým organismům a porozumění významu hmyzu pro fungování ekosystémů.



- Vyučující si s předstihem připraví pomůcky v požadovaném počtu pro skupiny.
- Vyučující nejprve se žáky projde vybraná místa na školní zahradě určená k pozorování hmyzu – rozkvetlou louku a krátce sečený trávník. Na těchto stanovištích žákům vysvětlí, v čem se jednotlivé biotopy liší a jaký význam mají pro hmyz.
- Následně žákům objasní pravidla bezpečného a šetrného chování při lovu a pozorování hmyzu. Prakticky jim předvede, v jaké vzdálenosti od lučního porostu se mají pohybovat (nevstupovat přímo do louky), jak správně zacházet s entomologickou sítí, jak opatrně přemístit uloveného jedince do pozorovací lupy, motýlí klece nebo plastové zkumavky a jak s hmyzem manipulovat tak, aby nebyl poraněn.
- Vyučující rozdělí žáky do tříčlenných skupin. Každá skupina si určí dvě pozorované plochy: plocha A – rozkvetlá louka a plocha B – posekaný trávník.
- Každé skupině rozdá potřebné pomůcky a pracovní list 4. Společně si vysvětlí, jaké údaje budou žáci do tabulky zaznamenávat.
- Vyučující zároveň každému žákovi předá přírodovědnou skládačku Luční biotop, která obsahuje vybrané druhy typické pro vodní biotop. U každého druhu je uveden název a kontrolní kolečko, které žáci označí, pokud daný druh při terénním pozorování skutečně zaznamenali. Skládačka zároveň slouží jako upomínkový materiál, který si žáci odnesou s sebou.

- Žáci na každé ploše provádějí lov a pozorování hmyzu pomocí entomologické sítě po dobu 15 minut. Celková doba terénního pozorování činí 30 minut.
- Při ulovení hmyzu jej žáci šetrně vloží do pozorovací lupy, motýlí klece nebo zkumavky. Jedince pozorují a s pomocí určovacího klíče nebo tabletu či mobilního telefonu s připojením k internetu určí alespoň rodové zařazení pozorovaného druhu. Do tabulky pracovního listu zapisují požadované údaje.
- Do části Fakta / zajímavosti postačí u každé plochy zaznamenat informace ke třem vybraným druhům.
- Posledního pozorovaného jedince ponechá skupina v pozorovací lupě a připraví se na jeho krátkou prezentaci ostatním skupinám s využitím údajů zapsaných v tabulce.
- Po skončení prezentací jsou všichni jedinci šetrně vypuštěni zpět na místo odchyty.
- Vyučující během realizace a po skončení výzkumného reportu pokládá žákům návodné otázky.

AKTIVITA 10 DRUHOVÁ ROZMANITOST

BÁDÁNÍ



45 minut



skupinová (dvojice),
vhodná do vnitřního a
venkovního prostředí.



- **Příloha 13** Didaktický materiál - Tajenka Phengaris arion
- **Příloha 14** Didaktický materiál - Tajenka Salamandra salamandra
- **Pracovní list 5** Tajenka Phengaris arion
- **Pracovní list 6** Tajenka Salamandra salamandra



- Prohloubit porozumění žáků významu hmyzu a obojživelníků v krajině a jejich vztahu ke změně klimatu.
- Rozvíjet schopnost spolupráce, vzájemného sdílení informací a kladení otázek mezi skupinami.
- Upevnit získané poznatky z modulu 3 a porovnat dvě tematické oblasti (hmyz × obojživelníci) z hlediska jejich role v ekosystému.



- Vyučující rozdělí žáky do skupin a předá skupinám Pracovní list 5 nebo Pracovní list 6 tak, aby rovnoměrně byly tyto pracovní listy zastoupeny. Jedny skupiny vypracovávají Pracovní list 5 a jiné Pracovní list 6.
- Ponechá žákům potřebný čas k vyplnění, 15 minut, a následně se skupinami podle čísla pracovního listu prochází správné výsledky tak, aby druhé skupiny neslyšeli správnost výsledků. Skupiny, které vypracovaly Pracovní list 5 nesmí slyšet výsledky Pracovního listu 6 a naopak.

- Po kontrole výsledků v Pracovním listě 5 a 6 vyučující usadí skupiny tak, aby vždy seděli spolu jedna skupina s pracovním listem 5 a jedna skupina s pracovním listem 6.
- Skupiny si navzájem pokládají otázky a zapisují si výsledky správných odpovědí.
- Po vymezeném čase, 15 minut, vyučující shrne výsledky všech skupin a výsledky, resp. poznatky z pracovního listu 5 a 6, čímž zjistí, zdali některému tématu nebyla dána přednost před jiným, a to hmyz a obojživelníci. Rovněž zjistí, jaká forma žákům během modulu 3 byla bližší a ze které aktivity si zapamatovali více poznatků.

REFLEXE



8 minut

Žáci sedí v kruhu, vyučující klade otevřené otázky a nechává krátce reagovat více žáků.

MODELOVÁ OTÁZKA

Která aktivita vám nejvíce pomohla pochopit, proč se krajina v horku přehřívá?

Kde jste během aktivit viděli, že příroda dokáže místo ochladit

Co mají společného rozkvetlá louka, zakrytá půda a tůň?

Proč je pro hmyz a obojživelníky důležité, aby krajina nebyla „holá“?

Co by podle vás lidé měli dělat jinak, aby se krajina tolik nepřehřívala?

Ve které aktivitě jste si nejvíce uvědomili, že člověk může krajinu buď chránit, nebo jí škodit? Proč právě v této?

Jaký jeden konkrétní krok byste dokázali udělat vy sami (doma, ve škole, na zahradě), aby byla krajina příjemnější pro živočichy i lidi?

EXPERIMENT*ŽIVOT POD PŘÍRODNÍM MATERIÁLEM*

Tento experiment názorně ukazuje, jaký význam má přírodní pokryv půdy (listí, větve, klestí) pro výskyt drobných živočichů a pro udržení vlhkého a stabilního prostředí v půdě. Experiment přibližuje význam přirozeného krytu půdy pro biodiverzitu a adaptaci krajiny na změnu klimatu.

CÍLE AKTIVITY

- Pochopit význam přírodního pokryvu půdy pro výskyt živočichů, vlhkost prostředí a ochranu půdy.
- Porovnat rozdíly mezi zakrytou a odkrytou půdou a vyvodit jednoduché závěry z pozorování.
- Rozvíjet dovednosti pozorování, evidence výsledků a základního porovnávání.

POMŮCKY PRO SKUPINU

- Dřevěná prkna nebo karton
- Přírodní materiál - listí, tráva, větve
- Rukavice
- Pozorovací lupa
- Poznávací klíč nebo přístup k internetu
- Pracovní list 1
- Tvrdá podložka a tužka

POSTUP PRÁCE

- Vyhledej v okolí zahrady/blízkého okolí/školy nebo na školní zahradě dvě co nejpodobnější plochy půdy (stejný typ povrchu, podobné osvětlení i vlhkost).
 - Jednu plochu označ jako Plocha A a pokrj ji vrstvou listí, větviček nebo klestí.
 - Druhou plochu označ jako Plocha B a ponech ji bez pokryvu – jako holou půdu.
 - Na obě plochy polož krycí desku (např. prkno nebo pevný karton).
 - Ponech desky na místě po dobu 2–3 dnů.
 - Po uplynutí této doby desky opatrně zvedni.
 - Pozoruj, co se pod nimi nachází. Všímej si zejména:
 - kolik živočichů pod deskou vidíte,
 - jaké druhy přibližně rozpoznáš (např. žížaly, stínky, pavouky, slimáky).
- Ke zjištění druhu použij Klíč na určování druhů nebo tablet/Smart telefon s internetovým připojením.
- Zaznamenej zjištěné údaje do pracovního listu a porovnej výsledky z obou ploch.
 - Společně vyhodnotte, na které ploše bylo více živočichů a proč tomu tak pravděpodobně bylo.

SHRNUTÍ PRO VYUČJÍCÍHO

- Přírodní pokryv půdy (listí, větve, klestí) vytváří vhodnější podmínky pro život půdních živočichů než holá půda.
- Zakrytá půda si déle udržuje vlhkost a nepřehřívá se tak rychle jako odkrytý povrch.
- Pod přírodním materiálem se obvykle vyskytuje větší množství i rozmanitost půdních organismů.
- Přírodní materiál poskytuje živočichům úkryt, potravu a ochranu před vysycháním i predátory.
- Experiment názorně ukazuje význam „neuklizené“ přírody pro biodiverzitu.
- Aktivita podporuje porozumění tomu, že ponechávání listí a větví v krajině přispívá ke zmírňování dopadů sucha a přehřívání prostředí.

VYSVĚTLENÍ PRINCIPU

Přírodní pokryv půdy (listí, klestí, větve) funguje jako ochranná vrstva:

- omezuje přímé působení slunečního záření na půdu
- snižuje výpar vody
- udržuje stabilnější teplotu půdy
- poskytuje úkryt před predátory a vysycháním
- vytváří vhodné prostředí pro rozklad organické hmoty

METODICKÝ LIST

PŘED EXPERIMENTEM	
MODELOVÁ OTÁZKA	MODELOVÁ ODPOVĚĎ
Kde si myslíte, že bude více živočichů – pod listím a větvemi, nebo na holé půdě? Proč?	Pravděpodobně pod listím a větvemi, protože tam mají živočichové vlhko, úkryt a potravu.
Co poskytuje listí a větve půdním živočichům?	Úkryt, stín, vlhčí prostředí a také potravu.
Jaký rozdíl očekáváte mezi zakrytou a odkrytou půdou po několika dnech?	Zakrytá půda bude vlhčí a chladnější a bude tam více živočichů než na holé půdě.
Proč budeme obě plochy zakrývat deskou?	Aby měly obě plochy podobné podmínky shora a aby se lépe porovnávaly rozdíly mezi zakrytou a holou půdou.
BĚHEM EXPERIMENTU	
Co pozorujete po zvednutí desky na ploše s listím a větvemi?	Vidíme více živočichů (např. žížaly, brouky, stínky, pavouky) a půda je vlhčí.
Jak vypadá půda pod deskou na holé ploše?	Je sušší, tvrdší a obvykle tam bývá méně živočichů.
Je rozdíl v počtu živočichů na obou plochách? Jaký?	Ano, na ploše s přírodním materiálem je většinou více živočichů než na holé půdě.
Kde se živočichové častěji schovávají a proč?	Pod listím a větvemi, protože tam mají lepší podmínky – vlhko, stín a ochranu.
PO SKONČENÍ EXPERIMENTU - ZÁVĚREČNÁ REFLEXE	
Proč se živočichům lépe daří na zakryté půdě než na holé?	Protože zakrytá půda nevysychá tak rychle, nepřehřívá se a je tam více potravy i úkrytů.
Jaký význam má listí a kletí pro život v půdě?	Poskytuje úkryt, potravu a pomáhá udržovat vlhkost půdy.
Co by se mohlo stát, kdybychom z krajiny všechno listí a větve pravidelně odstraňovali?	Ubylo by půdních živočichů, půda by se více vysušovala a zhoršily by se podmínky pro rostliny.
Jak tento pokus souvisí se změnou klimatu a suchem?	Zakrytá půda lépe zadržuje vodu a méně se přehřívá, což pomáhá zmírňovat sucho a dopady horka.
Jak můžeme podobný princip využít na zahradě nebo ve škole?	Můžeme nechávat listí pod stromy, zakládat hromady kletí, mulčovat záhony a zbytečně neodkrývat půdu.

VÝSLEDKY Z POZOROVÁNÍ (MODELOVÁ ODPOVĚĎ)

PLOCHA	POČET ŽIVOČICHŮ DANÉHO DRUHU	DRUHY ŽIVOČICHŮ (uveď názvy druhů)
Plocha A - s přírodním materiálem (listí, tráva, větve)	6	ŽÍŽALY
	15	SVINKY/STINKY
	5	PAVOUCI
	8	BROUCI (STŘEVLÍCI, DRABČÍCI....)
	3	STONOŽKY
	2	CHVOSTOSKVOCI
	4	LARVY HMYZU
Plocha B - bez pokrývky	1	ŽÍŽALA
	3	SVINKY/STINKY

II. ZÁVĚRY Z POZOROVÁNÍ

1. Kde bylo více živočichů a proč?
Na ploše A (zakryté listím a větvemi) bylo více živočichů než na ploše B. Tato plocha byly vlhčejší, chladnější. Živočichové zde mají potravu a úkryt.
2. Proč jsou přírodní úkryty (např. listí, větve) důležité?
Protože poskytují živočichům úkryt před vysycháním, horkem a predátory, udržují vlhké a chladnější prostředí a zároveň slouží jako zdroj potravy.
3. Jak můžeme v zahradě nebo v přírodě pomáhat drobným živočichům přežít? Můžeme ponechávat listí a větve na zemi, zakládat hromady kletí, mulčovat záhony, nevysušovat půdu, omezovat sečení a nepoužívat chemické postřiky.

ZAMYŠLENÍ

- Uvědomili jsme si, že ne všechny povrchy se na slunci zahřívají stejně.
- Překvapilo nás, že holá půda byla mnohem teplejší než tráva nebo mulč.
- Zjistili jsme, že rostliny dokážou půdu ochlazovat a chránit ji před přehříváním.
- Uvědomili jsme si, že sekání trávy úplně nakrátko půdě velmi škodí.
- Došlo nám, že mulč pomáhá udržet půdu chladnější a vlhčí.
- Nyní už víme, že bez vegetace půda rychle vysychá.
- Pochopili jsme, proč je v létě příjemněji na louce než na holé zemi.
- Uvědomili jsme si, že způsob péče o zahradu ovlivňuje teplotu i vodu v krajině.
- Přemýšleli jsme, jak bychom mohli pomoci krajině, aby se tolik nepřehřívala.

MODELOVÁ OTÁZKA	MODELOVÁ ODPOVĚĎ
Čím se lišila místa, která byla teplejší, od těch chladnějších?	Teplejší místa měla odkrytou půdu nebo krátkou travu. Chladnější místa měla vyšší vegetaci nebo byla zakrytá mulčem.
Proč je podle vás krátce střižený trávník teplejší než neposečená louka?	Krátká tráva nestíní půdu, slunce ji více zahřívá a půda rychleji vysychá. Vysoká tráva vytváří stín a udržuje vlhkost.
Jaký rozdíl jste naměřili mezi vyvýšeným záhonem s mulčem a bez mulče?	Záhon bez mulče byl teplejší. Mulč půdu zakrývá, chrání ji před sluncem a udržuje ji chladnější.
Co se děje s vodou v půdě, když je povrch hodně zahřátý?	Voda se rychleji odpařuje a půda vysychá.
Jak souvisí vaše měření s horkými dny a vlnami veder?	Když je horko, odkrytá půda se ještě víc zahřívá a vysychá. Rostliny pak trpí suchem.
Jak můžeme v zahradě nebo okolí školy snížit přehřívání půdy?	Nechat trávu růst, používat mulč, sázet více rostlin a stromů.
Jak toto měření souvisí s klimatickou změnou?	Když je kvůli klimatické změně více horkých dnů, záleží na tom, jak s půdou zacházíme. Správná péče pomáhá zmírňovat dopady horka a sucha

NEPROPUSTNÁ PLOCHA (např. betonová, asfaltová, kamenná)	- Nepropustné povrchy nevsakují vodu, dešťová voda rychle odtéká pryč. - Přispívají k přehřívání prostředí – v létě se silně rozpálí a zvyšují teplotu okolí (tepelný ostrov). - Neumožňují život půdním organismům ani rostlinám → žádná biodiverzita (bez rostlin a živočichů). - Zvyšují riziko povodní a sucha zároveň (voda se zde nezadrží).
<i>Příklad negativního vlivu člověka na krajinu a klima/podnebí.</i>	
Nepropustné povrchy nevsakují vodu, dešťová voda z nich rychle odtéká pryč a nemůže se zadržet v půdě. Při silných deštích tak zvyšují riziko lokálních povodní a při suchu naopak přispívají k nedostatku vody v krajině. Tyto plochy se v létě silně přehřívají a vytvářejí tepelné ostrovy, které zhoršují mikroklima pro lidi, zvířata i rostliny. Neumožňují život půdním organismům a přerušují přirozené procesy v půdě, což vede k nízké biodiverzitě.	
NÁVODNÉ OTÁZKY PRO ŽÁKY	- Kam asi odeče voda, když prší na beton? Voda odeče z povrchu pryč, nejčastěji do kanálu, na cestu nebo do níže položených míst. - Co se stane s vodou, když nemá kam vsáknout? Rychle odtéká, hromadí se jinde a může způsobit louže nebo i lokální zaplavení. - Jak je tady v létě – příjemně, nebo horko? Je tu hodně horko, protože betonová/asfaltová plocha se silně rozpálí a teplo dlouho drží. - Myslíte si, že zde mohou žít živočichové? Proč ano / proč ne? Ne, protože pod betonem není hlavně voda a dostatek vzduchu, které by potřebují k životu. - Kde by se tu mohl schovat hmyz nebo žížala? Asi nikde, maximálně v prasklinách, ale není to pro ně vhodné prostředí.

PROPUSTNÁ PLOCHA (např. štěrková, zatravňovače)	• Umožňuje vsakování dešťové vody zpět do půdy. • Pomáhá ochlazovat okolí a snižovat přehřívání. • Podporuje doplňení podzemní vody. • Je kompromisem mezi využitím prostoru a šetrností ke krajině.
<i>Příklad chytrého řešení v zastavěném prostředí.</i>	
Propustné povrchy umožňují dešťové vodě vsakovat do půdy, kde se může zadržet a postupně doplňovat půdní vláhu i podzemní vody. Díky tomu snižují rychlý odtok vody z krajiny, zmírňují riziko lokálních povodní při přívalových deštích a zároveň pomáhají krajině lépe zvládat období sucha. Na rozdíl od nepropustných ploch se propustné povrchy v létě méně přehřívají a přispívají k ochlazení okolního prostředí. Umožňují zachování půdních procesů a života půdních organismů, čímž podporují zdravější půdu a vyšší biodiverzitu. Představují příklad opatření, která pomáhají zmírňovat negativní dopady klimatické změny.	
NÁVODNÉ OTÁZKY PRO ŽÁKY	• Co se stane s dešťovou vodou, když dopadne na tento povrch? Voda se vsákne do země mezi kamínky/štěrk/travnatou plochu v zatravňovačích nebo otvory v povrchu. • Kam voda zmizí? Odeteče pryč, nebo zůstane v půdě? Zůstává v půdě, kde ji mohou využít rostliny a půdní organismy. • Jaký rozdíl by byl při silném dešti mezi touto plochou a betonem? Tady se voda vsakuje pomalu, zatímco z betonu rychle odeteče a může způsobit povodeň. • Jak se tento povrch chová v horkých letních dnech? Nepřehřívá se tolik jako beton a okolí je díky vlhkosti chladnější. • Jak může tento povrch pomoci krajině při suchu? Udrží vodu v půdě, takže rostliny mají z čeho čerpat i v suchých dnech. • Myslíte si, že zde mohou žít půdní organismy? Proč ano / proč ne? Ano, protože pod povrchem se v půdě nachází voda vzduch potřebné k životu.

VĚTROLAM	• Zpomaluje vítr a tím omezuje vysychání půdy. • Chrání rostliny, půdu i živočichy před extrémním počasím. • Zachytává prach a ochlazuje mikroklima. • Poskytuje úkryt a potravu pro živočichy.
<i>Příklad přírodě blízkého opatření, které chrání půdu, zlepšuje mikroklima a pomáhá krajině lépe zvládat projevy klimatické změny.</i>	
Větrolamy zpomalují proudění větru v krajině a tím snižují vysušování půdy a rostlin. Chrání pole, zahrady i půdu před odnošy ornice větrem (větrnou erozí) a pomáhají udržet vláhu v půdě. Díky omezení proudění vzduchu se v jejich blízkosti vytváří příznivější mikroklima. Zároveň poskytují úkryt, potravu a migrační koridory pro mnoho druhů živočichů, čímž zvyšují biodiverzitu krajiny. Stromy a keře ve větrolamech navíc zachycují prach, ochlazují okolí odpařováním vody a vážou oxid uhličitý, což přispívá ke zmírňování dopadů klimatické změny.	
NÁVODNÉ OTÁZKY PRO ŽÁKY	• Co se stane s větrem, když narazí na řadu stromů nebo keřů? Vítr se zpomalí a zeslábne, stromy část větru zachytí a uberou na síle. • Jaký vliv má silný vítr na půdu a rostliny? Vysušuje půdu, láme stromy, plodiny a odnáší půdu pryč. • Proč je důležité chránit půdu před vysycháním? Suchá půda špatně zadržuje vodu a rostliny v ní hůře rostou. • Jak se může lišit teplota a vlhkost vzduchu za větrolamem a na otevřeném poli? Za větrolamem je chladněji a vlhčeji, na otevřeném poli je větší horko a sucho. • Jakým živočichům může větrolam sloužit jako úkryt nebo místo k pohybu? Ptákům, hmyzu, drobným savcům a dalším živočichům jako bezpečný koridor v krajině.

LOUKA	• Má hlubší kořeny než trávník → lépe zadržuje vodu. • Ochlazuje prostředí výparem vody. • Je bohatá na biodiverzitu (hmyz, opylovači). • Odolnější vůči suchu než krátce sečený trávník.
<i>Příklad přírodě blízkého prvku, který ochlazuje prostředí, zadržuje vodu a podporuje biodiverzitu jako způsob adaptace na klimatickou změnu.</i>	
Louka s vysokou trávou a kvetoucími rostlinami udržuje půdu chladnější a vlhčí než krátce sečený trávník. Hustý porost zpomaluje odtok dešťové vody, umožňuje její vsakování do půdy a snižuje riziko vysychání. Díky tomu louky pomáhají zadržovat vodu v krajině. Louky jsou zároveň významným stanovištěm pro hmyz, ptáky i drobné savce. Poskytují potravu, úkryt i prostor k rozmnožování, čímž výrazně podporují biodiverzitu. Odpařováním vody z rostlin navíc přispívají k ochlazování okolí a ke zmírňování extrémních teplot během horkých dnů.	
NÁVODNÉ OTÁZKY PRO ŽÁKY	• V čem se liší louka od krátce sečeného trávníku? Louka má pestrrou skladbu rostlin, zatímco trávník je druhově chudý. • Jak ovlivňuje vysoká tráva teplotu a vlhkost půdy? Stíní půdu, ochlazuje ji a pomáhá udržet vlhkost. • Co se stane s dešťovou vodou, když dopadne na hustý porost? Voda se zpomalí, vsákne se do půdy a neodtéká tak rychle. • Proč je louka důležitá pro hmyz a další živočichy? Nabízí potravu, úkryt i prostor pro rozmnožování. • Jak může louka pomáhat krajině během horkých a suchých období? Ochlazuje prostředí a zadržuje vodu v půdě.

SEČENÝ TRÁVNÍK NAKRÁTKO	• Má mělké kořeny → rychle vysychá. • V horku se přehřívá a má malý ochlazující efekt. • Poskytuje málo potravy a úkrytů pro živočichy. • Vyžaduje častou údržbu a zálivku.
<i>Příklad upraveného prvku v přírodě, který má oproti přírodě blízkým plochám jen malý přínos pro zmírňování dopadů klimatické změny.</i>	
Krátce sečený trávník má omezenou schopnost zadržovat vodu. Nízký porost a mělký kořenový systém způsobují, že dešťová voda rychle odtéká nebo se odpařuje a půda snadno vysychá. V horkých dnech se povrch trávníku více zahřívá než u vyšší vegetace. Na rozdíl od louky poskytuje krátce sečený trávník jen minimální úkryt a potravu pro hmyz a další živočichy, čímž přispívá k nižší biodiverzitě. Časté sečení navíc narušuje přirozené procesy v půdě a oslabuje schopnost krajiny vyrovnávat se s extrémní počasí, jako jsou vlny veder a sucho.	
NÁVODNÉ OTÁZKY PRO ŽÁKY	• Jaký je rozdíl mezi krátce sečeným trávníkem a loukou? Krátce sečený trávník nemá téměř žádné rostliny, které kvetou, zatímco louka je pestrá a plná květů a bylin. • Co se děje s vodou na krátkém trávníku po dešti? Část vody se vsákne, ale při silnějším dešti voda rychle odtéče po povrchu. • Proč se může krátký trávník v létě více přehřívát? Tráva je nízká, nestíní půdu a slunce ji snadno rozpálí. • Jaký má tento typ trávníku význam pro hmyz a živočichy? Téměř žádný, protože jim nenabízí potravu a úkryt. • Kdy a kde má krátce sečený trávník smysl a kdy naopak ne? Hodí se jen tam, kde se pohybují lidé (hřiště, cestičky k záhonům zeleniny, ovoce), ale jinak přírodě nepřispívá, škodí jí.

KEŘOVÉ A STROMOVÉ PATRO (lesní struktura)	• Vytváří stín a ochlazuje okolí. • Zadržuje vodu v půdě a zpomaluje odtok. • Poskytuje různé úrovně úkrytů pro živočichy. • Zvyšuje stabilitu ekosystému.
<i>Příklad prvku v přírodě, který má vysoký přínos pro zmírňování dopadů klimatické změny.</i>	
Keře a stromy tvoří vícevrstvé patro, které stabilizuje půdu a zadržuje vodu. Listy a větve stíní půdu a snižují její vysychání, zároveň ochlazují okolní prostředí. Kořenový systém zpevňuje půdu a podporuje vsakování vody, čímž snižuje riziko povodní. Tato struktura poskytuje úkryt a potravu mnoha živočichům a významně zvyšuje biodiverzitu. Stromy a keře rovněž zachycují prach, filtrují vodu od nečistot a zlepšují mikroklima (blízké okolí).	
NÁVODNÉ OTÁZKY PRO ŽÁKY	• Jak stromy a keře pomáhají zadržovat vodu v půdě? Kořeny nasávají vodu a zároveň ji pomáhají udržet v půdě. • Jaký vliv má stínění stromů a keřů na teplotu půdy a okolí? Stín ochlazuje půdu i vzduch a brání rychlému vysychání. • Jak keře a stromy podporují život živočichů? Poskytují potravu, úkryt i místa k hnízdění. • Proč je kořenový systém důležitý při silných deštích? Zpevňuje půdu a brání jejímu odplavování. • Jak stromové a keřové patro ovlivňuje kvalitu mikroklimatu? Zlepšuje vlhkost, snižuje teplotu a chrání před větrem.

TŮŇ	• Zadržuje vodu v krajině a ochlazuje okolí. • Poskytuje životní prostor pro obojživelníky, hmyz a ptáky. • Pomáhá vyrovnávat extrémní sucha a horka. • Podporuje místní mikroklima (zmírňuje přehřívání okolí a zvyšuje vzdušnou vlhkost tím, že se z tůň vody odpařuje).
<i>Přírodě blízký prvek, který ochlazuje prostředí, zadržuje vodu a podporuje biodiverzitu jako způsob adaptace na klimatickou změnu.</i>	
Tůň je malý vodní prostor, který zadržuje vodu a pomáhá ochlazovat okolí odpařováním. Poskytuje úkryt a vodu pro hmyz, obojživelníky, ptáky a drobné živočichy. Umožňuje rozmnožování mnoha druhů, a tím podporuje biodiverzitu (druhová rozmanitost). Tůň zpomaluje odtok vody při deštích, čímž snižuje riziko lokálních povodní, a zároveň přispívá k vsakování vody do půdy. Voda v tůni může také sloužit jako zdroj vlhkosti pro okolní rostliny během sucha. Tůně často fungují jako „mikroekosystémy“, které propojují život v krajině a zvyšují ekologickou hodnotu zahrady či přírodního prostoru. Jejich přítomnost podporuje i rozmanitost rostlinných druhů okolo okrajů tůň, čímž dále zvyšuje celkovou biodiverzitu.	
NÁVODNÉ OTÁZKY PRO ŽÁKY	• Jak tůň pomáhá zadržovat vodu v krajině? Zachycuje dešťovou vodu a drží ji na místě po delší dobu. • Jaký vliv má tůň na ochlazování okolního prostředí? Voda se pomalu odpařuje a tím ochlazuje vzduch kolem. • Které živočichy tůň podporuje a jak? Obojživelníky, hmyz a ptáky, kteří zde najdou vodu a místo k rozmnožování. • Jak tůň pomáhá při silných srážkách a povodních? Zadrží část vody a zpomalí její odtok.

MOKŘAD	• Funguje jako přírodní houba – zadržuje vodu v krajině při dešti, bouřkách, tání sněhu. • Čistí vodu a zpomaluje její odtok. • Poskytuje domov mnohým rostlinám a živočichům, skýtá jim potravu, úkryt, prostor pro rozmnožování. • Výrazně ochlazuje okolí a zlepšuje lokální podnebí díky zadržování vody a jejímu výparu.
<i>Přírodě velmi blízký prvek, který ochlazuje prostředí, zadržuje vodu a podporuje biodiverzitu. Nejdůležitější přírodní prvek na zmírňování dopadů klimatické změny.</i>	
Mokřad je území s trvale nebo dočasně vysokou hladinou vody, které funguje jako přírodní „houba“ v krajině. Zachycuje přebytečnou vodu při vydatných srážkách a uvolňuje ji postupně, čímž snižuje riziko povodní a podporuje zásobování půdy vlhkostí během suchých období. Mokřady poskytují životní prostor pro množství živočichů, včetně obojživelníků, hmyzu a ptáků, a podporují rozmnožování mnoha druhů rostlin a živočichů. Působí jako přirozené filtry vody – zachycují usazeniny, živiny a některé znečišťující látky, což zlepšuje kvalitu vody. Mokřady významně přispívají k ochlazování prostředí odpařováním vody a zvyšují ekologickou hodnotu okolní krajiny. Jsou klíčovým prvkem pro biodiverzitu a propojují životní prostředí mezi vodními a suchozemskými ekosystémy.	
NÁVODNÉ OTÁZKY PRO ŽÁKY	• Jak mokřad pomáhá zadržovat vodu v krajině? Funguje jako přírodní houba, která nasákne vodu a postupně ji uvolňuje. • Které druhy živočichů a rostlin v mokřadu žijí a proč je pro ně důležitý? Žijí zde obojživelníci, ptáci, hmyz i mokřadní rostliny, protože potřebují vlhké prostředí. • Jak mokřad přispívá k ochlazování okolí během horkých dní? Voda, která se odpařuje ochlazuje vzduch. • Jak mokřady pomáhají zlepšovat kvalitu vody? Rostliny a půda pod mokřadem vodu přirozeně čistí. • Jakou roli hraje mokřad při zmírňování dopadů klimatické změny? Zadržuje vodu a v době sucha jí pozvolna uvolňuje. Při povodních nebo silných deštích zpomaluje odtok vody, jelikož jí do sebe nasákne a zadrží. Je domovem mnoha živočichů a rostlin.

KVĚTINOVÝ ZÁHON	• Podporují opylovače a biodiverzitu. • Zlepšují mikroklima a zadržují vlhkost (zejména při mulčování). • Oproti holé půdě méně přehřívají povrch. • Při vhodném výběru rostlin jsou odolné vůči suchu.
<i>Příklad prvku v přírodě, který zlepšuje kvalitu prostředí, podporuje biodiverzitu a částečně zmírňuje dopady klimatických změn.</i>	
Květinové záhony zvyšují estetickou hodnotu zahrad a veřejných prostor, zároveň poskytují potravu a úkryt pro hmyz, motýly a další drobné živočichy. Různorodé druhy květin podporují druhovou rozmanitost (biodiverzitu) a přispívají k rozmanitosti ekosystému, zejména pokud jsou využity původní rostliny. Květinové záhony pomáhají zadržovat srážkovou vodu v půdě, čímž omezují rychlý odtok a částečně zmírňují přehřívání okolí. Pečlivě navržené záhony rovněž podporují opylovače a další drobné živočichy, kteří hrají důležitou roli v ekosystému.	
NÁVODNÉ OTÁZKY PRO ŽÁKY	• Jak květinové záhony pomáhají zadržovat vodu v půdě? Rostliny a půda vodu nasávají a brání jejímu rychlému odtoku. • Které živočichy a opylovače květinové záhony podporují? Opylovače - včely, motýly, čmeláky a další hmyz a drobné živočichy (ještěrky). • Jaký vliv mají květinové záhony na teplotu a mikroklima okolí? Ochlazují okolí a zvyšují vlhkost vzduchu. • Jak mohou květinové záhony přispět k biodiverzitě? Poskytují potravu a úkryt mnoha druhům živočichů, poskytují prostor pro další rozmnožování květin. • Jak může správné plánování záhonů pomoci zmírnit dopady klimatické změny? Výběrem původních a odolných rostlin, které potřebují méně vody a lépe zvládají suchu.

HROMADA KLESTÍ	• Poskytuje úkryt drobným živočichům (ježci, hmyz, obojživelníci). • Přispívá k rozkladu organické hmoty. • Pomáhá zadržovat vlhkost v okolí. • Podporuje koloběh živin.
<i>Příklad prvku v přírodě, který poskytuje úkryt živočichům, zvyšuje biodiverzitu a podporuje zadržování vody v krajině.</i>	
Hromada klestí poskytuje úkryt pro drobné živočichy, hmyz a obojživelníky. Pomáhá udržovat vlhkost půdy a zpomaluje odtok dešťové vody. Rozklad dřeva postupně uvolňuje živiny zpět do půdy a podporuje půdní mikroorganismy. Podporuje druhovou rozmanitost na daném místě (biodiverzita) a napomáhá stabilizovat mikroklima v zahradě či krajině.	
NÁVODNÉ OTÁZKY PRO ŽÁKY	• Jaký živočišný život hromada klestí podporuje? Poskytuje úkryt hmyzu, ježkům, obojživelníkům, ještěrkám, plazům i drobným savcům. • Jak pomáhá udržovat vlhkost půdy? Stíní půdu, omezuje odpařování vody a udržuje vlhké prostředí. • Co se děje s dřevem a listím v hromadě klestí po čase? Postupně se rozkládá a mění se v humus. • Jak hromada klestí podporuje půdní mikroorganismy? Poskytuje jim potravu a vhodné vlhké prostředí pro život. • Jaký význam má hromada klestí pro biodiverzitu? Zvyšuje počet druhů živočichů i mikroorganismů v krajině.

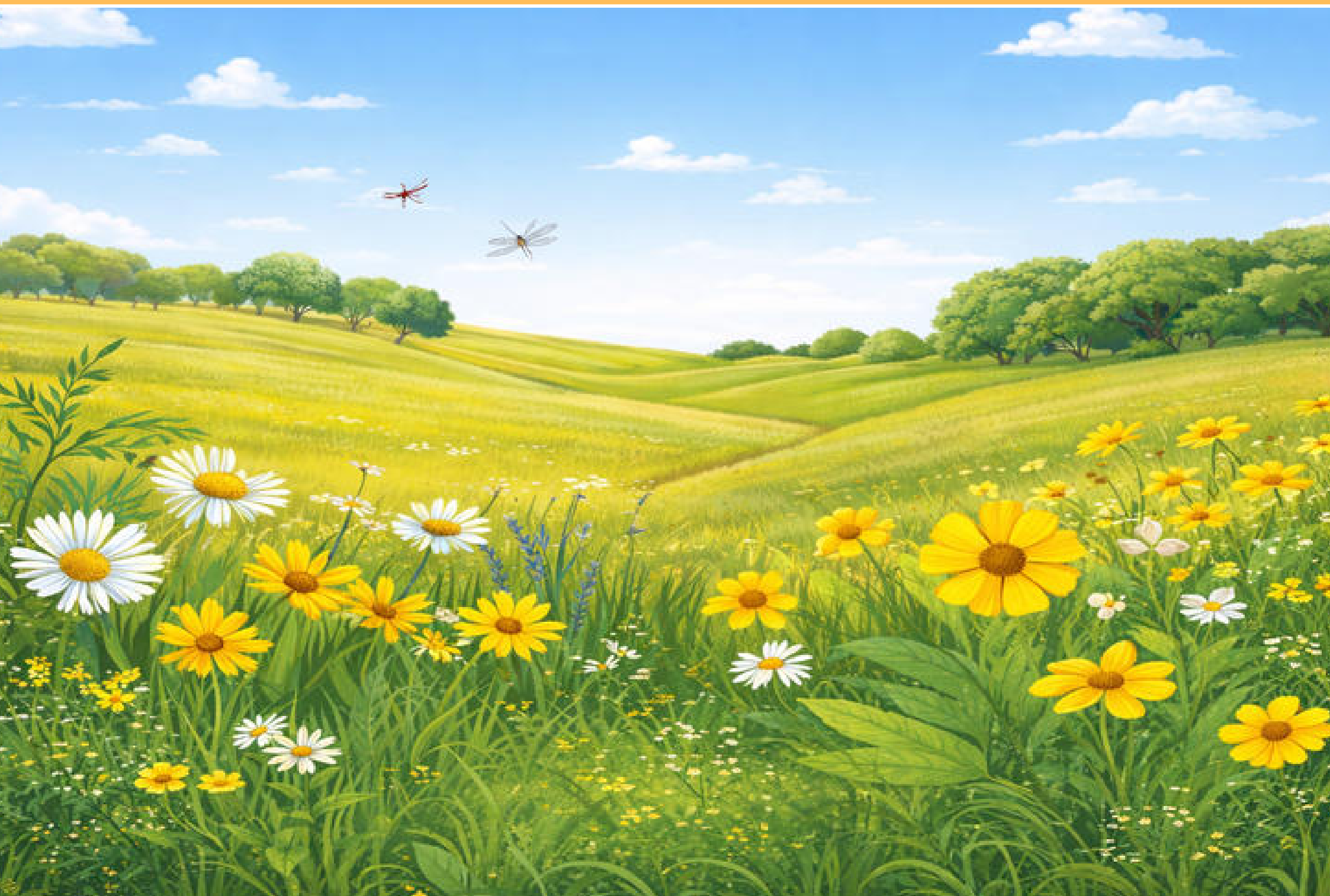
KOŘENOVÝ SYSTÉM (stromy, keře, rostliny)	• Kořeny zpevňují půdu a brání erozi. • Zadržují vodu v půdě. • Umožňují rostlinám čerpat živiny a vodu. • Podporují půdní život.
<i>Příklad prvku v přírodě, který stabilizuje půdu, zadržuje vodu a živiny a podporuje biodiverzitu.</i>	
Kořeny zpevňují půdu a brání jejímu splachování při dešti. Zadržují vodu a živiny, které rostliny následně využívají k růstu. Kořenový systém podporuje půdní mikroorganismy a přispívá k biodiverzitě. Stromy a keře díky kořenům stabilizují svahy a pomáhají snižovat erozi půdy. Kořeny vytvářejí v půdě drobné póry, které zlepšují vsakování vody a přístup vzduchu ke kořenům. Hlouběji rostoucí kořeny pomáhají čerpat vodu i z hlubších vrstev půdy, což je důležité v období sucha. Zdravý kořenový systém zvyšuje odolnost rostlin vůči extrémům počasí, jako jsou sucho nebo silné deště.	
NÁVODNÉ OTÁZKY PRO ŽÁKY	• Jak kořeny pomáhají zadržovat vodu v půdě? Kořeny vodu nasáknou, voda se kolem kořenů lépe drží (vzduchový prostor) a pomaleji odtéká. • Jak kořenový systém ovlivňuje půdní stabilitu a erozi? Zpevňuje půdu a brání jejímu splachování při dešti. • Jaký vliv mají kořeny na živiny v půdě? Ukládají a předávají živiny rostlinám. • Jak kořeny podporují půdní mikroorganismy a biodiverzitu? Vytvářejí prostředí pro bakterie, houby a další organismy. • Jak stromový a keřový kořenový systém přispívá ke zmírňování dopadů klimatických změn? Pomáhá zadržovat vodu, chrání půdu a zvyšuje odolnost krajiny vůči suchu i deštům.

KOMPOST	• Přeměňuje bioodpad na živiny pro půdu. • Zlepšuje strukturu půdy a její schopnost zadržovat vodu. • Podporuje půdní organismy. • Snižuje množství odpadu.
<i>Příklad prvku v přírodě, který recykluje organický odpad, zlepšuje půdu a podporuje růst rostlin.</i>	
Kompost proměňuje organický odpad (slupky, listí, tráva) v živiny pro půdu a rostliny. Podporuje půdní mikroorganismy a zlepšuje její kvalitu a schopnost zadržovat vodu. Kompostování pomáhá recyklovat organický materiál a snižuje množství odpadu. Přispívá také ke zmírnění dopadů klimatické změny tím, že zlepšuje zdraví půdy a podporuje růst rostlin.	
NÁVODNÉ OTÁZKY PRO ŽÁKY	• Jak kompost zlepšuje kvalitu půdy? Dodává půdě živiny a zlepšuje její strukturu. • Jak kompost pomáhá zadržovat vodu v půdě? Humus (půda z kompostu) v půdě funguje jako houba, která nasákne vodu. • Jaké materiály se mohou kompostovat? Zbytky rostlin, listí, tráva, slupky z ovoce a zeleniny chemicky neošetřené. • Jak kompost podporuje půdní mikroorganismy? Poskytuje jim potravu, vodu a vhodné prostředí k životu. • Jak kompostování přispívá ke zmírňování dopadů klimatických změn? Zvyšuje schopnost půdy zadržovat vodu, zabraňuje odplavování půdy.

NÁDRŽ NA DEŠŤOVOU VODU (sud, barel, nádoba s víkem)	• Zachytává dešťovou vodu ze střech. • Snižuje spotřebu pitné vody. • Pomáhá zvládat sucho. • Při zakrytí omezuje množení komárů.
<i>Příklad upraveného prvku, který zadržuje dešťovou vodu, podporuje udržitelné využívání vody a pomáhá přizpůsobit se klimatickým výkyvům.</i>	
Sud nebo nádrž zadržuje dešťovou vodu, kterou lze použít při suchu k zalévání zahrady. Pomáhá snižovat odtok vody z pozemku a podporuje vsakování do půdy. Správně zakrytá nádrž zabraňuje množení komárů a udržuje vodu čistou. Tento prvek podporuje udržitelný přístup k vodě a snižuje tlak na městskou kanalizaci při vydatných deštích.	
NÁVODNÉ OTÁZKY PRO ŽÁKY	• Jak nádrž pomáhá zadržovat dešťovou vodu? Zachytává vodu ze střechy a ukládá ji na pozdější použití. • Jak tento prvek přispívá ke zmírnění dopadů sucha? Umožňuje zalévat rostliny (zelenina, ovoce) i v období bez deště. • Proč je důležité nádrž zakrýt? Aby se voda neznečišťovala, nevypařovala a nekladly tam samičky komárů vajíčka. • Jak nádrž pomáhá při vydatných srážkách? Část vody zadrží a neodteče hned do kanalizace.

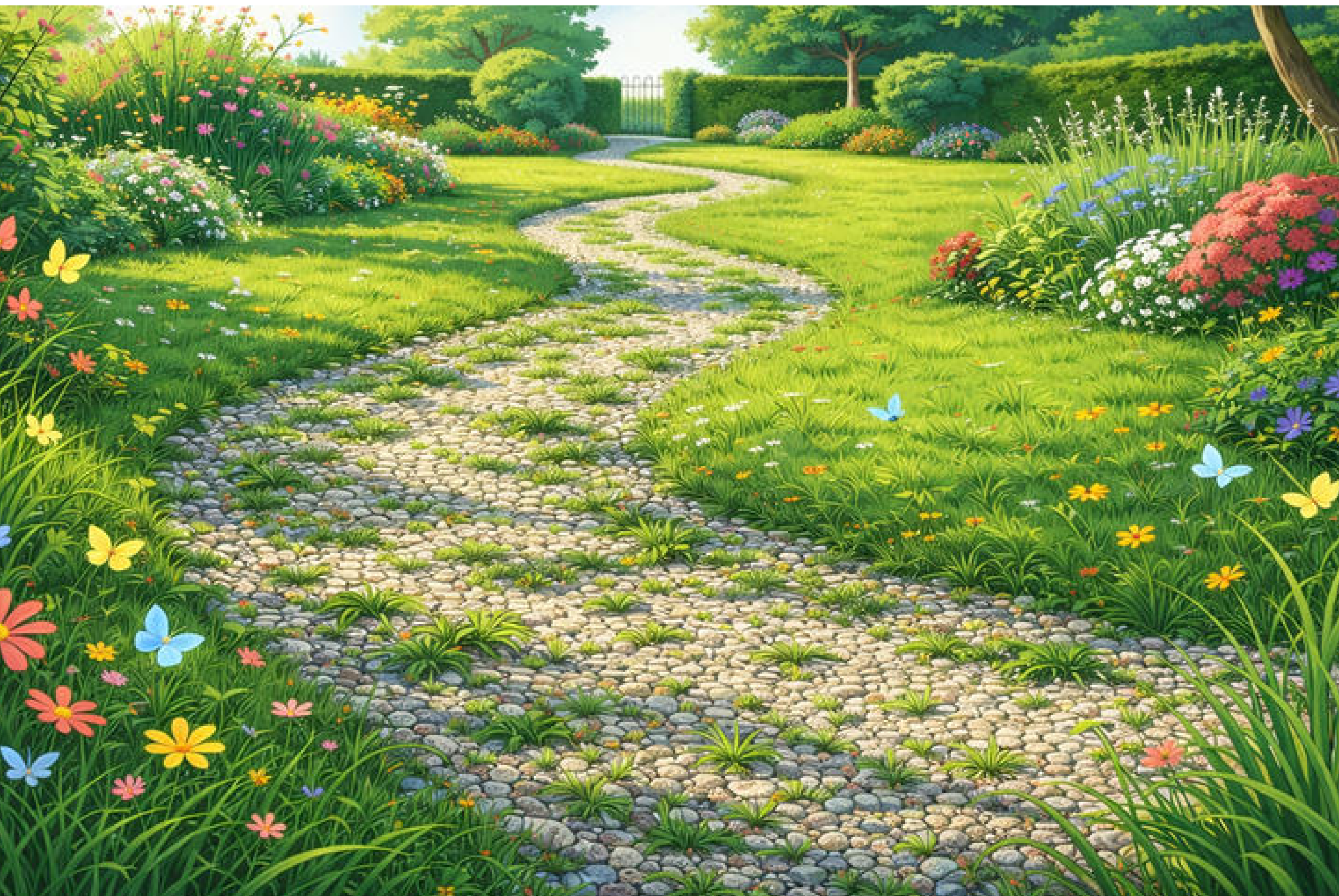
LISTNATÉ STROMY A KEŘE (původní druhy)	• V létě stíní a ochlazují, v zimě propouštějí světlo. • Zadržují vodu a zlepšují mikroklima. • Podporují biodiverzitu. • Jsou odolnější vůči změnám klimatu než monokultury.
<i>Příklad prvku v přírodě, který ochlazuje prostředí, zadržuje vodu, podporuje biodiverzitu a zvyšuje odolnost krajiny vůči klimatické změně.</i>	
Původní listnaté stromy a keře jsou přizpůsobeny místním klimatickým a půdním podmínkám, a proto jsou odolnější vůči výkyvům počasí, suchu i chorobám. Poskytují stín a ochlazují okolí odpařováním vody z listů, čímž přispívají ke zlepšení mikroklimatu zejména v horkých dnech. Jejich kořenový systém zpevňuje půdu, podporuje vsakování vody a snižuje riziko eroze. Listnaté stromy a keře vytvářejí životní prostor a potravu pro mnoho druhů živočichů, včetně ptáků, hmyzu a drobných savců. Opad listů navíc obohacuje půdu o organickou hmotu a podporuje půdní život.	
NÁVODNÉ OTÁZKY PRO ŽÁKY	• Proč jsou původní listnaté druhy lépe přizpůsobené místnímu prostředí než nepůvodní? Jsou zvyklé na místní klima/podnebí, půdu i počasí. • Jak stromy a keře ochlazují své okolí během horkých dnů? Poskytují stín a ochlazují vzduch odpařováním vody. • Jaký význam má kořenový systém stromů a keřů pro půdu a vodu v krajině? Zpevňuje půdu, pomáhá zadržovat vodu, zabraňuje erozím a sesuvům půdy. • Kterým živočichům poskytují listnaté stromy a keře úkryt nebo potravu? Ptákům, hmyzu, savcům i dalším živočichům. • Jak opad listů přispívá ke zdraví půdy a celé krajiny? Rozkládá se na humus, zlepšuje půdu a vrací živiny zpět do koloběhu půdy.





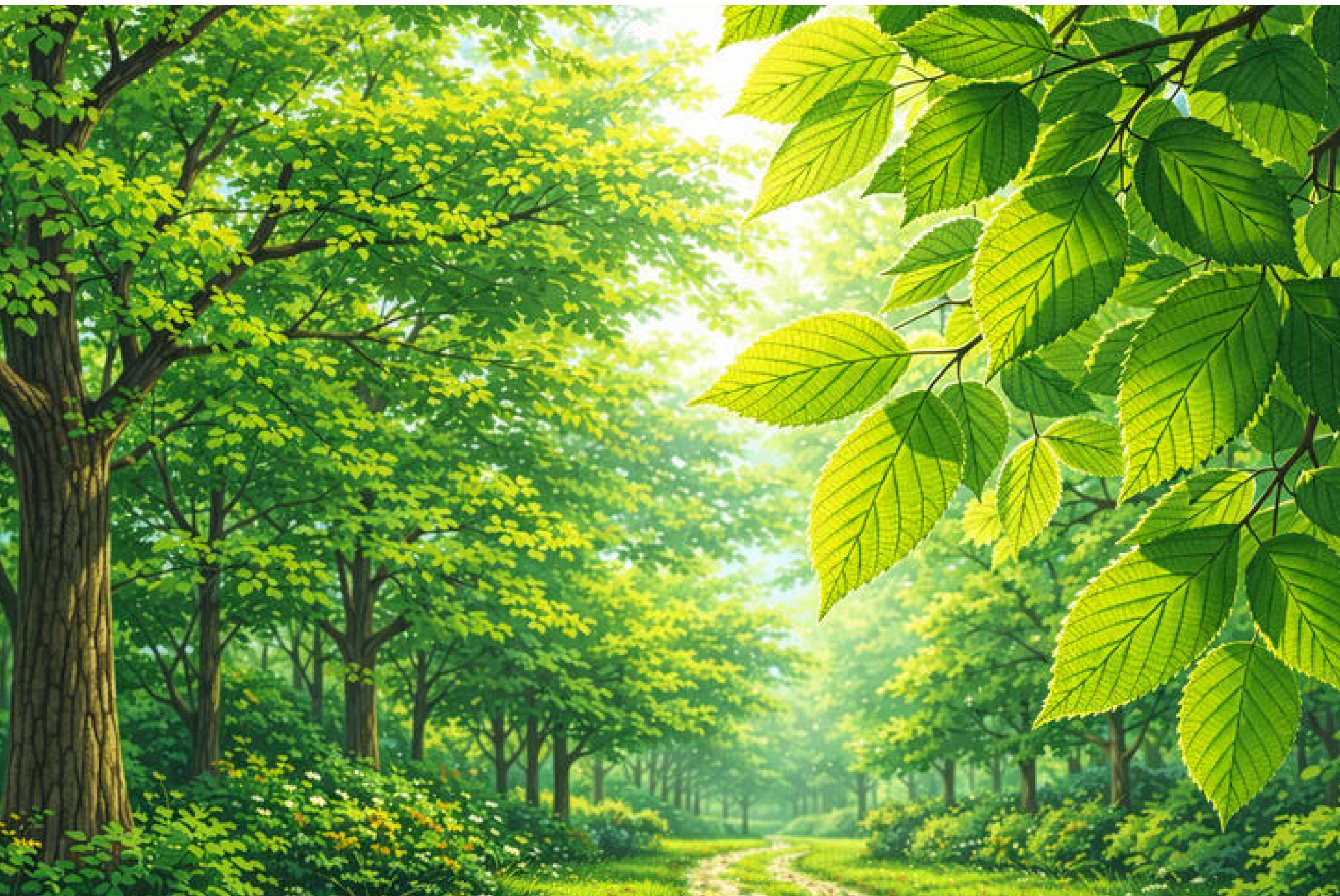
















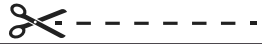
1. **ZAKRÝVÁM PŮDU NA ZÁHONECH, KOLEM KEŘŮ A STROMŮ, ABY SE NEVYSUŠOVALA.**



2. **ROSTEME HUSTĚ VEDLE SEBE, MÁME DLOUHÉ STONKY A LISTY, KTERÉ UDRŽUJÍ PŮDU CHLADNOU A VLHKOU.**

3. **ZADRŽUJI VODU A ODPAŘOVÁNÍM OCHLAZUJI OKOLÍ BĚHEM HORKÝCH DNÍ.**

4. **ZADRŽUJEME VODU A DRŽÍME PŮDU POHROMADĚ, ABY SE NEODPLAVILA PRYČ.**

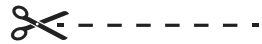


5. **JSEM VRSTVA TRÁVY, LISTÍ, PILIN NEBO SLÁMY, KTERÁ CHRÁNÍ KOŘENY ROSTLIN
PŘED HORKEM A CHLADEM.**

6. **NEJSME BETON ANI DLAŽBA. PO MNĚ SE CHODÍ NEBO JEZDÍ A VODA SKRZE MĚ PROSAKUJE
DO PŮDY.**

7. **TVOŘÍM TMAVOU, ŽIVNOU PŮDU ZVANOU HUMUS.**

8. **STOJÍME V ŘADĚ JAKO ZELENÝ ŠTÍT. KDYŽ FOUKÁ, DRŽÍME VÍTR DÁL A OCHRAŇUJEME
ROSTLINY A PŮDU PŘED VYSYCHÁNÍM.**



9. **NAŠE LISTY JSOU MĚKKÉ A VLHKÉ, NAŠE DŘEVO TVRDÉ, PROTO PŘI POŽÁRU HOŘÍME POMALEJI NEŽ JEHLIČNANY.**

10. **VODA VE MNĚ ZŮSTÁVÁ DLOUHO. VODU, ÚKRYT I DOMOV POSKYTUJI MNOHA ŽIVOČICHŮM A ROSTLINÁM. POMÁHÁM JIM PŘEŽÍT V HORKU I SUCHU.**

11. **ZADRŽUJI VODU ZE STŘECHY, KTEROU LIDÉ BĚHEM SUCHA POUŽÍVAJÍ K ZALÉVÁNÍ ZAHRADY.**

12. **JSEM PLNÁ TRÁVY A KVĚTŮ, KDE SE HMYZ ŽIVÍ, UKRÝVÁ A ROZMNOŽUJE.**



13. **I KDYŽ JSEM PEVNÝ POVRCH, VODA PROSAKUJE MÝMI MEZERAMI ZPĚT DO PŮDY.**

14. **PŘIJÍMÁM SLUPKY, LISTÍ I TRÁVU A PROMĚŇUJI JE V ŽIVINY, KTERÉ PŮDA POTŘEBUJE.**

15. **BRÁNÍME SILNÉMU VĚTRU, CHRÁNÍME POLE A POMÁHÁME ZPEVNĚOVAT PŮDU.**

16. **ŠIROKÉ VĚTVE A LISTY POSKYTUJÍ STÍN A OCHLAZUJÍ PROSTŘEDÍ KOLEM.**



17.

VÍKEM ZABRAŇUJI MNOŽENÍ KOMÁRŮ VE VODĚ.

18.

ČERPÁME Z PŮDY ŽIVINY A DODÁVÁME JE ROSTLINÁM K RŮSTU.

1.	ZAKRÝVÁM PŮDU NA ZÁHONECH, KOLEM KEŘŮ A STROMŮ, ABY SE NEVYSUŠOVALA. (MULČ)
2.	ROSTEME HUSTĚ VEDLE SEBE, MÁME DLOUHÉ STONKY A LISTY, KTERÉ UDRŽUJÍ PŮDU CHLADNOU A VLHKOU. (LOUKA)
3.	ZADRŽUJI VODU A ODPAŘOVÁNÍM OCHLAZUJI OKOLÍ BĚHEM HORKÝCH DNÍ. (TŮŇ)
4.	ZADRŽUJEME VODU A DRŽÍME PŮDU POHROMADĚ, ABY SE NEODPLAVILA PRYČ. (KOŘENY)
5.	JSEM VRSTVA TRÁVY, LISTÍ, PILIN NEBO SLÁMY, KTERÁ CHRÁNÍ KOŘENY ROSTLIN PŘED HORKEM A CHLADEM. (MULČ)
6.	NEJSME BETON ANI DLAŽBA. PO MNĚ SE CHODÍ NEBO JEZDÍ A VODA SKRZE MĚ PROSAKUJE DO PŮDY. (PROPUSTNÝ CHODNÍK)
7.	TVOŘÍM TMAVOU, ŽIVNOU PŮDU ZVANOU HUMUS. (KOMPOST)
8.	STOJÍME V ŘADĚ JAKO ZELENÝ ŠTÍT. KDYŽ FOUKÁ, DRŽÍME VÍTR DÁL A OCHRAŇUJEME ROSTLINY A PŮDU PŘED VYSYCHÁNÍM. (VĚTROLAM)
9.	NAŠE LISTY JSOU MĚKKÉ A VLHKÉ, NAŠE DŘEVO TVRDÉ, PROTO PŘI POŽÁRU HOŘÍME POMALEJI NEŽ JEHLIČNANY. (LISTNATÉ STROMY)

10. **VODA VE MNĚ ZŮSTÁVÁ DLOUHO. VODU, ÚKRYT I DOMOV POSKYTUJI MNOHA ŽIVOČICHŮM A ROSTLINÁM. POMÁHÁM JIM PŘEŽÍT V HORKU I SUCHU. (TŮŇ)**

11. **ZADRŽUJI VODU ZE STŘECHY, KTEROU LIDÉ BĚHEM SUCHA POUŽÍVAJÍ K ZALÉVÁNÍ ZAHRADY. (SUD NA DEŠŤOVOU VODU)**

12. **JSEM PLNÁ TRÁVY A KVĚTŮ, KDE SE HMYZ ŽIVÍ, UKRÝVÁ A ROZMNOŽUJE. (LOUKA)**

13. **I KDYŽ JSEM PEVNÝ POVRCH, VODA PROSAKUJE MÝMI MEZERAMI ZPĚT DO PŮDY. (PROPUSTNÝ CHODNÍK)**

14. **PŘIJÍMÁM SLUPKY, LISTÍ I TRÁVU A PROMĚŇUJI JE V ŽIVINY, KTERÉ PŮDA POTŘEBUJE. (KOMPOST)**

15. **BRÁNÍME SILNÉMU VĚTRU, CHRÁNÍME POLE A POMÁHÁME ZPEVŇOVAT PŮDU. (VĚTROLAM)**

16. **ŠIROKÉ VĚTVE A LISTY POSKYTUJÍ STÍN A OCHLAZUJÍ PROSTŘEDÍ KOLEM. (LISTNATÉ STROMY)**

17. **VÍKEM ZABRAŇUJI MNOŽENÍ KOMÁRŮ VE VODĚ. (SUD NA DEŠŤOVOU VODU)**

18. **ČERPÁME Z PŮDY ŽIVINY A DODÁVÁME JE ROSTLINÁM K RŮSTU. (KOŘENY)**

VÝZKUMNÝ REPORT

KDE SE SCHOVÁVÁ TEPLLO?

Různé typy povrchů v krajině se na slunci zahřívají rozdílně. Záleží na tom, zda je povrch pokryt vegetací, zda je holý, suchý, nebo chráněný například mulčem. Tyto rozdíly ovlivňují nejen teplotu půdy, ale také množství vody v krajině, podmínky pro rostliny a živočichy a celkové klima daného místa. Prostřednictvím jednoduchého měření si žáci prakticky ověří, jak různé povrchy reagují na sluneční záření.

CÍLE AKTIVITY

- Rozvíjet schopnost pozorování, měření a porovnávání teplot různých povrchů v reálném prostředí.
- Pochopit, že vegetace a zakrytí půdy (např. mulčem) ovlivňují zahřívání povrchu a pomáhají zmírňovat přehřívání krajiny.
- Uvědomit si souvislost mezi typem povrchu, teplotou a dopady klimatických změn - vliv sucha, vlny veder na přehřívání půdy.

POMŮCKY PRO SKUPINU

- Pracovní list 2 Výzkumný report - *Kde se schovává teplo?*
- Bezkontaktní teploměr na měření povrchové teploty

POSTUP PRÁCE

- Před zahájením aktivity vyučující seznámí žáky s bezpečným a správným používáním bezkontaktního teploměru pro měření povrchové teploty. Upozorní je, že při všech měřeních je důležité držet teploměr pokud možno ve stejné vzdálenosti od měřeného povrchu. Doporučená vzdálenost je přibližně 5 cm.
- Vyučující rozdělí žáky do skupin po dvou až třech a každé skupině předá bezkontaktní teploměr a pracovní list 3.
- Žákům vysvětlí, že jejich úkolem je postupně obejít vyznačená stanoviště uvedená v tabulce v pracovním listu 3, změřit povrchovou teplotu na jednotlivých místech a naměřené hodnoty pečlivě zapsat do tabulky.
- Dále upozorní, že každé stanoviště navštíví dvakrát – měření proběhne ve dvou kolech. Druhé kolo měření zahájí až poté, co mají všechna stanoviště z prvního kola naměřena a zapsána.
- Po uplynutí vymezeného času (cca 35 minut) vyučující společně se žáky zkontroluje naměřené hodnoty a naváže řízenou společnou reflexi nad výsledky měření.

SHRNUTÍ PRO VYUČUJÍCÍHO

- Aktivita ukazuje, jak různé typy povrchů (např. holá půda, tráva, mech, listí) ovlivňují vsakovací schopnost vody a tvorbu povrchového odtoku.
- Žáci pozorují, jak se voda chová na površích s vegetací a bez ní, a získávají konkrétní zkušenost s tím, proč jsou rostliny důležité pro zadržování vody v krajině.
- Pomáhá porozumět souvislostem mezi strukturou půdy, vegetací a dopady lidské činnosti (např. zpevněné plochy vs. přírodní plochy) na vznik povodní a sucha.
- Aktivita podporuje rozvoj vědeckých dovedností: pozorování, měření, zapisování výsledků, porovnávání a vyvozování závěrů.
- Podporuje diskusi o ochraně přírody a významu vegetace pro biodiverzitu a mikroklima.

VYSVĚTLENÍ PRINCIPU

- Slunce ohřívá povrch Země, na který dopadá jeho záření.
- Holé a suché povrchy přijímají více tepla a rychleji se zahřívají.
- Vegetace a mulč povrch ochlazují tím, že poskytují stín a zadržují vlhkost.
- Tyto rozdíly mají významný vliv na stav krajiny, hospodaření s vodou i přizpůsobování se klimatickým změnám.

MODELOVÁ OTÁZKA	MODELOVÁ ODPOVĚĎ
Čím se lišila místa, která byla teplejší, od těch chladnějších?	Teplejší místa měla odkrytou půdu nebo krátkou travu. Chladnější místa měla vyšší vegetaci nebo byla zakrytá mulčem.
Proč je podle vás krátce střížený trávník teplejší než neposečená louka?	Krátká tráva nestíní půdu, slunce ji více zahřívá a půda rychleji vysychá. Vysoká tráva vytváří stín a udržuje vlhkost.
Jaký rozdíl jste naměřili mezi vyvýšeným záhonem s mulčem a bez mulče?	Záhon bez mulče byl teplejší. Mulč půdu zakrývá, chrání ji před sluncem a udržuje ji chladnější.
Co se děje s vodou v půdě, když je povrch hodně zahřátý?	Voda se rychleji odpařuje a půda vysychá.
Jak souvisí vaše měření s horkými dny a vlnami veder?	Když je horko, odkrytá půda se ještě víc zahřívá a vysychá. Rostliny pak trpí suchem.
Jak můžeme v zahradě nebo okolí školy snížit přehřívání půdy?	Nechat trávu růst, používat mulč, sázet více rostlin a stromů.
Jak toto měření souvisí s klimatickou změnou?	Když je kvůli klimatické změně více horkých dnů, záleží na tom, jak s půdou zacházíme. Správná péče pomáhá zmírňovat dopady horka a sucha

Příjmení účastníků: Novák, Kulíšková

Datum: 15.7.2025 **Lokalita:** zahrada URSUS centra

Počasí: ☒ Slunečno ☐ Částečně zataženo ☐ Zataženo ☐ Větrno ☐ Jiné: _____

I MÍSTA K MĚŘENÍ

	Krátce střižený trávník	Neposečená louka	Vyvýšený záhon bez mulče	Vyvýšený záhon s mulčem
Teplota 1				
Čas	9:05	9:10	9:13	9:17
Teplota 2				
Čas	9:22	9:26	9:30	9:35
Průměr teploty 1 a 2				

II. ZÁVĚRY Z POZOROVÁNÍ - ANALÝZA & DISKUSE

1. Které místo vykazovalo nejnižší teplotu? 2. Proč toto místo vykazovalo nejnižší teplotu?

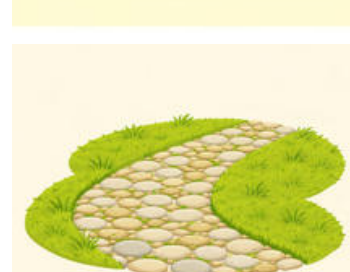
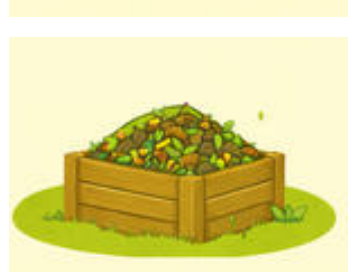
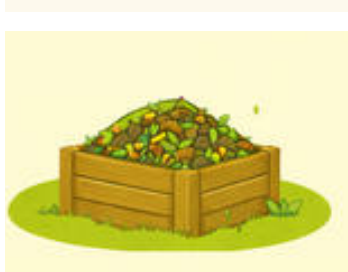
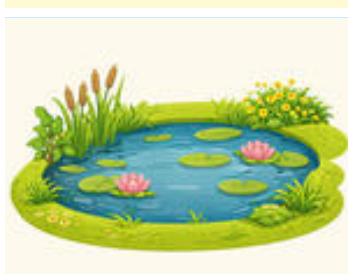
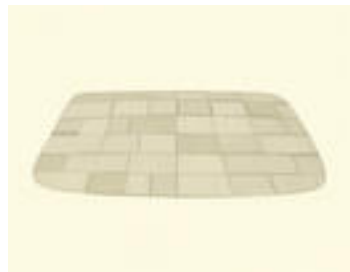
1. Nejnižší teploty vykazovala neposečená louka, případně záhon s mulčem. 2. Rostliny a mulč chránily půdu.

3. Které místo vykazovalo nejvyšší teplotu? 4. Proč toto místo vykazovalo nejvyšší teplotu?

3. Nejvyšší teploty byly naměřeny na vyvýšeném záhonu bez mulče. 4. Půda byla přímo vystavena slunečnímu záření.

ZAMYŠLENÍ

- Uvědomili jsme si, že ne všechny povrchy se na slunci zahřívají stejně.
- Překvapilo nás, že holá půda byla mnohem teplejší než tráva nebo mulč.
- Zjistili jsme, že rostliny dokážou půdu ochlazovat a chránit ji před přehříváním.
- Uvědomili jsme si, že sekání trávy úplně nakrátko půdě velmi škodí.
- Došlo nám, že mulč pomáhá udržet půdu chladnější a vlhčí.
- Nyní už víme, že bez vegetace půda rychle vysychá.
- Pochopili jsme, proč je v létě příjemněji na louce než na holé zemi.
- Uvědomili jsme si, že způsob péče o zahradu ovlivňuje teplotu i vodu v krajině.
- Přemýšleli jsme, jak bychom mohli pomoci krajině, aby se tolik nepřehřívala.





MODRÁSEK ČERNOSKVRNNÝ — VLAJKOVÝ DRUH

1

Modrásci rodu *Maculinea* patří mezi nejvýraznější, ale zároveň nejvzácnější druhy motýlů v České republice. Jejich výskyt je vázán na specifické podmínky prostředí, což je činí citlivými na změny v krajině.

Mezi tyto vzácné druhy patří také modrásek černoskvrnný, *Phengaris arion*, a modrásek bahenní, *Phengaris nausithous*, kteří se v Beskydech vyskytují vzácně. Jejich přítomnost je důležitým ukazatelem druhové rozmanitosti a zachovalosti přírodního prostředí. Právě z tohoto důvodu byl modrásek černoskvrnný vybrán jako vlajkový neboli deštníkový druh, který symbolizuje význam ochrany biodiverzity.



PŘIROZENÉ PROSTŘEDÍ NEBOLI BIOTOP MODRÁSKA ČERNOSKVRNNÉHO

2

Typickým přirozeným prostředím neboli biotopem modráška černoskvrnného jsou slunné pastviny a louky s výskytem především mateřídoušky nebo oregana. Tyto rostliny jsou pro tento druh motýla klíčové, protože slouží jako živná rostlina pro housenky modráška černoskvrnného, které se na ní vyvíjejí.

Dospělí jedinci modráška černoskvrnného se vyznačují nápadným modrým zbarvením. Letová aktivita tohoto motýla probíhá od června do srpna, kdy si sameček aktivně vyhledává samičku za účelem páření.

Po úspěšném spáření samička klade vajíčka na mateřídoušku, čímž začíná nový životní cyklus tohoto krásného motýla.



OD VAJÍČKA KE DRAVÉ HOUSENCE: FASCINUJÍCÍ PROMĚNA MODRÁSKA ČERNOSKVRNNÉHO

Samička modráška černoskvrnného klade vajíčka na květy mateřídoušky, která slouží jako živná rostlina pro vývoj housenek. Při kladení se obvykle snaží vyhýbat květům, na nichž již jiná samička vajíčka nakladla, a proto se na jednom květu většinou nachází pouze jedno vajíčko. Může se však stát, že na květech jedné rostliny mateřídoušky se nacházejí dvě nebo tři vajíčka od různých samic.

Po několika dnech se z vajíčka vylíhne drobná housenka, které se nejprve živí květy mateřídoušky. Jakmile housenka dosáhne třetího instaru (vývojového stadia), přestává se živit rostlinným materiálem a stává se masožravou – začíná požírat menší hmyzí larvy nebo dokonce jiné housenky svého druhu. Pokud se na jedné rostlině vyskytuje více housenek současně, dochází často k vzájemnému požírání, tzv. kanibalismu.

Na mateřídoušce housenka modráška černoskvrnného zůstává pouze několik dní.



VŮNĚ JAKO OCHRANA ANEB JAK HOUSENKA MODRÁSKA ČERNOSKVRNNÉHO PŘELSTÍ MRAVENCE

4

Jakmile housenka modráska černoskvrnného přejde ze stádia, kdy se živí rostlinnou stravou, na masožravou, opustí mateřídoušku. Z rostliny většinou sleze, někdy však spadne přímo z květu na zem. Jakmile je na zemi, využívá svůj chemický "trik" – začne vydávat specifické feromony, které přilákají mravence z rodu *Myrmica*, především druh *Myrmica sabuleti*.

Tyto feromony, chemické látky, jsou velmi podobné těm, které vydávají larvy mravenců. Uvolňováním této specifické vůně, feromonů, housenka přesvědčí zmatené mravence, že je jejich ztracená larvička. Mravenec, v domněnku, že pomáhá své mravenčí kolonii, housenku modráska černoskvrnného odnese zpět do mraveniště. Tímto způsobem housenka získá ochranu a bezpečné místo pro další fáze svého vývoje.

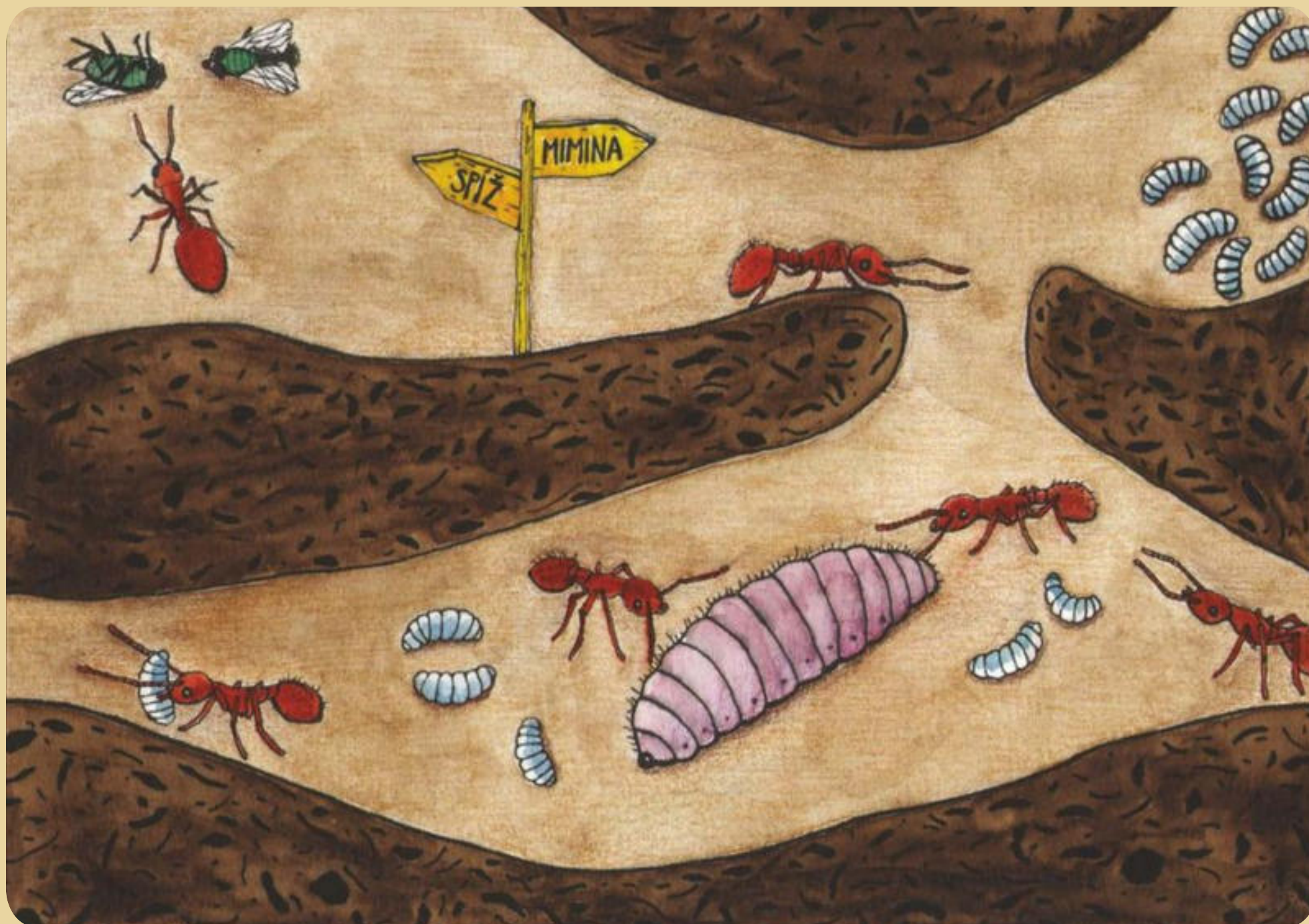


ZÁCHRANA POD ZEMÍ

5

Mravenec, který housenku odnesl, ji přenese do svého mraveniště, kde ji uloží mezi ostatní mravenčí larvy. Pokud však mravenec během přibližně dvou dnů housenku nenajde a do mraveniště neodnese, ztratí se šance housenky na přežití, a housenka uhynie. Tento časový rámec je pro ni kritický, protože bez přístupu k potravě a ochrannému prostředí mraveniště nemá šanci přežít.

Mraveniště, kam housenka modráška černoskvvrnného směřuje, se nachází většinou v zemi, pod povrchem. Tento podzemní svět mraveniště poskytuje housenkám potřebnou ochranu před predátory, stabilní teplotu a vlhkost, stejně jako přístup k potravě, což je klíčové pro jejich další vývoj a přežití.

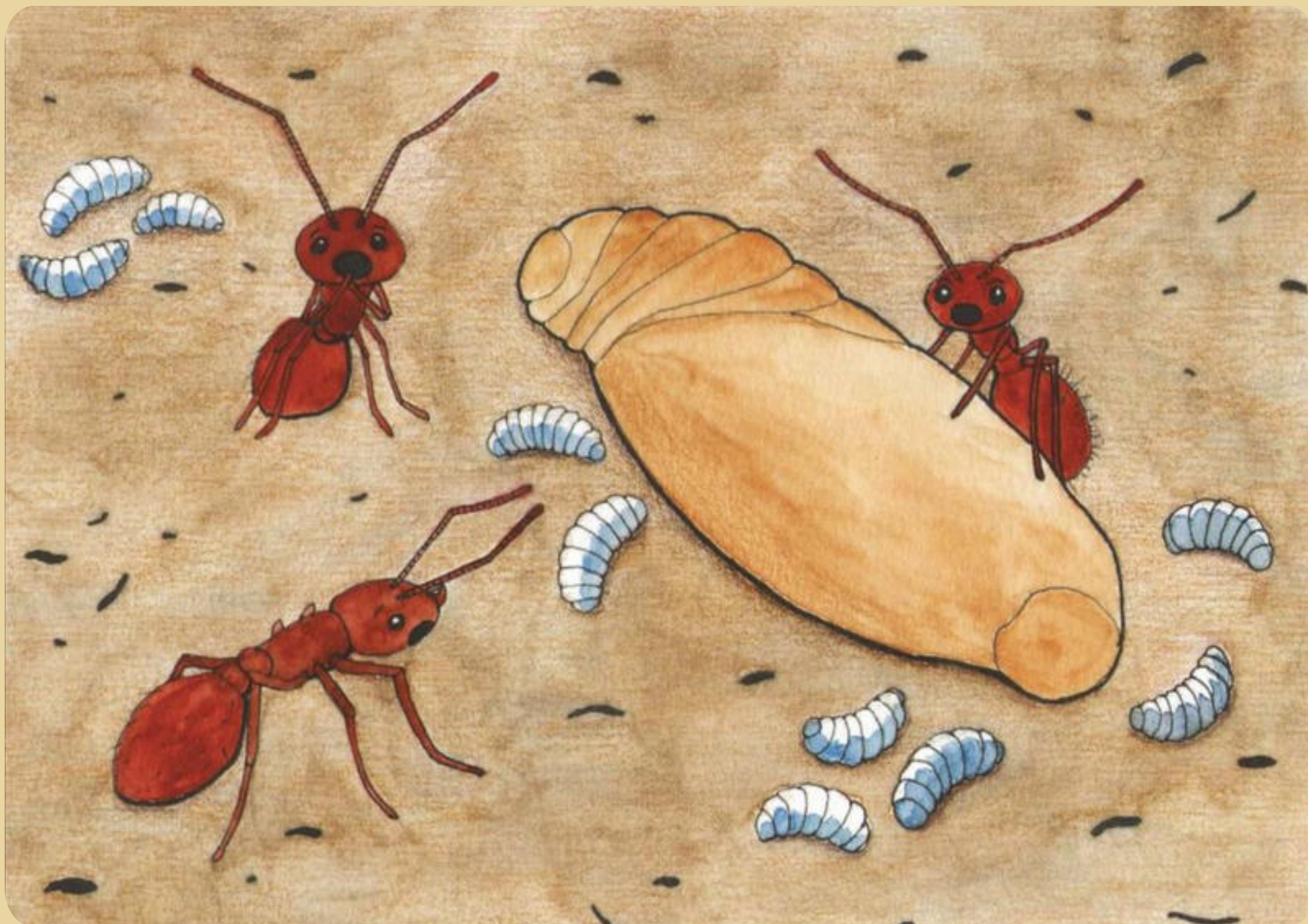


PODZEMNÍ SYMBIÓZA HOUSENKY S MRAVENCÍ

6

V mraveništi housenka modráška černoskvrnného žije téměř celý rok, během kterého se živí vajíčky, larvami a kuklami mravenců. I když je housenka modráška vzhledem a velikostí odlišná od larev mravenců, mravenci ji stále považují za část své kolonie a pečují o ni, jako by šlo o jejich vlastní larvu, protože neustále vydává chemické látky, feromony, které jsou shodné s těmi, které vydávají mravenčí larvy.

Díky těmto feromonům ji považují za součást své kolonie a zároveň z její přítomnosti mají užitek, protože housenka vylučuje medovici, sladkou tekutinu bohatou na cukry a aminokyseliny, kterou mravenci velmi rádi konzumují. Tento proces připomíná chování mravenců k mšicím, které také vylučují medovici.



ZÁZRAK PROMĚNY HOUSENKY V MOTÝLA

7

Po přibližně 10 měsících se housenka modráška černoskvrnného přeměňuje v kuklu. Tento proces, nazývaný kuklení, je poslední vývojovou fází před proměnou v dospělého motýla a trvá přibližně 3 týdny. Během této doby housenka kolem sebe vytváří pevně uzavřenou schránku, která ji chrání před predátory a nepříznivými klimatickými podmínkami. Kukla je v podstatě ochranným obalem, ve kterém probíhá neuvěřitelný biologický proces – metamorfóza. Uvnitř tohoto pouzdra se housenka doslova mění na motýla. Tento zázrak přeměny je dílem neuvěřitelné síly matky přírody, která umožňuje přechod od jedné formy života k druhé, a to z housenky na nádherného motýla. V tomto stádiu se housenka přetváří na motýla.



OCHRANNÁ STRATEGIE MODRÁSKA PŘI ÚNIKU Z MRAVENIŠTĚ

8

Po vylíhnutí z kukly motýl modrásek černoskvrnný ztrácí své feromony, které dosud vydával jako ochranný signál, jenž mravence klamal. Jakmile tento chemický „trik“ zmizí, mravenci zjistí, že si v mraveništi hostili predátora, a okamžitě se pokusí motýla zlikvidovat. I přesto se však modráskům ve vysokém procentu případů podaří mraveniště opustit a uniknout nebezpečí.

Motýl je chráněn jemnými chloupky na šupinách křídel, které působí jako repelent a zároveň při pokusu o zakousnutí do křídel zůstávají v kusadlech mravenců. Tento efekt způsobí, že mravenci nemohou pokračovat v útoku, protože se jim chloupky zaseknou v kusadlech. Mezitím má modrásek dostatek času, aby se bezpečně přesunul, dostal se ven z mraveniště a unikl ze spárů mravenců, kteří ho již nechrání jako svou larvu, ale považují ho za predátora.



JAKÝ JE DALŠÍ OSUD DOSPĚLÉHO MODRÁSKA?

9

A zde nyní polétává nový dospělec modráška černoskvrnného, kterému se podařilo uniknout ze spárů mravenců druhu *Myrmica sabuleti*.

A co myslíte, že znovu nastane? Jak se tento zázrak přeměny projeví v jeho dalším životě, když už opustil mraveniště.



1

Břetík a jeho domov – zdravý karpatský les

V hlubokém karpatském lese, pod starým bukem, žil salamandr jménem Břetík. Měl lesklou černou kůži se žlutými skvrnami – varovný znak pro predátory, že je jedovatý a nemá být ohrožován. Tento vzhled mu pomáhal přežít mezi ptáky, liškami a dalšími lesními zvířaty.

Miloval ticho pod spadáním listím, chlad vlhkých kamenných skrýší a stínění hustých kapradin. Rád se schovával v mechem porostlých dutinách, horských prameništích a potocích, kde si každé jaro hrály jeho larvy, a pozoroval život lesa kolem sebe – cvrčky, hmyz, žížaly, plže, stonožky a jiná drobotinu, která mu poskytovala potravu i zábavu. Břetík si užíval vlhkost, vůni půdy po dešti a šelest listí v podrostu.



2

Když se les začal přehřívat a vysychat

Ale letos bylo všechno jinak. Zima byla krátká a jaro přišlo velmi brzy. Slunce začalo svítit čím dál silněji a teploty stoupaly rychleji než obvykle – bylo to, jako by les najednou dostal horkou deku, která ho nenechala ochladit se. Nepršelo tolik, kolik by mělo, a horské potoky, kde se vždy rodily nové generace salamandrů, začaly vysychat.



Hledání Anežky a vyschlé prameniště

Když se Břetík po zimním spánku vyhrabal z hromady listí, vydal se ke svému oblíbenému horskému prameni, kde se měl potkat se svou Anežkou, aby se s ní spáril. Vždy ji dokázal najít podle jemné vůně, kterou po sobě v lese zanechávala, ale tentokrát bylo všude ticho a sucho. Našel jen popraskanou zem a vyschlé listí.



4

Zanikající život v tůních a potocích

Larvy, které se stihly vylíhnout, zahynuly. Neměly žádnou vodu, ve které by se mohly vyvíjet vyrůst. Veškerý život v okolních pramenech, potocích a tůňkách se zastavil nebo byl vážně ohrožen – hmyz, ryby, mloci a drobní vodní živočichové, kteří jsou na čisté a chladné vodě úplně závislí, ztráceli své domovy a mnozí z nich nepřežili.

Břetík se vydal hledat potravu – dříve tu bylo dost slimáků, žížal a hmyzu. Ale s vysychajícím lesem a častými vedry bylo potravy čím dál méně. Noční chlad, který měl rád, vystřídala dusná a teplá noc. Les už nebyl stejný.



5

Co se to děje? Setkání se starší generací

Jednou večer narazil na staršího salamandra, který mu vyprávěl, že za tím vším stojí změna klimatu. Ta ničí nejen tůně a horské potoky, ale i potravu a bezpečné úkryty. Lidé kácí lesy, těží dřevo a do krajiny vjíždí těžká technika, která zhutňuje půdu a zanechává za sebou spoušť. Pastviny a horské louky se neudržují v rovnováze s přírodou, a tak z krajiny mizí celé rostlinné i živočišné společenství. Půda se přehřívá, prameny vysychají a mnohé rostliny i živočichové přicházejí o svůj domov – a někteří z nich už ho nikdy nenajdou.



6

Naděje – co mohou lidé změnit

Břetík se ale nevzdal. Začal hledat vlhčí kouty lesa, hlubší stíny pod vyvrácenými stromy a chladné místa, kde se alespoň na chvíli udržela trocha vody. Věřil, že pokud si lidé začnou přírody více všímat a budou ji chránit – nechají v lese ležet padlé stromy, nebudou vysušovat mokřady a tůňky, obnoví louky, budou sázet původní stromy a omezí zbytečné plýtvání a nadměrnou spotřebu, budou mít salamandři i další zvířata zase šanci přežít a najít v krajině bezpečný domov.

A tak Břetík doufal, že lidé pochopí, jak moc příroda potřebuje jejich pomoc – a také to, že bez přírody se lidé neobejdou, zatímco příroda bez člověka dokáže žít. Doufal, že se znovu naučí žít v souladu s krajinou, chránit vodu, lesy i louky a přemýšlet o tom, jak svým chováním ovlivňují svět kolem sebe. Věřil, že když se člověk začne k přírodě chovat s úctou, zůstane jeho svět zelený, chladivý, vlhký a plný života – pro salamandry, rostliny i všechny další tvory, kteří v něm mají svůj domov.





CH

R

A



Ň

M

E





O

O

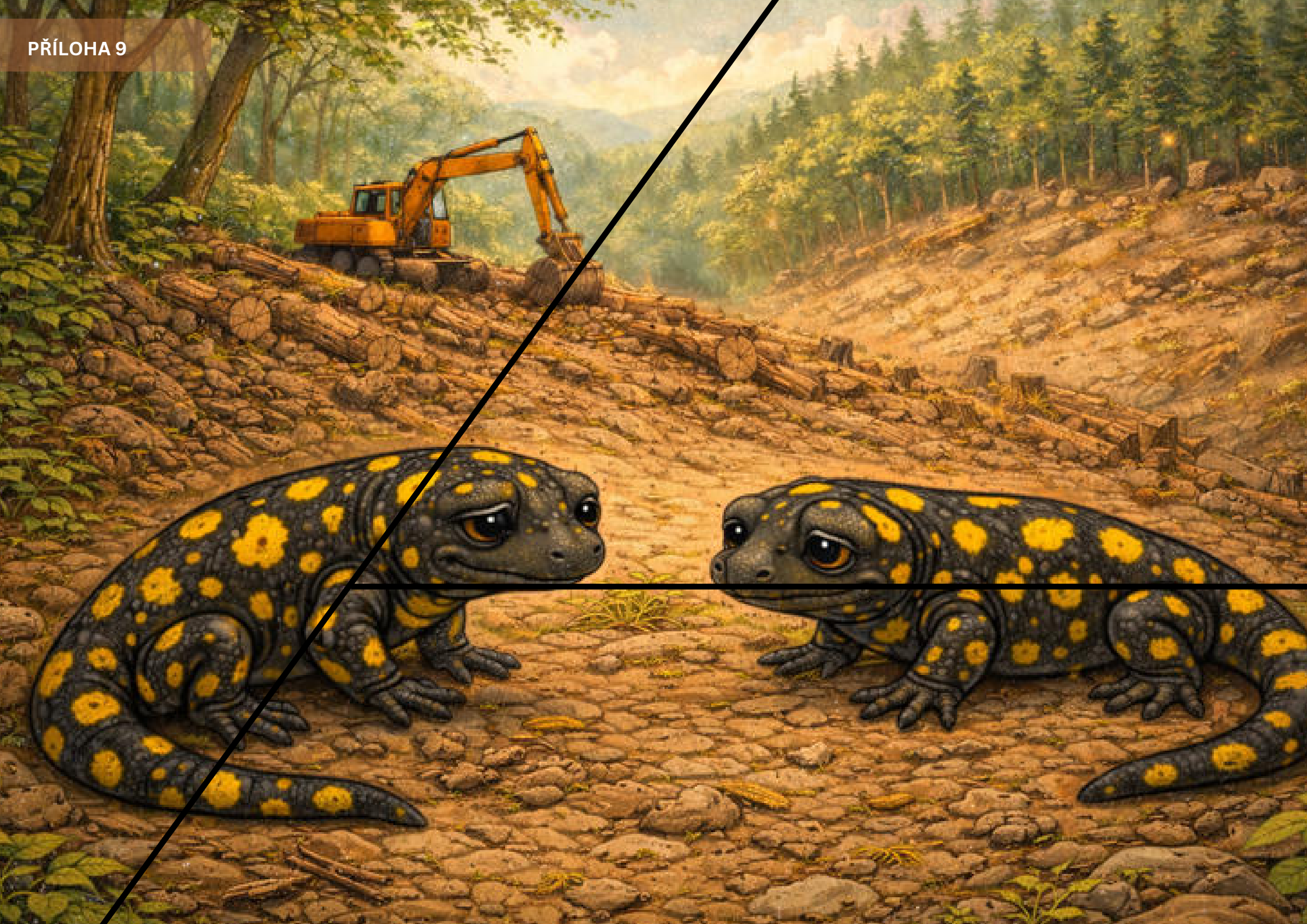
B



J

I

Ž



V

E

L



N

í

Y

K

SOUTĚŽNÍ HRA *PŘÍBĚH BŘETÍKA*

CÍL

- Upevnit znalosti žáků o životě mloka skvrnitého a o vlivu změn v krajině v důsledku klimatické změny a negativní lidské činnosti na ohrožené druhy.
- Rozvíjet spolupráci, komunikaci ve skupině a rychlé rozhodování při řešení úkolů.
- Procvičit schopnost aplikovat získané poznatky při řešení soutěžních otázek a při práci s informacemi.

POMŮCKY

- Příloha 9 Příběh salamandra Břetíka (výukové karty)
- Příloha 10 Soutěžní hra Příběh Břetíka
- Venkovní rozkládací tabule k zapisování bodů / Velký arch papíru (formát A3)
- Kartičky a tužky
- Provaz a kolíčky

POSTUP

- Vyučující si předem vytiskne a zalaminuje šest ilustrací z Přílohy 10 Příběh Břetíka. Každou ilustraci rozstříhne na tři díly podle vyznačených čar. Zároveň si připraví soutěžní otázky z Příběhu Břetíka.
- Během soutěžní hry bude vyučující jednotlivým týmům předávat dílky ilustrací jako odměnu za správné odpovědi na soutěžní otázky.

POSTUP

- Vyučující rozdělí žáky do týmů (4–5 členů) a vysvětlí jim, že cílem hry je získat co nejvíce dílků příběhu.
- Na rubové straně každého dílku je písmeno, které slouží k postupnému luštění tajenky.
- Vyučující vždy přečte jednu soutěžní otázku.
- Po krátké poradě ve skupině vyšle každý tým jednoho zástupce k vyučujícímu. Zástupci se seřadí podle toho, v jakém pořadí k vyučujícímu dorazili.
- Vyučující vyzve prvního v pořadí, aby nahlas odpověděl.
- Pokud je odpověď správná, tým získá jeden dílek příběhu a 3 body. Vyučující průběžně zapisuje body jednotlivým skupinám na tabuli nebo na připravený arch papíru umístěný na viditelném místě pro všechny skupiny.
- U otázek typu ano/ne je žák povinen v případě záporné odpovědi uvést také správné řešení.
- Tým, který odpoví správně, obdrží dílek příběhu a zařadí jej do své skládanky.
- Skupiny si průběžně skládají části příběhu a současně zapisují písmena z rubových stran dílků a snaží se vyluštit tajenku.

Vyhodnocení prvního kola

- Vítězným týmem se stává tým, který získá **nejvyšší počet dílků příběhu**.
- Tým, který vylustí tajenku jako první, nezvítězí automaticky – tajenka je pouze bonusovým bodovým úkolem.
- Před zahájením soutěže vyučující žáky seznámí s bodováním.

Bodování

- Tým získá za každý získaný dílek příběhu **3 body**.
- Tým, který jako první správně vylustí tajenku, získá **5 bodů**.
- Tým, který oznámí nesprávnou tajenku, ztrácí **2 body**.

Situace pro další kolo hry

- Pokud žádný tým nezíská dostatečný počet dílků k vylustění tajenky nebo jsou bodové rozdíly velmi vyrovnané, následuje druhé kolo soutěžní hry.

Pravidla pro druhé kolo soutěžní hry**Varianta 1 – Rychlá opravná otázka**

- Vyučující položí doplňující otázky k příběhu mloka skvrnitého.
- Týmy již nevysílají zástupce, ale zapisují odpověď na kartičku.
- Tým, který jako první zvedne kartičku se správnou odpovědí, získá možnost vybrat si jeden libovolný dílek příběhu z nabídky vyučujícího.

Varianta 2 – Výměna za znalost

Tato varianta umožňuje dorovnat počty dílků mezi týmy.

- Vyučující přečte otázku.
- Tým, který odpoví správně, si může:
- buď ponechat bod
- nebo vyměnit správnou odpověď za možnost získat jeden dílek příběhu od vyučujícího.

Varianta 3 – Bonusový rozstřel

- Vyučující položí jednu společnou bonusovou otázku všem týmům.
- Týmy mají krátký čas na poradu a současně ukážou odpověď.
- Všechny týmy, které odpoví správně, získají jeden bonusový dílek.

PŘÍBĚH BŘETÍKA - SOUTĚŽNÍ OTÁZKY PRO PRVNÍ KOLO	SPRÁVNÁ ODPOVĚĎ
1. Patří mlok skvrnitý k obojživelníkům?	ANO
2. Obývá mlok skvrnitý především květnaté louky?	NE
3. Potřebuje mlok skvrnitý vlhké a chladnější prostředí?	ANO
4. Je mlok skvrnitý aktivní hlavně přes den?	NE
5. Klade samička mloka skvrnitého vajíčka do vody?	NE
6. Jsou larvy mloka skvrnitého býložravé?	NE
7. Žijí larvy mloka skvrnitého ve vodě?	ANO
8. Patří mezi častou potravu mloka skvrnitého suchozemští měkkýši (např. slimáci a plži)?	ANO
9. Zimuje mlok skvrnitý ve vodě?	NE
10. Prochází mlok skvrnitý životním cyklem: vajíčko-larva-dospělec?	ANO
11. Slouží jeho žluté skvrny k přilákání druhého pohlaví?	NE
12. Vyhledávají se samec a samice mloka při rozmnožování pomocí čichu?	ANO
13. Mají všichni jedinci mloka skvrnitého stejný vzor kůže?	NE
14. Patří mlok skvrnitý k silně ohroženým druhům?	ANO
15. Nachází se jedové žlázy mloka skvrnitého jen hřbetu?	NE
16. Má mlok skvrnitý krátké silné končetiny?	ANO
17. Má budování cest, dálnic, rozšiřování městských a vesnických zástaveb (domy, budovy, aj.) vliv na vymírání mloků skvrnitých?	ANO
18. Má mlok skvrnitý rád znečištěné vodní toky, jezírka a studánky?	NE
19. Mají dopady klimatických změn kladný vliv na přežití mloka skvrnitého?	ANO

PŘÍBĚH BŘETÍKA - SOUTĚŽNÍ OTÁZKY PRO DRUHÉ KOLO

OTÁZKY	ODPOVĚDI
1. Jakým způsobem se samec a samička mloka vyhledávají při rozmnožování?	Pomocí čichu a pachových stop.
2. Kde se vyvíjejí larvy mloka skvrnitého?	Ve vodě – v pramenech, potocích a tůních.
3. Jaký význam má černé tělo se žlutými skvrnami pro mloka?	Varuje predátory, že je jedovatý.
4. Čím se mlok skvrnitý nejčastěji živí?	Slimáky, žížalami, hmyzem a dalšími drobnými bezobratlými.
5. Kde se mlok ukrývá během dne?	Pod kameny, kládami, listím, v dutinách a ve vlhkých skrýších.
6. Jaký typ prostředí mlok skvrnitý potřebuje, aby přežil?	Chladné, vlhké a stinné prostředí s přístupem k vodě.
7. Proč je pro mloka skvrnitého důležitá čistá voda?	Protože v ní žijí a vyvíjejí se jeho larvy.
8. Jaký vliv má sucho a oteplování na život mloka skvrnitého?	Vysychají jeho stanoviště, mizí voda i potrava a mlok je ohrožen.
9. Kdy samička mloka klade nebo vypouští larvy do vody?	Po rozmnožování, obvykle na jaře.
10. Jak se nazývá skupina živočichů, do které mlok skvrnitý patří?	Obojživelníci.
11. Proč se mlok skvrnitý vyhýbá přímému slunci a suchu?	Protože jeho kůže potřebuje vlhko a na suchu by rychle vysychal.
12. Jak mohou lidé pomoci mlokům skvrnitým v krajině?	Ochranou lesů, tůní, mokřadů, pramenů a ponecháváním přírodních úkrytů.
13. Které části krajiny jsou pro mloka nejdůležitější?	Lesy, prameniště, potoky, tůně a vlhká údolí

VÝZKUMNÝ REPORT

DRUHOVÁ ROZMANITOST ROZKVELLÉ LOUKY A POSEKANÉHO TRÁVNÍKU

Tato badatelská aktivita poukazuje na význam způsobu péče o krajinu a to, jak ovlivňuje výskyt živočichů. Porovnáním druhové rozmanitosti na dvou rozdílně udržovaných plochách si žáci uvědomují význam květnaté louky pro ochranu biodiverzity a pro zmírňování dopadů klimatické změny.

CÍL

- Porovnat výskyt hmyzu na rozkvetlé louce a na krátce sečeném trávníku a pochopit vliv způsobu hospodaření na biodiverzitu
- Rozvíjet dovednosti terénního pozorování, jednoduchého určování organismů a zaznamenávání dat.
- Posilovat šetrný vztah k živým organismům a porozumění významu hmyzu pro fungování ekosystémů.

POMŮCKY PRO SKUPINU

- Pracovní list 4
- Entomologická síť
- Pozorovací lupa
- Klíč k určování lučních druhů/Tablet nebo Smart telefon s internetovým připojením
- Motýlí klec (pro všechny skupiny společně)
- Podložka a tužka

VYSVĚTLENÍ PRINCIPU

- Aktivita je založena na porovnání dvou rozdílných biotopů – rozkvetlé louky a krátce sečeného trávníku. Tyto plochy se výrazně liší množstvím potravy, úkrytů i mikroklimatem. Rozkvetlá louka poskytuje hmyzu nektar, pyl, úkryty a místa pro rozmnožování, zatímco krátce sečený trávník nabízí jen omezené zdroje, téměř žádné.
- Pozorováním a jednoduchým určováním hmyzu si žáci prakticky ověřují, že struktura prostředí a způsob jeho údržby přímo ovlivňují druhovou rozmanitost i početnost živočichů a že rozkvetlá louka zároveň vytváří podmínky, které živočichům pomáhají lépe zvládat dopady klimatické změny, zejména rostoucí teploty a sucho.

POSTUP

- Vyučující nejprve se žáky projde vybraná místa na školní zahradě určená k pozorování hmyzu – rozkvetlou louku a krátce sečený trávník. Na těchto stanovištích žákům vysvětlí, v čem se jednotlivé biotopy liší a jaký význam mají pro hmyz.
- Následně žákům objasní pravidla bezpečného a šetrného chování při lovu a pozorování hmyzu. Prakticky jim předvede, v jaké vzdálenosti od lučního porostu se mají pohybovat (nevstupovat přímo do louky), jak správně zacházet s entomologickou sítí, jak opatrně přemístit uloveného jedince do pozorovací lupy, motýlí klece nebo plastové zkumavky a jak s hmyzem manipulovat tak, aby nebyl poraněn.
- Vyučující rozdělí žáky do tříčlenných skupin. Každá skupina si určí dvě pozorované plochy: plocha A – rozkvetlá louka a plocha B – posekaný trávník.
- Každé skupině rozdá potřebné pomůcky a pracovní list. Společně si vysvětlí, jaké údaje budou žáci do tabulky zaznamenávat.
- Žáci na každé ploše provádějí lov a pozorování hmyzu pomocí entomologické sítě po dobu 15 minut. Celková doba terénního pozorování činí 30 minut.
- Při ulovení hmyzu jej žáci šetrně vloží do pozorovací lupy, motýlí klece nebo zkumavky. Jedince pozorují a s pomocí určovacího klíče nebo tabletu či mobilního telefonu s připojením k internetu určí alespoň rodové zařazení pozorovaného druhu. Do tabulky pracovního listu zapisují požadované údaje.
- Do části Fakta / zajímavosti postačí u každé plochy zaznamenat informace ke třem vybraným druhům.
- Posledního pozorovaného jedince ponechá skupina v pozorovací lupě a připraví se na jeho krátkou prezentaci ostatním skupinám s využitím údajů zapsaných v tabulce.
- Po skončení prezentací jsou všichni jedinci šetrně vypuštěni zpět na místo odchyty.

SHRNUTÍ PRO VYUČJÍCÍHO

- Aktivita je zaměřena na přímé srovnání dvou typů travních ploch.
- Žáci pracují ve skupinách a provádějí jednoduchý terénní průzkum.
- Výsledky slouží jako podklad pro diskusi o významu rozmanitých biotopů.
- Důraz je kladen na šetrné zacházení s hmyzem.
- Aktivita přirozeně navazuje na témata biodiverzity a klimatické změny.

METODICKÝ LIST

MODELOVÁ OTÁZKA	MODELOVÁ ODPOVĚĎ
PŘED LOVENÍM A POZOROVÁNÍM	
Na kterém místě očekáváte, že najdete více druhů hmyzu – na louce, nebo na krátce sečeném trávníku? Proč?	Na louce, protože jsou tam květy, více potravy, úkryty a různé rostliny.
Proč je důležité nevstupovat přímo do porostu louky?	Abychom nepoškodili rostliny a nerozdupali hmyz a jeho úkryty.
BĚHEM LOVENÍ A POZOROVÁNÍ	
Na kterém stanovišti jste během několika minut zaznamenali více jedinců hmyzu?	Na rozkvetlé louce.
Jaké typy hmyzu se objevují nejčastěji na louce?	Například včely, čmeláci, motýli, pestřenky nebo různí brouci.
Jaké druhy hmyzu jste našli na krátce sečeném trávníku?	Většinou jen několik druhů, například mravence nebo drobné brouky.
Kde jste pozorovali více opylovačů?	Na louce, protože jsou tam kvetoucí rostliny
Jak se hmyz chová po chycení do lupy nebo klece?	Snaží se schovat, utéct nebo uklidnit, proto s ním musíme zacházet opatrně.
ZÁVĚREČNÁ REFLEXE	
V čem se nejvíce lišily výsledky pozorování mezi oběma plochami?	Na louce bylo více druhů i více jedinců hmyzu než na posekaném trávníku.
Proč je rozkvetlá louka pro hmyz vhodnějším prostředím než krátký trávník?	Protože nabízí potravu, úkryty, různorodé rostliny a lepší podmínky pro rozmnožování.
Jak může sečení trávníku ovlivnit výskyt hmyzu?	Časté sečení odstraňuje květy a úkryty, a proto se zde hmyz hůře uživí a přežívá.
Jak souvisí rozmanitost hmyzu se změnou klimatu?	Rozmanitá krajina s loukami a květnatými plochami lépe zadržuje vodu, ochlazuje prostředí a pomáhá hmyzu přežít i při horku a suchu.
Co bychom mohli na školní zahradě změnit, aby zde bylo více hmyzu?	Nechat část plochy kvést, méně sekat, vysévat květiny a ponechávat úkryty pro živočichy.

VÝSLEDKY Z POZOROVÁNÍ (MODELOVÁ ODPOVĚĎ)

PLOCHA	POČET ŽIVOČICHŮ DANÉHO DRUHU	NÁZEV DRUHU
ROZKVVETLÁ LOUKA	4 3 5 2 6 3	čmelák pestřenka motýli (babočka kopřivová, otakárek fenyklový, modrásek jehlicový....) mravenci kobylka/cvrček/saranče včela
POSEKANÝ TRÁVNÍK	1	mravenec

FAKTA, ZAJÍMAVOSTI Z POZOROVÁNÍ

- **Hmyzí druh č. 1: čmelák zemní** - významný opylovač, upřednostňuje chladnější teploty (zrána nejvíce aktivní); tělo pokryté chloupky, na kterých se mu usazuje pyl, nektar, semínka, ale i nečistoty. Z důvodu klimatické změny (extrémní teploty) dochází k tepelnému stresu u čmeláků.
- **Hmyzí druh č. 2: mravenec obecný** - tmavě hnědý - černé barvy; lomená tykadla, silná kusadla; žije v půdě nebo pod kameny. Všežravec. Živí se drobným hmyzem a vyhledává sladkou medovici produkovanou mšicemi.
- **Hmyzí druh č. 3: babočka paví oko** - snadno rozpoznatelná, má čtyři velké modře zbarvené skvrny na každém křídle, které připomínají oči.

ZÁVĚRY Z POZOROVÁNÍ

Kde bylo více jedinců?

- Na rozkvetlé louce.

Proč myslíš, že je na jednom místě více života než na druhém?

- Rozkvetlá louka poskytuje hmyzu a dalším živočichům potravu, úkryt a chlad. Mohou se zde ukrýt před teplem a predátory. Je to pro ně bezpečné místo i k rozmnožování. Vajíčka se mohou v bezpečí vylíhnout a larvy dospět.

Jak může posekání trávy ovlivnit život hmyzu?

- Zničí jim jejich přirozený domov. Nemají zde žádnou potravu, úkryt, bezpečí, možnost se rozmnožovat.

Příloha 13 Didaktický materiál - Tajenka Phengaris arion

Phengaris arion je ve svém životním cyklu úzce vázán na hostitelskou rostlinu mateřídoušku a na mravence druhu *Myrmica sabuleti*. Jeho životní cyklus je mimořádně pozoruhodný.

1. Vyřeš kód v tabulce A. Napiš písmena do horních políček tabulky B.

A

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	X	Y	Z
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
1					2					3					4					5				

B

P	A	S	T	V	I	N	A
2	1	4	5	2	5	5	1
4	1	4	4	5	2	3	1

M	O	D	R	A	S	E	K
4	1	4	3	1	4	5	2
3	4	1	4	1	4	1	3

Č	E	R	N	O	S	K	V	R	N	N	Ý
3	5	3	5	1	4	2	2	3	5	5	4
1	1	4	3	4	4	3	5	4	3	3	5

L	A	R	V	A
3	1	3	2	1
3	1	4	5	1

K	U	K	L	A
2	1	2	3	1
3	5	3	3	1

Ž	I	V	O	T	N	I
5	5	2	1	5	5	5
5	2	5	4	4	3	2

C	Y	K	L	U	S
3	4	2	3	1	4
1	5	3	3	5	4

2. Rozlušti tajenku. Výsledek zapiš.

ODPOVĚZ NA OTÁZKU	ANO	NE
1. Potřebuje modrásek černoskvrnný kopřivu jako hostitelskou rostlinu?	S	M
2. Obývá modrásek černoskvrnný především suché travnaté oblasti?	Y	E
3. Potřebuje modrásek černoskvrnný pro svůj životní cyklus mravence druhu <i>Formica rufa</i> ?	T	R
4. Může být modrásek černoskvrnný kanibalem na hostitelské rostlině?	M	L
5. Pokládá samička modráska černoskvrnného vajíčka na listy rostliny?	O	I
6. Parazituje modrásek černoskvrnný na mravencích během svého larválního stadia?	C	F
7. Žije larva modráska velkého během zimy v mraveništi?	A	B
8. Mají dopady klimatických změn škodlivý vliv na přežití modráska černoskvrnného?	S	U
9. Klade modrásek černoskvrnný vajíčka na jakoukoliv rostlinu?	O	A
10. Prochází modrásek černoskvrnný životním cyklem: vajíčko-larva-dospělec?	D	B
11. Prochází modrásek černoskvrnný metamorfózou?	U	P
12. Jsou vajíčka modráska černoskvrnného modré?	S	L
13. Mají samci modráska černoskvrnného obvykle živější barvy křídel?	I	I
14. Dodává hostitelská rostlina proteiny larvě?	G	T
15. Patří modrásek černoskvrnný k ohroženým druhům?	I	J

Tajenka zní: *MYRMICA SABULETI*

Co tajenka znamená?

Mravenec druhu *Myrmica sabuleti* je součástí životního cyklu modráska černoskvrnného.

Salamandra salamandra je ve svém životním cyklu úzce vázán na čisté vodní plochy, vlhké lesní prostředí a spadané listy či kameny, které mu poskytují úkryt a potravu. Jeho životní cyklus je mimořádně pozoruhodný – od vodních larev po suchozemského dospělce.

1. Vyřeš kód v tabulce A. Napiš písmena do horních políček tabulky B. Doplň diakritiku.

A

A	B	C	D	E	F	G	H	CH	I	J	K	L	M	N	O	P	R	S	T	U	V	X	Y	Z
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
1					2					3					4					5				

B

M	L	O	K
4	3	1	2
3	3	4	3

S	K	V	R	N	I	T	Y
4	2	2	3	5	5	5	4
4	3	5	4	3	2	4	5

V	L	H	K	O
2	3	3	2	1
5	3	2	3	4

H	O	R	S	K	Y
3	1	3	4	2	4
2	4	4	4	3	5

P	O	T	O	K
2	1	5	1	2
4	4	4	4	3

L	A	R	V	A
3	1	3	2	1
3	1	4	5	1

K	A	R	P	A	T	Y
2	1	3	2	1	5	4
3	1	4	4	1	4	5

2. Rozlušti tajenku. Výsledek zapiš.

ODPOVĚZ NA OTÁZKU	ANO	NE
1. Patří mlok skvrnitý k obojživelníkům?	CH	M
2. Obývá mlok skvrnitý především květnaté louky?	Y	R
3. Potřebuje mlok skvrnitý vlhké a chladnější prostředí?	A	B
4. Je mlok skvrnitý aktivní hlavně za soumraku a v noci?	N	T
5. Klade samička mloka skvrnitého vajíčka do vody?	O	M
6. Jsou larvy mloka skvrnitého býložravé?	C	E
7. Žijí larvy mloka skvrnitého ve vodě?	O	N
8. Patří mezi častou potravu mloka skvrnitého suchozemští měkkýši (např. slímáci a plži)?	B	U
9. Zimuje mlok skvrnitý ve vodě?	A	O
10. Prochází mlok skvrnitý životním cyklem: vajíčko-larva-dospělec?	J	D
11. Slouží jeho žluté skvrny jako varování pro predátory?	Z	Č
12. Vyhledávají se samec a samice mloka při rozmnožování pomocí čichu?	I	Y
13. Mají všichni jedinci mloka skvrnitého stejný vzor kůže?	E	V
14. Patří mlok skvrnitý k silně ohroženým druhům?	E	T
15. Nachází se jedové žlázy mloka skvrnitého jen hlíbetu?	J	L
16. Má mlok skvrnitý krátké silné končetiny?	N	F
17. Má budování cest, dálnic, rozlišování městských a vesnických zástaveb (domy, budovy, aj.) ničivý vliv na populaci mloků skvrnitých?	I	A
18. Má mlok skvrnitý rád znečištěné vodní toky, jezírka a studánky?	S	K
19. Mají dopady klimatických změn kladný vliv na přežití mloka skvrnitého?	V	V

Tajenka zní: CHRAŇME OBOJŽIVELNÍKY

Co tajenka znamená?

Mlok skvrnitý potřebuje bezpečný domov – lesy, tůňky, potoky a mokřady.

EXPERIMENT

ŽIVOT POD PŘÍRODNÍM MATERIÁLEM

Tento experiment názorně ukazuje, jaký význam má přírodní pokryv půdy (listí, větve, kletí) pro výskyt drobných živočichů a pro udržení vlhkého a stabilního prostředí v půdě. Experiment přibližuje význam přirozeného krytu půdy pro biodiverzitu a adaptaci krajiny na změnu klimatu.

POMŮCKY PRO SKUPINU

- Dřevěná prkna nebo karton
- Přírodní materiál - listí, tráva, větve
- Rukavice
- Pozorovací lupa
- Poznávací klíč nebo přístup k internetu
- Pracovní list 1
- Tvrdá podložka a tužka

POSTUP PRÁCE

- Vyhledej v okolí zahrady/blízkého okolí/školy nebo na školní zahradě dvě co nejpodobnější plochy půdy (stejný typ povrchu, podobné osvětlení i vlhkost).
 - Jednu plochu označ jako Plocha A a pokryj ji vrstvou listí, větviček nebo kletí.
 - Druhou plochu označ jako Plocha B a ponech ji bez pokryvu – jako holou půdu.
 - Na obě plochy polož krycí desku (např. prkno nebo pevný karton).
 - Ponech desky na místě po dobu 2–3 dnů.
 - Po uplynutí této doby desky opatrně zvedni.
 - Pozoruj, co se pod nimi nachází. Všímej si zejména:
 - kolik živočichů pod deskou vidíte,
 - jaké druhy přibližně rozpoznáš (např. žížaly, stínky, pavouky, slimáky).
- Ke zjištění druhu použij Klíč na určování druhů nebo tablet/Smart telefon s internetovým připojením.
- Zaznamenej zjištěné údaje do pracovního listu a porovnej výsledky z obou ploch.
 - Společně vyhodnotte, na které ploše bylo více živočichů a proč tomu tak pravděpodobně bylo.

VÝSLEDKY Z POZOROVÁNÍ

PLOCHA	POČET ŽIVOČICHŮ DANÉHO DRUHU	DRUHY ŽIVOČICHŮ (uveď názvy druhů)
Plocha A - s přírodním materiálem (listí, tráva, větve)		
		
		
		
		
		
		
Plocha B - bez pokrývky		
		

II. ZÁVĚRY Z POZOROVÁNÍ

1. Kde bylo více živočichů a proč?

.....

2. Proč jsou přírodní úkryty (např. listí, větve) důležité?

.....

.....

3. Jak můžeme v zahradě nebo v přírodě pomáhat drobným živočichům přežít?

.....

.....

VÝZKUMNÝ REPORT

KDE SE SCHOVÁVÁ TEPLLO?

Různé typy povrchů v krajině se na slunci zahřívají rozdílně. Záleží na tom, zda je povrch pokryt vegetací, zda je holý, suchý, nebo chráněný například mulčem. Tyto rozdíly ovlivňují nejen teplotu půdy, ale také množství vody v krajině, podmínky pro rostliny a živočichy a celkové klima daného místa. Prostřednictvím jednoduchého měření si žáci prakticky ověří, jak různé povrchy reagují na sluneční záření.

Počasí: ☐ Slunečno ☐ Částečně zataženo ☐ Zataženo ☐ Větrno ☐ Jiné: _____

I. MÍSTA K MĚŘENÍ

	Krátce střížený trávník	Neposečená louka	Vyvýšený záhon bez mulče	Vyvýšený záhon s mulčem
Teplota 1				
Čas				
Teplota 2				
Čas				
Průměr teploty 1 a 2				

II. ZÁVĚRY Z POZOROVÁNÍ - ANALÝZA & DISKUSE

1. Které místo vykazovalo nejnižší teplotu? 2. Proč toto místo vykazovalo nejnižší teplotu?

3. Které místo vykazovalo nejvyšší teplotu? 4. Proč toto místo vykazovalo nejvyšší teplotu?

ZAMYŠLENÍ

VÝZKUMNÝ REPORT

DRUHOVÁ ROZMANITOST ROZKVELTÉ LOUKY A POSEKANÉHO TRÁVNÍKU

Tato badatelská aktivita poukazuje na význam způsobu péče o krajinu a to, jak ovlivňuje výskyt živočichů. Porovnáním druhové rozmanitosti na dvou rozdílně udržovaných plochách si žáci uvědomují význam květnaté louky pro ochranu biodiverzity a pro zmírňování dopadů klimatické změny.

POMŮCKY PRO SKUPINU

- Pracovní list 4
- Entomologická síť
- Pozorovací lupa
- Klíč k určování lučních druhů/Tablet nebo Smart telefon s internetovým připojením
- Motýlí klec (pro všechny skupiny společná)
- Podložka a tužka

POSTUP

- Vyber dvě plochy: A – rozkvetlá louka, B – posekaný trávník.
- Na každém místě prováděj pozorování 10 minut.
- Sbírej nebo pozoruj hmyz a další drobné živočichy pomocí sítky, lupy nebo talířku.
- Živočichy nechej žít – jen počítej a zapisuj (můžeš i kreslit).
- Počítej různé druhy i celkový počet jedinců.

VÝSLEDKY Z POZOROVÁNÍ

PLOCHA	POČET ŽIVOČICHŮ DANÉHO DRUHU	NÁZEV DRUHU
ROZKVELLÁ LOUKA		
		
		
		
POSEKANÝ TRÁVNÍK		
		

FAKTA, ZAJÍMAVOSTI Z POZOROVÁNÍ

Hmyzí druh č.1

.....

Hmyzí druh č.2

.....

Hmyzí druh č.3

.....

ZÁVĚRY Z POZOROVÁNÍ

Kde bylo více jedinců?.....

.....

Proč myslíš, že je na jednom místě více života než na druhém?

.....

.....

Jak může posekání trávy ovlivnit život hmyzu?

.....

TAJENKA *PHENGARIS ARION*

Phengaris arion je ve svém životním cyklu úzce vázán na hostitelskou rostlinu mateřídoušku a na mravence druhu *Myrmica sabuleti*. Jeho životní cyklus je mimořádně pozoruhodný.

1. Vyřeš kód v tabulce A. Napiš písmena do horních políček tabulky B.

A

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	X	Y	Z
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
1					2					3					4					5				

B

2	1	4	5	2	5	5	1
4	1	4	4	5	2	3	1

4	1	4	3	1	4	5	2
3	4	1	4	1	4	1	3

3	5	3	5	1	4	2	2	3	5
1	1	4	3	4	4	3	5	4	3

3	1	3	2	1
3	1	4	5	1

2	1	2	3	1
3	3	3	3	1

5	5	2	1	5	5	5
5	2	5	4	4	3	2

3	4	2	3	1	4
1	5	3	3	5	4

2. Rozlušti tajenku. Výsledek zapiš.

ODPOVĚZ NA OTÁZKU	ANO	NE
1. Potřebuje modrásek černoskvrný kopřivu jako hostitelskou rostlinu?	S	M
2. Obývá modrásek černoskvrný především suché travnaté oblasti?	Y	E
3. Potřebuje modrásek černoskvrný pro svůj životní cyklus mravence druhu <i>Formica rufa</i> ?	T	R
4. Může být modrásek černoskvrný kanibalem na hostitelské rostlině?	M	L
5. Pokládá samička modráška černoskvrného vajíčka na listy rostliny?	O	I
6. Parazituje modrásek černoskvrný na mravencích během svého larválního stadia?	C	F
7. Žije larva modráška velkého během zimy v mraveništi?	A	B
8. Mají dopady klimatických změn škodlivý vliv na přežití modráška černoskvrného?	S	U
9. Klade modrásek černoskvrný vajíčka na jakoukoliv rostlinu?	O	A
10. Prochází modrásek černoskvrný životním cyklem: vajíčko-larva-dospělec?	D	B
11. Prochází modrásek černoskvrný metamorfózou?	U	P
12. Jsou vajíčka modráška černoskvrného modré?	S	L
13. Mají samci modráška černoskvrného obvykle živější barvy křídel?	E	I
14. Dodává hostitelská rostlina proteiny larvám?	G	T
15. Patří modrásek černoskvrný k ohroženým druhům?	I	J

Tajenka zní:

Co tajenka znamená?

TAJENKA SALAMANDRA SALAMANDRA

Salamandra salamandra je ve svém životním cyklu úzce vázán na čisté vodní plochy, vlhké lesní prostředí a spadané listí či kameny, které mu poskytují úkryt a potravu. Jeho životní cyklus je mimořádně pozoruhodný – od vodních larev po suchozemského dospělého.

1. Vyřeš kód v tabulce A. Napiš písmena do horních políček tabulky B.

A

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	X	Y	Z
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
1					2					3					4					5				

B

4	3	1	2
3	3	4	3

4	2	2	3	5	5	5	4
4	3	5	4	3	2	4	5

2	3	3	2	1
5	3	2	3	4

3	1	3	4	2	4
2	4	4	4	3	5

2	1	5	1	2
4	4	4	4	3

3	1	3	2	1
3	1	4	5	1

2	1	3	2	1	5	4
3	1	4	4	1	4	5

2. Rozlušti tajenku. Výsledek zapiš.

ODPOVĚZ NA OTÁZKU	ANO	NE
1. Patří mlók skvrnitý k obojživelníkům?	CH	M
2. Obývá mlók skvrnitý především květnaté louky?	Y	R
3. Potřebuje mlók skvrnitý vlhké a chladnější prostředí?	A	B
4. Je mlók skvrnitý aktivní hlavně za soumraku a v noci?	Ň	†
5. Klade samička mloka skvrnitého vajíčka do vody?	O	M
6. Jsou larvy mloka skvrnitého býložravé?	C	E
7. Žijí larvy mloka skvrnitého ve vodě?	O	N
8. Patří mezi častou potravu mloka skvrnitého suchozemští měkkýši (např. slímáci a plž)?	B	U
9. Zimuje mlók skvrnitý ve vodě?	A	O
10. Prochází mlók skvrnitý životním cyklem: vajíčko-larva-dospělec?	J	D
11. Slouží jeho žluté skvrny jako varování pro predátory?	Z	Č
12. Vyhledávají se samec a samice mloka při rozmnožování pomocí čichu?	I	Y
13. Mají vlnití jedinci mloka skvrnitého stejný vzor kůže?	E	V
14. Patří mlók skvrnitý k silně ohroženým druhům?	E	T
15. Nachází se jedové žlázy mloka skvrnitého jen hlíbetu?	J	L
16. Má mlók skvrnitý krátké silné končetiny?	N	F
17. Má budování cest, dálnic, rozšiřování městských a vesnických zástaveb (domy, budovy, aj.) ničivý vliv na populaci mloků skvrnitých?	I	Á
18. Má mlók skvrnitý rád znečištěné vodní toky, jezírka a studánky?	Š	K
19. Mají dopady klimatických změn kladný vliv na přežití mloka skvrnitého?	Y	V

Tajenka zní:

Co tajenka znamená?

ZDROJE MODUL 1

Fakta o klimatu. (2025). *Největší emitenti v ČR v roce 2023*. Fakta o klimatu. <https://faktaoklimatu.cz/infografiky/nejvetsi-emitenti-cr?q=několik>

European Commission. (n.d.). *Příčiny změny klimatu*. European Union. https://climate.ec.europa.eu/climate-change/causes-climate-change_cs

Fakta o klimatu. (n.d.). *Klimatická změna*. Fakta o klimatu. <https://faktaoklimatu.cz/temata/klimaticka-zmena>

NASA Jet Propulsion Laboratory. (n.d.). *Sea level change* [PDF]. NASA. <https://sealevel.jpl.nasa.gov/files/archive/activities/ts1hiac1.pdf>

Kurzgesagt – In a Nutshell. (n.d.). *Climate change explained* [Video]. YouTube. https://www.youtube.com/watch?v=rD2jnz_0MyA

Kurzgesagt – In a Nutshell. (n.d.). *Climate change shorts* [Video]. YouTube. https://www.youtube.com/shorts/qN353i1f3_U

Fakta o klimatu. (n.d.). *Vymírání korálových útesů*. Fakta o klimatu. <https://faktaoklimatu.cz/explainery/vymirani-koralovych-utesu>

Twinkl. (n.d.). *What is climate change?* [PowerPoint prezentace]. Twinkl. <https://www.twinkl.co.th/resource/uks2-what-is-climate-change-powerpoint-t2-g-2567177>

Earth Reminder. (n.d.). *Global warming drawings: Easy and colorful*. Earth Reminder. <https://www.earthreminder.com/global-warming-drawings-easy-and-colorful/>

Geology Learn. (2015). *What causes global warming effect?* Geology Learn. <https://geologylearn.blogspot.com/2015/07/what-cause-global-warming-effect.html>

Vysoká škola chemicko-technologická v Praze. (n.d.). *Metan jako skleníkový plyn*. <https://studuj.vscht.cz/magazin/metan-jako-sklenikovy-plyn/>

Česká televize. (n.d.). *Koncentrace metanu jsou nejvyšší v dějinách*. ČT24.
<https://ct24.ceskatelevize.cz/clanek/veda/koncentrace-metanu-jsou-nejvyssi-v-dejinach-ohrozuje-to-reseni-klimaticke-krize-23990>

TZB-info. (n.d.). *Metan: Kromě lidské činnosti jej produkuje i sama příroda*.
<https://oze.tzb-info.cz/klimaticke-zmeny/25657-metan-krome-lidske-cinnosti-jej-produkuje-i-sama-priroda-v-cem-je-potencial-metanu-pri-zmirnovani-zmen-klimatu>

Akademie věd ČR. (n.d.). *Proč se vědci obávají odtávání permafrostu* [PDF]. Živa.
<https://www.ziva.avcr.cz/files/ziva/pdf/proc-se-vedci-obavaji-odtavani-permafrostu.pdf>

Integrovaný registr znečišťování. (n.d.). *Oxid dusný (N₂O)*.
<https://www.irz.cz/latky-v-irz/oxid-dusny-n2o>

Fakta o klimatu. (n.d.). *Emise v ČR – zemědělství*. Fakta o klimatu.
<https://faktaoklimatu.cz/infografiky/emise-cr-zemedelstvi?q=oxid%20dusn%C3%BD>

Fosilie-shop.cz. (n.d.). *Co je fosilie?* Fosilie-shop.cz.
<https://www.fosilie-shop.cz/paleontologie/co-je-fosilie/>

Bezport.cz. (n.d.). *Vydatné srážky a přívalová povodeň*. Bezpečnostní portál Karlovarského kraje.

<https://www.bezport.cz/rady-doporuceni/hrozby-vyskytujici-se-v-karlovarskem-kraji/vydatne-srazky-privalova-povoden>

Wikipedia. (n.d.). Mulčování. In Wikipedie.

<https://cs.wikipedia.org/wiki/Mul%C4%8Dov%C3%A1n%C3%AD>

Intergovernmental Panel on Climate Change. (n.d.). IPCC.

<https://www.ipcc.ch>

Český hydrometeorologický ústav. (n.d.). Aktuální počasí a srážky v ČR.

<https://www.chmi.cz/?obdobi=dnes-odpoledne&c=50.0000,15.8258,7>

Český svaz ochránců přírody. (n.d.). ČSOP.

<https://csop.cz/>



DĚKUJEME



BESKYDY V PROMĚNÁCH KLIMATU



www.ursuscentrum.cz

Vydala: infinity-progress z.s. provozující URSUS zážitkové centrum
a IS CHKo Beskydy v Dolní Lomné.

2025