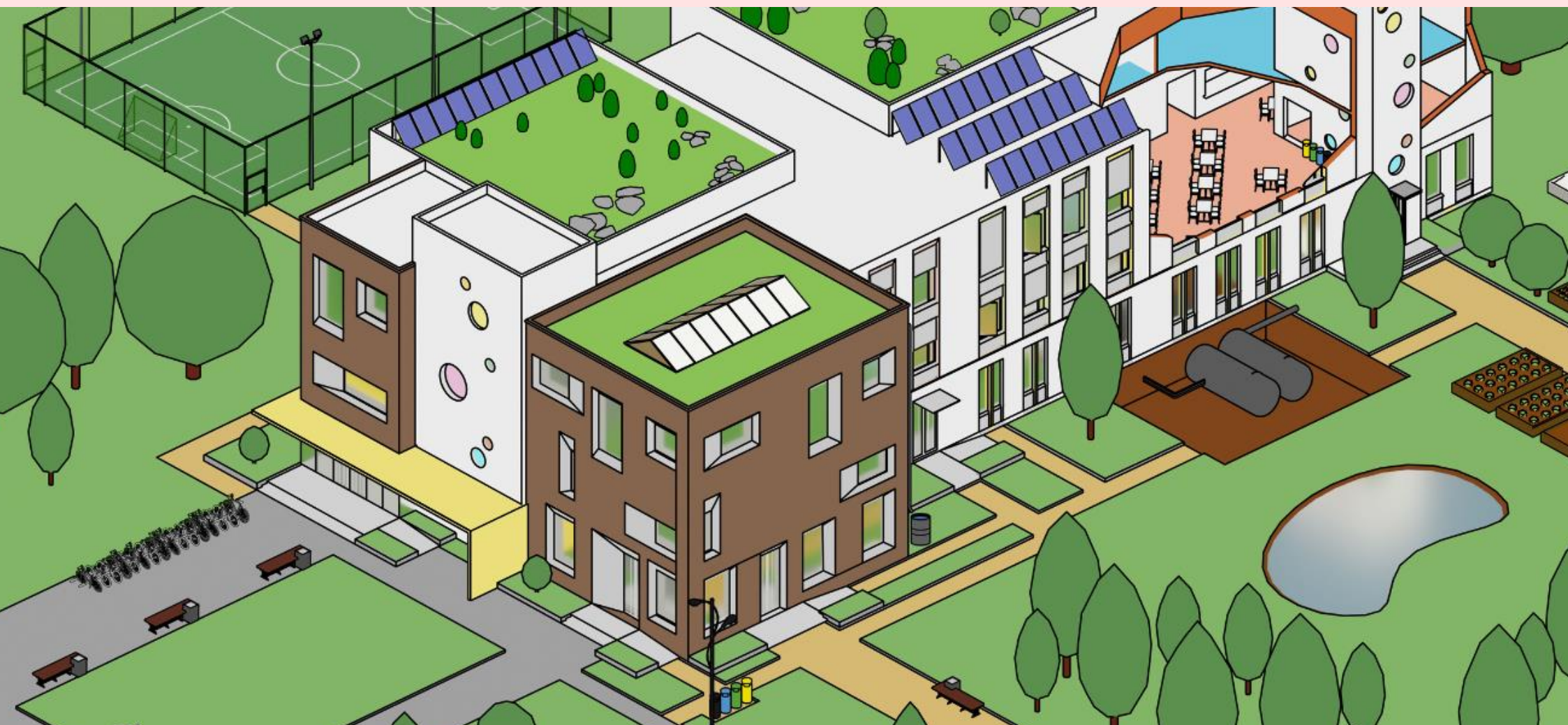


Škola, která chrání klima

Metodika dekarbonizace škol pro učitele



EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Životní prostředí

Ministerstvo životního prostředí

SUSTO
Sustainability Tools

CHALOUPKY

Vydalo: Ministerstvo životního prostředí České republiky

Datum: Listopad 2023

ISBN: 978-80-7212-666-8

Autoři: Boglárka Kurka Ivanegová, Martin Kříž

Zpracovalo: SUSTO-Sustainability Tools, s.r.o.
Chaloupky o.p.s. a lesní mateřská školka

Fotografie: Zdroj je uveden pod fotografií

Jazyková korekce: Pavlína Ondráková

Sazba: Boglárka Kurka Ivanegová

Upozornění: Generická maskulina použita v publikaci označují zástupce a zástupkyně všech pohlaví.



EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Životní prostředí

Ministerstvo životního prostředí

OBSAH

Obsah	3	Teplo a vytápění.....	33
Poděkování.....	4	Chlazení, stínění a větrání.....	34
O publikaci.....	5	Hospodaření s vodou	36
Proč by měly školy učit o změně klimatu?	6	Nakládání s odpady.....	37
Na jaké otázky vám publikace odpoví?.....	6	Školní areál a školní zahrady	40
Jak učit o změně klimatu a jejích řešeních?.....	7	Školní jídelna	41
Klimatické vzdělávání jako příprava na budoucnost	10	Školní knihovna.....	43
Celoškolní přístup ke klimatickému vzdělávání.....	11	Nákupy (zelené zakázky)	45
Základy klimatické gramotnosti	17	Doprava	46
Co je klima?	18	Participace žáků.....	47
Na co se soustředit při měření povětrnostních veličin?	19	Práce se školní a mimoškolní komunitou.....	48
Jaké panovalo klima na zemi v minulosti a jak víme, že se dnes mění?	21	Kdo vám v klimatickém vzdělávání pomůže?	50
Proč se klima mění?	21	Informační portály a databáze	53
Jak se klima mění?	23	Závěr první části.....	55
Lze s tím něco udělat?.....	24	Náměty na lekce.....	56
Hlavně se z toho nezbláznit.....	26	Seznam použitých zdrojů	177
Škola jako příležitost pro klimatické vzdělávání	28		
Jak se žáky začít s ochranou klimatu ve škole?	29		
Stavební materiály	30		
Střechy a povrchy.....	30		
Energie a elektřina	31		

PODĚKOVÁNÍ

Děkujeme Kristině Spišákové, Jurajovi Lubikovi, Alexandře Strieškové, Zuzaně Kubáň, Radce Pavelkové, Martinovi Dolskému z United World Colleges Česko a Slovensko a Sibii Chahm Inay Ortega za sdílení zážitků a perspektivy mladých lidí na klimatické vzdělávání.

Mgr. Janě Hanákové (ZŠ T.G. Masaryka, Moravské Budějovice), Mgr. Bc. Soně Daňkové (ZŠ Seifertova, Jihlava), Ing. Janu Jelínkovi (MŠ a ZŠ Kamenice), Ing. Tomášovi Krásenskému (Gymnázium Jihlava) a Mgr. Tomášovi Lengálovi (Gymnázium Frýdlant) děkujeme za jejich odborný vhled a cenné rady z pohledu učitelů. Dále děkujeme Mgr. Martinu Huškovi (MŠ a ZŠ Kukleny, Hradec Králové) za poskytnutí příkladu dobré praxe cirkulární školy.

Blance Bínové, Lucii Radačovské, Dominice Belanské, Martinu Kuštekovi a Hance Stuchlík Kašpaříkové děkujeme za ochotné sdílení jejich poznatků a zpětnou vazbu, která obohatila jednotlivé kapitoly publikace. Naše poděkování patří rovněž Viktoru Třebickému a Richardu Fleischhansovi (oba CI3, s.r.o.) za odbornou konzultaci v oblasti uhlíkové stopy.

Uznání patří všem organizacím, které se věnují rozvoji klimatického vzdělávání, jejichž práce nás inspirovala a na kterou se v publikaci odkazujeme.

Nesmírně si ceníme podpory našich kolegů Jana Kurky, Zdeňka Ondráka (oba SUSTO – Sustainability Tools, s.r.o.) a Jany Smolíkové (CI2, o.p.s.). Poděkování patří i Jitce Burianové, Miroslavu Novákovi a Ivoně Kristiánové (všichni MŽP ČR) za cenné připomínky a konzultace během přípravy publikace.



Obrázek 1: Ukázka z aktivity model zelené střechy (Boglářka Kurka Ivanegová)

O PUBLIKACI

Snížování uhlíkové stopy se v současné době věnuje intenzivní pozornost. Tu si zaslouží také školy, které mají v oblasti ochrany klimatu velmi specifickou a významnou roli. Představují velký potenciál pro aktivní snížování produkce skleníkových plynů zavedením různých opatření, ale mají také schopnost vzdělávat, ovlivňovat, zapojovat a motivovat velkou část populace díky jejich vzdělávací a společenské funkci.

Tomu, jak snížit uhlíkovou stopu školy a jak toto téma zařadit do výuky věnujeme dvě vzájemně se doplňující publikace pod hlavičkou **Škola, která chrání klima**.

Společně je v rámci veřejné zakázky "**Metodika dekarbonizace škol II**" pro **Ministerstvo životního prostředí České republiky** připravily organizace:

- CI2, o.p.s.,
- SUSTO – Sustainability Tools, s.r.o.,
- Chaloupky o.p.s. a lesní mateřská školy.

Financovány byly z **Operačního programu Životní prostředí (OPŽP) na období 2014–2020**.



EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Životní prostředí

SUSTO
Sustainability Tools

 **CHALOUPKY**


CI2, o. p. s.

První publikace **Metodika pro učitele (SUSTO, s.r.o. a Chaloupky o.p.s. a lesní školka)**, (dále jen „Metodika“), kterou jste si právě otevřeli, poskytuje teoretický a praktický úvod do klimatického vzdělávání uzpůsobený možnostem a potřebám druhého stupně základních škol a nižších ročníků osmiletých gymnázií. Představuje celoškolský přístup ke klimatickému vzdělávání, který zohledňuje, co a od koho se žáci učí, kde a jak učení probíhá a jestli se rozvíjí celoškolská kultura udržitelnosti. Metodika obsahuje návrh aktivit a pracovních listů se zaměřením na rozvoj klimatické gramotnosti žáků, posuzování výchozího stavu školy ve spolupráci se žáky a zaměstnanci školy a konkrétní dekarbonizační opatření, která lze v areálu školy realizovat. Zároveň poskytuje doporučení pro spolupráci se širší komunitou školy spolu s přehledem organizací a volně dostupných zdrojů na podporu klimatického vzdělávání. Aktivity jsou koncipovány způsobem umožňujícím průřezové zakomponování témat ochrany klimatu a dekarbonizace napříč vzdělávacími oblastmi.

Druhá publikace **Průvodce dekarbonizačními opatřeními pro školy (CI2, o. p. s.)**, (dále jen „Průvodce“), je primárně určena pro vedení a zřizovatele základních škol a víceletých gymnázií, nicméně jeho využití najdou i ostatní školy. Stejně tak může posloužit i učitelům nebo žákům vyšších ročníků, kteří se budou o toto téma zajímat. Průvodce vysvětluje, co znamená samotná dekarbonizace, proč je důležité, aby se jí zabývaly i školy, popisuje způsob výpočtu uhlíkové stopy školy a uvádí příklady výpočtu na třech konkrétních školách. Zároveň nabízí komplexní a přehledný souhrn konkrétních mitigačních a adaptačních opatření, která mohou školy realizovat a u kterých uvádí jejich význam pro školu, orientační náklady i náročnost implementace. K tomu doplňuje informace o možnosti financování v rámci dotačních titulů státu. Na závěr také nabízíme inspirativní tematické odkazy. Cílové publikum tak srozumitelnou formou získá ucelený obrázek o daném tématu, včetně přehledného výčtu konkrétních opatření, která může škola realizovat v praxi, jejich přínosu pro školu, její uživatele i životní prostředí.

Proč by měly školy učit o změně klimatu?

Školy mají ve světě, kde změna klimatu ovlivňuje titulky novin, politiku a budoucnost, zásadní postavení. Klimatické vzdělávání překračuje hranice předmětů a podporuje klíčové dovednosti pro udržitelnou budoucnost. Vede k porozumění probíhajících změn klimatu, jejím přírodním i společenským příčinám a možným důsledkům na místní, národní a globální úrovni. Pomáhá lidem zapojit se do ochrany klimatu a celkové transformace společnosti na klimaticky spravedlivou společnost s nulovou bilancí emisí skleníkových plynů¹.

Jako vzdělávací instituce a základní kámen komunit mají školy příležitost jít v ochraně klimatu, kterou se zabývá čím dál tím víc mladých lidí, příkladem. Snižování uhlíkové stopy pro ně může být ukázkou klimatického vzdělávání v praxi, a vést k nemalým finančním a ekonomickým úsporám. V publikaci nastiňujeme dvojí imperativ: jak ve škole učit o změně klimatu a jak klima prakticky chránit.

JAK POUŽÍT TUTO PUBLIKACI?

Metodika dekarbonizace škol nabízí pomocnou ruku učitelům druhého stupně základních škol a nižších ročníků víceletých gymnázií při výuce ochrany klimatu a uhlíkové stopy školy. Navazuje na cestu, kterou vytyčilo Ministerstvo životního prostředí v publikaci *Klima se mění – a co my?*¹. Ta poskytuje vědecky podložené odpovědi na otázky proč a jak učit o změně klimatu. Představuje klíčové principy, na nichž by měla být založena dobrá výuka o klimatu.

První část publikace začíná teoretickým úvodem do klimatického vzdělávání. Vysvětluje celoškolské přístupy ke klimatickému vzdělávání jako výzvu k začlenění klimatických témat do všech aspektů školní praxe. Následuje stručné vysvětlení základů klimatické gramotnosti. Druhá část publikace se zaměřuje na to, jak se mohou školní budova a školní areál proměnit v živé učebnice klimatického vzdělávání.



Poslední část publikace nabízí 43 námětů pro vzdělávací aktivity. Aktivity naleznete u ikony pouzdra na tužky. Kliknutím na červený a podtržený název aktivity se dostanete na konec publikace k dané aktivitě. Úvodní aktivity se zaměřují na rozvoj základní klimatické gramotnosti a zkoumání emocí žáků ve vztahu k měnícímu se klimatu.

Skrze lekce pro zkoumání školní budovy v kontextu změny klimatu se například žáci učí počítat uhlíkovou stopu vyplývající z různých činností školy – spotřeby elektřiny, vytápění a chlazení, dopravy atd. Součástí jsou také praktické činnosti, které žákům umožňují pochopit různá opatření, která mohou pomoci uhlíkovou stopu školy snížit.

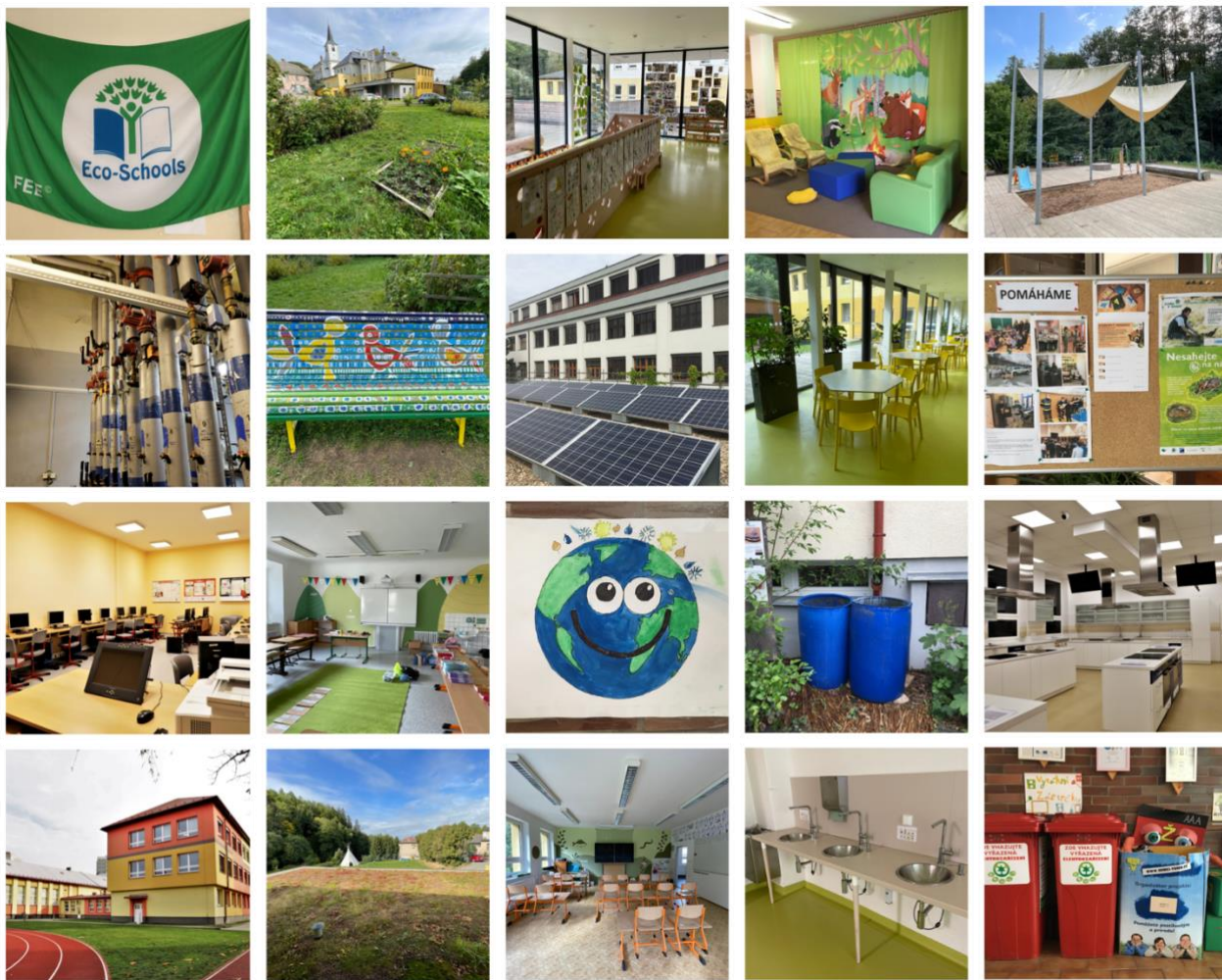


V publikaci najdete webové odkazy na mnoho dalších volně dostupných zdrojů a na inspirace, které mohou podpořit dekarbonizační úsilí nebo obohatit klimatickou výchovu ve vaší škole. Jsou uvedeny vedle ikony otevřené knihy. Kliknutím na tmavě červený a podtržený název se dostanete na webovou stránku, kde jsou tyto zdroje uvedeny.

Na jaké otázky vám publikace odpoví?

- Jak učit o změnách klimatu a jejich řešení?
- Co znamená celoškolský přístup ke klimatickému vzdělávání?
- Jaké jsou základy klimatické gramotnosti?
- Co je to klima, jak se liší od počasí a na co bychom se měli zaměřit při měření meteorologických veličin?
- Jak poznáme, že se klima mění?
- Proč a jak se mění?
- Co s tím můžeme dělat?
- Jak pracovat s emocemi ve vzdělávání o klimatu?
- Jak začít s ochranou klimatu ve škole?
- Jak může škola sloužit jako živý nástroj klimatického vzdělávání?
- Jaké jsou základy energetické gramotnosti?
- Jak souvisí hospodaření se zdroji s klimatickou výchovou?
- Jak podpořit kulturu opětovného použití ve škole?
- Jak můžeme využít školní pozemky a zahrady, školní jídelnu a knihovnu ke klimatickému vzdělávání?
- Jakou roli může sehrát školní parlament v klimatické výchově?
- Na co nezapomenout při práci se školní komunitou?
- Kdo vám může v klimatickém vzdělávání pomoci?
- Kde můžete najít spolehlivé informace?

JAK UČIT O ZMĚNĚ KLIMATU A JEJÍCH ŘEŠENÍCH?



Obrázek 2: Koláž fotografií ze ZŠ a MŠ Josefa Luxe Nekoř, ZŠ Kunratice, ZŠ Zbiroh, a ZŠ Trávníky Vsetín (Jana Smolíková, Jaroslav Gerža)

Změna klimatu není klasickým problémem. Jedná se o takzvaný zapeklitý problém, který je obtížné definovat a pochopit a který nemá jednoduché řešení. Vyrovnání se s výzvami, které změna klimatu přináší, vyžaduje orientaci ve složitých přírodovědných, politických, ekonomických a sociálních otázkách, stejně jako ve vědeckých a technologických řešeních. Díky této komplexnosti může být náročné o ní učit. V této kapitole představujeme základní principy, na nichž by mělo být založeno dobré klimatické vzdělávání.

BUĎME PŘESNÍ A KRITIČTÍ

O tom, že se klima mění, už téměř nikdo nepochybuje. Navzdory své naléhavosti se však téma do škol dostává pomalu. Mladí lidé se o měnícím se klimatu dozvídají z různých zdrojů, nejčastěji však ze sociálních médií, která o něm často informují věcně a poutavě. Příspěvky na sociálních sítích ale mohou obsahovat mnoho neúplných, nepřesných a zavádějících informací.

Sledují také novinové portály, ke kterým jsou spíše skeptičtí². Podle více než poloviny žáků základních škol jde většině médií spíše o zisk než o kvalitu zpravodajství. Školy zatím hrají v informování mladých Čechů o klimatických změnách spíše okrajovou roli.

Je pravděpodobné, že před zahájením klimavzdělávacích aktivit budou mít žáci a žákyně o změně klimatu již vytvořeny určité, možná i mylné představy.

Rozvoj mediální a informační gramotnosti žáků se tak stává nedílnou součástí vzdělávání v oblasti klimatu, neboť jim umožňuje kriticky hodnotit informace z různých zdrojů, a rozpoznávat zavádějící nebo zkreslené informace. Důraz na kritičnost je zásadní také kvůli tomu, že v různých médiích mohou žáci natrefit na různé interpretace klimatické vědy, které naznačují, že má tato věda „dvě strany“ – vědecký konsensus potvrzující lidský vliv na změnu klimatu a menšinový názor, který tuto skutečnost popírá. To může v lepším případě vést ke zmatení studentů, v horším k jejich nedůvěře ve vědu³.

K mediální gramotnosti patří také pochopení toho, jak algoritmy manipulují s tím, co uživatelé na sociálních sítích vidí. Jde také o rozpoznání situací, kdy se online obsah snaží vyvolat silnou reakci a přimět uživatele, aby něco šířili, aniž by se předtím zastavili a ověřili správnost tvrzení⁴. Znalost přírodovědných základů klimatických změn by proto měla doprovázet schopnost posoudit důvěryhodnost informací nejen o příčinách a důsledcích měnícího se klimatu, ale také o účinnosti řešení této situace.

BUĎME BLÍZCÍ A HMATATELNÍ

Změna klimatu se už netýká „jen“ ledních medvědů. Týká se bez výjimky nás všech, ať už žijeme na venkově nebo ve městě, v České republice nebo v Austrálii. Motivace zabývat se změnou klimatu se zvyšuje s pochopením toho, jaký dopad má a bude mít na naše okolí a komunitu. V České republice můžeme očekávat zvýšení průměrných teplot, změny v množství a rozložení srážek nebo zvýšení výskytu extrémních

projevů počasí, které budou mít dopad na krajinu, infrastrukturu, ekonomiku i životy lidí.

Přestože změna klimatu ovlivňuje všechny, nepůsobí na všechny stejně a v různých místech světa se projevuje odlišným způsobem. Její dopad závisí také na kondici a připravenosti obcí i nás, lidí, na stavu veřejné zeleně, ale i na přizpůsobení budov, včetně škol. Jak píše Petr Daniš, „nejhmatatelnější je nakonec to, co pro řešení klimatické krize mohou udělat sami žáci jako jednotlivci, jako třída, jako škola, jako obyvatelé našich obcí, jako občané České republiky“¹.

ZAPOJME SOCIÁLNÍ A EMOČNÍ SLOŽKU

S rostoucím poznáním žáků a žákyň o změně klimatu se u nich může objevit ekologická úzkost, což poukazuje na důležitost zahrnout sociálně-emoční složky do klimatického vzdělávání. Většina mladých lidí v České republice považuje změnu klimatu za závažný problém a až tři čtvrtiny mladých Čechů ve věku 15–20 let se jí obávají. Budoucnost nevidí růžově a domnívají se, že děti narozené v těchto letech budou žít v horším světě, než žijí oni dnes.

Téma vyvolává v mladých Čechích a Češkách řadu negativních emocí. Jedná se zejména o bezmoc, ale také o strach, smutek nebo hněv. Tyto emoce podle svých slov extrémně prožívá asi každý desátý mladý člověk [...]. Málokomu jsou klimatické změny zcela lhostejné⁵.

Tyto emoce by neměly být přehlíženy. Jejich zanedbávání může prohloubit již přítomnou úzkost a bezmoc, které mohou bránit také procesu učení. Smyslem klimatického vzdělávání je povzbudit mladé

lidi k aktivní ochraně klimatu, nikoliv k uzavírání se do sebe. V tomto ohledu je klimatické vzdělávání blízké vzdělávací oblasti Člověk a jeho zdraví, neboť klade důraz na péči o sebe sama a na podporu a ochranu duševního zdraví a pohody.

Naštěstí vzniká mnoho osvětových materiálů a aktivit na podporu mladých lidí, kteří prožívají klimatickou úzkost (tématu se věnuje i samostatná kapitola). Klíčové je vytvořit bezpečné vzdělávací prostředí, ve kterém se nebudou bát vyjádřit své názory a emoce.

Podle nedávného celosvětového průzkumu se téměř polovina mladých lidí cítila odmítnuta nebo ignorována, když se pokoušeli mluvit s dospělými o změně klimatu – proto je zásadní projevit aktivní zvědavost a empatii a uznat, že jejich emoce jsou relevantní⁶. Je důležité jim připomenout, že ve svých pocitech nejsou sami, že řešení této obrovské výzvy neleží jen na jejich bedrech. Doporučuje se poukázat na pozitivní příklady lidí a vrstevníků, kteří se již aktivně zapojují do ochrany klimatu.

PODPOŘME AKTIVNÍ ZAPOJENÍ

Účinné klimatické vzdělávání vyžaduje kombinaci různých vzdělávacích přístupů, které studenty zaujmou a informují o mezioborové povaze tohoto složitého problému, a které jim umožní stát se součástí řešení. Praktické vzdělávání a projektová výuka zde hrají klíčovou roli. Pokud studenti samostatně překonávají problémy a vidí reálné, hmatatelné výsledky své práce či projektu – sázení stromů, výstavbu skleníku nebo úspěšnou kampaň – jejich nadšení roste, a mají tendenci sami vyhledávat a realizovat další projekty.

Aktivní zapojení a participace žáků jsou ve výuce o změně klimatu klíčové, protože jim umožňují navázat s tématem smysluplný a osobní kontakt. Tím, že jsou žáci vybízeni k aktivní účasti na vzdělávacím procesu, rozvíjejí své kritické myšlení, schopnost řešit problémy a spolupracovat, což je nezbytné pro řešení složitých výzev, které změna klimatu přináší.

Angažování studenti si s větší pravděpodobností osvojí znalosti a hodnoty nezbytné pro udržitelný život, čímž se u nich podpoří pocit vlastní kompetence a odpovědnosti vůči životnímu prostředí. Aktivizující vzdělávací metody mohou pomoci inspirovat žáky k tomu, aby se stali hybateli změn a přispěli k opatřením v oblasti klimatu ve svých komunitách i mimo ně.

BUĎME VĚKOVĚ PŘIMĚŘENÍ

Poznávání závažnosti klimatických změn by mělo probíhat postupně a způsobem, který je přiměřený věku žáků a jejich kognitivnímu a emocionálnímu vývoji. Žáci na druhém stupni základní školy se nacházejí v období rané adolescence, kdy se kromě fyzických změn mění i jejich způsob myšlení. V tomhle věku začínají přemýšlet o světě nejen takovém, jaký je, ale také o tom, jaký by mohl být.⁷

Rozvíjejí si schopnost hypotetického uvažování, zvažování různých možností, a to i těch, které neexistují nebo jsou málo pravděpodobné. Otevírá se tím prostor, ve kterém se mohou zabývat dopady změny klimatu, ještě než jsou každým pozorovatelné.

Žáci také rozvíjejí své analytické myšlení a začínají si uvědomovat, že v běžném životě jsou řešení složitější a méně jednoznačná než příklady, které se ve škole řeší.

Rádi si představují, co by mohlo být jinak. Takové úvahy se mohou stát podnětem k aktivnímu úsilí o změnu stávajícího stavu. A přestože již dokážou zvažovat různá řešení, v každodenních situacích je ještě jejich rozhodování silně ovlivněno emocemi. V emočně vypjatých situacích pak nejčastěji převáží to, co je pro ně osobně významné.

V průběhu dospívání se mění také postoje k morálním pravidlům. Začínají zpochybňovat dříve respektované normy a společenské konvence. To jde ruku v ruce s měnícím se vztahem k autoritám. Dospívající si chtějí sami vybrat hodnoty a normy, které budou respektovat. Jejich morální uvažování je však silně závislé na názorech vrstevníků.

Z hlediska klimatického vzdělávání na druhém stupni základních škol může být účinné seznámit je s aktivitami klimaticky angažovaných vrstevníků, a povzbudit je, aby se připojili k mládežnické organizaci nebo ji založili.

Pro mladé dospívající je důležitá větší svoboda v rozhodování. Proto je důležité i v rámci klimatického vzdělávání poskytnout takové příležitosti, ve kterých mohou sobě i ostatním dokázat, že již nejsou na dospělých tak závislí jako v mladším věku.

Úlohou dospělých je proto nacházet způsoby, jak jim říkat „ano“, a podporovat je v jejich snaze o změnu⁸. Nicméně, je také důležité zajistit, aby dospívající měli dostatek informací a zdrojů, aby se mohli zapojit do klimatických aktivit a diskusí na informovaném a vědeckém základě.

NÁVRH CÍLŮ KLIMATICKÉHO VZDĚLÁVÁNÍ PRO 12 AŽ 15LETÉ ŽÁKY¹

Znalosti

- Dokážu objasnit vliv skleníkového efektu, změny klimatu v minulosti a jejich rozdíl od současné změny klimatu.
- Umím vysvětlit, jak různé činnosti člověka způsobují změnu klimatu.
- Dokážu popsat současné a možné budoucí dopady změny klimatu na ekosystémy a život člověka na místní i globální úrovni.

Dovednosti

- Vyhledávám zdroje poznatků o změně klimatu a učím se odlišovat vědou podložené závěry od názorů a zavádějících informací.
- Umím vyjadřovat své emoce spojené s klimatickou krizí a vnímat emoce ostatních.
- Ve spolupráce s ostatními dokážu snižovat energetickou náročnost provozu domácnosti, školy, klubovny.

Postoje, hodnoty, chování

- Uznávám, že můj vlastní život má vliv na změnu klimatu a zapojuji se do akcí na její zmírnění.
- Ve více oblastech svého života snižuji dopady svých aktivit na klima a životní prostředí.
- Aktivně se zajímám o společenské dění ve vztahu ke změně klimatu.

Klimatické vzdělávání jako příprava na budoucnost

Svět prochází v důsledku změny klimatu výraznou změnou, která ovlivňuje nejen životní prostředí, ale i ekonomiku. Evropská zelená dohoda stojí v čele ekologické transformace a vytváří plán, který již přetváří průmyslová odvětví a způsob našeho života. Zatímco Evropa zažívá demografické stárnutí, celosvětová populace mladých lidí prudce roste a očekává se, že do roku 2030 dosáhne 57 % celkového počtu obyvatel světa⁹. Nehledě na demografické rozdíly zdůrazňuje rostoucí celosvětová populace mládeže důležitost přípravy všech – mladých i starších – na blížící se zelenou transformaci.

BUDOUCNOST PRÁCE

Ekologická transformace není přínosná pouze pro planetu; je také prostředkem k vytváření nových pracovních míst. Dle prognóz se do roku 2030 vytvoří v EU 2,5 milionu nových pracovních míst¹⁰. Zelené projekty jako jsou renovace budov, recyklační závody a centra opětovného využití, jsou jen začátkem. Jakmile nové ekologické technologie dozrají, otevřou se dveře v dalších oblastech jako jsou cirkulární ekonomika či management udržitelnosti, což naznačuje řetězový efekt v nových pracovních příležitostech.

V tomto smyslu může být klimatické vzdělávání skvělým nástrojem, jak se studenty prozkoumat budoucnost práce. Nejde jen o přípravu mladých lidí na trh práce, ale také o vzdělání zodpovědných občanů. Tato generace mladých – byť je nejvíc ohrožena environmentálními výzvami – má také příležitost být tou nejekologičtější.

CO JSOU ZELENÉ DOVEDNOSTI?

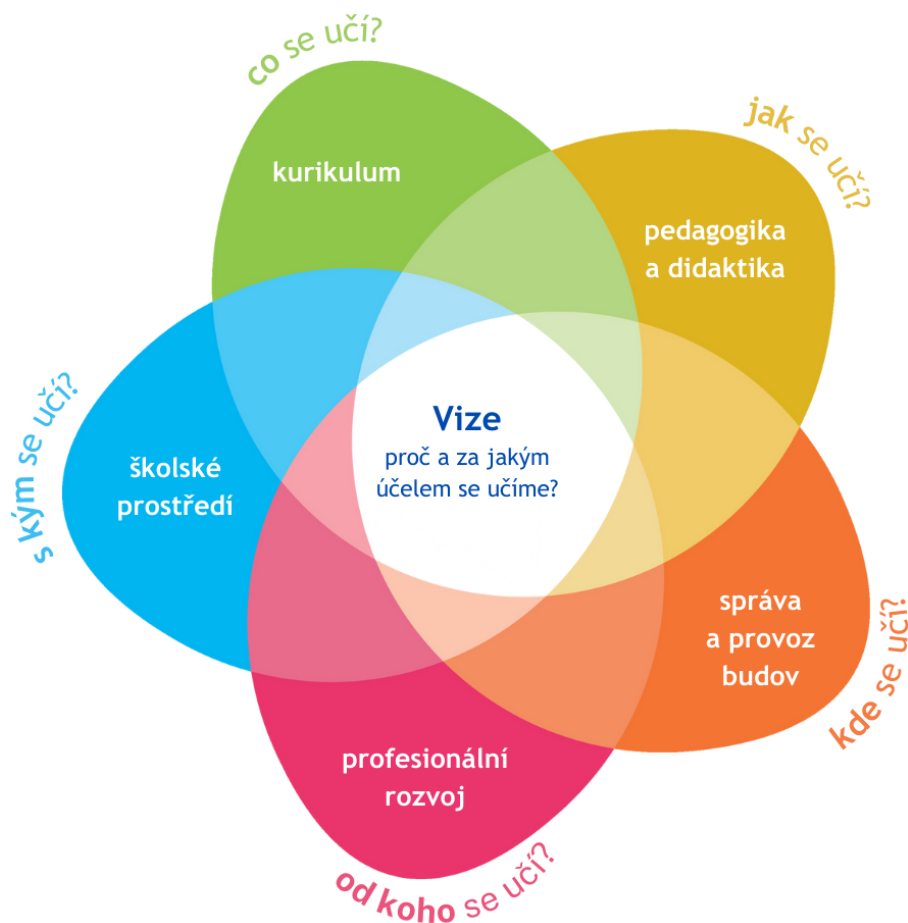
Zelené dovednosti zahrnují znalosti, schopnosti, hodnoty a postoje potřebné ke snižování negativních dopadů lidské činnosti na životní prostředí a prosazování udržitelnosti. Pokrývají mnoho oblastí, od znalostí, jak rozlišit greenwashing, přes porozumění obnovitelným zdrojům energie, až po respektování naší přírody. Zelené dovednosti se stávají se obecným požadavkem téměř ve všech odvětvích, od zdravotnických a finančních služeb, po umění a vzdělávání. Je těžké si představit profesi, která by nebyla nějakým způsobem ovlivněna měnícím se podnebím naší planety.

Ať už jde o architekty navrhující energeticky úsporné budovy, právníky, obhajující právo mladých generací (a generací, které teprve nastoupí) na zdravé životní prostředí, nebo zdravotníky zabývající se novými formami onemocnění, každý by měl být znalý problematiky klimatu. Jinými slovy, zelené dovednosti již nejsou volitelné; jsou nedílnou součástí všestranného vzdělání a rostoucí měrou se stávají klíčovými dovednostmi pro udržitelnou budoucnost.



Obrázek 3: „Green jobs“ trénink v Baltimore (Chesapeake Bay Program)

CELOŠKOLNÍ PŘÍSTUP KE KLIMATICKÉMU VZDĚLÁVÁNÍ



Obrázek 4: Celoškolní přístup ke vzdělávání k udržitelnosti (Mathie & Wals, 2022, *Leren voor morgen*)

Environmentální a klimatické vzdělávání dlouho záviselo na osobní motivaci a zapálení jednotlivých učitelů a školních environmentálních koordinátorů. Ti mají pro kvalitní environmentální výchovu neocenitelný význam. Nicméně celkový přínos klimatického vzdělávání se mnohonásobně zvýší, pokud se do tohoto úsilí zapojí celá škola.

Metodika *Škola, která učí o klimatu* se proto soustředí na takzvaný celoškolní přístup ke klimatickému vzdělávání, který uznává, že školy nepůsobí izolovaně, ale mohou se stát ústředními body komunit, ve kterých se nacházejí. Školy, které uplatňují celoškolný přístup ke klimatickému vzdělávání, propojují to, co se žáci učí prostřednictvím učebních osnov s tím, jak se škola řídí, a jakou roli škola hraje ve spolupráci se žáky a širší komunitou.

Hlavním cílem je vytvořit kulturu udržitelnosti a ochrany klimatu v celé škole. Celoškolní přístup můžeme ilustrovat prostřednictvím modelu květiny^{11,12}. Květina s pěti okvětními lístky a spojujícím středem představuje 6 klíčových oblastí celoškolního přístupu. Tato koncepce se nyní používá při plánování celoškolního přístupu v Norsku a Nizozemsku.

PROČ A ZA JAKÝM ÚČELEM SE UČÍ?

Jádrem celoškolského přístupu k udržitelnosti a ochraně klimatu by měla být sdílená vize, která odpovídá na otázku, čeho chce škola dosáhnout prostřednictvím své výuky. Vize se týká odpovědnosti školy vůči mladým lidem a jejich rozvoji jako lidských bytostí, občanů a budoucích profesionálů, ale také odpovědnosti školy vůči společnosti a životnímu prostředí. Měla by být základem pro rozhodování a pomoci všem uvnitř (i vně) školy interpretovat aktivity školy v souvislosti s její vizí.

Otázky k zamyšlení nebo diskusi s kolegy:

- Co považujeme za důležité, když mluvíme o změně klimatu, ochraně klimatu a udržitelnosti?
- Jak by mělo vzdělávání na naší škole přispět k ochraně klimatu?
- Jaké konkrétní cíle si stanovíme pro dosažení naší vize? A v jakém časovém horizontu?
- Je naše vize sdílena žáky?
- Pokud ne, jak bychom je mohli do tvorby vize zapojit?
Koho jiného bychom měli do tvorby vize zapojit?
- Jak zajistíme, že naše vize zůstane živá?
Jaké překážky mohou nastat při plnění vize školy?

CO SE UČÍ?

Výraz „curriculum“ (kurikulum), který pochází z latiny, doslova znamená „běh na závodní dráze“, což je živá metafora pro jeho moderní výklad ve vzdělávání. Představte si maraton, kde jsou běžci navigováni označeními kilometrů a směrovými tabulemi. Toto přirovnání trefně vystihuje podstatu kurikula v současném vzdělávání, kde se žáci pohybují po strukturované a pečlivě naplánované cestě k poznání, přičemž jim pomáhají různé zdroje, milníky a vedení pedagogů.

Nejčastěji si pod kurikulem představujeme formalizované státní a školní vzdělávací programy s jasně stanovenými cíli. Kurikulum lze chápat i v mnohem širším smyslu (Tabulka 1). Emeritní profesorka Leslie Owen Wilsonová vysvětluje tento pojem jako cokoli, co poskytuje ponaučení, ať už zamýšlené, nebo ne. Vysvětluje, že se „lidé učí od okamžiku, kdy se narodí, i proto kurikulum zahrnuje kombinaci formálních, skrytých, sociálních a dalších aspektů.

Žáci se učí neustálým pozorováním, rozpoznáváním a napodobováním chování. Učí se důležitým sociálním a emocionálním lekcím od každého, s kým se ve škole setkávají – od školníka, sekretářky, personálu jídelny, svých vrstevníků a také z toho, jak se chovají, jak jednají a jaké postoje vyjadřují jejich učitelé. Tyto každodenní interakce mohou být významným zdrojem poučení“¹³.

Možná to zní na první pohled paradoxně, ale školy mohou ovlivnit své žáky nejen tím, co je učí, ale také tím, co neučí. Pro vysvětlení si vypůjčíme vysvětlení Elliotta W. Eisnera, který praví, že: „To, co školy neučí, může být stejně důležité jako to, co učí. Tohle stanovisko zastávám z toho důvodu, že neznalost není jen neutrální prázdnotou; má důležitý vliv na to, jaké možnosti je člověk schopen zvážit, jaké alternativy může zkoumat a z jakého úhlu pohledu se může na situaci nebo problémy dívat“¹⁴.

Otázky k zamyšlení nebo diskusi s kolegy:

- Jaká témata týkající se klimatu a udržitelnosti považujeme za důležitá? Jak jsou tato témata zakomponována do výuky už dnes?
- Co již mladí lidé vědí a co se chtějí dozvědět o klimatu?
- Jak zajistit, abychom navazovali na zkušenosti mladých lidí a aktuální dění?
- Jak můžeme podpořit mezipředmětové vazby pro podporu klimatického vzdělávání?
- Jak můžeme dosáhnout rovnováhy mezi teoretickými znalostmi a praktickými dovednostmi souvisejícími se změnou klimatu?
- Jak můžeme prostředí a provoz školy propojit s učebními osnovami?
- Jak budeme řešit případné kontroverze nebo citlivé otázky související s klimatickým vzděláváním?

FORMÁLNÍ (PSANÉ) KURIKULUM	Oficiálně stanovený soubor cílů, obsahu, prostředků a organizace vzdělávání včetně způsobů kontroly a hodnocení výsledků výuky, které jsou zavedeny a uznávány školním systémem a které řídí, co a jak se mají žáci a žákyně učit. Stanovují výsledky učení pro druhý stupeň základní školy včetně toho, co by žáci měli (anebo ještě neměli) vědět o měnícím se klimatu a jeho řešeních.
VYUČOVANÉ KURIKULUM	Způsob, jakým učitelé skutečně vyučují formálně stanovený obsah. Vyučované kurikulum je méně předvídatelné než psané kurikulum, protože se liší podle znalostí, stylu výuky a osobnosti jednotlivých učitelek a učitelů. Učitelé, kteří se o téma aktivně zajímají mohou podat téma jiným způsobem než učitelé, pro které téma není důležité.
PODPŮRNÉ KURIKULUM	Další nástroje a zdroje, které podporují realizaci formálního kurikula. Patří mezi ně například čas vyhrazený jednotlivým předmětům, ale také učebnice, software, výlety a návštěvy ekocenter a jiné prostředky. V posledních letech přibýly podpůrné metodické materiály a pracovní listy, které pomáhají při klimatickém vzdělávání (přehled přinášíme v závěrečných kapitolách).
DOPORUČENÉ KURIKULUM	Návrhy odborníků ve vzdělávání, které mohou pocházet z různých zdrojů, včetně výzkumných pracovníků, tvůrců politik, které poskytují doporučení obsahu, souboru dovedností a nástrojů, které by měli pedagogové ve výuce upřednostňovat. Patří sem i zmíněná publikace <i>Klima se mění – A co my</i> .
SKRYTÉ KURIKULUM	Nepřímé poučení a hodnoty, které vyplývají z každodenní rutinní praxe, a které se žáci učí ve škole. Mohou vycházet ze sociálních interakcí či školní kultury, jako jsou pravidla chování ve třídě. Skryté kurikulum často zprostředkovává normy, hodnoty a přesvědčení, která ovlivňují postoje a chování žáků, a formují jejich společenská očekávání. Ačkoli jsou tyto lekce nezamýšlené, mohou mít významný dopad na žáky a jejich pohled na svět. Prostředí, které klade důraz na aktivní zapojení do problematiky změny klimatu, může posílit motivaci studentů k řešení těchto problémů.
NULOVÉ (VYLOUČENÉ) KURIKULUM	Témata, která jsou ve formálním kurikulu opomíjena nebo vyloučena, ať už záměrně nebo omylem. Takové opomenutí může být signálem, že určitý obsah a témata nejsou dostatečně důležité, aby se studovaly. Měli bychom si proto uvědomit, že to, co se rozhodneme ve výuce o změně klimatu vynechat, může v konečném důsledku ovlivnit celkový obraz, který si žáci o této problematice vytvoří.
SPOLEČENSKÉ KURIKULUM	Známé také jako komunitní nebo kulturní kurikulum, označuje neformální vzdělávací zkušenosti a znalosti získané mimo formální vzdělávací systém. Zahrnuje hodnoty, přesvědčení, zvyky a praktiky osvojené prostřednictvím každodenních interakcí, zkušeností a pozorování rodiny, přátel, církve, kulturních událostí, místních tradic, ale také působení médií. Prostředí, které si cení ochrany klimatu a povzbuzuje dialog o různých aspektech tématu, může posílit odhodlání studentů tento problém řešit.
NAUČENÉ (OSVOJENÉ) KURIKULUM	Znalosti, dovednosti a postoje, které si žáci z výuky skutečně odnášejí. Osvojené kurikulum zahrnuje nové znalosti, ale také další změny v postojích a chování žáků nebo v jejich emocionální pohodě.

Tabulka 1: Různé formy kurikula a jejich vztah ke klimatické výchově (vlastní překlad a zpracování dle Leslie Owen Wilson).

Autoři by rádi připojili prosbu profesorky Leslie Owen Wilsonové všem, kteří se rozhodnou její práci dále využít: „Protože věřím, že můžeme aktivně pracovat na vytváření lepšího, laskavějšího světa, jsou uživatelé povinni učinit za každý použitý koncept alespoň jeden náhodný skutek krásy nebo laskavosti“.

JAK SE UČÍ?

Arjen Wals a Rosalie Mathie ve svém výzkumu zdůrazňují, že školy, ve kterých se úspěšně povedlo zavést celoškolský přístup, jsou prostředím důvěry, zvědavosti, spolupráce, participace a demokracie. Nejvhodnějšími didaktickými postupy pro klimaticky ohleduplné vzdělávání jsou podle nich přístupy, které současně působí na mysl, tělo, srdce i duši žáků¹¹. A jelikož změna klimatu bude žáky provázet ještě dlouho poté, co ukončí povinnou školní docházku, podpoří je také v tom, aby převzali odpovědnost za své vlastní učení, aplikovali své znalosti v praxi a rozvíjeli klíčové kompetence pro celoživotní vzdělávání.

Otázky k zamyšlení nebo diskusi s kolegy:

- Co zajímá žáky a jak se tomu můžeme cíleně věnovat?
- Jak pomáháme žákům objevovat, co se děje ve světě?
- Využíváme zážitkovou a projektovou výuku?
- Jaký pro ně vytváříme prostor pro objevování své vlastní cesty k ochraně klimatu?
- Jak podporujeme jejich kreativitu a podnikavost?
- Nabízíme žákům příležitosti, které podněcují kritický přístup ke klimatu, podporují empatii a porozumění?
- Co to vyžaduje od našeho přístupu jako učitelů?
- Jak bychom měli fungovat jako pedagogický tým?

S KÝM SE UČÍ?

Škola, která chce zaujmout komplexní přístup k ochraně klimatu, by se měla stát pomyslným mostem mezi světem vzdělávání a komunitou, v níž je zasazena. Zásadní význam má proto péče o silné vazby s místní komunitou, rodiči, firmami, kulturními centry, jinými vzdělávacími institucemi, nevládními organizacemi a místní samosprávou. Takové propojení umožňuje studentům proniknout do problematiky, která je významná jak pro ně samotné, tak pro širší komunitu. Žáci se nemusí učit jen od dospělých. V období dospívání může hrát významnou roli učení se od vrstevníků, kteří se již aktivně věnují aktivitám na ochranu klimatu.

Otázky k zamyšlení nebo diskusi s kolegy:

- Mají žáci příležitost zkoumat širší okolí školy?
- Jak můžeme podpořit smysluplné mentorské vztahy mezi žáky a odborníky?
- Co můžeme nabídnout partnerům? Jak můžeme zajistit, aby spolupráce byla oboustranně prospěšná?
- Jaké typy komunitních projektů vytvořit?
- Jak zajistíme, abychom byli snadno přístupní lokálním organizacím?
- Jak můžeme zapojit rodiče a příbuzné do environmentálních aktivit?
- Čím může spolupráce s jinými vzdělávacími institucemi a mimovládním sektorem posílit naše programy klimatického vzdělávání?
- Jakou roli mohou sehrát absolventi, kteří se věnují environmentálním aktivitám?

OD KOHO SE UČÍ?

Kromě otázek, co a jak se žáci učí, je důležité zvážit i vzdělávání pedagogických a nepedagogických pracovníků škol. Celoškolský přístup zdůrazňuje, že všichni členové školního kolektivu – od učitelů a vedení, přes pracovníky školních jídelen a údržbáře, až po personál starající se o úklid – by měli mít kompetence v oblasti klimatického vzdělávání. Klíčový je však další rozvoj učitelů, kteří budou muset integrovat klimatické téma do učebních osnov, rozvíjet vztahy v rámci školy i s veřejností, spolupracovat s místními partnery a propojovat témata napříč různými disciplínami.

Otázky k zamyšlení nebo diskusi s kolegy:

- Jak můžeme motivovat zaměstnance, aby cítili odpovědnost za ochranu klimatu?
- Jaké znalosti a dovednosti již v kolektivu máme? Jak se můžeme vzájemně posílit? Jaké možnosti profesního rozvoje a zdroje jsou k dispozici?
- Držíme krok s dobou v klimatickém vzdělávání? Máme příležitosti bavit se o společenských trendech? Máme prostor bavit se o žácích a o tom, co od nich dnešní doba žádá?
- Jak můžeme zapojit studenty do vzdělávání zaměstnanců a využít jejich nadšení a jedinečnou perspektivu?
- Jak můžeme ocenit a oslavit naš úspěchy, ať už jsou velké nebo malé?

MÍSTNĚ-ZAKOTVENÉ VZDĚLÁVÁNÍ	Seznamuje studenty s místním prostředím, kulturou a dědictvím tím, že využívá bezprostřední komunitu jako kontext pro učení. Propojuje učební látku s reálnými zkušenostmi, čímž podporuje hlubší porozumění předmětu a zvyšuje porozumění studentů pro jejich místní prostředí a komunitu. Propojení klimatického vzdělávání s místním prostředím, např. přes zkoumání jejích dopadů ve vlastní obci činí výuku relevantnější a poutavější.
VZDĚLÁVÁNÍ SLUŽBOU (SERVICE LEARNING)	Kombinuje akademickou výuku se smysluplnou prací v komunitě a umožňuje studentům uplatnit znalosti při řešení reálných problémů. Prostřednictvím reflexe a spolupráce studenti rozvíjejí občanskou odpovědnost, dovednosti kritického myšlení a chápání významu zapojení do života komunity. Příkladem mohou být nejrůznější akce, kde žáci prokazují komunitě službu (charitativní akce, zahradní slavnosti, bleší trhy nebo swapy, knihobudky...).
PROJEKTOVÉ A NA ŘEŠENÍ ORIENTOVANÉ VZDĚLÁVÁNÍ	Žáci po delší dobu pracují na projektech, které zahrnují řešení konkrétního problému. Umožňuje žákům učit se ve skupinách a vytvořit něco hmatatelného, na co mohou být hrdí. Takové učení může podtrhnout rozmanitost možných řešení změny klimatu, při nichž mohou žáci využít svůj talent. Důležité je také ukázat, že samotné dobré úmysly nestačí, neboť nemusí vést k efektivním řešením. Proto je také důležité věnovat čas tomu, aby pochopili, jak se různá řešení liší nebo jak se mohou vzájemně doplňovat. Příkladem projektu může být výstava o tom, jak funguje planeta, na které spolupracuje celá třída. Nebo projekt zaměřený na adaptaci ve školní zahradě.
BADATELSKY ORIENTOVANÉ VZDĚLÁVÁNÍ	Metoda založená na aktivním zkoumání a prověřování otázek. Žáci formulují hypotézy, shromažďují důkazy a analyzují svá zjištění. Badatelsky orientované učení podněcuje u žáků chuť zkoumat a dozvídat se nové věci, rozvíjí jejich kritické myšlení a motivuje je k samostatnému bádání a tvorbě hlubších představ o změně klimatu. Žáci mohou využívat čidla a měřit množství CO ₂ ve vzduchu, spočítat, kolik uhlíku zadrží strom v zahradě, hledat důkaz transpirace nebo zjišťovat, zda půda v okolí školy zadrží extrémní srážky.
VZDĚLÁVÁNÍ K PODNIKAVOSTI	Rozvíjí schopnost využívat příležitosti a nápady a vytvářet z nich hodnoty pro ostatní, ať už finanční, kulturní, environmentální či společenské. Podnikavost zahrnuje více kompetencí, mezi které se řadí například tvořivost, plánování a řízení, přebírání iniciativy, učení se skrze zkušenost nebo mobilizace zdrojů. Žáci se mohou drobnými projekty zapojit do chodu školy nebo komunity nebo využívat stávající programy, nebo přijít s vlastními nápady, které monitorují, popularizují či řeší změnu klimatu.
SOCIÁLNĚ-EMOČNÍ VZDĚLÁVÁNÍ	Zaměřuje se na rozvoj emoční inteligence, mezilidských dovedností a sebeuvědomění žáků. Podněcuje k úvahám o tom, jak naše domněnky, přesvědčení, hodnoty a světonázory mohou motivovat nebo bránit ochraně klimatu. Ruku v ruce s rozvíjením empatie může žákům umožnit setkat se s názory ostatních na změnu klimatu. Do této kategorie patří diskuse nad filmy, aktualitami ze světa, patří sem ranní kruhy, bezpečí při svěření se s problémy, emoční péče o žáky, ale i učitele.
KRITICKÉ A TRANSGRESIVNÍ VZDĚLÁVÁNÍ	Kritické vzdělávání se zaměřuje především na posilování schopnosti zpochybňovat a analyzovat stávající světonázory a společenské normy. Usiluje o lepší pochopení sociální spravedlnosti, rovnosti a aktivního občanství a povzbuzuje žáky, aby sami usilovali o spravedlivější společnost. Transgresivní vzdělávání jde ještě o krok dále a aktivně podporuje narušování konvenčních norem a systémů. Žáci mohou zkoumat aktuální i starší novinové články, rozhovory, využívat demagogické weby pro konfrontaci textu, rozlišovat mezi fakty a dojmy.
VRSTEVNICKÉ VZDĚLÁVÁNÍ	Učení se od vrstevníků (osob, se kterými se mohou žáci ztotožnit) činí klimatické vzdělávání působivějším. Žáci se učí od těch, kteří jim jsou v něčem blízcí – věkem, zálibami, životní situací – což zvyšuje jejich vlastní angažovanost a zájem o téma. Starší žáci, kteří už mají určitou úroveň znalostí o klimatických změnách, mohou své poznatky sdílet s mladšími, vytvářet pro ně příběhy nebo vzdělávací aktivity, což jim dává pocit odpovědnosti, vedlejší benefit je, že si sami lépe osvojí a utřídí své znalosti.

Tabulka 2: Přehled vybraných vzdělávacích přístupů podporujících aktivní klimatické vzdělávání

KDE SE UČÍ?

To, co škola dělá, jaké chování podporuje, nebo naopak od jakého chování odrazuje, vyjadřuje vizi školy. Proto by školy, které chtějí smysluplně vzdělávat o klimatu a jeho ochraně, měly jít příkladem. Tím, že budou praktikovat to, co hlásají, a snižovat vliv svého provozu na změnu klimatu, významně zvýší důvěryhodnost vzdělávacího poselství, prokážou své odhodlání řešit změnu klimatu, a poslouží žákům jako vzor. Zavádění klimatických opatření navíc umožní propojit teoretické znalosti získané ve třídě s jejich uplatněním v praxi.

Školy také mohou získat hmatatelné výhody a ušetřit nejen energii, ale i náklady. Finanční úspory pak mohou být přeměněny na další zlepšování vzdělávacího prostředí nebo na jiné ekologické iniciativy. Školy, které aktivně usilují o udržitelnost, mohou navíc získat pozitivní uznání svého okolí, potenciálně nové možnosti financování a těšit se z celkového zlepšení své pověsti jakožto odpovědné a progresivní instituce. Zavádění dekarbonizačních opatření do provozu škol tak může vytvářet synergie, které jsou přínosné pro žáky, životní prostředí i samotnou instituci.

Otázky k zamyšlení nebo diskusi s kolegy:

- Jak usilujeme o snižování své uhlíkové stopy?
- Jakým výzvám čelíme při zavádění ekologických postupů a jak je můžeme překonat?
- Jak informujeme žáky, (nové) kolegy a návštěvníky o tom, co děláme pro klima?
- Jaké vzdělávací příležitosti nabízí naše školní budova a její provoz?
- Jak můžeme aktivně zapojit žáky do zvyšování udržitelnosti školní budovy a jejího provozu?
- Podle čeho zvažujeme nové investice do školní budov?



Obrázek 5: ZŠ Zbiroh (Jana Smolíková)



Obrázek 6: ZŠ Kunratice (Jana Smolíková)



Obrázek 7: ZŠ Nekoř (Jana Smolíková)

ZÁKLADY KLIMATICKÉ GRAMOTNOSTI

Ponořit se do obrovského množství informací o změně klimatu je výzva. Ale stejně jako při plavbě na širém moři, i tady máme kompas, který nám pomáhá navigovat a najít rovnováhu mezi množstvím nových informací a hloubkou porozumění. Naším kompasem budou „velké myšlenky.“ Představte si je jako zastřešující, klíčová sdělení, která studentům pomáhají propojit jednotlivé body, vidět širší souvislosti, a pochopit množství faktů v rámci daného oboru.

Vezměme si například chemii. Jednou z hlavních „velkých myšlenek“ je, že vše – od židle, na které sedíte, přes vzduch, který dýcháte – se skládá z drobných částic. Tyto částice na sebe vzájemně působí a propojují se nesčetnými způsoby, aby vytvořily pestrý materiální svět kolem nás.¹⁵ „Velkou myšlenkou“ je také přeměna a zachování energie. Energie totiž nikdy nezmizí, pouze mění svou formu. Ať už jde o rostlinu, přeměňující sluneční světlo během fotosyntézy, nebo o jablko, padající ze stromu vlivem gravitace, energie je vždy v pohybu.

Podobně i v oblasti změny klimatu existuje několik velkých myšlenek, které nám mohou sloužit jako vodítka. I když jsou tyto velké myšlenky snadno vyjádřitelné v pouhých větách, otevírají dveře do hlubšího porozumění změny klimatu. Dodávají také kontext každodenním zprávám, politikám a vědeckým poznatkům.

V klimatickém vzdělávání však nejde jenom o to, co víme, ale také o to, jak jsme se to dozvěděli, a jak s těmito znalostmi nakládáme. Velké myšlenky se tedy doplňují o dvě klíčové otázky, které si musíme položit: „Jak víme, co víme?“, a „Jak to, co víme, ovlivňuje naše rozhodování?“

Tyto otázky ve spojení s velkými myšlenkami umožňují komplexní pochopení změny klimatu. Použijeme je jako kompas, podle kterého se budeme orientovat v moři znalostí o změně klimatu. Ve skutečnosti však nejsou jen kompasem, jsou také mapou, majákem a kotvou, které potřebujeme pro bezpečnou cestu. Ty nakonec umožňují našim studentům nejen porozumět světu, ale také ho smysluplně ovlivňovat.

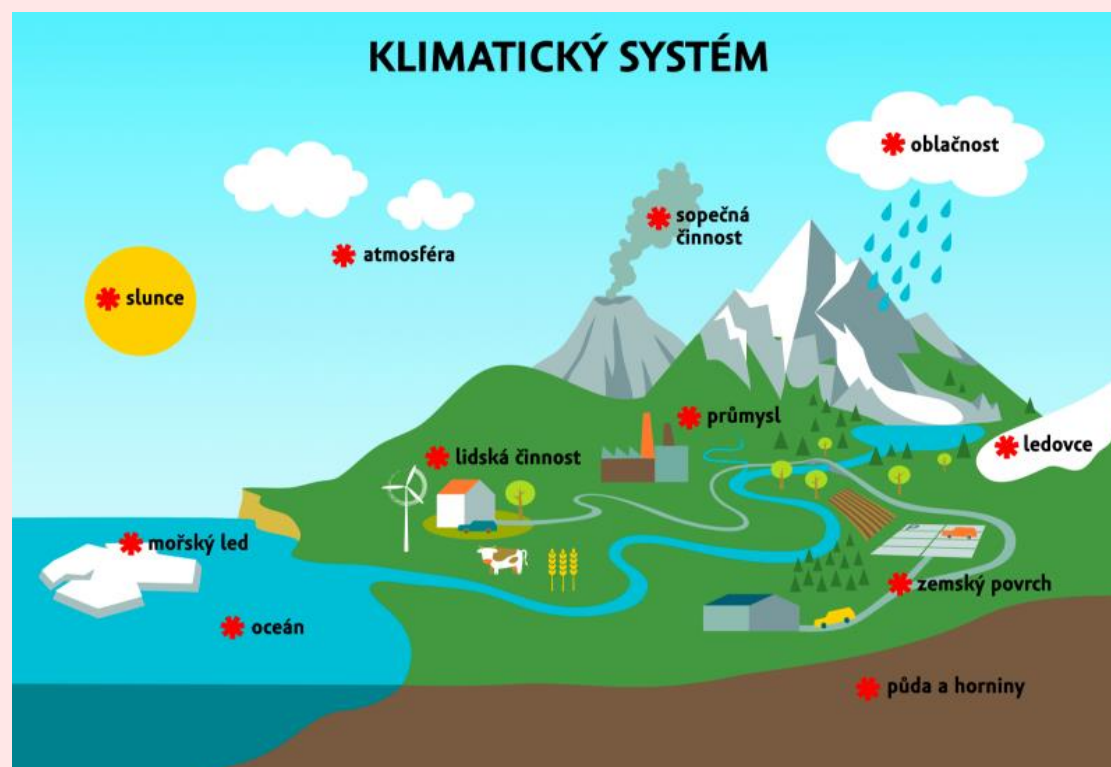
VELKÉ MYŠLENKY ZMĚNY KLIMATU¹⁶:

1. **Změna klimatu je reálným a závažným problémem, kterému globální společnost čelí a bude čelit i v nadcházejících desetiletích a staletích.** Nejde zde o vyvolávání strachu, ale o uznání faktů a pochopení důležitosti a naléhavosti řešení změny klimatu, problému, který hluboce ovlivní budoucnost našich studentů. Představte si, že jsme všichni na lodi s malou dírou v trupu – pokud ji budeme ignorovat, čeká nás vážný problém.
2. **Hlavní příčinou změny klimatu je lidská činnost, která souvisí především s výrobou a využíváním energií.** Musíme být zodpovědní a uznat, že naši činnosti přímo přispíváme ke klimatické změně. Je to jako kdybychom nechtěně vyvrtali díru do naší lodi, a tím způsobili zatékání vody a postupné potápění.
3. **Lidstvo může podniknout kroky ke zmírnění změny klimatu a jejich dopadů.** To je dobrá stránka věci. Nejsme bezmocnými diváky, máme možnosti a odpovědnost řešit problémy, které jsme sami způsobili. Jsme vybaveni nástroji, kterými můžeme díru v naší lodi zalepit. Nebo jinak řečeno, stále máme čas změnit směr svého jednání a zabránit potopení naší lodi.
4. **K pochopení (hlubokého) časového a prostorového měřítka změny klimatu jsou nezbytné modely a mapy.** Změna klimatu je příběh utvářený po miliony let. Abychom pochopili tento nesmírný rozsah, potřebujeme nástroje, jako jsou modely a mapy. Jsou našimi navigačními pomůckami.
5. **Země je soustavou složitých, vzájemně propojených systémů.** Naše planeta je jako orchestr, ve kterém má každý nástroj důležitou roli. Pokud se jeden z nich rozladí, naruší se harmonie celého souboru. A porozumíme-li této složitosti, dokážeme také pochopit dominový efekt, který může mít změna klimatu na tyto propojené systémy.

Co je klima?

Počasí je to, co zažíváte, jakmile v daný den vyjdete ven. Vyjadřuje teplotu, rychlost a směr větru, oblačnost, či srážky v danou chvíli v určité oblasti. Počasí se může rychle měnit, z minuty na minutu, a ze dne na den. Klima je naproti tomu dlouhodobým charakteristickým režimem počasí. Klima je to, co očekáváte, počasí zase to, co dostanete. Například očekáváte, že bude v létě teplo a v zimě chladno – to je klima. Ale jednoho dne v červenci zažijete chladné, deštivé ráno – to je počasí. Klima tedy ovlivňuje, jaké oblečení máme v daném ročním období připravené ve skříni (v zimě pravděpodobně nebudete mít připravené sandály). Počasí zase ovlivňuje to, co si v daný den oblékneme.

Klima Země ovlivňuje vztah mezi Sluncem a jednotlivými sférami Země – atmosférou, hydrosférou, kryosférou, litosférou, biosférou, zemským jádrem, a také Měsícem a kosmickým zářením. Tyto sféry se nejen překrývají, ale jsou vzájemně propojeny. To, co ovlivňuje jednu sféru, ovlivňuje i ostatní. Základní pochopení klimatického systému Země není důležité jen z vědeckého hlediska – je také zásadní pro naši společnost. Klima ovlivňuje vše od zdrojů potravin, přes místa, kde žijeme, fungování ekonomiky až po naše zdraví a bezpečnost. Porozumění dynamice našeho klimatu tedy není jen o vědě, ale také o tom, jak chránit podmínky pro náš život na Zemi.



Obrázek 8: Ilustrace klimatického systému a ukázka z aktivity Klimatické puzzle (Magda Andresová)



V aktivitě [Počasí nebo klima?](#) žáci zkoumají meteorologické a klimatické mapy a vytvářejí své vlastní definice těchto pojmů.

Skrze aktivitu [Klimatické puzzle](#) se žáci seznámí s různými složkami a procesy v klimatickém systému Země (koloběh vody, koloběh uhlíku, oceánské proudy, energetická bilance Země).

Aktivita [Zpětné vazby](#) v klimatickém systému je pohybovou hrou, která pomáhá pochopit, jak zdánlivě malé změny v životním prostředí mohou mít širší důsledky, zejména v souvislosti se změnou klimatu.

Na co se soustředit při měření povětrnostních veličin?

Pochopení meteorologických veličin je zásadní pro pochopení širšího obrazu změny klimatu. Zatímco počasí se zaměřuje na krátkodobé jevy, klima se zabývá dlouhodobými zákonitostmi. Obojí je ale často vyjadřováno pomocí stejných veličin. Studium teploty, vlhkosti, srážek nebo větru si studenti mohou osvojit základy, které lze aplikovat na širší klimatický systém.

TEPLOTA

Všimněte si změn teplot během dne. Pokud je stabilní počasí (nejlépe letní teplé bez deště), potom nejnižší teplota bude po východu Slunce. Povrch Země celou noc vychládá a Slunce ji začne zahřívat teprve několik minut po svém východu. Naopak nejvyšší teplota je po poledni kolem druhé hodiny.

Teplota na louce má velké výkyvy, ráno nízké teploty, po poledni vedra. V lese, v porostu, nedosahuje teplota takových změn. Může za to mikroklima lesa, které vyrovnává teplotu díky korunám stromů a půdní pokrývce, které působí jako přírodní izolace. Listy stromů také uvolňují vodní páru, která okolní vzduch ochlazuje.

Ve městech se teploty často zvyšují kvůli jevu zvanému „tepelný ostrov“ – městská zástavba má výrazně vyšší teplotu než její okolí. Asfalt a beton totiž tepelnou energii pohlcují, a nejsou schopny sluneční záření přeměnit jako rostliny v jinou formu energie než právě v teplo. Tento jev můžete zjistit porovnáním teplot povrchů v místech bez stromů a se stromy.

Voda má velkou tepelnou kapacitu, pomalu se zahřívá a jen pomalu chladne. Proto, když klesne teplota vzduchu, voda to tak rychle nestihne, a zdá se nám pocitově teplejší (je teplejší než vzduch). Zkuste podobně měřit třeba teplotu půdy.

Problémem posledních let (klimatické změny na našem území) je posun jara. Jarní teploty přichází brzy, (vegetace začne pučet a kvést), a pak přijdu květnové mrazíky a zničí květy speciálně ovocných stromů. Tyto problémy se týkají především nížin, například na jižní Moravě se postupně likvidují ovocné sady, protože vlivem jarních mrazíků a brzkého květu už stromy několik let neplodily. V rámci klimatických změn také narůstá frekvence a intenzita extrémních teplotních událostí.

Používejte teploměr na okamžitou teplotu a maximo-minimální teploměr na sledování nejvyšších a nejnižších teplot daného dne. Pro pokročilejší měření můžete použít i termokamery, které umožňují zobrazit teplotu (infrachervené záření) tělesa, nebo použijte teploměrová čidla a software, který zaznamenává teplotu v průběhu času.

VLHKOST

Voda je základem života na Zemi. Vodní pára je nejen skleníkovým plynem, ale také základem mraků a deště. Podporuje život rostlin a lesů a také naši schopnost pěstovat potravinářské rostliny. Nedostatek vodní páry v ovzduší může ovlivnit četnost a sílu požárů, a naopak její nadbytek v kombinaci s vysokými teplotami způsobuje teplotní stres, který naše těla těžce snáší.

Proto je v kontextu měnění se klimatu důležité pochopit, jak se vlhkost vzduchu – tedy kolik vodní páry je ve vzduchu v daném okamžiku – mění s rostoucími globálními teplotami. V diskusích o vlhkosti nebo humiditě rozlišujeme specifickou, absolutní a relativní vlhkost. Specifická vlhkost je poměr hmotnosti vodní páry v jednotce hmotnosti vzduchu (vyjadřována v g.kg⁻¹). Absolutní vlhkost, někdy označována jako vlhkostní poměr, představuje hmotnost vodní páry v jednotce objemu vzduchu (vyjadřujeme ho v g.m⁻³). Relativní vlhkost představuje množství vodní páry ve vzduchu v porovnání s tím, kolik by ji mohl vzduch pojmout (vyjadřováno v %).

Když stoupá teplota, klesá relativní vlhkost vzduchu, protože do teplého vzduchu se vejde více vody (a naopak). V kontextu klimatických změn jsou vysoké teploty a nízká vlhkost příznivými podmínkami pro vznik požárů nebo vysychání půdy. Vysoké teploty a nízká vlhkost mohou také způsobovat, že se více vodní páry mění na mraky a deště.

Zkuste nakreslit si do jednoho grafu průběh teploty a vlhkosti vzduchu, uvidíte, že jednotlivé křivky grafu půjdou proti sobě – klesá teplota, stoupá vlhkost.

Když je vlhko, a zároveň klesne teplota (večer nebo ráno), potom se teplota dostane na rosný bod, relativní vlhkost stoupne na 100 % a vznikne rosa. Rosa nepadá z nebe, ale sráží se na studených, k obloze směřujících površích. Všimněte si, že auta jsou často orosená na střeše a kufru, ale méně na dveřích.

Na površích, které jsou chladnější než 0 °C, vzniká jinovatka. Pokud se rosa vytvoří jako kapalná, ale poté

klesne teplota u země pod nulu, vzniká zmrzlá rosa. Rosa se nevytvoří za deště, za mlhy nebo v lese, kde teplota neklesne tak hluboko. Vlhkost můžete měřit vlasovým nebo digitálním vlhkoměrem (hygrometrem). Tím zjistíme relativní vlhkost, absolutní vlhkost potom vypočítáme pomocí tabulek.

SRÁŽKY

Srážky jsou ovlivňovány dvěma hlavními faktory. Prvním z nich je teplota – teplejší vzduch pojme více vlhkosti. Pokud má vzduch k dispozici neomezenou zásobu vody, jako například oceán, pak teplejší vzduch nasává další vlhkost. To způsobuje, že mraky obsahují více větších dešťových kapek, a to může být také důvodem, proč jsou letní přeháňky často silnější než zimní.

Druhým faktorem je pohyb vzduchových hmot. Příkladem je poloha tryskového proudění nad střední Evropou, která má velký vliv na to, zda budete potřebovat deštník, nebo sluneční brýle.

Do hry vstupuje změna klimatu. Zatímco průměrný roční úhrn srážek zůstává v ČR stabilní, potýkáme se s častějšími extrémy. Srážky bývají nevyrovnané, a tak přivalové deště s vyšší intenzitou střídají týdny či měsíce sucha. Za poslední desetiletí evidujeme jak velká sucha (která způsobila například kůrovcovou kalamitu v letech 2019–2021), tak i povodně (na Moravě v roce 1997 a v Čechách v roce 2002).

Můžete sestavit srážkoměr a sledovat množství srážek za určitý časový úsek (rok, měsíc, den, hodinu), intenzitu přepočítanou na hodinovou srážku (když 20 minut přší srážka o intenzitě 30 mm/hod, pak naprší 10 mm)¹⁷.

Můžete sestavit i rosoměr a změřit kolik rosy se ráno shromažďuje. Také můžete měřit hustotu mlhy (viditelnost). Tyto informace můžete sbírat i průběžně a sledovat, zda se v průběhu ročních období mění.

VÍTR

U větru měříme jeho rychlost a směr včetně nárazů. Se vzrůstající energií v atmosféře se i tyto jevy zintenzivňují. Nejde jen o tropické cyklóny a monzuny, o tornáda

v Americe, ale v poslední době i u nás dosahuje vítr rychlosti vichřice. Vyskytují se hůlavy, derecha.

V posledních letech se na našem území proháněla vichřice Ema nebo orkán Kyril. V roce 2021 pak prošlo tornádo obcemi na Hodonínsku. Nicméně vznik tornád pravděpodobně nelze spojovat s klimatickou změnou, potkává se tu více jevů, včetně konfigurace terénu a typů vzdušného proudění.

Lidské aktivity jako odlesňování či urbanizace mohou vítr ještě zesilovat. V odlesněných oblastech je půda náchylnější k erozi během silných větrných událostí, což zhoršuje kvalitu půdy a ovlivňuje růst rostlin.

V důsledku urbanizace se zase vytvářejí „větrné tunely“ v městských oblastech, což může zintenzivnit efekty větru a způsobovat další škody. Na měření větru můžete využívat Baufortovu stupnici, korouhev¹⁸ a robinsonův kříž. Rychlost měříme v m.s^{-1} .



Na webové stránce *Učíme se venku* naleznete [návod na vytvoření meteo-pomůcek](#) včetně srážkoměru, rámečku mraků, větroměru či vlhkoměru.



Obrázek 9 Srážkoměr [Jdeteven!cz]. Návod na vytvoření jednoduchého srážkoměru získáte kliknutím na obrázek.



Obrázek 10: Korouhvička [Jdeteven!cz]. Návod na vytvoření jednoduché korouhvičky získáte kliknutím na obrázek.

Jaké panovalo klima na Zemi v minulosti a jak víme, že se dnes mění?

Během dlouhé historie Země, která čítá již kolem 4,6 miliardy let, prošlo klima významnými změnami. Doby ledové se střídaly s teplejšími dobami meziledovými, které byli podobné současnému klimatu.

Klima na Zemi se během těchto miliard let přirozeně měnilo v důsledku několika faktorů. Mezi ně patří změny v oběžné dráze Země, výkyvy ve sluneční aktivitě, sopečná činnost nebo přirozené emise skleníkových plynů. Tyto přirozené emise pocházely z procesů, jakými jsou rozklad rostlin a živočichů, sopečné erupce a uvolňování plynů ze zemské kůry.

To, jaké bylo klima v minulosti, zjišťují vědci různými metodami. Zkoumají ledová jádra – vrstvy ledu z ledovců, které v sobě zachytily bublinky vzduchu z různých časových období, které mohou vědci analyzovat, aby zjistili složení atmosféry v minulosti.

Studují také sedimenty na dně oceánů, letokruhy stromů, nebo fenologické fáze rostlin zachycené v historických záznamech. Všechny tyto metody nám napovídají, jaké klima panovalo v minulosti a jak se liší od toho dnešního.

Dnešní změna klimatu se však od těchto minulých změn odlišuje. Prudký nárůst globálních teplot probíhá rychlostí, která nemá v historii naší planety obdobu. Jak tedy víme, že k tomu všemu dochází? Měřením koncentrace skleníkových plynů v atmosféře, teploty ovzduší, oceánů či půdy, či zkoumáním dalších příznaků

měnícího se klimatu. Mezi ně patří například ubývání ledovců, stoupající hladina moří, změny v rozšíření rostlin a živočichů.

Proč se klima mění?

Počínaje průmyslovou revolucí v polovině 18. století se lidem podařilo udělat pozoruhodné technologické skoky, které změnily vše od zemědělství, výroby až po dopravu.

Palivem, využívaným pro pohon strojů, bylo především uhlí, později ropa a zemní plyn. A jak jistě víte, při spalování těchto fosilních paliv se do atmosféry uvolňují skleníkové plyny, které zachycují teplo, jež by za normálních okolností uniklo do vesmíru.

Skleníkové plyny jsou pro Zemi velmi důležité. Udržují naši planetu na teplotě, která není ani příliš vysoká ani nízká, ale ideální pro život. Od průmyslové revoluce jich však vypouštíme do atmosféry stále více. Také jsme pokročili v medicíně a zlepšili kvalitu života, tím výrazně vzrostla i naše populace.

Kromě spalování fosilních paliv mají na změnu klimatu vliv i jiné lidské aktivity, jako je změna způsobu hospodaření s půdou, odlesňování či urbanizace. Lidská činnost proměnila obrovskou část zemského povrchu a narušila ekosystémy, které dříve uhlík pohlcovaly.

V roce 2019 dosáhly celosvětové emise skleníkových plynů, včetně emisí v důsledku změn využívání půdy, celkem 59 gigatun CO₂. Největším producentem byl energetický sektor, tvořící třetinu emisí, především z výroby elektřiny a tepla. Průmysl je dalším velkým zdrojem, přispívajícím 24 % emisí, zatímco zemědělství,

lesnictví a další využití půdy tvořily 22 %. Doprava a budovy přispěly menším dílem, s 15 % a 6 % emisí. Pokud bychom však přerozdělili emise z výroby elektřiny a tepla na sektory, ve kterých se spotřebují, emise ze sektoru budov by se zvýšily na 16 % globálních emisí.

Pojďme se nyní podívat na situaci v České republice. Emise České republiky představovaly v roce 2021 přibližně 119 milion tun ekvivalentu CO₂, což je v přepočtu na obyvatele 11, 38 tun ekvivalentu CO₂.¹⁹ Emise si můžeme představit v koláčovém grafu (Obrázek 11).

Přibližně třetina koláče připadá na emise z výroby energetiky a tepla, především ze spalování hnědého uhlí v elektrárnách. ČR má v přepočtu na obyvatele třetí nejvyšší emise v Evropské unii (po Lucembursku a Irsku).

I když pandemie COVID-19 způsobila v roce 2020 mírný pokles emisí, celkový trend je stále rostoucí. Jak vidíte, emise pocházejí z celé řady činností, odvětví a procesů, a proto neexistuje žádné jednoduché či magické řešení. Musíme spolupracovat, abychom upekli nový koláč, ve kterém se emise skleníkových plynů rapidně sníží.

Jak se v grafu odráží provoz školy?

Mnoho aktivit nezbytných k provozu škol přispívá k celkovému obrazu emisí v ČR. Vezměme si například energii a teplo potřebné k chodu školní budovy – ty pocházejí z elektráren a tepláren tvořících největší část národního koláče emisí.

Patří sem i doprava – cesty studentů a zaměstnanců do školy a z ní, ale také doprava nezbytná pro zásobování školy materiály a potravinami. Podobně potraviny, které se ve škole konzumují – ať už ze svačिनových boxů, školní jídelny nebo ze školního bufetu mají svou uhlíkovou stopu.

Emise ze zemědělství pocházejí především z chovu hospodářských zvířat, ale také z obrábění půdy nebo ze spalování pohonných hmot v zemědělství a lesnictví.

Školy také produkují odpad, a ačkoli mnoho škol dnes odpad separuje, stále existuje spousta odpadu, který končí na skládkách. Skládky produkují metan, skleníkový plyn mnohem silnější než oxid uhličitý. Proto je důležité, abychom se zaměřili nejen na recyklaci, ale také na snižování množství odpadu.

EMISE SKLENÍKOVÝCH PLYNŮ V ČR PODLE SEKTORŮ

Celkové emise České republiky za rok 2021.



Co znamená CO₂eq?

Zatímco energetika, doprava a další oblasti, v nichž je zásadní spalování, produkují přímo emise CO₂, v zemědělství a odpadovém hospodářství jde především o emise metanu (CH₄) a oxidu dusného (N₂O). Ty se přepočítávají na množství oxidu uhličitého, které by mělo stejný oteplovací efekt (ekvivalent CO₂).

VERZE 2023-10-03 LICENCE CC BY 4.0
více info na faktaoklimatu.cz/emise-cr

Emise z lesnictví a využití půdy nezobrazujeme.
zdroj dat: Evropská agentura pro životní prostředí

Obrázek 11: Celkové emise ČR podle sektorů v roce 2021 (Fakta o klimatu, 2023)



V rámci aktivity Počítáme CO₂ ekvivalenty se žáci na praktických příkladech naučí vypočítat potenciál oteplování různých skleníkových plynů ve vztahu k CO₂.

Aktivita Výpočet uhlíkové stopy je zadání domácího úkolu, po kterém následuje diskuse o výsledcích, významech a možnostech snižování vlastní uhlíkové stopy.

V aktivitě Kayovy příběhy žáci proniknou do matematického konceptu Kaya identity, matematického vyjádření, které dává do souvislosti globální emise oxidu uhličitého se čtyřmi klíčovými složkami – obyvatelstvem, ekonomickou aktivitou, energetickou náročností a uhlíkovou náročností.

Jak se klima mění?

Změna klimatu je globálním jevem, který ovlivňuje celý svět, ale jeho dopady jsou na různých místech světa pociťovány rozdílně. Zatímco kontinentální Evropa se potýká s vlnami veder a suchem, jiné oblasti čelí zcela odlišným bezprostředním výzvám, jako jsou například zvyšující se hladiny moří v Bangladéši.

Mezi hlavní předvídatelné dopady změny klimatu v České republice patří už zmiňované rostoucí teploty, více dnů s extrémně vysokými teplotami, dlouhodobé sucho, přivalové srážky, povodně a bleskové záplavy, extrémní vítr, ale i častější požáry vegetace.

Dopady změny klimatu se neliší jen podle regionů, ale také podle toho, jak jsou různé skupiny lidí vůči nim odolné. Zranitelnost vůči změně klimatu často ovlivňují faktory jako je věk, zdravotní stav či bohatství. Některé komunity jsou díky zdrojům, vzdělání nebo infrastruktuře lépe vybaveny k tomu, aby se vyrovnaly se změnami klimatu, zatímco jiné se ocitají ve větším ohrožení. Ať už jde o starší lidi, kteří se potýkají s vlnami veder, rodiny s nízkými příjmy, které čelí nedostatku potravin v důsledku sucha, nebo komunity, které nemají prostředky na obnovu po ničivé bouři. Důsledky změny klimatu mohou tyto rozdíly zesilovat.

Závažnost dopadů bude v budoucnu do značné míry záviset na tom, kolik emisí skleníkových plynů se do atmosféry vypustí. Zásadní roli zde hrají klimatické modely, které simulují budoucí podmínky s ohledem na různé faktory, jako jsou emise skleníkových plynů, odlesňování a lidské činnosti.

Tyto modely mají zásadní význam pro podporu mezinárodního cíle omezit globální oteplování v nejlepším případě na 1,5 °C nebo výrazně pod 2 °C oproti úrovni před průmyslovou revolucí, což je klíčový milník světové klimatické politiky²⁰. Udržení se pod touto hranicí by snížilo výskyt extrémních povětrnostních jevů, ochránilo ekosystémy, chránilo zdraví, a přineslo sociální a ekonomické výhody. Překročení této hranice by naopak výrazně zvýšilo rizika a škody v těchto oblastech.



O různých dopadech změny klimatu poutavou formou informuje [web Člověka v tísní o změně klimatu](#). Text je vhodný pro starší žáky ZŠ, kteří si mohou procvičit své čtenářské dovednosti a porozumění textu. Můžete také využít anglickou verzi webu pro výuku odborné anglické terminologie spojené se životním prostředím a změnou klimatu.

Zajímavým zdrojem je galerie [Climate Visuals](#), databáze fotografií, které ilustrují různé aspekty změny klimatu, včetně jejích příčin, důsledků a řešení. Žáci se tak mohou seznámit s příběhy konkrétních míst a konkrétních lidí. Webové stránky jsou k dispozici v angličtině.

Pravidelně aktualizovaná data o životním prostředí v České republice najdete například na webových stránkách [Envirometru](#) České informační agentury životního prostředí. Stránky nabízejí informace o různých tématech, včetně klimatu.

Dalším důležitým zdrojem dat je [Český hydrometeorologický ústav](#), který poskytuje mapy charakteristik klimatu (dlouhodobý průměr teploty vzduchu a srážek, roční odchylky těchto ukazatelů od průměru). Můžete tam najít také průměrné měsíční teploty za jednotlivé roky od roku 1969 na území celé ČR i jednotlivých krajů.

Dalším klíčovým zdrojem je portál [Klimatická změna.cz](#) z dílny Ústavu výzkumu globální změny Akademie věd ČR. Jedná se o průběžně aktualizovanou on-line databázi, shrnující informace o dopadech změny klimatu. Zobrazuje nejen historická data, ale pracuje i s klimatickými modely, které pomáhají vizualizovat, jak se budou změny klimatu projevovat na území ČR v roce 2030, 2050 či 2090 v závislosti na konkrétních scénářích s nízkými či vysokými emisemi.

I žáci mohou sbírat data. Můžete iniciovat dlouhodobý školní projekt, v jehož rámci žáci ve vybraném roce sbírají meteorologické údaje (teplota, srážky atd.) v okolí školy, nebo zaznamenávají významné meteorologické jevy. Tímto způsobem můžete vytvořit fyzickou kroniku o klimatu školy, kde budou tyto lokálně relevantní údaje zaznamenány.

Lze s tím něco udělat?

Představte si následující situaci: máte netěsnící kohoutek a unikající voda zaplavuje vaši koupelnu (a pravděpodobně i koupelnu vašich sousedů). Tato záplava představuje změnu klimatu, kterou jsme svým jednáním neúmyslně vyvolali. Dobrou zprávou však je, že máme v rukou nástroje pro řešení této havárie. Můžeme vytříit vodu, která už je na podlaze, a pustit vysoušeč (adaptace), ale také opravit kohoutek, abychom zastavili další únik vody (mitigace).

Přízpůsobení se (adaptace) změně klimatu znamená provést opatření v reakci na probíhající nebo očekávané dopady změny klimatu. Adaptační opatření mohou být různá. Například ve střední Evropě, kde se očekává častější výskyt přívalemových dešťů, mohou obce budovat pokročilé odvodňovací systémy nebo dešťové zahrady, aby se vypořádaly s přebytečnou vodou a zabránily záplavám. V regionech, kde dochází k intenzivnějším vlnám veder, mohou města a obce vytvářet více zelených ploch, které je budou ochlazovat. Cílem je zmírnit škody a snížit rizika, která s sebou změna klimatu přináší.

Zmírňování (mitigace) změny klimatu zahrnuje snahu o snížení nebo předcházení emisím skleníkových plynů. Tyto plyny zachycují teplo v naší atmosféře a způsobují globální oteplování – hlavní příčinu změny klimatu. Mitigace znamená snížení jejich zdrojů nebo zvýšení propadů, které tyto plyny pohlcují. Na osobní úrovni to znamená snižování vlastní uhlíkové stopy, což může být tak snadné jako chodit do školy pěšky, MHD nebo na kole. V širším měřítku ale musí mitigace obsahovat opatření, jakými jsou rozšiřování obnovitelných zdrojů

energie, zvyšování energetické účinnosti a zlepšování propadů uhlíku, jako jsou zdravé lesy a zemědělská půda bohatá na organickou hmotu.

V podstatě platí, že zatímco adaptace řeší symptomy změny klimatu, mitigace čelí jejím příčinám. Abychom se dokázali vyrovnat s dopady klimatické změny, musíme se snažit jim jak předcházet, tak se jim přizpůsobovat.

Představte si klimatická řešení jako ekosystém pestré zahrady. Potřebujete různá semínka, různá řešení na to, aby mohla zahrada prosperovat. To, co v zahradě zasadíte, bude taky záležet na okolním prostředí. V zahradě můžete mít mohutné stromy, které sice na první pohled rostou pomalu, ale mají velký dopad na krajinu (jako zákony či politiky).

Možná máte v zahradě kompostér a jiné „vylepšováky“, které pomáhají zahradě tak jako třeba technologické inovace při snižování energetické náročnosti. Součástí zahrady mohou být medonosné rostliny, které jsou možná menší, přesto oživují a zkrášlují celou zahradu podobně jako osobní úsilí a místní iniciativy.

Nemůžeme ale vysadit jen jeden druh rostlin a očekávat, že vyroste odolná zahrada. Stejně jako každá zahrada potřebuje různorodost rostlin k prosperitě, úspěšné řešení klimatické změny vyžaduje kombinaci řešení. Důležitou součástí zahrady klimatického vzdělávání je učit se rozlišovat mezi různými řešeními, poznat jejich přínosy a limity.



Obrázek 12: Školní zahrada ZŠ Příbyslav (Přírodní zahrada)



Obrázek 13: Učení venku (Chaloupky)

Využití žánru žurnalistiky orientované na řešení v klimatickém vzdělávání

V klimatickém zpravodajství nabývá na významu žánr takzvané žurnalistiky zaměřené na řešení. Zabývá se tím, jak různé instituce, organizace, komunity a jednotlivci řeší problémy. Kriticky hodnotí, které metody jsou úspěšné a které nikoliv, a snaží se zjistit příčiny jejich úspěchu či neúspěchu. Proč je důležité zkoumat řešení?

Prezentace řešení vyvažuje problémy s konkrétními schůdnými řešeními. Zkoumání silných i slabých stránek různých řešení podporuje kritické myšlení. Formulování problémů jako hádanek nebo záhad, které vyžadují řešení, podněcuje studenty k hlubšímu zkoumání a pátrání po souvislostech.

Ukázka řešení podložených empirickými daty a konkrétními zkušenostmi může žáky motivovat a podpořit víru v pozitivní změnu.

Žurnalistika orientovaná na řešení nabízí odpovědi na 5 základních okruhů otázek:

1. O jaké řešení se jedná? Jaký problém řeší?
2. Jak dané řešení funguje?
3. Jaké poznatky a informace o daném řešení by mohly pomoci ostatním, kteří řeší podobný problém?
4. Jaká jsou omezení nebo nedostatky zkoumaného řešení? Jak je lze překonat?
5. Jaké důkazy, například zkušenosti z praxe nebo empirická data, podporují tvrzení, že řešení je účinné?



Pomocí aktivity [Adaptace či mitigace?](#) se žáci učí rozlišovat mezi adaptačními a mitigačními opatřeními. Seznamují se s konkrétními adaptačními a mitigačními opatřeními realizovanými v České republice.

Aktivitu [Vytvoření mediálního obsahu založeného na řešeních](#) můžete využít jako zadání pro výzkum a kritické zhodnocení vybraného klimatického řešení.

Aktivita [Identifikujeme greenwashing](#) seznamuje žáky s pojmem greenwashing, kdy společnosti o svých produktech mylně tvrdí, že jsou šetrné k životnímu prostředí. Žáci pomocí kontrolního seznamu v supermarketech zkoumají různé produkty z hlediska greenwashingu, čímž rozvíjejí kritické myšlení a povědomí o environmentálním marketingu.

Aktivita [Barvíme klimatický květ](#) umožňuje žákům zkoumat a vizualizovat širší přínosy klimatických opatření pro přírodu a společnost.



O principy žurnalistiky zaměřené na řešení se opírá dlouhodobý mezinárodní vzdělávací program [Mladí reportéři pro životní prostředí](#) v jehož rámci žáci mapují a analyzují aktuální problém životního prostředí ve svém okolí. Žáci pak navrhuji řešení a upozorňují na něj prostřednictvím novinářské tvorby. Pro hlubší ponor do tématu doporučujeme publikaci [Mladí reportéři pro životní prostředí – Příručka pro žáky](#)²¹ a učitele a jejich [publikaci věnovanou žurnalistice zaměřené na řešení](#)²².

Síť žurnalistiky orientované na řešení ([Solutions Journalism Network](#)) nabízí přehled více než 15 tisíc příběhů z novinových štábů z celého světa. Většina článků je psaná v angličtině, ale přibývají i české příspěvky. Žáci se tu mohou seznámit s příběhy řešení z celého světa.

Jak na adaptační řešení v praxi ve školním areálu a jak na budování klimatických zahrad vám odpoví interaktivní příručka [Budujeme klimatickou školní zahradu](#). Příklady ukázkových adaptačních řešení z českých měst a obcí přináší databáze [Adaptterra Awards](#). Přehled nejefektivnějších mitigačních řešení přináší [Project Drawdown](#) (v anglickém jazyce).

Hlavně se z toho nezbláznit

Klimatické vzdělávání není jen o tom, jak studenty seznámit s fyzickými dopady a možnými řešeními, ale také o podpoře jejich emocionální pohody. V souvislosti s tématem změny klimatu zažívají lidé, zejména mladí, klimatickou úzkost a klimatický žal. Pociťují obavy, smutek a znepokojení, které vznikají v důsledku vnímání přímých i nepřímých dopadů změny klimatu a nejistoty ohledně své budoucnosti.

Tyto pocity mohou být složité a dokonce rozporupné – strach, smutek, naděje a optimismus mohou existovat současně. Je to normální, protože emoce spojené s klimatem nejsou černobílé, tedy buď pozitivní nebo negativní. Také to není hra s nulovým součtem – neboli situace, kdy zvýšení jedné emoce nutně znamená snížení jiné.

Univerzita Britské Kolumbie doporučuje pracovat s konceptem „neuspořádané naděje“ (z anglického messy hope)²³. Nejde o nahrazení úzkosti nebo smutku falešným optimismem – jde o přijetí různých emocí, které mohou existovat současně.

Představte si žáka, který se obává své budoucnosti, ale zároveň cítí optimismus díky pokroku u obnovitelných zdrojů energie. Nebo učitelku, která cítí smutek, když učí o vymírání druhů. Může však cítit motivaci a naději, když její žáci projevují odhodlání hledat řešení. Emoce jsou sice neuspořádané, ale vždy je přítomná naděje v možnost pozitivní změny, a to i uprostřed nesnází.

Neignorujte situaci. Obavy mladých lidí ze změny klimatu nejsou důvodem, proč se nezabývat obtížnými tématy. Spíše naopak. Pokud se rozhodnete zabývat se emocemi v rámci vzdělávání o klimatu, ptejte se studentů, co cítí, ale nikdy jim neříkejte, co by měli cítit.

Uznejte existenci těchto pocitů. Při práci s emocemi je důležité, abyste slovně potvrdili existenci emocí souvisejících s danou výzvou. Můžete říct nebo napsat něco v následujícím smyslu: „Chápu, že mají mnozí z vás různé pocity v souvislosti se změnou klimatu a dalšími otázkami ohledně udržitelné budoucnosti.“

Jsou to tak velké a komplikované problémy, které i v nás, učitelích vyvolávají mnoho pocitů. Nejste v tom sami a můžete se s těmito pocity naučit žít společně s ostatními.“ Úkolem pedagoga je zformulovat podobné prohlášení slovy, které mu vyhovují. Potvrzení klimatických emocí můžete vyslovit nahlas nebo promítnout v PowerPointu ve vhodném kontextu.

Podporujte sebepěči. Připomeňte studentům, že udržování duševního a fyzického zdraví prostřednictvím aktivit sebepěče, jako je pravidelné cvičení, vyvážená strava, dostatečný spánek a praxe všímavosti, je zásadní. Pomáhá jim to účinněji zvládat stres a úzkosti spojené i se změnou klimatu.

Omezte sledování špatných zpráv. V rámci rozvoje mediální gramotnosti pomáhajte vyvažovat přístup ke znepokojivým zprávám o klimatu pozitivními příběhy. Tento bod je sice podobný podpoře myšlení zaměřeného na řešení, ale zdůrazňuje nutnost regulovat množství konzumovaných znepokojivých zpráv v zájmu ochrany duševního zdraví.

Provádějte změny, ne oběti. Jednou z častých příčin klimatické úzkosti je i to, že z více stran slyšíme, jak naše jednání ničí planetu, a že pokud změníme svůj život, můžeme planetu zachránit. Jedním z příznaků úzkosti je pocit bezmoci, že ať děláme, co děláme, nemůžeme nic dostatečně změnit.

Užitečným přístupem k tomuto problému je podívat se nejprve na to, co vaši žáci již dělají, aby pomohli planetě. Poté můžete prozkoumat a identifikovat další změny, které mohou udělat. Než aby se všeho vzdali, sestavte seznam aktivit, kterými můžete společně začít něco měnit.

Rozvíjejte myšlení zaměřené na řešení. Místo toho, abyste se soustředili na scénáře plné zkázy, rámcujte změnu klimatu jako výzvu, která potřebuje řešení. Zdůrazněte: „Nejsme odsouzeni k záhubě, ale čelíme výzvám, které potřebují řešení“. Využívejte příklady úspěšných iniciativ, které mohou studenty inspirovat a podnítit jejich naději.

Rozvíjejte smysl pro komunitu ve třídě i mimo ni. Umožněte skupinové projekty nebo diskuse o změně klimatu, abyste snížili pocit izolace a bezmoci. Seznamte studenty s aktivními vrstevníky i dospělými, a s iniciativami, které se zabývají klimatem.

Spojte se s přírodou. Jedním z nejlepších způsobů, jak se vypořádat s jakoukoli negativní emocí a zlepšit duševní pohodu, je jít do přírody, odpojit se od digitálního světa a znovu se spojit s přírodou. Kdykoli máte možnost, vezměte své studenty do přírody. Pokud není možné vydat se se žáky do přírody, dostaňte přírodu ke studentům.



Práce s textem „[Neignorujte svou klimatickou úzkost](#)“ umožňuje žákům reflektovat a diskutovat o emocionálních reakcích spojených s měnícím se klimatem.

Aktivita [Lesní žal](#) je zaměřená na sledování a reflexi stejnojmenného dokumentárního filmu, který zkoumá kůrovcovou kalamitu a odumření lesů na Vysočině v letech 2019–2020, a jejich vliv na přírodu a mladé lidi.

V rámci aktivity [Myšlenková mapa klimatických](#) emocí žáci vytváří myšlenkovou mapu pocitů souvisejících se změnou klimatu.

Aktivita [Obraz interakce](#) vyzývá žáky k přemýšlení o pocitech a pohledech lidí diskutujících o změně klimatu.

[Intuitivní psaní](#) umožňuje žákům ponořit se do svých pocitů týkajících se změny klimatu. Žáci sepisují spontánní úvahy na základě poskytnutých podnětů a analyzují obsah svého psaní.

Aktivita [Koláž naděje](#) se soustředí na vyzdvihnutí pozitivních zpráv a pokroku v oblasti ochrany klimatu, které žáci prezentují pomocí kreativních technik.



Text [Jak pracovat s emocemi dětí při výuce o změně klimatu](#)²⁴ seznamuje vyučující s fenoménem ekologické úzkosti a environmentálního žalu. Nabízí konkrétní techniky práce s emocemi u dětí a poskytuje podporu těm, kteří váhají a obávají se emočních reakcí žáků, a v neposlední řadě uvádí způsoby, jak mohou vyučující využít zmíněné emoce k posilňování environmentálních nadějí.

Webová stránka [Klimatický žal](#) doplňuje film Žal žen režisérky Andrey Culkové. Účelem stránky je dát lidem vědět, že v prožívání klimatického žalu nejsou sami, a že je mnoho cest, jak z toho ven²⁵.

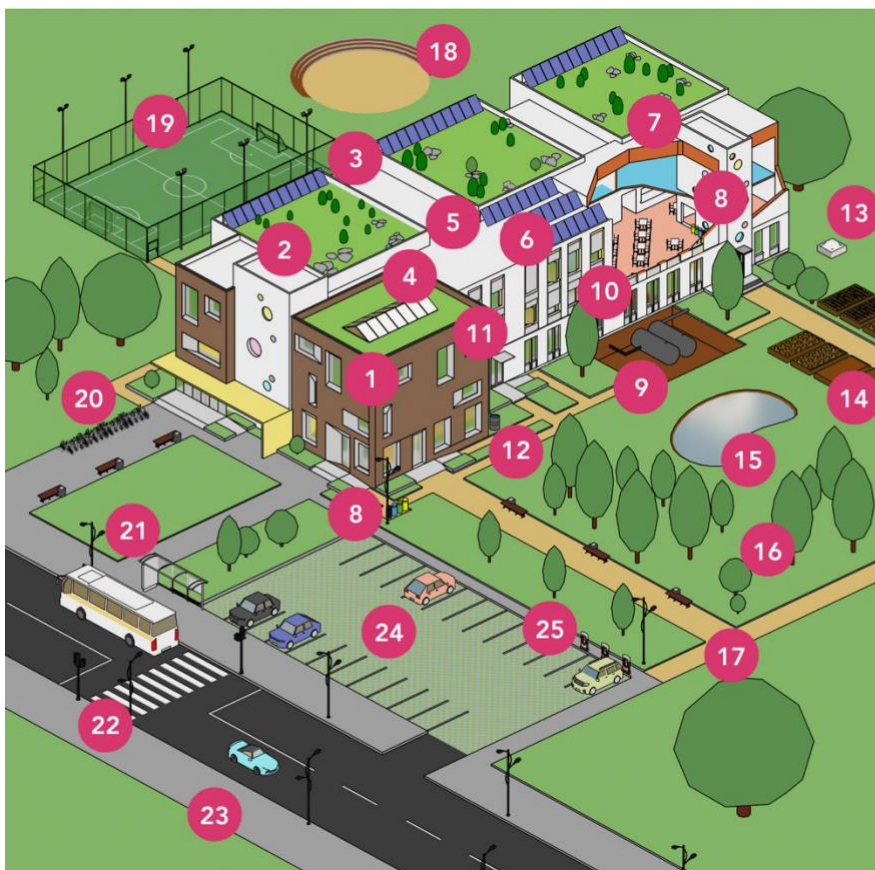
Se zařazením tématu [klimatické spravedlnosti](#) do výuky vám pomůže stejnojmenná lekce, která je k dispozici na webové stránce Učíme o klimatu²⁶.

Při snaze pochopit své pocity ohledně budoucnosti planety je důležité si uvědomit, že změna klimatu nepostihuje všechny stejně. **Klimatická spravedlnost** je proto zásadním pojmem pro pochopení celého rozsahu změny klimatu. Uznává, že některé skupiny lidí čelí větším výzvám než jiné, a to v závislosti na místě, kde žijí, a na jejich schopnosti vyrovnat se s hrozbami, které změna klimatu představuje.

Tyto komunity mohou také narážet na značné politické, sociální a ekonomické překážky, které jim brání účinně zmírňovat dopady a přizpůsobovat se měnícímu se klimatu. Obecně však platí, že dopady změny klimatu zhorší život těm, kteří jsou již nyní zranitelní.

Uvědomění si této nerovnováhy je klíčem k posílení soudržnosti a pochopení, že řešení změny klimatu musí řešit i tyto nerovnosti. Pozornost věnovaná klimatické spravedlnosti nejen obohacuje emocionální hloubku klimatického vzdělávání, ale také připravuje žáky na to, aby se k tomuto tématu stavěli informovaně a empaticky. V diskusích týkajících se změny klimatu proto vyzdvihujte nejen environmentální udržitelnost, ale také aspekty spravedlnosti a férovosti.

ŠKOLA JAKO PŘÍLEŽITOST PRO KLIMATICKÉ VZDĚLÁVÁNÍ



1. dřevěná konstrukce
2. zelená střecha
3. fotovoltaika
4. střešní okno
5. reflektance střechy
6. vnější žaluzie na okně
7. zateplení obálky
8. tříděný odpad
9. šedá voda
10. zastínění zelení
11. stínící stříška
12. sběr dešťové vody
13. kompost
14. záhony
15. vodní plocha
16. stromy a zeleň
17. nepevněné povrchy (štěrk)
18. amfiteátr, venkovní učebna
19. nepevněné povrchy
20. stojany na kola
21. autobusová zastávka
22. přechod pro chodce
23. chodníky
24. zatravnňovací dlaždice
25. dobíjení pro elektromobily

Obrázek 14: Ilustrace mitigačních a adaptačních opatření na úrovni školy (Tom Kandel)

Když si představíme školní budovu, často vidíme jen stěny, třídy, chodby a další fyzické prvky. Ale co kdybychom školu vnímali jako živý učební nástroj, kde každá část budovy vypráví příběh o našem vztahu k životnímu prostředí? Ve skutečnosti může být budova školy užitečným prostředkem k průzkumu a pochopení příčin, dopadů a řešení klimatické změny.

Dekarbonizaci školních budov se podrobně věnuje publikace *Škola, která chrání klima – Průvodce dekarbonizačními opatřeními pro školy*, určená primárně zřizovatelům a vedení škol. V této publikaci, která doplňuje metodiku pro učitele, kterou právě čtete, naleznete komplexní přehled konkrétních adaptačních a mitigačních opatření, která může škola realizovat v praxi.

Opatření jsou rozdělena podle oblastí souvisejících s fungováním školy, školního areálu a navazující infrastruktury nezbytné pro provoz školy (např. stavební materiály, osvětlení, vytápění, voda, zeleň, doprava, stravování, dodavatelé atd.). Každá oblast je podrobně popsána – její rozsah, význam, přínos pro školu i životní prostředí, uvedeny jsou konkrétní příklady opatření, jejich náročnost při implementaci i financování, ale i možné překážky a rizika.

Na následujících stránkách přinášíme stručný úvod do problematiky opatření v oblasti klimatu na školní úrovni spolu s doporučeními a nápady, jak je začlenit do výuky.



Diskuse o škole, která chrání klima, využívá ilustraci udržitelné školy, která žákům pomáhá přemýšlet a diskutovat o vlastním školním prostředí.

V aktivitě Kreslení naší školy nazeleno si žáci představují a ilustrují udržitelnější verzi své školy.

Jak se žáky začít s ochranou klimatu ve škole?

Máte jedinečnou příležitost rozvíjet vrozenou zvědavost svých žáků a nasměrovat ji k aktivní ochraně klimatu. Zde uvádíme základní doporučení, jak na to. Žáci se mohou stát partnery v klimatických aktivitách školy. Jejich entuziasmus, kreativita a zvědavost mohou přinést nečekané nápady a inovace do vašich snah o ochranu klimatu.

Zamyslete se společně nad udržitelností. Co pro vás znamená udržitelnost a ochrana klimatu v kontextu školy? Můžete také prozkoumat jiné instituce, které zavedly opatření šetrná ke klimatu.

Představte si optimální stav. Jak by vypadala škola, která je přátelská vůči životnímu prostředí? Zaměřte se na to, jak se tato představa liší od vašeho současného stavu. Toto cvičení vám může pomoci učinit změnu klimatu něčím blízkým a hmatatelným.

Myslete na klíčové hráče ve škole. Aby se vaše škola stala skutečně udržitelnou, je třeba zapojit všechny klíčové aktéry. Identifikujte, kdo těmito klíčovými aktéry jsou. Diskutujte se žáky o tom, jak motivovat vedení školy, správce budovy, učitele nebo žáky, aby se k tomuto úsilí přidali.

Vybavte studenty daty. Základem pro jakoukoli změnu je porozumění stávajícímu stavu. Učte studenty, jak shromažďovat, zpracovávat a interpretovat data týkající se spotřeby zdrojů včetně elektřiny, vody, potravin a nakládání s odpady ve vaší škole.

Využijte školní účty za energie, vodu či jiné zdroje.

Pomohou vám stanovit referenční hodnoty – ujasnit si, jak si stojíte, a stanovit cíle pro další zlepšení – a začlenit tyto reálné údaje do hodin matematiky a dalších předmětů.

Prozkoumejte svou školu. Organizujte průzkumy školy a nechte studenty měřit spotřebu energie v různých místnostech. V měření vám pomohou nejrůznější nástroje. Wattmetr pomůže odhalit, která zařízení spotřebovávají nejvíce energie, zatímco luxmetr ukazuje, kde může být osvětlení neefektivní. Teploměry a termokamery mohou odhalit místa, kde uniká teplo.

Dokumentujte a diskutujte. Po sběru dat vytvářejte se studenty zprávy. Procvičujte si analytické myšlení, diskutujte o zjištěních a hledejte oblasti ke zlepšení.

Zaměřte se na řešení. Může se jednat o maličkosti, jako třeba výměna žárovek za energeticky úspornější varianty, nebo větší projekty, jako například plán na snížení potravinového odpadu.

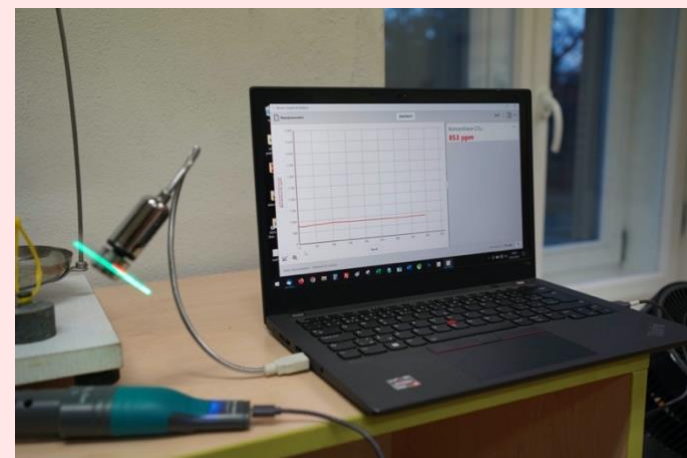
Naučte se sestavovat akční plány. Akční plány jsou klíčovým nástrojem, který pomáhá přeměnit myšlenky na konkrétní činy. Společně se žáky definujte cíle a strategie k jejich dosažení.

Vyhodnoťte, čeho jste dosáhli. Po realizaci aktivit je důležité vyhodnotit, co se povedlo, a co by se ještě dalo v budoucnu zlepšit. Upevňuje to pocit zodpovědnosti a podporuje učení se z vlastních zkušeností.

Oslavte úspěchy. Nezapomeňte si společně se žáky připomenout a oslavit dosažené úspěchy. Ať už jde o malé kroky nebo velké projektové milníky, uznání a oslava pozitivních výsledků jsou nezbytné.



Obrázek 15: Ukázka z aktivity Tepelně izolační vlastnosti zelené střechy (Boglárka Kurka Ivanegová)



Obrázek 16: Čidla měřící koncentraci CO₂ v místnosti (Justýna Danišová)

Stavební materiály

Všimněte si, z čeho je budova školy vyrobena. Stavební materiály mohou mít významný vliv na životní prostředí. Z pouhých tří materiálů nejčastěji použitých ve stavebnictví – beton, ocel, hliník – pochází více než pětina celosvětových emisí uhlíku. Zde uvádíme základní souvislosti stavebních materiálů s tematikou změny klimatu, kterým se můžete ve výuce věnovat.

Uhlík vtělený do stavebních materiálů: Uhlíková stopa vzniká během těžby, výroby, přepravy a montáže stavebních materiálů. Pojem je klíčový, protože tvoří podstatnou část celkové uhlíkové stopy budovy.

Perspektiva životního cyklu: Pro ucelený pohled na stavební materiály se na ně podívejte v širším kontextu. Přístup založený na životním cyklu má za cíl pochopit jejich celkový dopad na životní prostředí, a to od těžby až po konec životnosti. To zahrnuje i otázky, jako je ničení přírodních biotopů, spotřeba vody a znečištění.

Vlastnosti stavebních materiálů: Co dělá materiál vhodným pro stavbu? Mezi faktory, které je třeba zvážit patří odolnost, izolační vlastnosti, požární odolnost a další. Ponořte se do diskuse o tom, jaké další vlastnosti jsou zásadní a proč.

Některé stavební materiály mohou uhlík ukládat: Přírodní stavební materiály jsou úložištěm uhlíku. Probádejte inovativní materiály na rostlinné bázi – inspirací je spousta – od slaměných a bambusových konstrukcí přes takzvaný konopný beton či cihly z hroznovic (mořské řasy *Sargassum*).

Modernizace starých budov: Staré budovy s vysokým vtěleným uhlíkem není nutné zbourat a stavět nové z přírodních materiálů. Je důležité zvážit, zda lze staré budovy renovovat a přizpůsobit moderním standardům energetické účinnosti. Tím se zachová vložený uhlík a sníží se spotřeba nových materiálů.

Inovace v konstrukci a údržbě budov: Kromě nových materiálů na stavebním trhu se můžete seznámit s technologiemi a procesy, které vedou k udržitelnějším stavebním postupům. Příkladem jsou principy pasivního stavitelství, které optimalizují přirozenou ventilaci a denní světlo, nebo chytré technologie, které optimalizují spotřebu energie. Mezi inovativní přístupy patří také modulární konstrukce nebo 3D tisk budov.

Stavební a demoliční odpad: Odpad vzniká jak při stavbě nových, tak i při demolici starých budov. Můžete se zamýšlet nad tím, jak je možné ho minimalizovat ještě před stavbou (promyšlené nákupy, vrácení nepoužitých materiálů apod.), nebo vyhledávat příklady, kdy se demoliční odpad dá opětovně použít (separace demoličního odpadu, příklady recyklovaných materiálů jako recyklovaný beton).



V úvodu do konceptu životního cyklu žáci přemýšlejí o životním cyklu chytrého telefonu, od použitých materiálů až po jeho likvidaci, a zamýšlejí se nad dopadem jeho výroby na životné prostředí. Optiku životního cyklu pak aplikují na svou školní budovu.

Střechy a povrchy

Střecha nás chrání nejen před větrem a deštěm. V kontextu změny klimatu se stává klíčovým nástrojem, který může pomoci lidem pod střechou přizpůsobit se změně klimatu. Světlé povrchy, zelené střechy nebo střechy pokryté fotovoltaickými panely mohou snížit potřebu chlazení v horkých měsících, a vést k nižší spotřebě energie.

Zelené střechy mohou navíc zvyšovat biodiverzitu a pomáhají se vsakem dešťové vody. Štěrkové a světlé střechy odrážejí sluneční záření a snižují tak množství tepla, které budovy absorbují, což může pomoci snížit efekt tepelného ostrova. Zde uvádíme základní souvislosti střech a povrchů se změnou klimatu, kterým se můžete ve výuce věnovat:

Izolační schopnosti zelených střech: Zelené střechy mají speciální vrstvu vegetace, která funguje jako přirozený izolant. Tato vegetační vrstva zadržuje vodu, snižuje množství tepla, které střecha absorbuje, a tím pomáhá regulovat teplotu uvnitř budovy.

Albedo a barvy povrchů: Albedo je míra, která udává, jaká část slunečního záření se odráží od určitého povrchu. Světlé střechy mají vyšší albedo, což znamená, že odrážejí více slunečního záření. Pomáhají tím snižovat množství tepla, které budova absorbuje, čímž také pomáhají snížit vnitřní teplotu budovy.

Městský tepelný ostrov: Věnujte se tomu, proč je ve městě tepleji než na venkově. Betonové a asfaltové povrchy přes den absorbují sluneční záření a v noci ho uvolňují zpět do atmosféry. Zelené střechy a střechy s odrazivými povrchy mohou pomoci tento jev zmírnit.

Kreativní využití nevyužitých prostranství: Střechy jsou často prázdné, což může být příležitostí pro kreativní úvahy o tom, jak by se mohly využít (např. na pěstování, venkovní výuku, podporu biodiverzity). Je však důležité mít na paměti, že ne všechny střechy mohou být transformovány z důvodu bezpečnosti, kapacity, či konstrukčních omezení.



V aktivitě [Postavte si model zelené střechy](#) si žáci vyzkouší výrobu modelu zelené střechy s použitím běžně dostupných materiálů.

V aktivitě [Tepelně izolační schopnosti zelené střechy](#) žáci srovnávají izolační vlastnosti modelu zelené střechy a modelu běžné střechy.

Aktivita [Sluneční záření a barvy – pokusy s albedem](#) nabízí náměty na praktickou demonstraci albeda v praxi.



Zorganizujte návštěvu zelené střechy nebo budovy, která uplatňuje zásady udržitelné výstavby. Najdete je například na [mapě zelených střech](#) nebo v databázi příkladů dobré praxe [Adaptterra Awards](#).

Adaptací na změnu klimatu inspirovanou přírodními jevy a zákony včetně albeda se zabývá lekce [Chladné město](#), kterou najdete na webu Učíme o klimatu²⁷.

Energie a elektřina

Elektřina je pro fungování školy klíčová, využívá se na všechno od vytápění a osvětlení až po provoz technických zařízení. Správným energetickým hospodařením může škola nejen snižovat své provozní náklady, ale také přispívat k ochraně životního prostředí a k boji proti změně klimatu.

Z výroby elektřiny pochází třetina emisí skleníkových plynů v České republice¹⁹. Jak vysvětlují kolegové v publikaci *Průvodce dekarbonizačními opatřeními pro školy*, v odběru elektřiny mají budovy v ČR největší spotřebu ze všech sektorů, a to až necelých 50 %. Z toho domácnosti odebírají 26,5 %, budovy ve školství, zdravotnictví, obchodu a službách dalších 21,9 %²⁸.

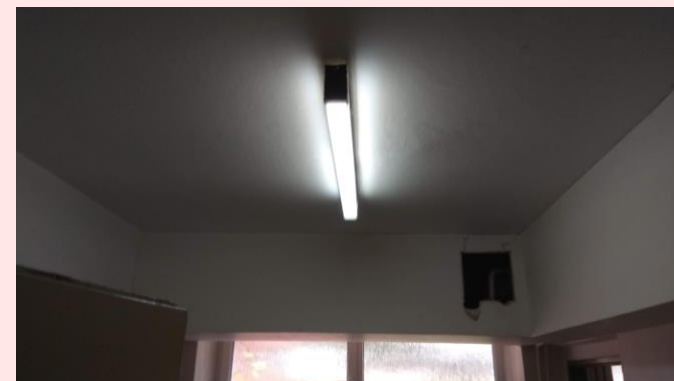
Když škola šetří a účinně využívá energii, snižuje se spotřeba fosilních paliv, a tím i emise skleníkových plynů. Důležité je upřednostnit bezemisní zdroje elektřiny, zvažovat a zavádět technická řešení, která zvyšují energetickou účinnost, ale také budovat návyky, které vedou ke snížení spotřeby energie.

V kontextu klimatického vzdělávání je důležité, aby studenti chápali, z jakých zdrojů energie pochází, jak se využívá, a jaký má její využití dopad na naši planetu.

Neméně důležitá je i znalost řešení, která zvyšují energetickou efektivnost školy. Energetická gramotnost spočívá v pochopení podstaty a úlohy energie v našem životě, a ve schopnosti využívat tyto znalosti k informovanému rozhodování.



Obrázek 17: Solární panely na ZŠ Kunratice (Jana Smolíková)



Obrázek 18: Zbytečné osvětlení v šatnách (Marcel Maňák a Matuš Zubo). Fotografie byla pořízena v rámci programu Mladí reportéři pro životní prostředí na Slovensku. Autoři zjistili, že v obou šatnách pro tělocvik se zapomíná zhasínat. Vypočetli, že kdyby se svítilo jen v době, kdy jsou tam žáci, škola by ušetřila 800 Kč ročně.

Energeticky gramotní žáci by měli²⁹:

Být vybaveni základními přírodovědnými znalostmi o energii a o tom, jak se energie využívá k pohonu lidských aktivit.

- Co je energie?
- Jaké jsou její formy?
- Jaký je vztah mezi energií a výkonem?
- Jak se energie využívá?
- Co je účinnost, jak se využívá při porovnávání jednotlivých zdrojů energií?

Chápat, jak výroba a spotřeba energie ovlivňuje složky životního prostředí a společnosti.

- Odkud pochází energie, kterou využíváme?
- Jaké jsou důsledky jejího využívání?
- Jak se energie vyrábí a přenáší?
- Jaký je vztah výroby a spotřeby energie s emisemi CO₂?
- Jaký je vliv energetických zdrojů na společenský rozvoj?

Být citliví k potřebě šetřit energií a nacházet alternativy k fosilním zdrojům energie.

- Jaké jsou výhody a nevýhody využívání různých energetických zdrojů?
- Jaké jsou základní typy obnovitelných zdrojů energie a jak fungují?
- Jak je možné energií šetřit?
- Jaké jsou možnosti efektivního využívání energie a snižování její spotřeby?
- Jaký je význam skladování energie?
- Které země vedou v zavádění obnovitelných zdrojů energie a proč?
- Jakým výzvám čelíme při snaze o zavedení obnovitelných zdrojů?

Znat dopad osobních, lokálních a globálních rozhodnutí a činností, souvisejících s energií, na společnost.

- Jaká je spotřeba energie žáků?
- Jaká je spotřeba energie v ČR ve srovnání s ostatními zeměmi světa?
- Jak se mění ceny energie v závislosti na zdroji energie?
- Jak mohou energetická rozhodnutí na jednom místě ovlivnit životy lidí na jiných místech?
- Jakou roli hraje politika a globální spolupráce při utváření budoucnosti energie?

Usilovat o, a činit informovaná rozhodnutí, která odrážejí hodnoty efektivního využívání energie.

- Jak se dá v každodenním životě snižovat spotřeba energie?
- Jak se dá zvyšovat její efektivita?



V aktivitě Zdroje, které ve škole používáme žáci zvažují vztah mezi počtem uživatelů školy a spotřebou zdrojů.

V aktivitě Uhlíková stopa z elektřiny se žáci učí počítat uhlíkovou stopu školy z elektřiny.

V aktivitě Průzkum spotřebičů žáci zkoumají elektrické spotřebiče ve škole, seznamují se s jejich elektrickou spotřebou.



Metodika Úspory energie ve školách obsahuje lekce a pracovní listy o spotřebě energie v budovách.

Vzdělávací portál ČEZ Svět energie nabízí množství zdrojů o fungování různých typů elektráren a energetické soustavy v ČR.

Pravidelně aktualizovaná data o energetice najdete na webových stránkách Envirometru a Energetického regulačního úřadu.

Skvělý přehled o energetice v České republice a její nízkouhlíkové transformaci nabízí Fakta o klimatu.

Teplo a vytápění

Jedním z nejdůležitějších a nejčastěji diskutovaných aspektů energie, zejména v kontextu změny klimatu a školního prostředí, je teplo. Ale co to přesně znamená, když mluvíme o teple? Jak je spojeno s energií, kterou spotřebováváme? A jak můžeme teplo efektivně využívat, abychom minimalizovali naše dopady na životní prostředí?

Tepelná energie má přirozenou tendenci proudit z teplejších do chladnějších míst. Platí to i ve vnitřním prostředí školy. Za chladného dne může teplo z budovy unikat škvírami nebo málo izolovanými stěnami či okny a přenášet teplo do chladnějšího venkovního prostředí. Stejně tak může teplo horkého letního dne proniknout do místností, které se snažíme chladit. Výsledkem je, že značná část energie, kterou používáme k vytápění nebo chlazení školy, přichází nazmar.

VYTÁPĚNÍ

Učení o efektivním a nízkouhlíkovém vytápění vychází z výše uvedených zásad energetické gramotnosti. Opatření v oblasti vytápění můžete využít k tomu, abyste žákům přiblížili učivo spojené s formami a zdroji energie, se zákonem zachování energie, šířením tepla, ale samozřejmě také s energetickou účinností a řešením změny klimatu.

ZATEPLENÍ

Jedním z klíčových opatření, které zvyšují efektivitu vytápění, je správná izolace. Izolace funguje jako bariéra, která omezuje přenos tepla mezi interiérem a exteriérem budovy, čímž snižuje potřebu nadměrného

vytápění nebo chlazení, a minimalizuje plýtvání energií. Izolace tedy nejen zvyšuje naše pohodlí tím, že udržuje naše třídy (a domovy) v zimě teplejší a v létě chladnější, ale také nám pomáhá šetřit peníze snižováním nákladů na energii. Školy mohou zateplit obálku a střechu svých budov, vyměnit či renovovat okna, izolovat potrubí v kotelnách a na rozvodech, nebo také radiátorové výklenky.

Tepelné čerpadlo: Tepelné čerpadlo tepelnou energii nevytváří, pouze ho přenáší z jednoho místa na druhé. Tepelná energie přemísťována čerpadlem pochází především z obnovitelných zdrojů. Odebírá teplo jinému zdroji (vzduchu, zemi, podzemní vodě), kterou využívá k vyhřívání budov či ohřívání vody. Z fosilních zdrojů může pocházet elektrická energie, která čerpadlo pohání.

Tepelná čerpadla využívají k přenosu tepla kondukcí a konvekci; tedy přenos tepla vedením a prouděním. Proces komprese (stlačení) zvyšuje teplotu plynu, zatímco expanze (rozpínání) snižuje jeho teplotu.

Tepelné čerpadlo vytápí v porovnání s plynovým či elektrickým kotlem velmi efektivně, spotřebuje méně elektrické energie než teplo, které vyrábí. Z 1 kW elektrické energie dokáže dodat 3 – 4,7 kW tepla³⁰.

Solární kolektory pro ohřev vody: Solární kolektory využívají energii Slunce k ohřevu vody. Jakmile sluneční energie dopadne na kolektor, energie světla se přemění na tepelnou energii, která ohřívá kapalinu v kolektoru, která snadno přenáší teplo. Jakmile je kapalina ohřátá, putuje buď do zásobníku teplé vody, nebo do systému, který dále využívá teplo pro vytápění budovy. Díky

tmavému povrchu kolektoru je absorpce slunečního záření vysoká (albedo je velmi nízké), což zvyšuje účinnost ohřevu kapaliny.

Rekuperace (odpadního) tepla (RT): Zdrojem energie pro rekuperaci je tepelná energie z odpadního vzduchu, která vzniká v důsledku běžných činností domácností (z koupelny nebo kuchyně). Odpadní teplo se využívá k vytápění studeného vzduchu.

V tepelném výměníku dochází k ohřevu přicházejícího čerstvého studeného vzduchu teplem z odcházejícího odpadního vzduchu. Také rekuperace může výrazně snížit energii na vytápění vzduchu v budově.



V aktivitách [Strážci tepla](#) a [Strážci chladu](#) žáci testují tepelně izolační vlastnosti různých materiálů.

V aktivitě [Průzkum oken](#) žáci zkoumají, počítají a měří okna své školy, svá zjištění dávají do souvislosti s tepelnou regulací školy.

Výpočtu tepelných ztrát přes okna školy se věnuje aktivita [Kolik tepelné energie se ztratí přes okno ve třídě?](#)

V aktivitě [Uhlíková stopa z vytápění](#) se žáci učí počítat uhlíkovou stopu školy z vytápění školy a zvažují možnosti pro její snížení.

Chlazení, stínění a větrání



Obrázek 19: Předokenní žaluzie ZŠ a MŠ Josefa Luxe Nekoř (Jana Smolíková)

Dalšími klíčovými aspekty tepelného komfortu v budovách jsou chlazení a větrání. Zatímco se při vytápění snažíme udržet teplo uvnitř budovy a minimalizovat jeho ztráty, chlazení se zaměřuje na odstraňování přebytečného tepla.

CHLAZENÍ A STÍNĚNÍ

S rostoucími teplotami se stává regulace teploty uvnitř školních budov velmi důležitým tématem. Chladicí zařízení, jako jsou klimatizace, mohou sice poskytnout rychlé řešení, ale často s sebou přinášejí také vysoké energetické náklady, čím mohou zvyšovat emise skleníkových plynů. Šetnější chladicí mechanismy, včetně pasivního chlazení, se tak stávají důležitými alternativami. Typicky se školy potýkají s tím, že okna většiny učeben jsou kvůli osvětlení směřována na

východ a jihovýchod. Okna sice propouštějí dostatek světla, ale zároveň přinášejí i energii, která vede k přehřívání tříd. I to má vliv na pohodlí a zdraví žáků, ale také na energetickou účinnost, protože prostory vyžadují více energie, aby zůstaly chladné.

Vnější žaluzie se stávají základním prvkem nových budov, protože blokují významné procento infračerveného záření. Jejich integrace při modernizaci zateplení je klíčová, protože nabízejí výhody oproti tradičním vnitřním žaluziím. Moderní žaluzie jsou vybaveny automatikou, která se přizpůsobuje různým faktorům, jako je denní světlo a teplota, a zajišťuje tak optimální podmínky.

Také rostliny a stromy mohou výrazně ochlazovat okolí budovy. Rostliny pohlcují sluneční světlo. Navíc díky fotosyntéze působí jako přirozený klimatický systém, který pomáhá snižovat okolní teplotu. Takové přirozené chlazení může snížit potřebu dodatečného chlazení v budovách, což vede k úsporám energie a nákladů.

Příkladem tohoto efektu může být rozdíl v teplotě fasády budovy: zatímco nezastíněná fasáda se může v horkém letním dni zahřát na více než 40 °C, fasáda obklopená rostlinami může být o 15 °C chladnější³¹.

Větrání

Větrání je proces, při kterém se do místnosti přivádí čerstvý vzduch, a zároveň se z něj odvádí vydýchaný vzduch. Z hlediska změny klimatu je větrání důležité z podobných důvodů jako chlazení. Správné větrání může částečně přispívat k chlazení budovy – může zajistit přísun čerstvého, chladného vzduchu a snížit

závislost na energeticky náročných klimatizačních systémech.

Nedůkladné nebo minimální větrání vede k nárůstu koncentrace oxidu uhličitého, zejména v letních měsících pak významně stoupá i vlhkost vzduchu. Účinným větráním podporujeme kvalitní vnitřní prostředí školy a předcházíme hromadění škodlivin, které mohou vést k únavě a ospalosti a poškodit zdraví. Účinné větrání je tedy nezbytné nejen pro pohodlí, ale také pro zdraví a šetření zdrojů.

Podobně jako při předcházejících opatřeních, i nízkouhlíkové a energeticky efektivní chlazení a větrání můžete využít při prohlubování energetické gramotnosti. Chlazení a větrání můžete využít k tomu, abyste žákům přiblížili učivo spojené s formami a zdroji energie, zákonem zachování energie, přenosu tepla a chladu, ale samozřejmě také s energetickou účinností a řešením změny klimatu.

Žákům můžete názorně ukázat, jak fungují mechanismy chlazení, stínění a větrání (k tomuto účelu se používají také tepelná čerpadla a rekuperace tepla, o kterých píšeme na předchozí straně).



V rámci aktivity Stínění vegetací žáci zkoumají vliv vegetace na teplotu a energetickou účinnost školní budovy.

Strom a jeho mikroklima umožňuje žákům díky pokusům a bádání objevit, jak strom či keř v zahradě či parku ovlivňuje své nejbližší mikroklima.

Zaměstnanci školy by měli ovládat zásady správného větrání v topné i letní sezóně a vést k tomu i žáky. Tím mohou společně ušetřit energii, která by při neúčinném větrání zbytečně unikala z budovy.

Zásady správného větrání v topné sezóně³²

V chladnější části roku bývá největším problémem příliš suchý vzduch, který je přímým důsledkem vytápění.

- Větrání by mělo být krátké, ale intenzivní. Nedoje tak k nežádoucímu úniku tepla, jelikož se nestihnou ochladit zdi, podlahy a další povrchy.
- Za nejvhodnější se považuje otevření okna dokořán, a to na pouhých pár minut.
- Doba větrání se odvíjí i od venkovní teploty. Čím je chladněji, tím kratší čas stačí k vyvětrání.
- Delší větrání na ventilaci, případně mikroventilaci, se nedoporučuje, zvýší se tím náklady na vytápění, ochlazení stěn navíc nahrává rozvoji plísní.
- Intenzivní větrání by se mělo zopakovat několikrát v průběhu dne.

Zásady správného větrání v létě³²

- V letních měsících je v interiéru nezdědk nepříjemné horko a dusno, což snižuje komfort při pobytu v místnosti.
- Větrání by mělo probíhat v chladnější části dne (brzy ráno, později večer, případně přes noc).
- Není vhodné větrat ve chvíli, kdy venku panuje slunečné a tropické počasí, dovnitř se tak dostane ještě více horkého vzduchu.
- S důkladným vyvětráním pomůže průvan. Toho se docílí například otevřením dvou oken v různých

místnostech, případně otevření jednoho okna dokořán a druhého na ventilaci.

- Větrání může být delší, lze použít ventilaci. Délku větrání je třeba upravit s ohledem na pylovou sezónu a koncentraci smogu (např. během dopravní špičky).
- Je-li v domácnosti alergik, doporučuje se větrání po dešti, pokud ovšem v interiéru není problém s vysokou vlhkostí vzduchu.
- V teplejší části roku je žádoucí používat síť proti hmyzu.
- Udržet v létě příjemné klima pomůže i stínící technika (žaluzie, venkovní rolety).



V publikaci [Klima na doma – Jak v domácnostech chránit klima a šetřit peníze](#) od ekologického institutu Veronica se můžete blíže seznámit úsporným vytápěním, úsporami elektřiny a teplé vody, jakožto se složitějšími opatřeními a investicemi³³.

Další tipy na snižování energetické spotřeby přináší webová stránka [Energie lidem](#), která vznikla spojením ekologických a sociálních organizací s cílem řešit rostoucí ceny energií a energetickou chudobu³⁴.



Obrázek 20: Větrání ZŠ Kunratice (Jana Smolíková)



Obrázek 21 – Exteriérové stínění ZŠ a MŠ Josefa Luxe Nekoř (Jana Smolíková)

Hospodaření s vodou

Změna klimatu ovlivňuje dostupnost, kvalitu a množství vody, kterou můžeme využít pro naše potřeby. Správné hospodaření s vodou hraje klíčovou roli jak v adaptaci na změnu klimatu, tak v její mitigaci. Připomeňme si, že adaptace zahrnuje přizpůsobení se měnícím se podmínkám.

Příkladem adaptace je šetření vody v období sucha. Mitigace zahrnuje snižování emisí skleníkových plynů, které způsobují změnu klimatu. Když například uzavřeme kohoutek při umývání rukou, méně energie se využívá na její ohřívání, méně odpadní vody se bude v čističce čistit, což může snížit emise skleníkových plynů.

PITNÁ VODA

Pitná voda je drahocenný zdroj, který v budovách využíváme nejen na pití, ale třeba i na splachování záchodů nebo zalévání květin. V prvním řadě je klíčové předejít jejímu plýtvání. Proto je důležité kontrolovat výtokové armatury jako kohoutky a sprchy.

Instalace úsporných zařízení (perlátory nebo stop ventily) může pomoci, ale klíčové je zabránit únikům. Součástí klimatického vzdělávání může být například sledování vlastní spotřeby vody či jednoduchý vodní audit školy.

ŠEDÁ VODA

Šedá voda je voda, která proteče školou a není natolik znečištěná, aby nemohla být znovu použita, například ta, která pochází z umyvadel a sprch. Tato voda může být filtrována a znovu použita, což může vést k úspoře až

50 % denní spotřeby pitné vody³⁵. V klimatickém vzdělávání může šedá voda posloužit jako příklad úspory zdrojů a adaptace na měnící se klimatické podmínky.

DEŠŤOVÁ VODA

Se změnou klimatu potřebují školní zahrady častější závlivu. Zadržování dešťové vody může pomoci zajišťovat dostatek vody pro rostliny a vytvářet příznivější mikroklima pro žáky a učitele. V klimatickém vzdělávání může dešťová voda poskytnout příležitost diskutovat o důležitosti šetření přírodních zdrojů v době klimatických změn.

Průzkum vzdělávacího programu Recyklohraní, kterého se zúčastnily tisíce žáků, přinesl dobrou zprávu. Většina základoškoláků měla dobré povědomí o tom, jak a proč vodou šetřit a zbytečně ji neplýtvat. Výsledky také naznačovaly, že většina z nich má osvojené praktické návyky, jak vodou neplýtvat³⁶.



V aktivitě Výpočet spotřeby vody ve škole, jak tomu napovídá i její název, se žáci ponoří do světa čísel a zjišťují, kolik vody se ve škole spotřebuje.

Aktivity Matematika zachycování dešťové vody 1 a 2 se věnují výpočtu toho, kolik dešťové vody lze ze střechy školy zachytit a určení optimální velikosti akumulací nádrže.



Obrázek 22: Ilustrativní fotografie v ZŠ Zbiroh (Jana Smolíková)



Obrázek 23: Sběr dešťové vody v ZŠ Zbiroh (Jana Smolíková)

Nakládání s odpady

Věděli jste, že i odpad, který produkujeme, přispívá k emisím skleníkových plynů? V roce 2021 činily emise z odpadového hospodářství ČR téměř 5 % celkových emisí¹⁹.

Snižením množství odpadu, který vytváříme, a nalezením lepších způsobů jeho využití, včetně recyklace, můžeme tyto emise snížit. Z tohoto hlediska se i odpad vytvořený ve škole stává nástrojem pro klimatické vzdělávání.

Pojďme se podívat, jak přesně odpad ovlivňuje klimatickou změnu, a jak může škola vzdělávat své žáky v této problematice. Výroba většiny produktů, které končí jako odpad, vyžaduje energii. A tato energie často pochází z fosilních paliv, což znamená emise skleníkových plynů. Když tyto produkty vyhodíme místo toho, abychom je znovu použili, recyklovali nebo upcyklovali, zvyšujeme celkovou spotřebu energie, tedy i emise.

Mnoho odpadů obsahuje materiály, které by mohly být znovu využity. Když tyto materiály vyhodíme, zvyšuje se těžba nových surovin a výroba nových produktů, což opět vede k vyšším emisím.

V neposlední řadě odpad, který končí na skládkách, se postupně rozkládá a uvolňuje skleníkové plyny, zejména metan. Metan je mnohem silnějším skleníkovým plynem než oxid uhličitý, a jeho uvolňování přispívá k oteplování Země.

KULTURA OPĚTOVNÉHO POUŽITÍ

Představte si místo ve škole, kde by předměty našly svůj druhý, třetí nebo dokonce čtvrtý život. Opětovné používání (re-use) není pouze o šetření zdrojů, ale stává se oblíbeným životním stylem. Začleněním praxe opětovného použití do škol nejen minimalizujeme množství odpadu, ale také učíme studenty o udržitelnosti, soběstačnosti, kreativitě a komunitě. Zde se podíváme, jak mohou školy podporovat kulturu opětovného použití nad rámec třídění odpadu.

Re-use centra: Prostor, kam může kdokoli přinést věci, které již nepotřebuje, ale domnívá se, že mají potenciál dalšího využití. V takových centrech jsou předměty vyčištěny, případně opraveny, a poté dány k dispozici ostatním.

Knihovna věcí: Místo, které slouží jako půjčovna věcí, které se tradičně nepůjčují. Od zahradnického nářadí po deskové hry – umožňuje studentům, jejich rodinám a zaměstnancům půjčovat si předměty na určitou dobu, čímž podporuje sdílení, a snižuje potřebu individuálního vlastnictví. Studenti si mohou například půjčit vybavení na kempování, dalekohled nebo fotoaparát na tábor, nebo na jiné školní aktivity.

Re-use se stává trendy pojmem zejména mezi mladou generací a školy mohou tento životní styl podpořit. Nejenže může mít významný přínos pro životní prostředí, ale může také ulehčit finanční zátěži rodin, zejména těch nízkopříjmových.

Zde uvádíme několik základních kroků, jak taková místa opětovného využití zřídit:

Alokace prostoru: Vyhradte místo pro re-use centrum nebo knihovnu věcí. K tomuto účelu může sloužit i nějaký milý koutek nebo třeba školní knihovna. Mělo by se jednat o bezpečné a nepřehlédnutelné místo. Místo je třeba řádně označit a dát o něm vědět.

Zapojte studenty: Může být založení re-use centra nebo koutku studentským projektem? Re-use centrum může být propagováno v rámci vyučování, případně v rámci mimoškolních aktivit. Studenti si mohou vyzkoušet propagaci svého re-use centra (tvorba plakátů, vizitek), šířit osvětu mimo školu a například se střídát v obsluze re-use centra.

Stanovte si pravidla: Určete, jaké předměty a za jakých okolností budete přijímat. Jaké jsou potřeby studentů? Potřebují více knihy, umělecké nebo sportovní vybavení? Jaké jsou podmínky odběru nebo výpůjčky?

Příjem a výdej věcí: Povzbudte studenty i zaměstnance, aby se do těchto aktivit zapojili. Jak můžete motivovat a poděkovat těm, kteří přispívají? Jak budete informovat studenty a rodiče o těchto iniciativách?

Údržba: Kontrolujte, zda jsou položky v pořádku. Mohli by být žáci zodpovědní za údržbu konkrétních sekcí nebo položek?



Obrázek 24: ZŠ Zbiroh (Jana Smolíková)

Při ZŠ a MŠ Cehnice vzniklo re-use centrum v bývalé kotelně na uhlí, která školu vytápěla. Centrum je rozděleno na tři části. První částí je prostor bývalé uhelny, který se využívá na zpětný odběr stavebního materiálu, jako například dlaždice, cihly a prkna.

Ve druhé části se nachází předměty pro zpětné využití v domácnostech – od knih, přes nádoby, po elektrospotřebiče. V třetí části vznikla dílna, kde jsou pracovní stoly, nářadí na opravy a další materiál. Ročně se zde vytrídí okolo 80 tun materiálu³⁷.

POŘÁDÁNÍ AKCÍ S RE-USE TEMATIKOU

Pokud na škole nelze zřídit stálé re-use centrum, existuje mnoho způsobů, jak opakované použití podpořit. Můžete zorganizovat:

- **Dny opětovného použití:** V tento den studenti přinesou věci, které již nepotřebují, vymění je nebo darují.

- **Dny oprav:** Oslovte místní řemeslníky, kutily, studenty nebo rodiče s opravářskými dovednostmi, aby naučili studenty opravovat porouchané předměty.
- **Workshopy upcylace:** Tvořivé dílny, kde se ze starších předmětů vytvoří něco nového a použitelného.
- **Swapy (výměny):** Organizujte dny, kdy si studenti a zaměstnanci školy vyměňují knihy, hračky nebo jiné užitečné předměty.

Jestli vám po těchto akcích zůstanou užitečné věci, které si studenti domů neodnesli, můžete je uskladnit na další akci, nebo darovat charitě či nejbližšímu re-use centru.

OBJEVOVÁNÍ SVĚTA OPĚTOVNÉHO POUŽITÍ A OPRAV ZA ZDMI ŠKOLY:

- **Exkurze do sběrných dvorů a recyklačních zařízení:** Ukažte studentům, kam pokračuje cesta odpadu a jak se může proměnit v něco nového.
- **Exkurze do nejbližšího re-use centra nebo nábytkové banky:** V České republice působí více než stovka center opětovného použití. Navštivte některé z nich a promluvte si s jejich zřizovateli.
- **Návštěvy opravářů:** Pořádejte exkurze do míst, jako jsou ševcovské nebo krejčovské dílny, nebo servisy elektroniky. Tito profesionálové hrají v ekosystému opětovného použití klíčovou roli.
- **Předcházení vzniku a minimalizace odpadu:** Prozkoumejte bezobalové obchody a pochopte koncepty zero-waste a cirkulární ekonomiky.



V aktivitě Kolik odpadu se ve škole vyprodukuje? se žáci seznamují se způsoby, jak jejich škola nakládá s odpadem.

V rámci aktivity Praktické umístění sběrných nádob žáci analyzují uspořádání své školy s cílem optimalizovat rozmístění sběrných nádob na odpad.



Na stránce Federace nábytkových bank a re-use center naleznete přehledné vysvětlení toho, co re-use znamená, a také mapu 100+ re-use center v ČR.

Institut Cirkulární ekonomiky a CIRA Advisory připravili Manuál pro cirkulární školu, který slouží jako návod pro školská zařízení na území městské části Praha 3 k zavádění principů cirkulární ekonomiky (psaný je však způsobem, který poslouží všem zájemcům o cirkulární ekonomiku ve školách)³⁸.

Organizace Já na tom dělám nabízí tvůrčí recyklační dílny, na kterých návštěvníci pod vedením lektorů objevují nové možnosti předcházení vzniku odpadu, případně využití věcí, které již nejsou potřeba. Aktivity nabízejí také základním školám – od výroby peněženek z audiokazet, výrobu pásek z pláště na kolo až po výrobu posezení z pneumatik.

PŘÍKLAD DOBRÉ PRAXE: CIRKULÁRNÍ ZŠ A MŠ KUKLENY V HRADCI KRÁLOVÉ³⁹

Základní a mateřská škola Kukleny v Hradci Králové je vlastními slovy „školou, která má v záhlaví snahu dělat věci tak, aby dávaly smysl. Ohleduplný přístup ke společnosti, přírodě v rovině s udržitelným ekonomickým růstem nám smysl dává.“ Škola nezůstává jenom u slov, a v případě oběhové hospodářství a odpovědného nakupování podniká celou řadu promyšlených kroků, které z ní dělají ukázkových příklad cirkularity ve školním prostředí.



Obrázek 25: Žákyně ZŠ Kukleny (ZŠ a MŠ Kukleny)

KODEX NÁKUPU: Škola se snaží kritéria veřejných zakázek stanovovat tak, aby jediným kritériem nebyla cena, ale i podíl práce chráněných dílen, zapojení pracovně znevýhodněných občanů, dodržování bezpečnosti práce, nákup kvalitních, recyklovatelných výrobků, výrobků vyrobených z druhotných materiálů, známý podnikatelský řetězec, malá produkce odpadu, certifikace ohleduplné výroby, výrobku, zboží, či služby.

PAPÍR: Škola se snaží snížit spotřebu papíru na tisk, i proto se zavádí domácí úkoly v online platformě. Kontejner na recyklaci papíru najdete v každé třídě, přičemž karton se separuje zvlášť. Sešity, barevné papíry a papíry do nových tiskáren pochází z recyklovaného papíru (dodavatelem je česká firma).

PLAST: V každé třídě najdete i kontejner na recyklaci plastu. Mimořádně zajímavé je jejich partnerství s firmou, která od nich odebírá igelit 04, přetaví jej v granulát, a opětovně z něj vyrobí pytle do odpadkových košů, které po použití opět pošlou zpět k přepracování.

TONERY: Škola spolupracuje s firmou na odkup prázdných tonerů, která je zároveň repasuje a plní je. Tyto repasované tonery jsou vyráběny dle daných norem oboru, některé vlastní certifikaci Modrý anděl nebo Severská labuť (ekoznačky). Naplněné tonery jsou v případě potřeby nakoupeny zpět do provozu školy.

ELEKTROODPAD: Škola při odvozu elektroodpadu spolupracuje se dvěma firmami. Velký elektroodpad odváží lokální chráněná dílna z hradeckého letiště. Škola touto spoluprací podporuje lokální zaměstnávání osob s pracovním znevýhodněním na trhu práce. Drobný elektroodpad, zářivky, CD a DVD odváží firma jednoho z kolektivních systémů na zpracování elektrozařízení. Drobný elektroodpad má sběrnou nádobu v zádveři žákovského vchodu.

BATERIE: Na sběru škola spolupracuje s projektem zabývajícím se sběrem prázdných baterií. Sesbírané baterie jsou předávány zpracovatelům k materiálovému využití. Zelený papírový box je umístěn v zádveři žákovského vchodu.

KOVOVÉ OBALY: Převážně z tenkostěnného hliníku, ale i železné. Šedé plechové kontejnery jsou u pánských toalet na obou patrech historické budovy, před každou šatnou ve sportovní hale i na I. stupni. Čekají na prázdné kovové obaly, které jsou následně vykupovány místní firmou zabývající se zpracováním kovového odpadu.

DŘEVO A SKLO: Na škole nejsou specializované kontejnery, ale když se daná komodita vyprodukuje, odkládá se u „mobilní plechové boudy“, která se nachází naproti oknům žákovské kuchyňky.

JEDLÉ OLEJE: Provoz školní jídelny má podepsanou smlouvu s firmou, která od ní použítý olej odkoupí. Firma z něj následně vyrábí maziva, ředidla, oleje do motorových pil, které se využívají i v provozu školy.

SBĚR OBLEČENÍ PRO CHARITU: Žákovský parlament organizuje pravidelně v podzimních měsících sběr oblečení pro charitu.

KOMPOSTOVÁNÍ: Část rostlinného odpadu ze školních pozemků je kompostována, zbylá část je odvážena při svozech rostlinného komunálního odpadu. Použitý kompost bude použit na zahradnické úpravy v rámci pozemků ZŠ.

Školní areál a školní zahrady

Školní areály nabízejí jedinečnou a praktickou příležitost pro klimatické vzdělávání. Jsou skvělou možností pro výuku venku a slouží jako živé laboratoře. Žáci mohou například pozorovat a studovat různé povrchy, učit se o jejich propustnosti a odrazivosti, a o tom, jak mohou ovlivňovat místní teploty a přispívat k efektu městského tepelného ostrova.

Přítomnost stromů a rostlin ve škole je skvělou příležitostí seznámit studenty s konceptem pohlcování uhlíku a ukázat, jak vegetace hraje klíčovou roli při zachycování oxidu uhličitého a zmírňování dopadů emisí skleníkových plynů. Školní zahrady lze využít k výuce o zdravé půdě, kompostování a jejich úloze při ukládání uhlíku. Využíváním dešťové vody pro zalévání zase můžete demonstrovat význam šetření vodou a dopady měnících se srážkových poměrů.

Využitím těchto hmatatelných prvků školních pozemků můžete žákům vštípit pochopení a porozumění složitých interakcí mezi člověkem vytvořenými strukturami a přírodními procesy, a to, jakou roli hrají v širším kontextu změny klimatu. Můžete do školy a školní zahrady pořídit i retortu či pyramidové ohniště na výrobu biouhlí.

Navíc výsadba a péče o rostliny může představovat vynikající příležitost k diskusi o biologické rozmanitosti a odolnosti, ukázat, jak mohou některé rostliny odolávat suchu a jiným stresovým faktorem lépe než jiné. Zahrada může být také ateliérem či dílnou pro mezipředmětové projekty kombinující vědu, umění či společensko-vědní předměty.



V experimentu [Test propustnosti povrchů ve školním areálu](#) žáci identifikují různé povrchy ve školním areálu a jejich schopnost zadržovat vodu.



Online publikace [Budujeme klimatickou školní zahradu](#) se zabývá adaptací zahrady na změnu klimatu a vysvětluje její mitigační funkce⁴⁰.

Publikace [Zahrada, která učí](#) nabízí učitelům základních i středních škol praktické informace při budování školní zahrady. Ale vytvořit zahradu nestačí, musíme v ní umět učit. Proto se dvě třetiny publikace věnují právě výuce v zahradě⁴¹.

Školní zelinářské zahrady – jak na to:

Inspirace pro pedagogy, jak naplánovat, vytvořit a starat se o přírodní užitkovou zahradu při škole, jak učit žáky, jak si vypěstovat vlastní jídlo

Objednejte si zdarma elektronický [Časopis Školní zaHRAda](#) a hlejte novinky a metodiky z oblasti školního zahradničení. Inspirujte se dobrou praxí. V každém čísle je popsána některá z inspirativních školních zahrad u nás nebo ve střední Evropě.

Jestli vás zajímá, kolik uhlíku zadrží stromy ve vašem okolí, seznamte se s lekcí [Kolik uhlíku zadrží strom?](#)⁴².



Obrázek 26: Zahradní pedagogika (Chaloupky)



Obrázek 27: Kompostování na ZŠ Kunratice (Jana Smolíková)



Obrázek 28: Kuchyně ZŠ a MŠ Josefa Luxe Nekoř (Jana Smolíková)



Obrázek 29: Cvičná kuchyň ZŠ Trávníky Vsetín (Jaroslav Gerža)

Školní jídelna

Školní jídelny se také mohou stát nástrojem klimatického vzdělávání ve škole. K uhlíkové stopě jídelničky přispívá více faktorů. Mnoho potravin servírovaných v jídelnách je přepraveno z dalekých míst, což zvyšuje emise skleníkových plynů. Navíc výroba určitých potravin, zejména masa, může být energeticky náročná a chov zvířat výrazně přispívá k produkci metanu, silného skleníkového plynu.

Výběr potravin s nižší uhlíkovou stopou, jako jsou sezónní a místně pěstované potraviny nebo vegetariánské a veganské možnosti, mohou tento dopad snížit. Není to ovšem tak černobílé, sezónnost je pravděpodobně silnějším argumentem, než místní produkce. Například rajčata ze Španělska mají menší uhlíkovou stopu než od nás z vytápěných skleníků.

Energeticky neefektivní kuchyňské spotřebiče a nedostatečné zpracování odpadu, například nedostatek kompostování, mohou rovněž zvyšovat uhlíkovou stopu jídelny. Prostřednictvím uvědomělých rozhodnutí ve výběru potravin, energetické účinnosti a správy odpadů mohou jídelny významně přispět k omezení svého dopadu na klima.

V rámci vzdělávání by mohly být organizovány pravidelné aktivity, jako jsou tematické dny s nízkouhlíkovými jídly, kde by žáci mohli ochutnat alternativy tradičních jídel. Do učebních osnov můžete začlenit diskuse o tom, jak se potraviny pěstují, jak jsou zpracovávány, a jak se dostávají na náš talíř, jak se liší jejich dopad na životní prostředí a samozřejmě i to, co se stává s potravinovým odpadem.

Mezi 30 a 40 % potravin vyprodukovaných na světě se nikdy nesní, protože se po sklizni a během přepravy znehodnotí, nebo je obchody a spotřebiteli vyhoď⁴³. Plýtvání jídlem je také velkou výzvou pro školní jídelny. 48 000 tun jídla se ročně ve školních jídelnách vyhodí. Je to většinou čtvrtina vyprodukovaného jídla. U některých škol se ale množství odpadu dostává až na 60 %⁴⁴.

Zkuste společně ověřovat různé postupy proti plýtvání. Pomáhá výběr z více jídel, menší porce a možnost přidávání si. Ověřený je postup, kdy si žáci sami nabírají stravu, a sami si rozhodují, kolik čeho snědí, stejně jako pestré bufetové stoly, kdy jídelna v průběhu oběda dovažuje ty přílohy a části oběda, o které je největší zájem.

Čtvrtina dětí se ve školní jídelně vůbec nestravuje, a to díky specifickým návykům, dietám, které školní jídelna neumí uvařit, z logistických důvodů (nestihnou jíst), část dětí z důvodů sociálních. Vypadávají často vegetariáni a vegani. Ptejte se dětí, co chtějí na oběd, ptejte se, jak jim chutnalo, dívejte se, co vyhazují, zaměřte se na kvalitu jídla, uhlíkovou stopu, množství masa a zeleniny, sezónnost.

Vzdělávání o potravinách samozřejmě není jen o ekologii, ale může být vstupním bodem pro vzdělávání ke zdraví a výživě. Současné vzorce spotřeby potravin jsou jednou z hlavních zátěží životního prostředí, a jsou spojeny s řadou civilizačních chorob, které negativně ovlivňují zdraví velké části populace. Pro kvalitní a udržitelné stravovací návyky je proto nutné zvážit co jíme, vybírat si pokrmy vhodné jak pro naše zdraví, tak pro naše sdílené životní prostředí.



Námět na žákovský výzkum: Potravinový systém naší školy navrhuje kroky, které mohou žáci podniknout, aby se seznámili s potravinovým systémem své školy.

Aktivita Audit plýtvání potravinami je námětem na projekt, ve kterém se žáci dozvídají o množství a příčinách vzniku potravinového odpadu ve školní jídelně.



Seznamte se s projektem Máme to na talíři, který vzniká v spolupráci Státního zdravotního ústavu, Českého Gastronomického Institutu a Kulinářského umění. Jeho cílem je přesné pojmenování cílů školního stravování, popsání indikátorů k naplnění těchto cílů, vytvoření konkrétních metodik a nástrojů, které by pomohly cíle naplnit a ověřit v praxi⁴⁵.

Na výuku o školní jídelně a ve školní jídelně se specializuje organizace a dlouhodobý vzdělávací program Skutečně zdravá škola. Na jejich webu naleznete bohatou metodickou podporu. Například jejich [Metodický balíček, CO OPRAVDU VÍME O ZEMĚDĚLSTVÍ?](#) obsahuje aktivity, které mají žákům pomoci pochopit rozdíly mezi ekologickými a konvenčními metodami chovu a pěstování. [Metodický balíček FARMÁŘSKÝ DEN](#) přináší inspiraci, jak by mohl na vašich školách probíhat Den zdravého jídla, který by byl zaměřen na propagaci zdravé výživy a lokální udržitelný rozvoj.

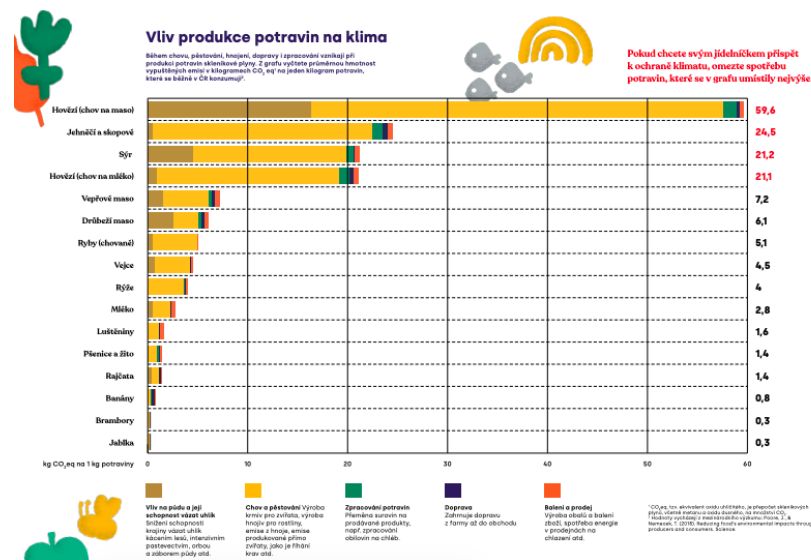
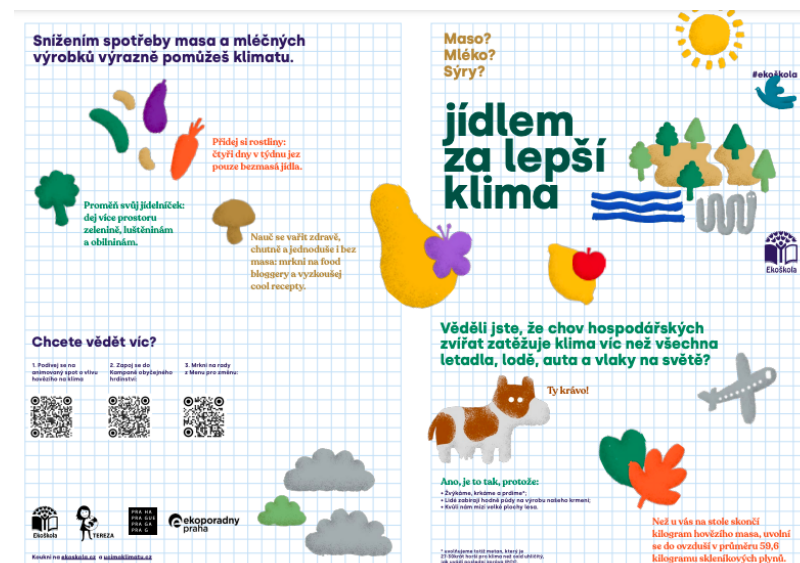
Zorganizujte výlet na vzdělávací farmu. Na [mapě prověřených vzdělávacích farem](#) najdete subjekty, které nabízí vzdělávací aktivity a programy pro školáky i děti.

Využijte tři lekce z programu [Planeta na talíři](#) z dílny Lipky, zaměřené na zdravé a udržitelné stravování, a zapojte tak klimatickou změnu do hodin přírodopisu či občanské výchovy, ale i vaření⁴⁶!

Vyzkoušejte si také lekce z portálu Učím o klimatu. Díky lekcím [Jídlem za lepší klima](#) a [Uprav si svůj jídelníček](#) (které využívají i plakát, který vidíte na obrázku č. 31) se žáci dozví, jakým způsobem produkce našich potravin ovlivňuje klima, která její fáze má na něj největší vliv a proč^{47,48}.

Seznamte se s kalkulačkou nutriční stopy, vzdělávacím nástrojem, který umožňuje spočítat dopad na jednu porci pokrmu v pěti oblastech životního prostředí a shrnout tyto dopady do jednoho celkového skóre - tzv. nutriční stopy. Poskytuje informace o výživových hodnotách pokrmů⁴⁹.

Prozkoumejte program [Food educators](#), který zastřešuje Evropský inovační a technologický institut pro potraviny (EIT Food) s řadou vzdělávacích aktivit⁵⁰. Vzdělávací balíček [Food Mission](#) od EIT Food je určen školákům ve věku 9-14 let. Jeho cílem je vytvářet povědomí o otázkách souvisejících s potravinami mezioborovým způsobem a propojovat potraviny s udržitelností, zdravím a vědeckou komunikací⁵¹. Zdroje jsou dostupné v anglickém jazyce.



Obrázek 30: Plakát jídlem za klima programu Ekoškola a vzdělávacího centra TEREZA. Plakát si můžete stáhnout kliknutím na obrázek.

Školní knihovna



Obrázek 31: Ilustrativní obrázek školní knihovny

V České republice je přibližně 3500 školních knihoven, a mnohé z nich jsou srdcem a informačním centrem škol. Dle metodické definice MŠMT školní knihovny poskytují „informační služby, knihy a zdroje, které umožňují všem uživatelům efektivně využívat informace všech druhů a typů médií“⁵². Jak to ale souvisí s klimatickým vzděláváním?

Školní knihovny se také mohou inspirovat Manifestem pro zelené knihovny – sdíleným souborem závazků, k němuž se od roku 2022 hlásí knihovny z celého světa. Signatáři usilují jít příkladem a využít svůj jedinečný dosah k informování a inspiraci lidí k pozitivním krokům a k budování odolnosti v rozmanitých komunitách, kterým slouží.

PODPORA VZDĚLÁVACÍCH CÍLŮ, PODÍL NA REALIZACI ŠKOLNÍCH VZDĚLÁVACÍCH PROGRAMŮ.

- Badatelské a výzkumné projekty: zadejte žákům otázky spojené se změnou klimatu, na které budou hledat odpovědi v informačních zdrojích knihovny.
- Vytvořte badatelské balíčky, které mohou být k dispozici k zapůjčení. Balíčky by mohly například obsahovat pomůcky na měření povětrnostních veličin.
- Knihy a informační zdroje o změně klimatu lze také začlenit do výuky češtiny, cizích jazyků a mediální gramotnosti.

ROZVOJ A PODPORA ČTENÁŘSKÝCH NÁVYKŮ, RADOSTI ZE ČTENÍ A UČENÍ, A VYUŽÍVÁNÍ KNIHOVEN PO CELÝ ŽIVOT.

- Zorganizujte pravidelný knižní klub s klimatickou tematikou.
- Popularizujte knihy s environmentální tematikou pro mladé čtenáře a umožněte jim o nich psát recenze.
- Organizujte knižní pátračky – můžete třeba ve školním areálu ukrýt knihy s klimatickou tematikou, které pak žáci hledají podle šifer a indicií.

NABÍDKA PŘÍLEŽITOSTÍ PRO ZÍSKÁVÁNÍ ZKUŠENOSTÍ S TVORBOU A ETICKÝM UŽÍVÁNÍM INFORMACÍ S CÍLEM ZÍSKAT ZNALOSTI, POROZUMĚNÍ, PŘEDSTAVIVOST A UŽITEK.

- Pořádejte workshopy a semináře o etickém užívání informací při diskusích o změně klimatu.
- Příprava infografik pomocí knihovnických zdrojů, které pak mohou být vystaveny ve škole a na sociálních sítích.

UMOŽNĚNÍ PŘÍSTUPU K MÍSTNÍM, REGIONÁLNÍM, NÁRODNÍM A GLOBÁLNÍM ZDROJŮM A PŘÍLEŽITOSTEM.

- Vytvořte sekci věnovanou klimatu a klimatickému vzdělávání.
- Povzbudte žáky, aby přicházeli s vlastními tipy na nákup knih.
- Sestavte a sdílejte zdroje, kde si studenti mohou prohlédnout globální a národní databáze, dokumenty či interaktivní mapy týkající se změny klimatu.

Tabulka 3: Základní činnosti školních knihoven dle doporučení MŠMT a jejich vztah ke klimatickému vzdělávání

Manifest pro zelené knihovny nabízí 7 principů⁵³, kterými se mohou při svém rozhodování inspirovat i školní knihovny:

1. **Udržitelnost životního prostředí jako klíč při rozhodování:**
Ekologické myšlení a hodnoty by se měly přetavit do každodenních aktivit knihovny. Součástí je také stanovení ambiciózních, důvěryhodných environmentálních závazků a opatření.
2. **Inovace a evoluce:**
Environmentální aktivity by se měly rozvíjet napříč základními činnostmi knihovny. Testování a inovování environmentálních aktivit je přirozenou součástí tohoto procesu.
3. **Spolupráce s komunitami knihoven:**
Školní knihovny se mohou učit od místních ekologických a klimatických iniciativ a spolupracovat s nimi. Knihovna se může stát bezpečným prostředím pro učení a diskusi. Manifest v této oblasti zdůrazňuje využívání kreativních a inovativních přístupů v navázání kontaktu s nejrůznějšími a nedostatečně zastoupenými skupinami.
4. **Využití vlivu knihoven:**
Ruku v ruce s jedinečnou pozicí knihoven v rozvíjení informační gramotnosti jdou aktivity na rozeznávání dezinformací. Školní knihovny mohou zabezpečit žákům přístup k přesným údajům o životním prostředí a klimatu, a mohou přispět k vychovávání informovaných občanů.
5. **Spolupráce s partnery.**
Spolupráce s podobně smýšlejícími aktéry může zesílit dopad školních knihoven. Prostory knihoven mohou posloužit k síťování, setkávání a k diskusím o smysluplných krocích ve prospěch planety. Školní knihovny mohou také vytvářet společné projekty, sdílet zdroje nebo pořádat společné akce pro své žáky.
6. **Rozvoj a sdílení znalostí**
Školní knihovny by se také měly vzdělávat environmentálních a klimatických tématech. Pracovníkům knihoven by měl být umožněn profesní rozvoj, který jim pomůže realizovat a rozšiřovat environmentální a klimatická opatření.
7. **Podpora mladých lidí**
V neposlední řadě mohou knihovny podporovat aktivity iniciované žáky, pomáhat jim v rozvíjení informovaných diskusí a zajišťovat, aby byl jejich hlas slyšen.



Obrázek 32: Ukázka z knihovny ekocentra Chaloupky Kněžice



V České republice se tématu věnuje projekt [Udržitelná knihovna](#), který je rozvíjen skupinou knihovníků a knihovnic se zájmem o udržitelný rozvoj od roku 2019. Na své webové stránce poskytují seznam nástrojů a aktivit pro různé cílové skupiny, které mohou i školní knihovny využít na rozvoj svých environmentálních aktivit⁵⁴. Můžete se také připojit k jejich FB stránce Udržitelnost v knihovnách.

Mapa [Co dokáže knihovna?](#) přináší mnoho konkrétních příkladů komunitních a vzdělávacích aktivit, které rozvíjejí české knihovny⁵⁵. Sice se primárně věnuje městským a obecním knihovnám, uvádí však množství inspirativních příkladů aktivit i pro školáky.

The poster is a hand-drawn illustration on a piece of paper, held by two wooden clothespins. It features a central globe with various coffee origins labeled around it: Kava, kopi, kaffee, j gao, carros, papani, kope, cafe, J-L, cafe, Hama, and +227. To the left of the globe is a coffee bag with a label that says 'COFFEE'. Below the bag is a cup of coffee. To the right of the globe is a coffee plant. The entire poster is titled 'COFFEE' at the top.

Zelené veřejné zakázky jsou způsobem, jak veřejné instituce jako školy, mohou při pořizování produktů a služeb podporovat environmentální cíle. Místo toho, aby se škola ve svých nákupech rozhodovala pouze pro nejlevnější variantu, zvažuje výrobky a služby dle jejich dopadu na životní prostředí.

Vedení škol je zodpovědné nejen za zajišťování vzdělávacího procesu, ale také za vytváření materiálních podmínek potřebných pro kvalitní výuku, od stavebních úprav až po nákup učebních pomůcek. Každá ekologická zakázka může být zároveň i vzdělávací příležitostí, která žákům přibližuje, co udržitelná spotřeba znamená v praxi.

Začlenění principů zeleného nakupování do výuky a diskuse o konkrétních ekologických zakázkách mohou ukázat žákům, jak mohou mít každodenní rozhodnutí vliv na naši planetu, a jak je důležité zvažovat skutečné náklady – nejen finanční, ale i environmentální a sociální.

Například diskuse o tom, proč škola zvolila konkrétní ekologickou zakázku, může být skvělým výchozím bodem pro debatu o environmentálních a klimatických otázkách, která navíc združňuje propojení mezi environmentálními, společenskými a ekonomickými aspekty.



Fairtradové školy jsou mezinárodní iniciativou označování míst, kde je podporována a zviditelňována myšlenka fair trade. Cílem kampaně je podporovat pěstitele - jak podporou globálního vzdělávání, prodejů fairtradových výrobků - tak zvyšováním povědomí o situaci pěstitelů a dopadech systému Fairtrade.

Ministerstvo životního prostředí ČR nabízí Metodiku pro environmentálně odpovědný přístup při zadávání veřejných zakázek a nákupech státní správy a samosprávy, kde kromě jiného uvádí metodické listy k vybraným produktovým kategoriím od výpočtové techniky, přes osvětlení až po výrobky z druhotných surovin⁵⁷.



Obrázek 34: Zastávka autobusu při ZŠ a MŠ Josefa Luxe Nekoř (Jana Smolíková)



Obrázek 35: Dopravní hřiště ZŠ Trávníky Vsetín (Jaroslav Gerža)

Doprava

Doprava žáků a personálu do a ze školy, stejně jako přeprava na školní výlety, mají zásadní vliv na uhlíkovou stopu školy. Každodenní dojíždění nejenže zvyšuje emise skleníkových plynů, ale také může zhoršovat kvalitu ovzduší v okolí školy

Při řešení tohoto problému je důležité podporovat alternativní způsoby dopravy, jako je chůze, jízda na kole, společná jízda nebo využití hromadné dopravy. Zajímavou možností je zřízení chodícího autobusu, skupiny školáků, kteří chodí do školy nebo ze školy pěšky za doprovodu dvou dospělých řidičů vede skupinu, průvodce skupinu končí. Důležité je také pečlivě zvažovat ekologický dopad při plánování školních výletů.

Je třeba vzít v úvahu, že způsob dopravy do školy a ze školy je ovlivněn různými okolnostmi, například místem, kde se škola nachází (zda se jedná o městskou školu nebo školu se spádovou oblastí několika obcí), nebo také dopravní infrastrukturou.

Téma dopravy můžete do klimatického vzdělávání začlenit například tím, že prozkoumáte své vlastní dopravní návyky nebo proberete výhody a nevýhody různých forem mobility. Skrze praktické aktivity a analýzu skutečných dat mohou žáci rozvíjet svou datovou gramotnost a kritické myšlení.

Portál Envirometr poskytuje pravidelně aktualizované údaje například o emisích znečišťujících látek a skleníkových plynů z dopravy, nebo o spotřebě paliv a obnovitelných zdrojů energie v dopravě.

Můžete se zapojit do výzev, které podporují aktivní a udržitelnou mobilitu, jakými jsou například Evropský týden mobility, Den bez aut, Do školy na kole či Pěšky do školy.



V aktivitách uvádíme [námět na žákovský dotazníkový výzkum o dopravních návycích školy](#) a [debatu o udržitelné mobilitě](#).

V aktivitě [Uhlíková stopa cesty do školy](#) se žáci naučí, jak zjistit uhlíkovou stopu z dopravy.



Metodika školních projektů programu [Bezpečné cesty do školy](#) obsahuje podrobný postup při organizaci školního projektu, a množství příkladů opatření ke zkldňování dopravy, i aktivity na podporu udržitelné mobility.

Do výuky můžete také zařadit [videoseriál spolku AutoMat](#), který vysvětluje, co je udržitelná mobilita a spravedlivý veřejný prostor.

Časopis [Pilíř](#) o krajině, městech a domech se zaměřuje na zvyšování citlivosti a vnímavosti k vystavěnému prostředí. Obsahuje teoretické a popularizační texty architektů a didaktické příspěvky.

Cestu vlakem, například na školní výlet, příjemní mladším žákům vzdělávací časopis Českých drah [Můj vláček](#).

Participace žáků

Školy mohou žákům nabídnout mnohé příležitosti aktivně participovat na tom, jak fungují a jak se vyvíjí. Pojem participace, jak ji vysvětluje Česká školní inspekce, představuje zapojení jednotlivců do rozhodovacího procesu. Ve školním prostředí je termín definován jako možnost žáků vyjadřovat se k utváření života ve škole a aktivně se na tomto utváření podílet (něco měnit)⁵⁸.

Jedním z nejpobulárnějších nástrojů je školní parlament (často označován jako žákovský parlament) – dle šetření ČŠI jich bylo v roce 2017 na českých základních školách více než 1500 – který je tvořen žáky z různých tříd, kteří se setkávají, diskutují a navrhuji změny a vylepšení pro školu. Jejich hlavním cílem je zlepšovat školní prostředí, nejčastěji formou kulturních akcí, vzdělávacích programů, charitativních akcí či změn ve fyzickém prostředí školy.

Školní parlament motivuje žáky k tomu, aby se věnovali aktuálním tématům, které se jich týkají. A právě tady může klimatické vzdělávání sehrát důležitou úlohu. Školní parlamenty mohou například ve spolupráci s vedením školy iniciovat environmentální průzkumy školy, zapojit se do výzkumných projektů zaměřených na klima nebo navrhovat změny v rámci školy, které by mohly přispět ke snižování její uhlíkové stopy.

Zajímavým je příklad ZŠ a MŠ Ruská v Litvínově, kde několik let fungoval žákovský parlament. Žáci druhého stupně si ho mohli vybrat z nabídky volitelných předmětů. Škola se rozhodla sloučit environmentální výchovu s žákovským parlamentem do takzvaného

ekoparlamentu. V každém ročníku je ekoparlament nabízen v rámci povinně volitelného předmětu, který je vyučován jednou týdně. Současně se pracuje ve 4 skupinách (6. až 9. ročník). Parlament se podílí na uskutečňování vize školy a sbírá podněty, co ve škole zlepšit, a jak rozvíjet lepší prostředí i atmosféru školy⁵⁹.

Kromě školního parlamentu je zajímavým nástrojem i participativní rozpočtování, což je proces, ve kterém žáci navrhuji a rozhodují o tom, jak budou určité školní finance využity. Finance do školního participativního rozpočtu, zpravidla v rozmezí 20 000 – 50 000 Kč na školu, vyčleňují zřizovatelé škol.

Participativní rozpočtování může být skvělou příležitostí k rozvoji občanské i finanční gramotnosti. Na jaře roku 2022 si tak například žáci ze ZŠ Horymírova v Ostravě vybrali lavičky na odpočinek na školním hřišti a zakoupili stojany na kola a koloběžky do školního atria. Má-li škola klimaticky-angažované žáky, mohou získat prostředky na projekty s adaptačním nebo mitigačním přesahem – samozřejmě za předpokladu, že o takové projekty žáci sami projeví zájem.

Je důležité zdůraznit, že participace může mít různé úrovně. Jak vysvětlují Daniš a Žďárský: „z výchovného hlediska je našim cílem, aby mladí lidé zažili a osvojili si opravdovou participaci popsanou na nejvyšších příčkách žebříku (participace)“, to znamená, že jsou plně zodpovědní za iniciaci, vedení a realizaci projektu, a pokud uznají za vhodné, podílejí se na něm společně s dospělými. Nejde jen o spoluvytváření školního prostředí z hlediska jeho uspořádání nebo povahy jeho fyzické podoby, ale o možnost spolupracovat na vytváření záměru výuky, včetně jejího obsahu a formy,

o možnost vést tvůrčí dialog s pracovníky školy jako s rovnocennými partnery, a vzájemně se v této spolupráci posilovat.

Šetření ČŠI však naznačuje, že takovou formu participace umožňuje méně než desetina základních škol. Skutečná participace dává žákům pocit vlastnictví a odpovědnosti za své vzdělávací prostředí. A když žáci cítí, že mohou mít skutečný vliv na své vzdělávací prostředí, jsou mnohem více motivováni k tomu, aby se angažovali a podíleli se na pozitivních změnách.



Metodiky a příručky pro práci se žákovským parlamentem nabízí stránka [Centra pro demokratické učení](#).

Aplikace [Školní péběčko](#) provádí školy krok za krokem celým procesem participativního rozpočtování.

Zapojte žáky do dlouhodobých vzdělávacích programů, které kladou participaci žáků na první místo jako [Škola pro udržitelný život](#), [Ekoškola](#) či [CO₂ liga](#).

Publikace [Participatory Environmental Education Handbook](#) vysvětluje stav participativní ekologické výchovy v krajinách V4. České republiky je věnovaná samostatní část, která uvádí konkrétní příklady dobré praxe (dostupné v českém i anglickém jazyku).

PRÁCE SE ŠKOLNÍ A MIMOŠKOLNÍ KOMUNITOU

Místně zakotvené klimatické vzdělávání překračuje brány školního areálu. Rodiny, lokální podnikatelé a občanské iniciativy a širší komunita školy hrají klíčovou roli ve zvyšování povědomí a angažovanosti v ochraně klimatu. Tato kapitola nabízí tipy na posilování vazeb mezi školou a jejím širším okolím, přičemž klade důraz na praktické kroky, které mohou vzdělávací instituce podniknout, aby se staly hybateli změn ve svých komunitách.

ZMAPUJTE KLÍČOVÉ AKTÉRY: Věnujte čas mapování aktérů a zodpovězení otázky, kdo je vaše školní komunita.

- Identifikujte aktéry. Vytvořte seznam všech možných skupin a jednotlivců, kteří mají vztah ke škole (rodice, místní podniky, organizace, bývalí žáci atd.).
- Analýza zájmů. Určete, jaký zájem může každá skupina mít v klimatickém vzdělávání. Někteří se mohou zajímat zejména o vzdělávací aspekty, zatímco jiní mohou mít zájem o praktické aktivity jako je např. výsadba stromů.
- Komunikace: Jakmile máte jasný přehled o zainteresovaných stranách, nebojte se tyto aktéry oslovit.
- Revize: Nezapomeňte mapování pravidelně aktualizovat, protože aktéři a jejich zájmy se mohou časem měnit. Stejně tak je důležité pravidelně zjišťovat zpětnou vazbu oslovených a zapojených aktérů na vaše aktivity, a ty podle toho upravovat.

VYTVOŘTE MAPU KOMUNITNÍCH ZDROJŮ: Jaké místní zdroje mohou být klíčem k úspěšnému klimatickému vzdělávání?

- Seznam odborníků. Vytvořte seznam místních odborníků, kteří by mohli přednášet ve třídě, nabízet exkurze nebo poskytovat odborné poradenství.
- Místní podniky a organizace. Identifikujte místní podniky a organizace, které se zabývají životním prostředím nebo klimatem, a navažte s nimi spolupráci.
- Rodiče jako zdroj poznatků. Pokud ještě neznáte rodiče s odbornými znalostmi v oblasti životního prostředí, vytvořte průzkum nebo výzvu, abyste je identifikovali. Podpořte vytvoření rodičovské skupiny zaměřené na klimatické aktivity. Tato skupina může organizovat workshopy, přednášky nebo jiné akce.

- Partnerské školy. Můžete navázat partnerství s jinými školami, které mají podobné cíle v oblasti klimatického vzdělávání? Může to posílit výměnu zkušeností a společnými silami dosáhnete většího dopadu.
- Místní zdroje. Máte v blízkosti zelenou střechu, ekocentrum, recyklační zařízení nebo centrum opětovného využití?

ORGANIZUJTE AKCE PRO KOMUNITU: Může škola sehrát nějakou úlohu při rozvíjení vztahů mezi členy komunity?

- Místní setkání. Organizujte pravidelná setkání, kde rodiče, učitelé a další členové komunity mohou sdílet své nápady a názory na klimatické vzdělávání.
- Komunitní dny. Pořádejte komunitní dny, kde se škola otevírá veřejnosti s různými stánky, workshopy a prezentacemi týkajícími se klimatických témat.
- Klimatický festival. Můžete zorganizovat roční klimatický festival, kde žáci prezentují své projekty a získávají zpětnou vazbu od komunity.
- Vzdělávání pro dospělé. Zvažte zavedení vzdělávacích programů pro dospělé, zaměřených na klimatické změny, které by mohly být nabízeny rodičům a širší komunitě.
- Zvažte také možnost hledání sponzorů nebo grantů, které by mohly podpořit tyto akce.

AKTIVNĚ PEČUJTE O PŘÍRODU V OKOLÍ ŠKOLY: Zapojte se do péče o přírodu.

Vytipujte chráněné území, významný krajinný prvek, domluvte si patronát nad kouskem lesa, louky, sadu a každoročně sem přicházejte za účelem aktivní péče, ochrannářského managementu, výchovy lesa... Pomůžete nejen přírodě, ale budete se učit praxí zážitkem a zkušeností. Navíc péče o přírodu je účinnou prevencí proti environmentálnímu žalu. Zde je pár programů, které vás aktivní péčí o přírodu a krajinu provedou:

- Cílem programu Skautské patronáty je propojit skautský oddíl s odborníkem a také se správcem některého cenného území, a nasměrovat mladé lidi k účinným aktivitám ochrany přírody. Členové oddílu pečují o „svůj“ kousek krajiny a díky tomu

se dozvídají jaké jsou v místě přírodní hodnoty, jak funguje daný biotop a mnoho dalších souvislostí.

- Založte si vlastní **Školní les**. Jde o koncept, který propojuje výuku, manuální práci, vztah k přírodě, ekologii i lesnictví. Je to lesní plocha, o kterou se škola stará dlouhodobě. Jde o to mít (v pronájmu) a využívat pozemek pro výuku a školní výzkum pro celé generace, desítky let. Nemusí to být velký les, bohatě stačí 0,3 hektaru. Většina školních lesů je dnes na Vysočině, kde děti pomáhají zalesňovat holiny po kůrovcové kalamitě.

ÚČASTNĚTE SE KOMUNITNÍCH AKCÍ: Nejde jen o pozývání komunity do školy, ale také o přijímání pozvánek od komunity. Najděte si čas na posílení vazeb mimo školu.

- Účastněte se místních událostí. Ať už je to trh s farmářskými produkty, místní festival nebo veřejné setkání, účast školy na těchto událostech může zvyšovat povědomí o jejích aktivitách v oblasti klimatu.
- Zapojte se do komunitních projektů. Zapojte se do existujících komunitních projektů, jako jsou dobrovolnické aktivity.
- Promýšlejte, jak můžete při těchto událostech propagovat své klimatické aktivity a iniciativy.

PODPOŘTE STUDENTSKOU INICIATIVU.

- Zapojte studenty do plánování a realizace komunitních aktivit.
- Podpořte stávající nebo nové mládežnické klimatické iniciativy.
- Uvažujte také o tom, jak můžete rozvíjet vůdčí schopnosti studentů a zapojit je do rozhodovacích procesů školy.
- Mentorské programy: nabídněte starším studentům možnost stát se mentory pro mladší studenty nebo dokonce pro dospělé v komunitě, kteří by se chtěli více zapojit do klimatických iniciativ.

SDÍLEJTE INFORMACE A VÝSLEDKY.

- Jestli ještě nemáte, vytvořte školní zpravodaj, ve kterém budete informovat (nejen) o klimatických aktivitách školy. Pro podobný účel můžete využít i nástěnku, kde budou viditelné vaše aktuální aktivity a připravované akce. Sociální média jsou také samozřejmostí pro šíření informací a zvyšování povědomí o klimatických aktivitách školy.
- Jaké další kanály byste ještě mohli využít pro informování o vašich aktivitách?



Obrázek 36: Ukázka z filmu Lesní žal (viz aktivita 12)



Na stránce Učím o klimatu naleznete lekci [Pořádáme komunitní akci](#), ve které žáci vstupují do role členů realizačního týmu, jenž byl požádán obcí o pomoc s uspořádáním osvětové akce.

Pro mladé lidi, kteří by se rádi pustili do vlastního klimatického projektu, byla připravena [publikace](#) a webová stránka [Společně pro klima – Praktická příručka, jak společně dosáhnout změny](#).

Zapojte se do programu [Škola pro udržitelný život](#) a věnujte se místně-zakotvenému učení. Na stránce programu naleznete inspiraci žákovských projektů, které kladou důraz na občanské zapojení a mají praktický význam pro obec a slouží komunitě.

KDO VÁM V KLIMATICKÉM VZDĚLÁVÁNÍ POMŮŽE?

V České republice byla v posledních letech vytvořena řada zajímavých vzdělávacích programů o klimatu nejen pro žáky druhého stupně základních škol a nižších ročníků osmiletých gymnázií, ale i pro jejich učitele. V této kapitole přinášíme jejich přehled.

UČÍM O KLIMATU

Jako první doporučujeme webovou platformu [Učím o klimatu](#), kde najdete výukové materiály, metodickou podporu, informace o novinkách a aktuality ze světa klimatického vzdělávání. Tvůrci platformy Učím o klimatu také vytvořili soukromou [skupinu na Facebooku](#) pro učitele a další vzdělavatele, kde můžete diskutovat o tématech souvisejících s klimatickým vzděláváním.

ČLOVĚK V TÍSNI

Člověk v tísní nabízí skvělou [informační stránku o změně klimatu](#). Na jejich stránce [Tváře změny klimatu](#) si můžete přečíst příběhy lidí, jejichž životy změna klimatu významně ovlivňuje. Ve spolupráci s herním studiem Charles Games vytvořili klimatickou strategickou karetní hru [Beecarbonize](#), která se dá využít ve výuce, a kterou doprovází lekce [Beecarbonize – máš na to zachránit planetu?](#) Díky jejich projektu Filmem pro klima vzniklo [6 krátkých studentských klimatických filmů](#), které se dají promítnout ve výuce.

Organizace nabízí učitelům všech předmětů 2. stupně ZŠ, SŠ, a také veřejnosti online kurz [Klimatická změna](#). Studovat lze vlastním tempem a informace implementovat přímo do výuky. Kurz je k dispozici zdarma. Organizace poskytuje také celoroční program [Active Citizens – Chráníme klima!](#), který je určený učitelům a žákovským týmům základních a středních škol. Pomáhá jim vést žáky k aktivnímu občanství a zájmu o své okolí. Žáci mohou za podpory pedagogů připravovat společensky přínosný projekt s klimatickou tematikou (více informací na platformě [Učím o klimatu](#)).

CHALOUPKY

[Školní les](#) je koncept z dílny Chaloupek, který propojuje výuku, manuální práci, vztah k přírodě, ekologii i lesnictví. Je to lesní plocha, o kterou se škola stará dlouhodobě. Jde o to mít (či mít v pronájmu) a využívat pozemek pro výuku a školní výzkum pro celé generace, desítky let. Součástí školního lesa je i publikace o tom, jak klimaticky stabilní lesy sázet či sít.

[Týden o klimatu](#) je novým pobytovým programem Chaloupek v Kněžicích, který si klade za cíl představit měnící se klima v širším kontextu historie dějin člověka. Chaloupky také nabízejí množství kratších, půldenních programů, které se zabývají klimatem [z různých úhlů pohledu](#). Například v simulační hře Paseka se žáci pokusí vytvořit les z vyprahlé paseky s řadou pařezů. Dozvídají se o adaptaci na změnu klimatu a o tom, jakou

roli hrají zdraví lesy v pohlcování uhlíku z atmosféry. V nabídce jsou i jednodenní programy zaměřené na klima, na lesy na Vysočině, na adaptaci na klimatickou změnu apod.

Chaloupky nabízí pedagogickým sborům nebo jednotlivým učitelům seminář [Jak funguje planeta](#), ve kterém poradí jak na klimatickou změnu v různých předmětech – jak ji správně popsat v hodinách fyziky a chemie, jak reflektovat společenské změny, ale i škálu emocí, které změny klimatu doprovázejí ve výuce občanské výchovy. Ale podívá se i na to, jak klima měnilo celé civilizace v rámci dějepisu, či jak číst grafy a infografiky v matematice.

VZDĚLÁVACÍ CENTRUM TEREZA

Vzdělávací centrum TEREZA má ve své programové nabídce osvědčené mezinárodní výukové programy. Koordinují program [Ekoškola](#), jeden z největších mezinárodních vzdělávacích programů, který pomáhá studentům stát se aktivními občany ve vlastní škole. Zastřešujícím tématem Ekoškoly je klimatická změna.

Program učí žáky pracovat v týmu, získávat informace a smysluplně je propojovat. Ukazuje jim, jak analyzovat současný stav a plánovat změny, ty pak uskutečňovat, realizaci změn vyhodnocovat, a učit se z chyb. Účastníci také informují svou komunitu o tom, co se dozvěděli. Přístup Ekoškoly vede mladé lidi k angažovanosti, která se projeví změnami v osobních životech, ve škole i v jejich okolí.

V programu [GLOBE](#), žáci bádají o přírodě a pomáhají zlepšovat stav životního prostředí nejen v okolí své školy. GLOBE je celosvětová komunita žáků, učitelů a vědců, kteří spolupracují a sdílejí naměřená data o životním prostředí na webu www.globe.gov. Program se věnuje bádání v různých oblastech, mezi které patří také meteorologie či koloběh uhlíku.

Učitelům nabízí online kurz [Klima je příležitost](#) podle stejnojmenné knihy ředitele organizace. Kniha i kurz se zaměřují na řešení změny klimatu a učitelům poskytují lekce pro žáky od 14 let.

Středisko ekologické výchovy SEVER Horní Maršov

Středisko ekologické výchovy SEVER Horní Maršov nabízí [program Škola pro udržitelný život](#) (ŠUŽ), který běží již od roku 2004, a který je jedním z nejdéle se rozvíjejících vzdělávacích programů v ČR. Už několik let mohou učitelé vybírat mezi 2 variantami. Jednou z nich je program pro ZŠ a SŠ s názvem „Klimatická škola pro udržitelný rozvoj“.

Program na lokální úrovni podporuje participaci žáků skrze realizaci praktických místních projektů zaměřených na klima. ŠUŽ pomáhá školám přispívat ke zlepšování životního prostředí, k řešení klimatické změny a ke zvyšování kvality života ve svém okolí.

Prostřednictvím projektů žáci, učitelé a místní komunita podporují udržitelný rozvoj místa, a žáci se tak učí důležitým dovednostem pro život. SEVER také nabízí vybrané [pobytové programy](#) s klimatickou tematikou. Jak v jejich rámci, tak i na řadě vzdělávacích seminářů, lektori sehrávají s účastníky simulační hru [Jak se žije v Podněbině](#) nebo mapují místní mitigační a adaptační

opatření a tvoří [Klimamapu](#). V simulační hře se žáci stanou zástupci obce, kteří ji připravují na měnící se podnebí.

Oba programy pochází z dílny SEVERu a je možno si je objednat, nechat se proškolit a zakoupit pro využití přímo ve škole. Ve středisku vyvíjí další programy, některé z nich následně sdílí skrze již zmíněný web Učím o klimatu.

SEVER má široké [portfolio vzdělávacích příležitostí](#) především pro učitele v Královohradeckém kraji. Klimatickému vzdělávání se věnuje od roku 2014, kdy začali realizovat projekt Modelové klimatické konference, na který navázali analýzou vzdělávacích materiálů a strategických vzdělávacích dokumentů z hlediska klimatické změny. Na jejím základě tvoří metodiky a nabízí semináře a kurzy místně zakotveného učení, včetně seminářů o tom, jak vzdělávat o klimatické změně skrze místa, kde žijeme.

EKOCENTRUM KONIKLEC

Ekocentrum Koniklec nabízí školám program [Prima klima škola](#). Program pomůže žákům zorientovat se v tématu, poskytne jim validní informace, sníží jejich environmentální úzkost a posílí jejich rozhodnutí udělat něco pro zmírnění změny klimatu a/či pro adaptaci na její dopady. Jeho součástí je simulační desková hra, pocitové mapování okolí školy, badatelský výzkum zranitelnosti školního pozemku a okolí školy na dopady změny klimatu, navrhování adaptačních opatření, získávání finančních prostředků na realizaci těchto opatření i jejich samotná realizace.

Dalším programem Ekocentra Koniklec je [Mikroklima okolí školy](#), ve kterém školy zkoumají mikroklima okolí své školy. Postupně projdou tematické okruhy OVZDUŠÍ, VODA a ZELEN. Nově lze projekt vést badatelskou metodou. Výsledky, fotografie činnosti a návrhy úpravy okolí využívá každá škola k informování zastupitelů městské části a široké veřejnosti. Vybraná opatření jsou v rámci projektu skutečně realizována.

Projekt [Vodní škola](#) je zaměřen na rozvoj environmentální gramotnosti žáků v oblasti úspor pitné vody, hospodaření s dešťovou vodou a na ekologizaci provozu školy v těžce tematické oblasti. Součástí projektu je „vodní audit školy“ a realizace praktického (mitigačního či adaptačního) opatření v prostoru školy nebo jejího pozemku.

EKOLOGICKÝ INSTITUT VERONICA

Ekologický institut Veronica nabízí od roku 2010 celoroční program [CO2 liga](#) pro žáky od 13 let. Program poskytuje informace o globální klimatické krizi, o změnách, které lze v České republice očekávat, a o způsobech, jak se na klimatickou změnu připravit a zmírnit ji. Jedná se o soutěž, ve které školy nesoutěží mezi sebou, ale s časem, aby se jim podařilo s předstihem omezit produkci skleníkových plynů. Zabývají se problémem z pohledu sebe jako jednotlivce, své rodiny, školy, obce i státu.

Školy mohou také navštívit Centrum Veronica Hostětín, který nabízí výukové programy a exkurze. Terénní program Sucho v krajině seznamuje žáky s důsledky hospodaření člověka na krajinu a její schopnost zadržovat vodu, a zároveň objeví řešení, která pomohou

retenční schopnost krajiny zlepšit. V Hostětínské EcoGame, simulační hře, se žáci stanou pracovníky Výzkumného ústavu vesnice budoucnosti, kteří se snaží vyvinout udržitelný způsob bydlení, hospodaření s vodou a energiemi.

LIPKA

Každý rok má Lipka v [nabídce pro pedagogy](#) minimálně 3 semináře (jedno i vícedenní) zaměřené na klimatickou změnu. Současně je toto téma významnou součástí celoročního [Specializačního studia koordinátorů EVVO](#).

Lipka soustřeďuje své aktivity směrem k tématu na část jejich [webové stránky](#) věnované změně klimatu. Školám nabízí také podpůrné aktivity do výuky, jako například [lekce k tématu Udržitelné stravování](#). Pro 2. stupeň ZŠ nabízí pestré ekologické výukové programy a školní výlety (nejen) s klimatickou tematikou. V jejich [nabídce](#) jednodenních (3,5hodinových) programů naleznete například programy *Klima se mění s námi*, který objasňuje základní problematiku klimatické změny skrze osobní prožitek v simulační hře. Podobně problematiku příčin a možných osobních řešení otevírá nový program *Země ve skleníku*.

Programy *Nenechte si vodu utéct* a *Jak na sucho* se různými způsoby zaměřují na příčiny stávajících epizod sucha a adaptační opatření ve městě i volné krajině. Vlivům stravovacích návyků na klima se věnuje program *Planeta na talíři*. Programy *Stopy vody* a *Kdo je za vodou* se pak věnují problematice ekonomického nedostatku vody a problematice tzv. vody virtuální.

Vztahu lesa a změny klimatu se věnuje program *Les a klima*. Obdobně téma řeší i program využívající

stromovou pozorovatelnu *Proč stromy?* i *Lesárium*, které je založeno na stolní hře simulující práci vlastníků lesa.

V nabídce pobytových třídenních nebo pětidenních programů jsou například programy *Země volá Mayday*, terénní mise k odhalování souvislostí činnosti člověka a environmentálních problémů včetně klimatické změny. V programu *Planeta Země Limited Edition* se hledají projevy klimatické změny v přírodě ČR a možnosti, jak problematická místa řešit. Pobyt s názvem *Škola pro udržitelný život* podporuje práci s řešením místních problémů formou žákovských projektů reagujících také na klimatickou změnu

KARPÁLŮV MLÝN

Středisko ekologické výchovy Kaprálov mlýn nabízí pobytové výukové programy a jednodenní programy v budově, zaměřené na ekologicky šetrné technologie, a také na historii místa. Nejpopulárnější program, Ekotechnologie Kaprálova mlýna, představuje středisko jako laboratoř různých ekologicky šetrných řešení. V třídenním programu [Ekologicky šetrná škola](#) si mohou žáci vyzkoušet kroky vedoucí k Ekoškole včetně měření a analýzy ekologického stavu budovy, procvičování vyjednávacích strategií a zapojování školní komunity do programu Ekoškola.

EKOCENTRUM PALETA OUCMANICE

Nabízí řadu výukových programů, které se věnují problému klimatické změny a jejímu řešení – např. šetrnému nakládání s vodou a energiemi, adaptačním opatřením ve městech a krajině, souvislostem mezi stravováním a klimatickou změnou, biouhlu, či

důležitosti podpory zeleně a divočiny. S tematikou klimatické změny či dekarbonizace nabízí také 3–5denní pobytové programy pro [2.st ZŠ](#) a [SŠ](#).

Pobyt ZeMěZMĚNA žáky seznamuje se změnou klimatu a s možnostmi, jak mohou sami přispět k řešení, osobně, či formou aktivního občanství. Ústřední částí je společná tvorba projektu, který přispěje k pozitivní změně školy či okolí. V pobytovém programu EKODŮM se žáci věnují budovám a domácnostem a na závěr tvoří architektonické návrhy energeticky úsporných či přírodních rodinných domů. Adaptace krajiny proti extrémům klimatu je také ústředním motivem pobytového programu KOUSKY PŘÍRODY zaměřeném na menší žáky (1 st. ZŠ). Ekocentrum také pravidelně od roku 2021 pořádá Kurzy o změnách klimatu pro pedagogy a lektory.

UČITELÉ ZA KLIMA

[Učitelé za klima](#) mají za cíl vyhledávání a tvorbu metodik a lekcí s klimatickou tematikou napříč předměty všech typů škol, ale i vzájemnou inspiraci a spolupráci mezi učiteli se zájmem o klima.

NAZEMI

NaZemi nabízí semináře a kurzy, které pomáhají účastníkům hledat cesty k náročným tématům při výuce. Příkladem jsou jednodenní seminář [Klima mezioborově a v souvislostech](#) zaměřený na společenské příčiny klimatické krize a reflexi vlastní pedagogické praxe nebo seminář [Klima jako kontroverzní téma ve výuce](#).

INFORMAČNÍ PORTÁLY A DATABÁZE

Využívání portálů s otevřenými daty v klimatickém vzdělávání je jako mít po ruce spolehlivou mapu, když se pohybujete ve složitém terénu. Tyto portály poskytují aktuální a spolehlivé informace o změně klimatu a pomáhají vyvracet mýty a mylné představy. Pokrývají širokou škálu témat od meteorologických jevů až po zemědělství, a tím nám umožňují pochopit, o jak různorodou a vzájemně propojenou problematiku se jedná.

Používání těchto portálů navíc může studentům pomoci zlepšit jejich schopnost porozumět a analyzovat data, což je ve světě, který je čím dál více založen na datech, klíčová dovednost. Tyto portály nejenže předkládají faktické informace, ale také poskytují reálné příklady toho, jak změna klimatu ovlivňuje různé aspekty našeho života. Díky tomu se stává proces učení relevantnějším a poutavějším.

ENVIROMETR

Informační systém [Envirometr](#) poskytuje online přehled indikátorů životního prostředí, které jsou rovněž zveřejňovány v pravidelné Zprávě o životním prostředí České republiky a dalších publikacích připravovaných Českou informační agenturou životního prostředí (CENIA). Najdete zde datové sady k nejrůznějším tématům od energetiky, klimatu a zemědělství, až po různé druhy znečištění. Většina datových sad je volně dostupná ke stažení.

Spolehlivé informace naleznete také v každoročně aktualizovaných [Zprávách o životním prostředí ČR a Zprávách o životním prostředí v krajích ČR](#), které připravuje CENIA. Podobným zdrojem je [Statistická ročenka životního prostředí](#). Ročenky jsou od roku 2006 k dispozici na webových stránkách CENIA.

INTERSUCHO

Projekt [Intersucho](#) je uceleným systémem monitorování sucha, zaměřeným na meteorologické a zemědělské sucho. Využívá trojí přístup: model vodní bilance SoilClim pro výpočet úrovně půdní vlhkosti, odborné terénní zpravodaje poskytující týdenní aktualizace a nezávislou analýzu satelitních snímků pro hodnocení dopadů sucha na vegetaci.

Hodnota tohoto systému spočívá v poskytování důležitých údajů pro zmírnění dopadů sucha, podporu rozhodování o hospodaření s vodou a lepší pochopení klimatických změn, z čehož mají prospěch zemědělci, tvůrci politik i široká veřejnost.

FENOFÁZE

Portál [Fenofáze](#) se zabývá studiem změn životních cyklů rostlin a živočichů v závislosti na ročním období, obor je známý jako fenologie. Díky příspěvkům univerzitních studentů a dobrovolníků projekt shromažďuje a analyzuje údaje o klíčových změnách v chování rostlin a živočichů v průběhu roku, například kdy se otevírají květní pupeny nebo kdy ptáci kladou vajíčka. Tyto informace jsou v době klimatických změn nesmírně důležité, protože nám pomáhají pochopit, jak změna klimatu ovlivňuje naši přírodu.

KLIMATICKÁ ZMĚNA (Czech Globe)

[Klimatická změna \(Czech Globe\)](#) je otevřená a průběžně aktualizovaná on-line aplikace shrnující informace o dopadech změny klimatu, rizicích, zranitelnosti a adaptačních opatřeních pro celou ČR. Webová aplikace přináší v podobě mapových vrstev informace o řadě ukazatelů, které popisují aktuální stav a pravděpodobný vývoj v budoucnosti. Uživatelé tak mohou sledovat nejen to, jak se mění teploty a srážky, ale zejména jaké dopady těchto změn můžeme očekávat dopady těchto změn na zemědělství, lesnictví, dostupnost vody, na společnost i lidské zdraví.

OPATŘENÍ ADAPTACE (Czech Globe)

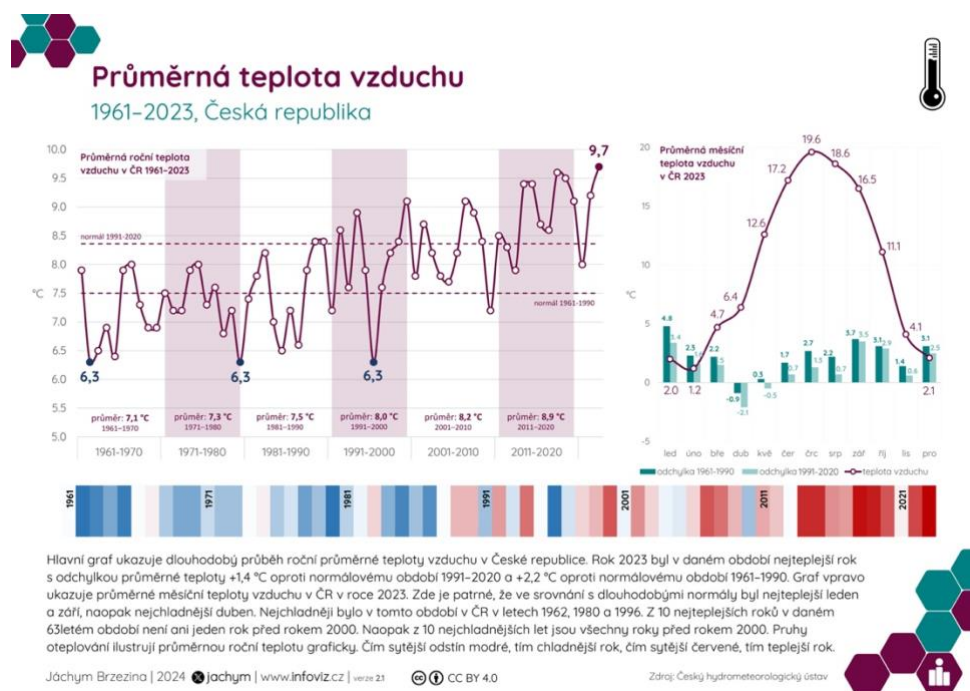
Aplikace [Opatření adaptace \(Czech Globe\)](#) slouží k podpoře přírodě blízkých adaptačních opatření v městských oblastech. Jde v podstatě o integraci přírody do měst a obcí s cílem zlepšit kvalitu života obyvatel a vypořádat se s problémy souvisejícími s klimatem. Opatření představená v této aplikaci přispívají například k lepšímu hospodaření s dešťovou vodou, ke zlepšování kvality vody, ovzduší a místního klimatu, ke zvyšování biologické rozmanitosti, snižování hluku či kontrole eroze půdy.

Aplikace popisuje tato přírodě blízká řešení uživatelsky přívětivým způsobem, shrnuje jejich přínosy, dobu realizace a další přínosy z hlediska zmírnění dopadů změny klimatu.

U některých opatření dokonce nabízí ekonomickou analýzu nákladů a přínosů. Aplikace je praktickým průvodcem při rozhodování o účinných strategiích přírodě blízké adaptace měst a obcí na změnu klimatu.

INFOVIZ

Stránka [infoviz](#) poskytuje infografiky a faktografiky věnované zejména životnímu prostředí. Součástí jsou vzdělávací infografiky s přírodovědnou tematikou, které můžete využít ve výuce. Podklady lze stahovat ve vysokém rozlišení k dalšímu využití.

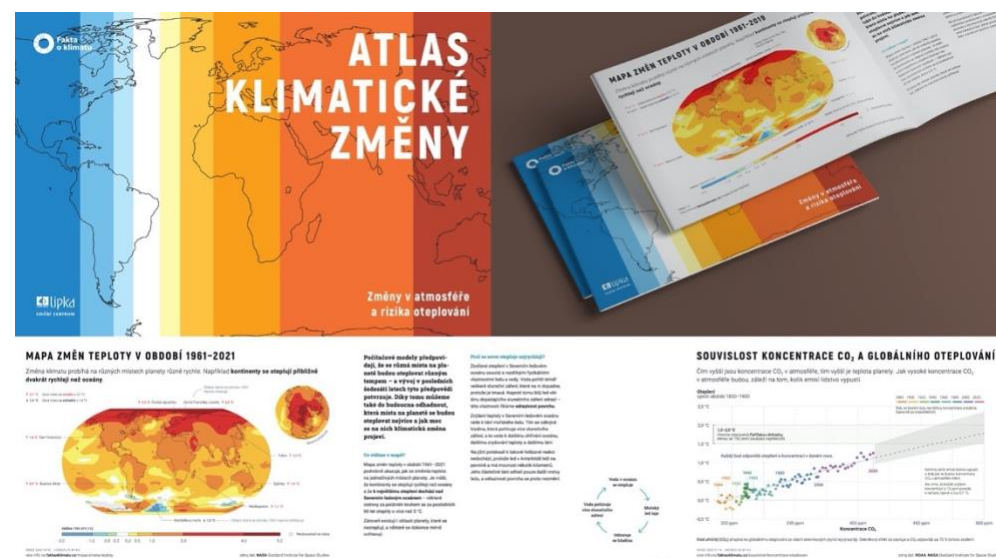


Obrázek 38: Průměrná teplota vzduchu 1961-2023 v České republice. Ukázka infografiky ze stránky infoviz.

FAKTA O KLIMATU

Projekt [Fakta o klimatu](#) usiluje o zkvalitnění společenské diskuse o klimatické změně. Dodává srozumitelné údaje široké veřejnosti a vizuálně zpracovává vědecké informace, aby bylo rozhodování ve věcech týkajících se klimatu založené na aktuálních a ověřených datech.

Na stránkách naleznete vizuálně poutavé infografiky a osvětové texty, které vysvětlují různé aspekty změny klimatu poutavým a faktickým způsobem. Podklady lze stahovat ve vysokém rozlišení k dalšímu využití. Fakta o klimatu a Lipka připravili na základě infografik publikaci, která obsahuje stručné a názorné shrnutí nejdůležitějších dat spojených s klimatickou změnou. Učitelé ji mohou využít jako didaktickou pomůcku.



Obrázek 37: Atlas klimatické změny (Fakta o klimatu & Lipka). Elektronickou verzi atlasu [lze volně stáhnout](#). Tištěná verze je dostupná k zakoupení.

Závěr první části

V publikaci „Škola, která chrání“ jsme se pokusili přiblížit zásadní roli, kterou hrají školy při utváření budoucnosti, jež si uvědomuje změny klimatu. Pronikli jsme do složitosti klimatických změn, prozkoumali praktické způsoby, jak tyto poznatky začlenit do výuky ve školách, a zdůraznili jsme sílu zapojení komunity.

Zveme vás k dalšímu kroku. Změna klimatu je sice náročné téma pro výuku, ale nezapomeňte, že existuje spousta zdrojů a organizací, které vám s tím ochotně pomohou. Zapojte se do klimatického vzdělávání a rozvíjejte se spolu se svými žáky pro lepší a udržitelnou budoucnost.

V následující a závěrečné části uvádíme 43 nápadů na lekce, které rozebírají témata z předchozích kapitol. K několika z nich jsou přirazeny pracovní listy. Jednotlivé lekce si rovněž můžete stáhnout [z tohoto úložiště](#) ve formátech .pdf a .docx, a upravovat je podle svých potřeb.



Obrázek 39: Koláž metodik environmentálního a klimatického vzdělávání a publikací o změně klimatu, které doporučujeme k dalšímu studiu. Kliknutím na obrázek budete přesměrováni na online zdroj těchto publikací.

NÁMĚTY NA LEKCE

AKTIVITA 1: POČASÍ NEBO KLIMA?	57
AKTIVITA 2: KLIMATICKÉ PUZZLE	61
AKTIVITA 3: ZPĚTNÉ VAZBY V KLIMATICKÉM SYSTÉMU ZEMĚ	68
AKTIVITA 4: POČÍTÁME CO ₂ EKVIVALENTY	80
AKTIVITA 5: VÝPOČET VLASTNÍ UHLÍKOVÉ STOPY	82
AKTIVITA 6: KAYOVY PŘÍBĚHY	83
AKTIVITA 7: ADAPTACE ČI MITIGACE?	85
AKTIVITA 8: VYTVOŘENÍ MEDIÁLNÍHO OBSAHU ZALOŽENÉHO NA ŘEŠENÍCH	96
AKTIVITA 9: IDENTIFIKUJEME GREENWASHING	98
AKTIVITA 10: BARVÍME KLIMATICKÝ KVĚT	101
AKTIVITA 11: PRÁCE S TEXTEM „NEIGNORUJTE SVOU KLIMATICKOU ÚZKOST“	105
AKTIVITA 12: LESNÍ ŽAL	107
AKTIVITA 13: MYŠLENKOVÁ MAPA KLIMATICKÝCH EMOCÍ	109
AKTIVITA 14: OBRAZ INTERAKCE	112
AKTIVITA 15: INTUITIVNÍ PSANÍ	116
AKTIVITA 16: KOLÁŽ NADĚJE	118
AKTIVITA 17: DISKUSE O ŠKOLE, KTERÁ CHRÁNÍ KLIMA	119
AKTIVITA 18: KRESLENÍ NAŠÍ ŠKOLY NAZELENO	122
AKTIVITA 19: ÚVOD DO KONCEPTU ŽIVOTNÍHO CYKLU	123
AKTIVITA 20: MODEL ZELENÉ STŘECHY	126
AKTIVITA 21: TEPELNĚ IZOLAČNÍ SCHOPNOSTI ZELENÉ STŘECHY	128
AKTIVITA 22: SLUNEČNÉ ZÁŘENÍ A BARVY – POKUSY S ALBEDEM	130

AKTIVITA 23: ZDROJE, KTERÉ VE ŠKOLE POUŽÍVÁME	133
AKTIVITA 24: UHLÍKOVÁ STOPA Z ELEKTŘINY	134
AKTIVITA 25: PRŮZKUM SPOTŘEBIČŮ	136
AKTIVITA 26: STRÁŽCI TEPLA	138
AKTIVITA 27: STRÁŽCI CHLADU	139
AKTIVITA 28: PRŮZKUM OKEN	140
AKTIVITA 29: KOLIK TEPELNÉ ENERGIE SE ZTRATÍ PŘES OKNO VE TŘÍDĚ?	141
AKTIVITA 30: UHLÍKOVÁ STOPA Z VYTÁPĚNÍ	143
AKTIVITA 31: STÍNĚNÍ VEGETACÍ	145
AKTIVITA 32: STROM A JEHO MIKROKLIMA	146
AKTIVITA 33: VÝPOČET SPOTŘEBY VODY VE ŠKOLE	148
AKTIVITA 34: MATEMATIKA ZACHYCOVÁNÍ DEŠŤOVÉ VODY 1	150
AKTIVITA 35: MATEMATIKA ZACHYCOVÁNÍ DEŠŤOVÉ VODY 2	153
AKTIVITA 36: KOLIK ODPADU SE VE ŠKOLE VYPRODUKUJE?	156
AKTIVITA 37: PRAKTICKÉ UMÍSTNĚNÍ SBĚRNÝCH NÁDOB	158
AKTIVITA 38: TEST PROPUSTNOSTI POVRCHŮ VE ŠKOLNÍM AREÁLU	161
AKTIVITA 39: POTRAVINOVÝ SYSTÉM NAŠÍ ŠKOLY	164
AKTIVITA 40: NÁMĚT NA ŽÁKOVSKÝ VÝZKUM, AUDIT PLÝTVÁNÍ POTRAVINAMI	166
AKTIVITA 41: DOPRAVNÍ NÁVYKY NAŠÍ ŠKOLY	167
AKTIVITA 42: DEBATA O UDRŽITELNÉ MOBILITĚ	169
AKTIVITA 43: UHLÍKOVÁ STOPA CESTY DO ŠKOLY	174

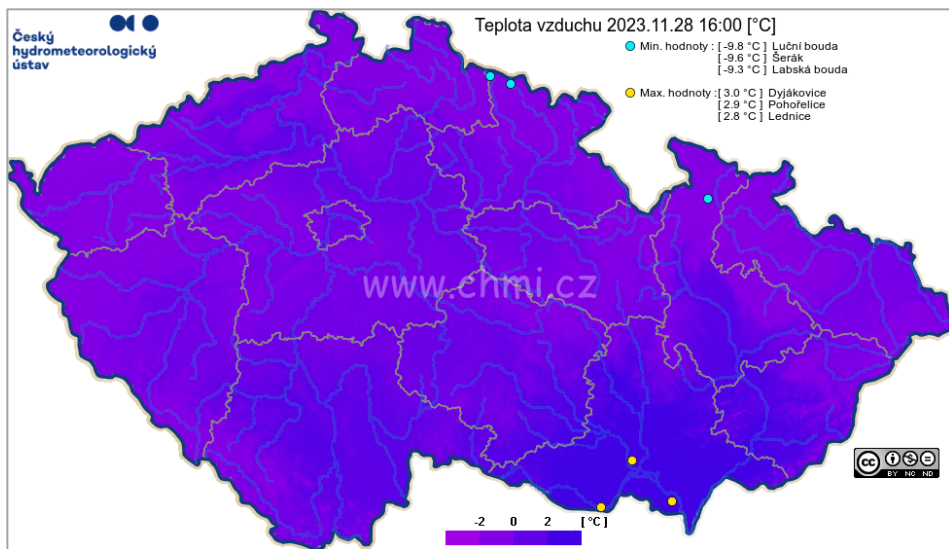
AKTIVITA 1: POČASÍ NEBO KLIMA?

Žáci zkoumají meteorologické a klimatické mapy a vytvářejí své vlastní definice těchto pojmů.

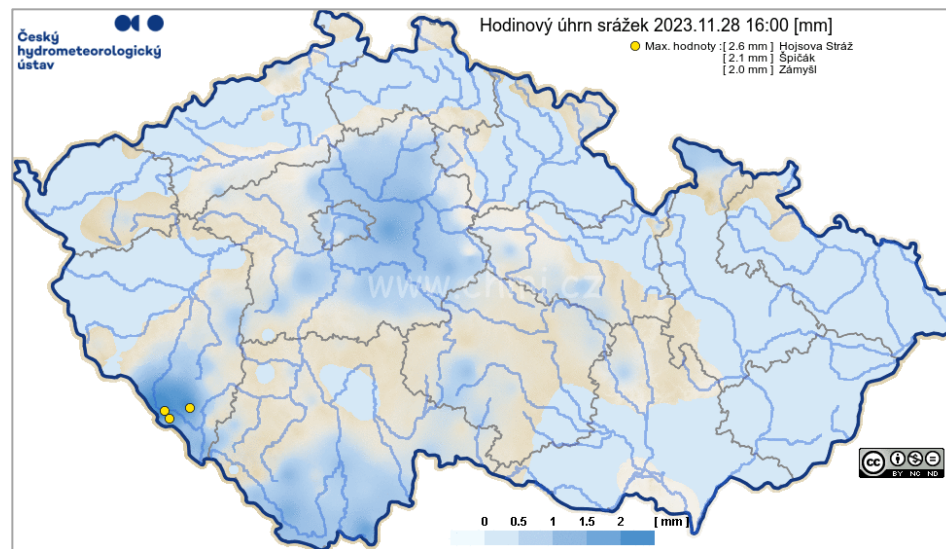
Délka:	45 min.	Vzdělávací cíle:	1. Žák rozlišuje mezi počasím a klimatem. 2. Žák interpretuje meteorologické a klimatické mapy. 3. Žák formuluje vlastní definici počasí a klimatu. 4. Žák vysvětluje vztah počasí a klimatu.
Předmět:	Zeměpis		
Pomůcky:	Pracovní list, psací potřeby, papír, projektor		
Postup:	1. Analýza map a tvorba úvodní definice (15 min.) Mapy počasí a klimatu můžete zobrazit na obrazovce, promítnout projektorem nebo můžete žákům rozdat pracovní listy. Požádejte studenty, aby vytvořili dvojice a zkoumali podobnosti a rozdíly mezi mapami. Každá dvojice by se pak měla pokusit sestavit předběžnou definici počasí a klimatu na základě svých poznatků a pozorování z map. Volně dostupné mapy zobrazující meteorologické prvky a charakteristiky klimatu můžete najít na stránkách Českého hydrometeorologického ústavu. 2. Rozšíření definic (20 min.) Požádejte studenty, aby si přečetli text, který jim pomůže dále zkoumat rozdíly a podobnosti mezi počasím a klimatem. Pomocí těchto informací by měli upřesnit nebo posílit své původní definice. Po upřesnění definic ve dvojicích si mohou žáci porovnávat definice se svými vrstevníky. Zeptejte se jich: • Provedli jste nějaké změny ve své původní definici nebo jste svou původní definici nějakým způsobem rozšířili? • Co vás k těmto změnám vedlo? Uvedte konkrétní příklady. 3. Závěr (10 min.) Diskutujte s celou třídou s cílem dospět k finální, sdílené definici počasí a klimatu.		
Tipy pro další práci:	Vyvrácení mylné představy o klimatu a počasí: Diskutujte ve třídě o tom, proč si lidé často pletou počasí a klima. Vyzvěte studenty, aby zvážili aspekty jako je okamžitá viditelnost povětrnostních podmínek ve srovnání s dlouhodobou povahou klimatu, a také převahu denních zpráv o počasí ve srovnání s méně častými zprávami o klimatu. Nechte studenty společně vymyslet, jak by mohli efektivně vysvětlit rozdíly mezi počasím a klimatem někomu, kdo tomuto rozdílu nerozumí. Mohou se zamyslet nad slovním vysvětlením, jednoduchými analogiemi nebo jakoukoli jinou formou komunikace, kterou považují za účinnou. Nechte je odpovědět na základní otázku: „Jak můžeme účinně vysvětlit rozdíly mezi počasím a klimatem, abychom pomohli ostatním porozumět?“. Sesbírejte nápady studentů a diskutujte o nich v celé třídě. Společně rozhodněte o nejúčinnějších způsobech komunikace o těchto rozdílech.		
Zdroje:	ČESKÝ HYDROMETEOROLOGICKÝ ÚSTAV, 2023. Mapy charakteristik klimatu. <i>chmi.cz</i> [online] [vid.2023-11-30]. Dostupné z: https://www.chmi.cz/historicka-data/pocasi/mapy-charakteristik-klimatu ČESKÝ HYDROMETEOROLOGICKÝ ÚSTAV, 2023. Přehled mapových výstupů vybraných meteorologických prvků. <i>chmi.cz</i> [online] [vid.2023-11-30]. Dostupné z: https://www.chmi.cz/aktualni-situace/aktualni-stav-pocasi/ceska-republika/aktualni-mapy		

PRACOVNÍ LIST K AKTIVITĚ POČASÍ NEBO KLIMA?

1. Pozorně si prohlédněte tyto dvě mapy, které zobrazují meteorologické prvky (mapy počasí).



Mapa 1: Teplota vzduchu 28. listopadu 2023 v 16:00.



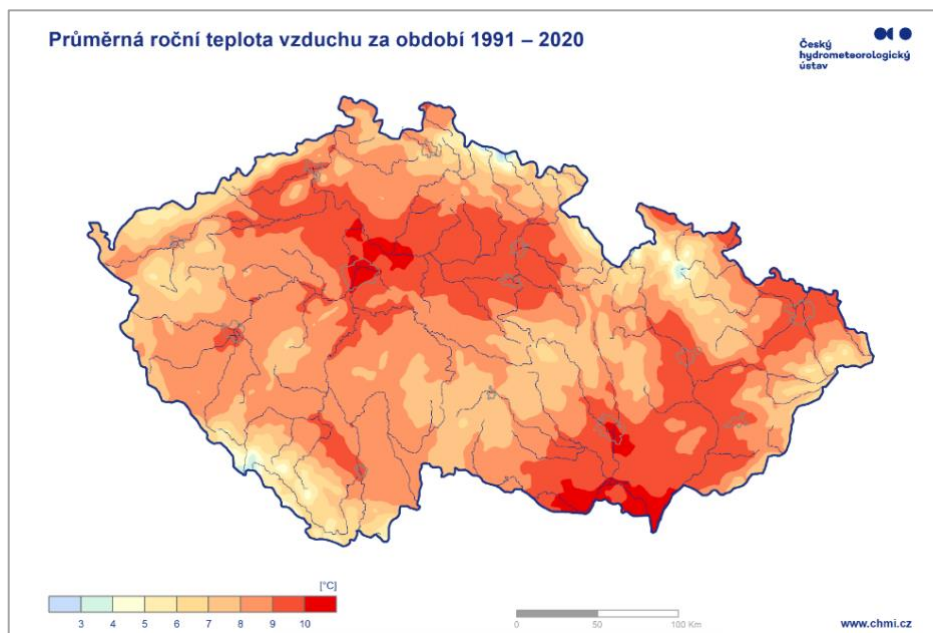
Mapa 2: Hodinový úhrn srážek 28. listopadu 2023 v 16:00.

2. Zamyslete se nad těmito otázkami. Své odpovědi si запиšte.

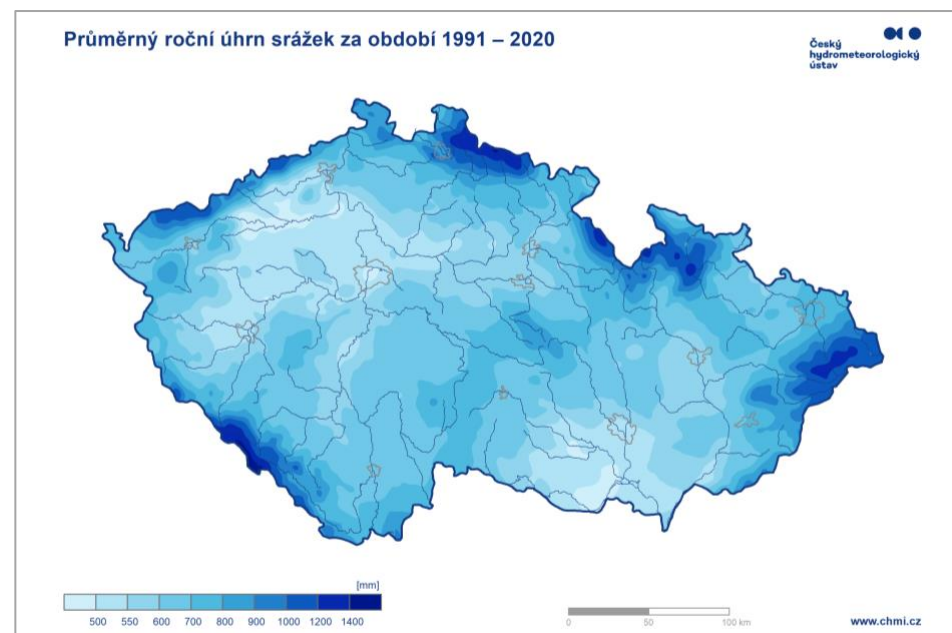
Co tyto mapy zobrazují?

Jak byste na základě těchto map vysvětlili, co počasí znamená?

3. Pozorně si prohlédněte tyto dvě mapy, které zobrazují charakteristiky klimatu (klimatické mapy).



Mapa 3: Průměrná roční teplota vzduchu za období 1991–2020.



Mapa 4: Průměrný roční úhrn srážek za období 1991–2020.

4. Zamyslete se nad těmito otázkami. Své odpovědi si запиšte.

Co tyto mapy zobrazují?

Jak byste na základě těchto map vysvětlili, co je klima?

Co mají mapy klimatu a počasí společné? V čem se odlišují?

5. Přečtěte si krátký text, který vysvětluje rozdíl mezi počasím a klimatem.

Můžete dát na chvíli ruce z okna nebo vyjít ven ze dveří? Co cítíte? Možná na vás svítí slunce a hřeje vás, nebo jste mokří od deště, nebo si možná vítr pohrává s vašimi vlasy. Pociťujete projevy počasí, které jsou dočasné, často se mění v průběhu dne nebo ze dne na den. Počasí popisujeme pomocí řady ukazatelů, jakými jsou teplota, vlhkost vzduchu, rychlost a směr větru, atmosférický tlak a druhy srážek (např. déšť, kroupy, sníh).

A teď se zamyslete nad obvyklými povětrnostními podmínkami v místě. Často v dubnu prší? Je v červenci obvykle horko? Sněží v lednu? Tyto vzorce, které se odehrávají v průběhu dlouhého časového období, obvykle let, popisují to, čemu říkáme klima nebo podnebí. Klima je dlouhodobý obraz počasí, který se měří obvykle v třicetiletém období. Ukazatele používané k popisu klimatu jsou podobné těm, které se používají pro počasí, ale nahlížíme na ně jako na průměry, odchylky a trendy za delší období.

Proč je pochopení tohoto rozdílu klíčové, zejména při diskusích o změně klimatu? Když hovoříme o změně klimatu, máme na mysli dlouhodobé změny v charakteristickém režimu počasí, zejména nárůst globální teploty, zvýšenou četnost a intenzitu extrémních povětrnostních jevů, změny ve srážkových úhrnech nebo změny v načasování ročních období. Pochopení rozdílu mezi počasím a klimatem nám pomůže vyhnout se záměně krátkodobých výkyvů počasí s dlouhodobými klimatickými projevy.

Například chladný letní den neznamená, že se planeta neotepluje. Je to jen krátkodobý výkyv počasí. Ale soustavné zvyšování průměrných teplot rok po roce, změny ve srážkových úhrnech nebo změny v intenzitě a četnosti extrémních povětrnostních jevů poukazují na měnící se klima. Pochopení tomto rozdílu nám pomůže lépe interpretovat vědecká data. Je to důležitý první krok při poznávání změny klimatu, diskusi o ní a přijímání opatření v této oblasti.

6. Zamyslete se nad těmito otázkami. Své odpovědi si запиšte.

Jak byste na základě zjištění z textu doplnili svou původní definici počasí?

Jak byste na základě zjištění z textu doplnili svou původní definici klimatu?

AKTIVITA 2: KLIMATICKÉ PUZZLE

Skrze aktivitu se žáci seznámí s různými složkami a procesy v klimatickém systému Země (koloběh vody, koloběh uhlíku, oceánské proudy, energetická bilance Země).

Autoři:	Roman Andres, Klára Nehybková, Martin Kříž, Veronika Šromová, Eva Kyšová Magda Andresová (ilustrace)	Vzdělávací cíl:	1. Popsat složky klimatického systému a příklady různé činnosti člověka, které je ovlivňují.
Délka:	55 min.		
Předmět:	Zeměpis, environmentální výchova		
Pomůcky:	Kartičky a ilustrace z přílohy klimatické puzzle		
Postup:	1. Tvorba skupin (10 min.) Žáci dostanou kartičky z přílohy Klimatická puzzle. Každý žák dostane jeden dílek (proužek), ale pokud je žáků víc, dostanou jej do dvojice. Hledají skupinu tak, aby 5 dílků dalo dohromady obrázek. Vzniknou tak 4 skupiny: 1. skupina Koloběh vody 2. skupina Oceánský tepelný výměník 3. skupina Tepelná bilance Země 4. skupina Koloběh uhlíku V prvních 10 minutách se snaží ve skupinách zodpovědět otázky na jednotlivých dílcích skládačky. Zodpovídají je jen pro sebe, snaží se dohodnout na odpovědích, a když si nejsou jisti správnou odpovědí, zavolají si na pomoc lektora. Otázky a odpovědi v závorkách: sada Koloběh vody • Kde na Zemi je největší zásoba slané vody? (V hlubokých oceánech.) • Kde na Zemi je největší zásoba sladké vody? (V ledovcích.) • Jaký vliv má voda na tepelný režim Země? (Jako přenašeč tepla v atmosféře i oceánech, tlumič extrémů, ochlazuje (evapotranspirace) atmosféru.) • Proč je třeba vodu v krajině zadržet a ne ji odvádět pryč? (Voda klima stabilizuje a krajinu ochlazuje, je podmínkou existence biosféry, sytí zdrojové rezervoáry pro člověka, je podmínkou úrodnosti půdy a zemědělství.) • Jaký je rozdíl v množství srážek v oceánském a kontinentálním podnebí? (Oceánské podnebí je vlhčí, prší více a častěji. Kontinentální podnebí je sušší, prší méně a méně často.)		

sada Koloběh uhlíku

- Proč zrovna fosilní paliva mají zásadní vliv na změnu klimatu? (Fosilní paliva představují v klimatickém systému jakousi uhlíkovou „konzervu“ – uhlík, který na klima neměl vliv. Pokud je však spalujeme, přijde tento objem uhlíku ve prospěch skleníkového efektu a následně ovlivní další složky klimatického systému.)
- V jakých sloučeninách se v přírodě běžně vyskytuje uhlík? (Oxid uhličitý, oxid uhelnatý, uhličitany a hydrogenuhličitany, uhlovodíky a jejich deriváty, organické a biochemické sloučeniny a jejich směsi (vč. fosilních).)
- Odkud všechny zelené rostliny získávají uhlík? (Z atmosféry, využíváním CO₂ pro fotosyntézu.)
- Proč kolísá koncentrace CO₂ v atmosféře během ročních období? (V teplejších a více slunečných obdobích převažuje fotosyntéza nad dýcháním organismů, tzn. odčerpává se CO₂, v zimě naopak převažuje vydechování CO₂ nad fotosyntézou.)
- Jak souvisí uhlík s ohříváním Země? (Oxid uhličitý se podílí na skleníkovém efektu.)

sada Oceánský tepelný výměník

- Jakým způsobem vzniká vítr? (Vít vzniká vyrovnáváním tlaku mezi oblastmi s různým atmosférickým tlakem vzduchu. Tlakové nerovnosti vznikají např. kvůli ohřevu vzduchu od pevniny, přísunu tepla oceánskými proudy...)
- Kde na Zemi dopadá nejvíce slunečního záření? (V oblasti rovníku.)
- Má větší hustotu voda s větší nebo menší slaností? (Slanější voda má větší hustotu.)
- Je na hladině oceánu stejná teplota vody jako v hloubce? (Ne, oceán má různé teplé vrstvy, zpravidla jsou teplejší ty povrchové.)
- Proč je v Norsku mnohem tepleji než na Kamčatce? (Norsko je vystaveno působení teplého Gólfského proudu, který teplo odevzdává do atmosféry poblíž jeho západního pobřeží.)

sada Tepelná bilance Země

- Které látky se podílí na skleníkovém jevu? (Vodní pára, metan, oxid uhličitý, oxid dusný, freony aj.)
- Proč je v zimě v ČR tepleji pod zemí než na povrchu? (V podzemí převažuje vliv vnitřní energie Země, zatímco přísun sluneční energie na povrchu je v zimě slabý.)
- Proč je ve stejný den tepleji ve městě než v lese? (Lesní vegetace s pomocí evapotranspirace účinně chladí okolí, ve městě naopak převažují odrazivé povrchy, které teplo vyzařují.)
- Proč je při jasné obloze v noci větší zima než při zatažené? (Obloka odráží teplo vyzařované povrchem zpět. Při jasné obloze uniká teplo do vesmíru.)
- Jaká část povrchu se v zimě při slunečním svitu více zahřeje – holá půda nebo sněhová pokrývka? (Holá půda, protože její tmavá barva má pro záření menší odrazivost (albedo) než bílý sníh.)

2. Diskuse o schématech (25 min.)

Když mají žáci otázky zodpovězené, otočí dílek na stranu obrázku, případně dostanou obrázky ve velikosti A4, kde je nakresleno schéma, jak funguje určitý systém či koloběh na Zemi. Žáci o něm společně diskutují a připravují si prezentaci pro ostatní, ve které je stručně seznámí s tím, jak daný systém funguje, a především odpoví na otázku: **Jak daný systém ovlivňuje klima planety Země.** Využívají nákresů a legend, svých znalostí i odpovědí na otázky z proužků puzzle. Mají 10 minut na přípravu, poté lektor promítne vždy jeden obrázek a žáci vybrané skupiny ho vysvětlí (určená dvojice nebo trojice z každé skupiny).

Zásadní u jednotlivých témat je:

Koloběh vody: Voda putuje skrze atmosféru z moří (výpar) díky větru nad pevniny, kde se vyprší. Klima na pevnině pak ovlivňuje blízkost k oceánu (přímořské oblasti jsou obecně vlhčí a vnitrozemí sušší). Díky distribuci vody je rozváděno i teplo po planetě. Zároveň v polárních oblastech sněží, vznikají tu ledovce, zadržují vodu (snižují hladinu moří) a odráží teplo (ochlazují planetu). Díky vodě jsou pevniny zarostlé vegetací (lesy), a ty významně díky evapotranspiraci (přeměně skupenského tepla) ochlazují krajinu. Rezervoáry vody (oceány, jezera, mokřady...) navíc tlumí teplotní výkyvy díky vysoké tepelné kapacitě vody.

Oceánský tepelný výměník: Jde o oběh mořských proudů, které rozvádějí teplo po Zemi. Obecně se dá říct, že v rovníkové oblasti se voda otepluje, putuje v povrchových vrstvách oceánu a předává teplo atmosféře. Ochlazená hustší a slanější voda naopak putuje v hloubkách. Ve studeném prostředí v blízkosti pólů teplo předává do atmosféry, ztěžkne, a ve velkých hloubkách míří zpět k rovníku. Vychladlý proud se noří do hloubky a putuje do míst, kde se opět zahřívá, čímž se opět snižuje jeho hustota i slanost.

Tepelná bilance Země: Sluneční záření přichází z vesmíru, prochází a interaguje s atmosférou, odráží se od povrchu Země. Jak atmosféru, tak Zemi při tom ohřívá. Část se odráží jako světlo v různých barvách, část je spotřebována na vnitřní energii částic (např. kinetická energie), a část se projeví ve formě tepla. Záření, které zahřeje Zemi, je opět odraženo do atmosféry ve formě tepla, společně s vyzařovanou vnitřní energií (teplem) planety. Díky atmosféře a skleníkovým plynům se jeho část opět vrací k povrchu. Skleníkové plyny, vodní pára a oblaka působí podobně jako poklice na hrnci, nedovolí teplu odejít z planety. Funkce skleníkového efektu je zásadní pro život na Zemi. Lektor nezapomene zmínit roli vegetace a sídel v bilanci.

Koloběh uhlíku: Uhlík a jeho sloučeniny jsou zásadní pro fungování klimatického systému i živých organismů. Jeho největším rezervoárem jsou moře, kde je rozpuštěn v podobě oxidu uhličitého, uhličitánů a hydrogenuhličitánů. Uhlíkové sloučeniny a zbytky organismů se ukládají v podobě jemného kalu do mořských sedimentů (horniny). Díky fotosyntéze probíhá výměna CO₂ mezi atmosférou a vodou, nicméně CO₂ se do vody dostává i pouhým kontaktem vzduchu s hladinou. Další význačnou částí koloběhu je výměna mezi živými organismy a atmosférou, uhlík v podobě CO₂ je poután do živé hmoty fotosyntézou, a dýcháním se vrací zpět do atmosféry. Část uhlíku po rozkladu těl organismů končí jako součást půdy, případně hornin na souši i v moři. Nicméně nově vstupují do tohoto koloběhu i uhlíkaté látky uvolněné pálením fosilních paliv. A tento proud se stal významným pro současnou klimatickou změnu a oteplování Země.

3. Představení klimatického systému (20 min.)

Páté téma (systém) představuje lektor s vyučujícím – **Klimatický systém**. Obrázek ukazuje klimatický systém s jeho hlavními prvky a vazbami. Každý prvek nějakým způsobem ovlivňuje ostatní. Lze v něm spatřit prvky a vazby čtyř subsystémů, se kterými žáci pracovali v první fázi aktivity – koloběh vody a uhlíku, tepelná bilance Země a oceánský tepelný výměník.

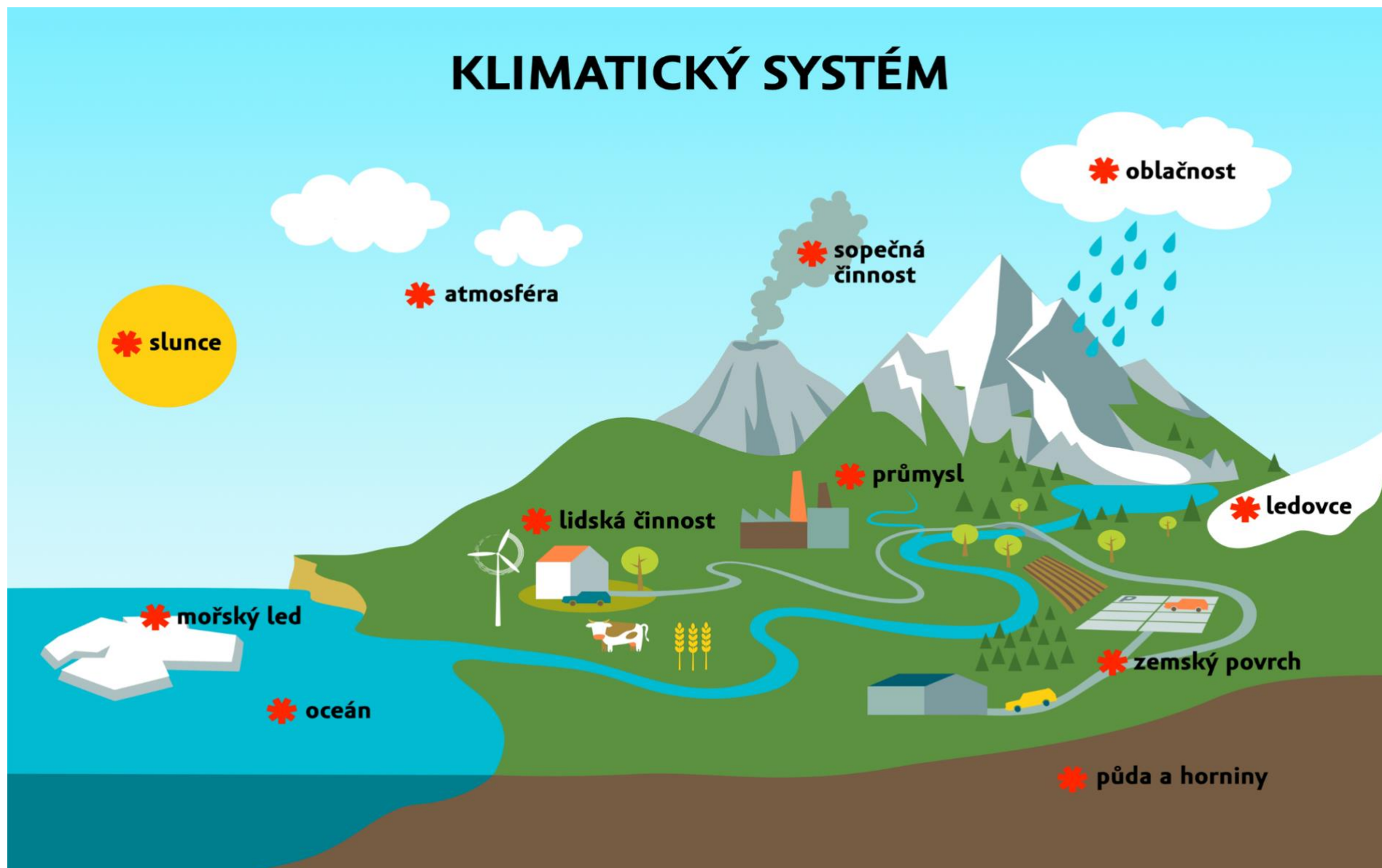
Žáci hledají souvislosti svého obrázku (koloběh vody apod.) s klimatickým systémem země.

Značky v obrázku (červené hvězdičky) ukazují místa, kde mají žáci objevit souvislost s klimatem, příp. je lektor okomentuje.

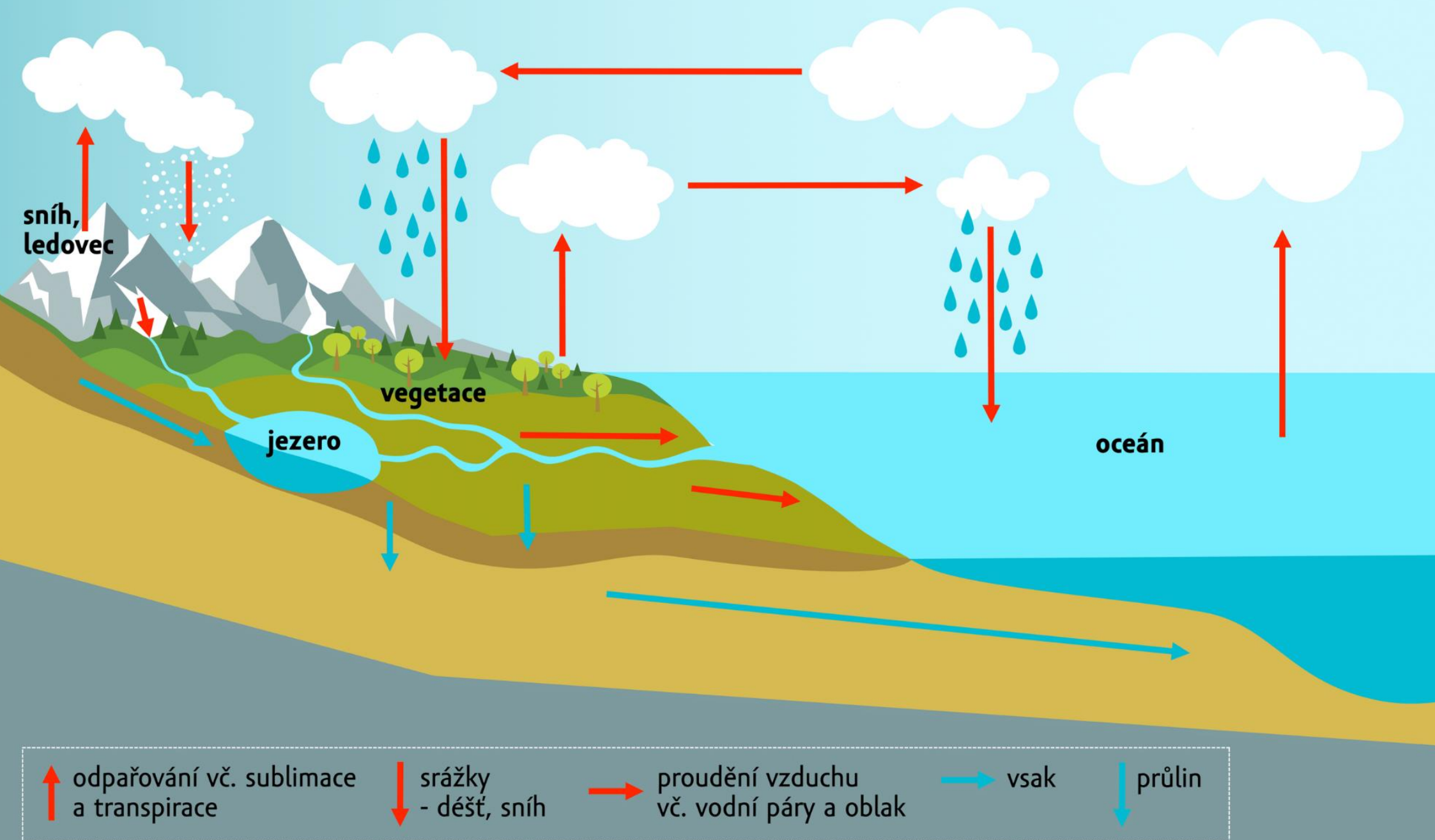
1. Slunce – sluneční aktivita, jde o minoritní vliv, přebíjí ji antropogenní faktory;
2. atmosféra – změny ve složení (vlivem emisí skleníkových plynů, prachu aj.) a proudění (vlivem posunu podnebných pásů a mořských proudů), objem a distribuce srážek;
3. oblačnost – zesiluje skleníkový jev, spodní vrstva vyzařuje a odráží teplo k povrchu Země, horní vrstva odráží záření do vesmíru, určuje prostupnost slunečního záření k povrchu Země;
4. pevninský (i horský) ledovec – vliv na vyzařování i odrazení záření z povrchu Země, změna ve prospěch tmavých ploch vede k oteplení, ledovce jsou zdrojem sladké vody;
5. mořský ledovec – tání vede ke změně albeda planety, zvyšuje hladinu oceánu, ovlivňuje mořské proudy, a tím i distribuci tepla oceánským tepelným výměníkem;

- | | |
|--|---|
| | <ol style="list-style-type: none">6. sopečná aktivita – emituje skleníkové plyny (oteplují klima) a prach (ochlazuje klima), větší vulkány mají vliv na sezónní průběh počasí a mohou způsobit i několikaleté ochlazení Země;7. emise z průmyslu, dopravy a výroby cementu – klíčový vliv na cyklus uhlíku a skleníkový jev;8. změny v oceánu – klíčový vliv na urychlení či tlumení změny klimatu, význam má chemické složení, tepelná roztažnost vody, výměna tepla a plynů na hladině, fotosyntéza zelených organismů, mořské ekosystémy, rozpuštěné plyny a mořské sedimenty;9. využívání krajiny – zemědělství (druhy pěstovaných rostlin a chovaných zvířat, užitá technologie), lesnictví, sídla a výrobní areály, zpevněné/nezpevněné plochy aj. mají vliv na vyzařování povrchu, emise skleníkových plynů a koloběh uhlíku a vody;10. půda a biosféra – dýchání a fotosyntéza, vliv na ukládání uhlíku, eroze a geochemie, výpar a retence vody. |
|--|---|

KLIMATICKÝ SYSTÉM



KOLOBĚH VODY



**Proč se mění hustota mořské vody
při jejím proudění oceánem?**

Kde na Zemi se voda nejvíce ohřívá?

**Je těžší voda, když je slanější,
nebo méně slaná?**

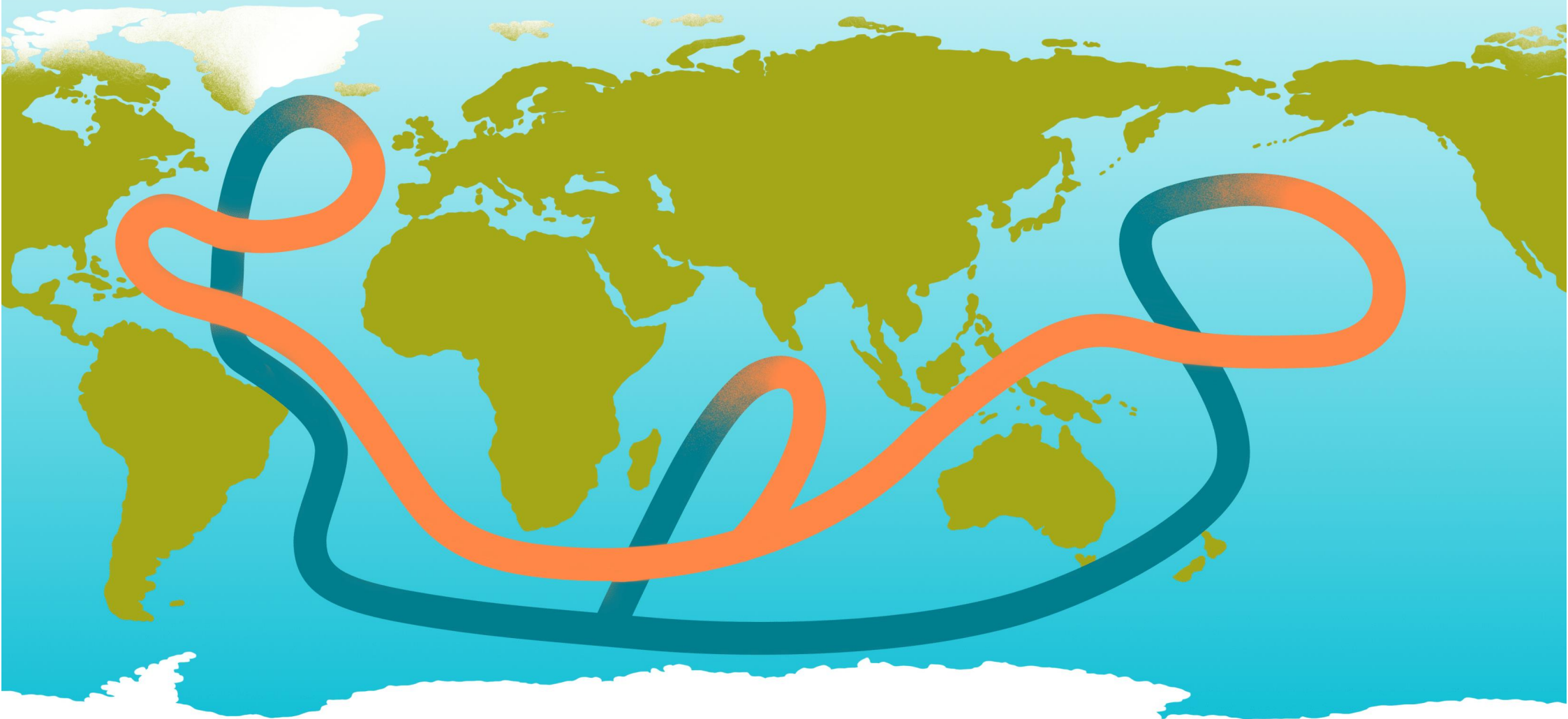
**Je na hladině oceánu stejná
teplota vody jako v hloubce?**

**Proč je v Norsku mnohem
tepleji než na Kamčatce?**

OCEÁNSKÝ TEPELNÝ VÝMĚNÍK

teplá voda (lehčí, méně slaná)

studená voda (těžší, více slaná)



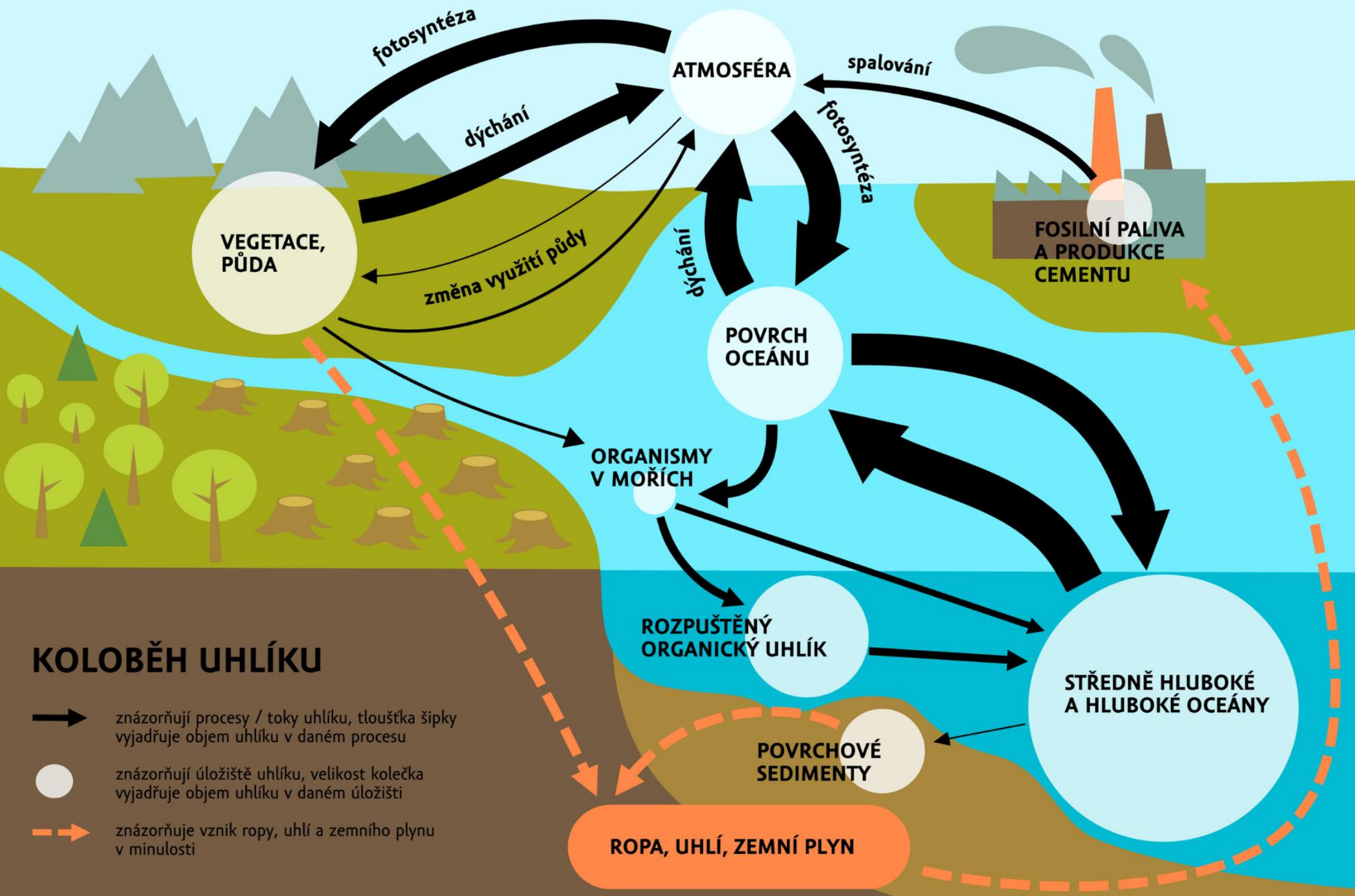
Proč je v přímořských oblastech ročně větší množství srážek než ve vnitrozemí?

Kde na Zemi je největší zásoba sladké vody?

Kde na Zemi je největší zásoba slané vody?

Jakými způsoby ovlivňuje oceán klima?

Proč je třeba vodu v krajině zadržet a ne ji odvádět rychle pryč?



Proč zrovna fosilní paliva mají zásadní vliv na obsah CO₂ v atmosféře?

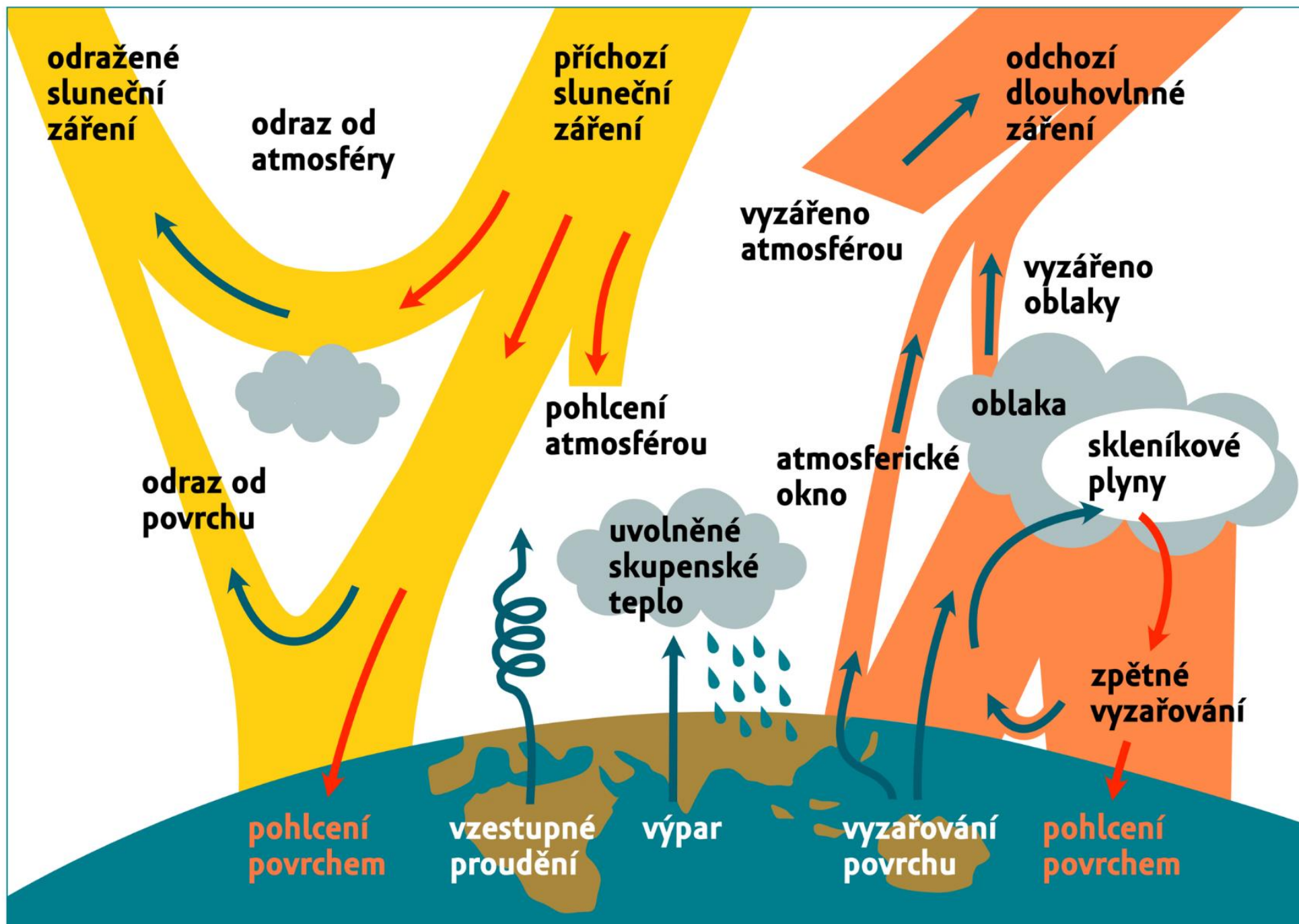
V jakých podobách se v přírodě převážně vyskytuje uhlík?

Jak vznikla fosilní paliva?

Odkud všechny zelené rostliny získávají uhlík?

Proč kolísá množství CO₂ v atmosféře během ročních období?

ENERGETICKÁ BILANCE ZEMĚ



● energie přicházející od Slunce (sluneční záření)

● energie přicházející od Země (odraz energie z vnějšku + vnitřní teplo Země)

**Které látky se podílejí
na skleníkovém jevu?**

**Proč je v zimě v ČR tepleji pod zemí
než na povrchu?**

**Proč je ve stejnou dobu tepleji
ve městě než v lese?**

**Proč je v noci při jasné obloze
chladněji než při zataženém?**

**Zahřívá se od slunce snadněji mořská
voda, nebo mořský led?**

AKTIVITA 3: ZPĚTNÉ VAZBY V KLIMATICKÉM SYSTÉMU ZEMĚ

Aktivita Zpětné vazby v klimatickém systému je pohybovou hrou, která pomáhá pochopit, jak zdánlivě malé změny v životním prostředí mohou mít širší důsledky, zejména v souvislosti se změnou klimatu.

Délka: Předmět: Pomůcky:	40 min. Zeměpis Provázkové náhrdelníky s kartičkami označenými znaky „+“ a „-“; míček nebo jiný viditelný předmět, prostor dostatečně velký pro 5 až 12 žáků stojících v řadě nebo v kruhu	Vzdělávací cíle: 1. Žák se seznámí s konceptem zpětné vazby a jejím vlivem na životní prostředí. 2. Žák pojmenuje, jak malé změny mohou spustit řetězovou reakci v kontextu změny klimatu.
Postup:	1. Úvod (5 min.) Aktivitu začnete úvodem do environmentálních změn. Vysvětlíte, že tyto změny mohou být způsobeny přírodními procesy, lidskou činností nebo jejich kombinací (např. vysychání vodních ploch, odlesňování, změna klimatu). Stručně představte koncept zpětných vazeb. Environmentální změny neprobíhají izolovaně, jsou vzájemně propojené a mohou mít významný vliv na různé složky životního prostředí, včetně vzduchu, který dýcháme, vody, kterou pijeme, a ekosystémů, které udržují život rostlin a živočichů. V této lekci se budete zabývat tím, jak zdánlivě malé změny mohou spustit řetězovou reakci a vytvořit zpětnovazební smyčky, které mohou původní změny buď posílit, nebo naopak potlačit. Budete zkoumat, jak tyto zpětnovazební smyčky fungují, a naučíte se je rozpoznávat v souvislosti se změnou klimatu. 2. Jednosměrná otevřená smyčka (10 min.) 2.1. Vyzvěte 5 až 12 dobrovolníků, aby se přihlásili a pomohli s demonstrací. Požádejte je, aby se postavili do řady, bok po boku, čelem ke zbytku třídy. 2.2. Vezměte si jeden z „provázkových náhrdelníků“, nasadte si ho tak, aby „+“ směřovalo ven. Požádejte dobrovolníky, aby udělali totéž. 2.3. Podejte míček nebo jiný viditelný předmět osobě stojící na pravém konci řady při pohledu z publika. Míček musí držet v levé ruce. Postavte se na druhý konec řady, čelem k divákům. 2.4. Vysvětlíte, že levá ruka každého hráče bude „aktivní“. Požádejte hráče, aby sevřeli levou ruku do pěsti a zvedli ji do výšky svého pasu. Udělejte to i vy. 2.5. Vysvětlíte, že pravá ruka každého hráče bude „pasivní“. Požádejte je, aby si pravou ruku zlehka položili na pěst osoby po své pravici (tj. pravá ruka se lehce dotýká levé pěsti vedlejší osoby). 2.6. Vysvětlíte, že znaky na kartičkách označují charakter reakce na signál vysílaný levou rukou každého hráče. Pokud má dotyčný na sobě znak „+“, jeho levá ruka se musí po jednosekundové prodlevě pohnout stejným směrem (nahoru nebo dolů) a do stejné vzdálenosti (20 cm) jako jeho pravá ruka. U osob se znakem „-“ se musí levá ruka po jednosekundové prodlevě pohnout opačným směrem a do stejné vzdálenosti jako pravá ruka. 2.7. Předvedte tyto principy. Zdůrazněte, že všichni mají na sobě znaménko „+“, takže jejich levé ruce se musí pohybovat stejným směrem jako pravé. Pošlete cvičný signál nebo impuls osobě po vaší levici tak, že zvednete pravou ruku 20 centimetrů nad úroveň pasu a o vteřinu později zvednete levou pěst o 20 centimetrů. Upozorněte osobu po vaší levici, že poté, co ucítila zvednutí své pravé ruky o 20 cm, musí nyní posunout svou levou pěst o stejnou vzdálenost. Takto pokračuje celá reakce až se dostane na konec řady.	

- 2.8. Po demonstraci poproste dobrovolníky, aby spustili své ruce dolů a protřepali paže, aby se uvolnili.
- 2.9. Poté vysvětlíte, že v dalším kole spustíte reakci tak, že pravou ruku snížíte o 5 centimetrů. Spustíte svou pravou ruku, pak levou pěst, a požádejte dobrovolníky, aby vás následovali.
- 2.10. Nyní změňte znak jedné osoby v řadě z „+“ na „-“.
- 2.11. Připomeňte si definici aktivních a pasivních rukou a znaků „+“ a „-“ (krok číslo 2.6). Osoba se znakem mínus tedy bude muset svou levou rukou pohnout opačným směrem než přišel impuls z pravé ruky.
- 2.12. Oznamte, že další reakci začnete zvednutím ruky o 20 cm. Vyzvěte účastníky, aby předpověděli, kam se posune míč na konci řady. Poté začněte reakci zvednutím ruky. Zkontrolujte, jestli osoba se znakem „-“ reagovala opačným směrem.

3. Tvorba posilující pozitivní smyčky (10 min.)

- 3.1. Podělte se o svůj postřeh: Na to, aby se míček na konci řady pohnul směrem nahoru nebo dolů, potřebujeme neustálé podněty z druhého konce řady. Nyní se podíváme na to, co se stane, když smyčku uzavřeme.
- 3.2. Ujistěte se, že jsou na všech kartičkách znaky „+“. Požádejte účastníky, aby s vámi vytvořili kruh. Hráč, který ve své pěsti drží míč, bude stát vedle vás.
- 3.3. I v uzavřeném kruhu platí stejné principy jako v řadě. Zvedněte levou ruku o 20 cm a sledujte, jak se tento impuls pohybuje do kruhu, dokud se nedostane opět k vám. Posuňte levou ruku o 20 cm výš. Pokračujte ještě několikrát, až hráči dosáhnou hranice svých možností dosáhnout výš.
- 3.4. Požádejte hráče, aby své ruce uvolnili. Vyzvěte je, aby popsali, co se stalo.
- 3.5. Zeptejte se: „Proč se chování míče tentokrát o tolik změnilo?“. Odpovědí je, že jste uzavřeli smyčku a vytvořili zpětnou vazbu. Protože všechny články byly „+“, skupina vytvořila posilující smyčku (posilující neboli pozitivní zpětnou vazbu).
- 3.6. Zeptejte se: „Vzpomenete si na nějakou každodenní situaci, která připomíná posilující vazbu?“
- 3.7. Poukažte na to, že všechny posilující vazby mají své limity, které určují, jak daleko mohou v jednom směru růst. (Pokud jste někdy slyšeli pískavý zvuk, když je mikrofon příliš blízko reproduktoru, zažili jste smyčku pozitivní zpětné vazby. Zvuk z reproduktoru je zachycen mikrofonem, zesílen sound-systémem, a poté se vrací zpět přes reproduktor, čímž vzniká smyčka, která zvuk dále zesiluje. Hlasitost ale může dosáhnout meze, kdy už se nezvýší, což je dáno maximálním výkonem a tolerancí zařízení. Dalším příkladem je popularita na sociálních sítích. Příspěvky, které získají hodně „lajků“ nebo sdílení, mají tendenci být více viditelné, což vede k ještě většímu počtu „lajků“ a sdílení. Po jistém čase však může dojít k tomu, že všichni, které by to mohlo zajímat, už příspěvek viděli, a nárůst „lajků“ se zastaví.)
- 3.8. Demonstrujte myšlenku zopakováním cvičení. Tentokrát se ale původní signál pohne směrem dolů. Vyzvěte skupinu, aby předpovídala, co se stane. Většina z nich pravděpodobně odhadne, že se míč bude postupně pohybovat směrem dolů, dokud nedosáhne podlahy. Poté zprovozněte smyčku tak, že spustíte signál levou pěstí směrem dolů. Skupina si takto vyzkouší, že limity jsou nedílnou součástí posilovacích smyček.
- 3.9. Vysvětlíte posilující smyčku ve vztahu ke změně klimatu (např. čím více se led roztápí, tím více tepla se absorbuje, což vede k dalšímu tání).

4. Tvorba vyvažující negativní smyčky (10 min.)

	4.1. Skupina provede další experiment. „Tentokrát zavedeme do našeho systému jedinou negativní „-“ vazbu. Většina z vás bude stále představovat pozitivní „+“ vazbu. I nadále musíte hýbat levou pěstí stejným směrem a do stejné vzdálenosti jako pravou rukou. Jeden z vás bude představovat propojení „-“; levou pěstí budete hýbat opačným směrem a do stejné vzdálenosti jako pravou rukou. Sdělte této osobě, aby změnila svůj znak z „+“ na „-“ (obrátil kartu). 4.2. Požádejte dobrovolníky, aby si ruce poskládali jako předtím. Smyčku aktivujte posunutím své levé pěstí o 20 cm dolů. Sledujte reakce, jestli se dobrovolník s negativním „-“ znakem chová správně, a jestli ostatní následují tuto změnu. Jediná negativní vazba způsobí, že budou dobrovolníci pohybovat rukama dolů, dokud reakce nedosáhne k negativní vazbě, poté nahoru, pak zase dolů. Po několika kolech skupinu zastavte, jakmile všichni uvidí, že smyčka takto kolísá donekonečna. 4.3. Podělte se o svůj postřeh: „Změnou jediného znaku jsme změnili smyčku z posilující, která zesiluje počáteční vstup, na smyčku vyvažující, která se jej snaží vyrovnat.” 4.4. Skupina může spustit a uvolnit ruce. Zeptejte se jich: „Co se stalo? Jaký byl rozdíl mezi otevřenými a uzavřenými smyčkami? A mezi vyvažujícími a posilujícími smyčkami? Jak dlouho by tento systém mohl pokračovat?“ Odpověď je navždy. 4.5. Zeptejte se: „Vzpomenete si na nějakou každodenní situaci, která připomíná vyvažující vazbu?” 4.6. Vysvětlíte vyvažující smyčku ve vztahu ke změně klimatu (například výsadba stromů pomáhá zachytávat CO₂). 5. Demonstrujte konkrétní zpětné vazby v klimatickém systému (15 min.) 5.1. Pro ilustraci zpětných vazeb v klimatickém systému můžete žákům rozdat kartičky, které reprezentují konkrétní části a vztahy v kontextu změny klimatu. 5.2. Tání ledu snižuje ledovou pokrývku, což snižuje odrazivost povrchů a vede k většímu množství pohlcené sluneční energie, což přispívá k dalšímu tání (ledová pokrývka (-) -> odraz tepla (-) -> teplota atmosféry (+) -> tání ledu (+) -> ledová pokrývka (-). 5.3. Tyto vztahy můžete znázornit i kreslením. Žákům můžete vysvětlit, jak se kreslí jednoduché systémové diagramy, a jak se označí tyto smyčky. Žákům můžete rozdat charakteristiky zpětnovazebních smyček a požádat je, aby tyto smyčky nakreslili a představili skupině.
Zdroje:	BOOTH SWEENEY, Linda a Dennis MEADOWS, 2011. <i>The Systems Thinking Playbook for Climate Change: A Toolkit for Interactive Learning</i> [online]. 2011. B.m.: Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH. Dostupné z: https://www.klimamediathek.de/wp-content/uploads/giz2011-0588en-playbook-climate-change.pdf ŽÁK, Michal, 2022. I malé změny klimatu mohou vést k výrazným změnám, příčinou jsou zpětné vazby. <i>in-pocasi.cz</i> [online] [vid. 2023-11-30]. Dostupné z: https://www.in-pocasi.cz/clanky/klima/zpetne-vazby-26.4.2022/

PŘÍLOHA K AKTIVITĚ ZPĚTNÉ VAZBY V KLIMATICKÉM SYSTÉMU ZEMĚ

Pozitivní a negativní zpětné vazby v klimatickém systému

Klima naší planety funguje jako systém. Abstraktně řečeno je systém soubor různých prvků, které na sebe vzájemně působí za nějakým účelem. Představte si třeba kolo a všechny jeho části, bez kterých by nemohlo fungovat – řídítka, sedlo, řetězy, pedály, brzdy.

Podobně jako kolo i klimatický systém je tvořený z různých částí, které vytvářejí na planetě Zemi vhodné podmínky pro život (atmosféra, hydrosféra, biosféra, litosféra a další, včetně Slunce, Měsíce, pohybu Země a jejího jádra). Mezi těmito částmi klimatického systému existují různé vztahy, ke kterým patří i zpětné vazby. Zpětná vazba obecně je proces, při kterém změna jedné veličiny mění druhou veličinu, a změna druhé veličiny zase mění první veličinu. Pozitivní (neboli posilující) zpětná vazba změnu první veličiny zesiluje, zatímco negativní (neboli vyrovnávací) zpětná vazba ji snižuje.

Příkladem pozitivní zpětné vazby může být kutálení sněhové koule z kopce. Sněhová koule se zvětšuje a zrychluje, čím déle se kutálí. Naopak příkladem negativní zpětné vazby je termostat, který ovládá topení: když je příliš chladno, topení se zapne, a jakmile je dosaženo požadované teploty, topení se vypne. Představte si dominový efekt, kdy převržení jedné kostky vede k pádu dalších. Při pozitivní zpětné vazbě padají kostky stále rychleji, zatímco při negativní zpětné vazbě jim něco brání padat příliš daleko. Pojďme prozkoumat několik příkladů, jak se tyto zpětné vazby projevují při změně klimatu.

Koloběh vodní páry: Teplejší svět je vlhčí, protože teplejší vzduch pojme více vodní páry. Vodní pára je hlavním přírodním skleníkovým plynem. S rostoucí teplotou se zvyšuje odpařování z vodních ploch, půdy a rostlin, což vede k vyšší koncentraci vodní páry v atmosféře. Toto zvýšení obsahu vlhkosti v atmosféře posiluje skleníkový efekt a přispívá k ještě většímu oteplování. Vztah mezi teplejším vzduchem, zvýšeným množstvím vodní páry a rostoucí teplotou vytváří pozitivní zpětnou vazbu, kdy každý z těchto vlivů zesiluje ten druhý, což vede k urychlení změny klimatu.

Kartičky:

1. Oteplování planety
2. Zvýšené odpařování z vodních ploch, půdy a rostlin
3. Více vodní páry v atmosféře
4. Zesílený skleníkový efekt

Snížování albeda: Led a sníh mají skvělou vlastnost odrážet sluneční světlo zpět do vesmíru. Tato odrazivá vlastnost se nazývá „albedo“ a pomáhá ochlazovat Zemi. Se zvyšující se teplotou led a sníh tají a odhalují tmavší povrchy, jako jsou voda v oceánech nebo půda. Tyto tmavší povrchy pohlcují více slunečního záření, místo aby ho odrážely, což vede k ještě většímu oteplování. Úbytek odrazivého ledu a sněhu a zvýšené pohlcování tepla vytvářejí pozitivní zpětnou vazbu, kdy úbytek odrazivých povrchů způsobuje další oteplování, což vede k dalšímu tání, a tak dále, což zesiluje změny našeho klimatu.

Kartičky:

1. Oteplování planety
2. Tání sněhu a ledu
3. Odhalené tmavší povrchy jako jsou voda a půda
4. Snížené albedo
5. Zvýšené pohlcování tepla

Tání permafrostu: Permafrost je vrstva trvale zmrzlé půdy, která se nachází v mnoha arktických oblastech. Zadržuje velké množství metanu a oxidu uhličitého, což jsou silné skleníkové plyny. Se zvyšující se globální teplotou začíná permafrost tát a uvolňovat tyto plyny do atmosféry. Metan a oxid uhličitý se po uvolnění podílejí na silnějším skleníkovém efektu a způsobují další oteplování. Další oteplování vede k ještě většímu tání permafrostu a k následnému uvolňování dalších skleníkových plynů. Stejně jako zpětná vazba vodní páry a albedo ledu, i tání permafrostu vytváří pozitivní zpětnou vazbu, kdy každý efekt zesiluje ostatní, což vede k nepřetržitému a sebeposilujícímu cyklu oteplování.

Kartičky:

1. Oteplování planety
2. Tání permafrostu
3. Dříve zmrzlá organická hmota se začne rozkládat
4. Uvolňování skleníkových plynů, zejména CO_2 a CH_4

Vodní pára a oblačnost: Jak už jsme si vysvětlili, s nárůstem teplot dochází k rostoucímu vypařování. Zvýšené množství vodní páry může přispívat k výraznější tvorbě nízkých mraků. Tyto mraky jsou obvykle husté a bílé, a odrážejí více slunečního záření zpět do vesmíru. Tento odraz ochlazuje zemský povrch, což vyvažuje oteplování, které vznik mraků vyvolalo.

1. Oteplování planety
2. Zvýšené odpařování z vodních ploch, půdy a rostlin
3. Zvýšená tvorba nízkých mraků
4. Zvýšené albedo
5. Ochlazování zemského povrchu

Oceán jako zásobník CO_2 : Oceán funguje jako rozsáhlý zásobník, který pohlcuje oxid uhličitý z atmosféry. Tato schopnost oceánů pomáhá regulovat hladinu CO_2 v naší atmosféře. Oceán tak pomáhá zadržovat i ty emise, které vznikají v důsledku lidských činností, čímž částečně kompenzuje skleníkový efekt.

1. Emise skleníkových plynů
2. Pohlcování CO_2 z atmosféry

Zvýšená vegetační produkce: Teplejší klimatické podmínky a vyšší koncentrace CO_2 v atmosféře mohou v některých ekosystémech vést ke zvýšení fotosyntézy. To znamená, že rostliny mohou růst rychleji a absorbovat více CO_2 , čímž snižují množství tohoto skleníkového plynu v atmosféře. Tento proces může teoreticky působit jako zpětná vazba, která zpomaluje oteplování atmosféry, protože rostliny odčerpávají CO_2 , který by jinak přispíval k efektu skleníkových plynů.

Kartičky:

1. Zvýšené koncentrace CO_2 v atmosféře
2. Zvýšení fotosyntézy a vegetační produkce
3. Absorpce více CO_2 rostlinami
4. Snižování množství CO_2 v atmosféře
5. Potenciální zpomalení oteplování atmosféry

Pozitivní a negativní zpětné vazby jsou klíčové pro pochopení a předvídaní změny klimatu. Pozitivní vazby však nemohou působit navždy. Dříve nebo později systém dosáhne svých limitů a může dojít k takzvaným bodům zlomu. Atlas klimatické změny vysvětluje, že význam bodů zlomu tuší „intuitivně každý, kdo někdy lezl na strom. Větev snese jen určité zatížení – a pak praskne. Podobně funguje i většina planetárních systémů (ekosystémy, oceánská proudění, koloběh vody apod.) – po určitou dobu se přibývajícím změnám přizpůsobují, v určité chvíli však dojde k překročení pomyslné hranice pružnosti a celý systém zkolabuje.”

Tyto komplikované vztahy a zpětné vazby jsou stále předmětem intenzivního výzkumu. Z pohledu ochrany klimatu je však zřejmé, že porozumění těmto procesům je klíčové pro naši schopnost předvídat a reagovat na změnu klimatu. Ať už se jedná o pozitivní či negativní zpětné vazby, jejich důsledky nám ukazují, jak náš klimatický systém může reagovat na malé i velké změny.

Je to jako hra s dominovými kostkami, které jsou náramně citlivé a vzájemně propojené. Pokud se jedna věc posune, celý systém může reagovat neočekávanými způsoby. Jakmile proces začne, může se stát těžko ovladatelným nebo dokonce nekontrolovatelným. Z toho, co víme, je jasné, že vypouštění skleníkových plynů a ničení přírodních ekosystémů mohou vyvolat reakce, které mají dalekosáhlé a potenciálně katastrofální důsledky. Současně nám tyto poznatky ukazují cesty, jak tyto citlivé systémy chránit. Dobrou zprávou je, že čím více se o těchto složitých procesech dozvíme, tím lépe můžeme jednat. Výzkum, inovace a odhodlání k pozitivní změně mohou následky našeho vlivu na planetu zmírnit.

Verze pro mladší studenty

Pozitivní a negativní zpětné vazby v klimatickém systému

Klima naší planety funguje jako systém. Systém je soubor různých prvků, které spolu vzájemně interagují za určitým účelem. Představte si třeba kolo a všechny jeho části, jako jsou kola, řetězy, pedály, brzdy, sedlo; všechny tyto části jsou potřebné k tomu, aby kolo fungovalo.

Podobně jako kolo, i klimatický systém se skládá z různých částí – atmosféra, hydrosféra (včetně kryosféry), biosféra, litosféra – které umožňují, že máme na Zemi vhodné podmínky pro život. Mezi těmito částmi existují různé vztahy, včetně zpětných vazeb. Zpětná vazba je proces, při kterém změna jedné veličiny ovlivňuje druhou a naopak. Pozitivní (neboli posilující) zpětná vazba změnu první veličiny zesiluje, zatímco negativní (neboli vyrovnávací) zpětná vazba ji snižuje.

Příkladem pozitivní zpětné vazby může být kutálení sněhové koule z kopce. Sněhová koule se zvětšuje a zrychluje, čím déle se kutálí. Naopak příkladem negativní zpětné vazby je termostat, který ovládá topení: když je příliš chladno, topení se zapne, a jakmile je dosaženo požadované teploty, topení se vypne.

Příklady pozitivních a negativních zpětných vazeb v klimatu:

- **Koloběh vodní páry:** Teplejší svět je vlhčí, protože teplejší vzduch pojme více vodní páry, což zesiluje skleníkový efekt a přispívá k ještě většímu oteplování.
- **Snižování albeda:** Led a sníh odrážejí sluneční světlo zpět do vesmíru, ale při roztávání odhalují tmavší povrchy, které pohlcují více slunečního světla, což vede k ještě většímu oteplování.
- **Tání permafrostu:** Permafrost zadržuje skleníkové plyny. Se zvyšující se globální teplotou začíná tát a uvolňuje tyto plyny, což způsobuje další oteplování.
- **Vodní pára a oblačnost:** Zvýšené množství vodní páry může vést k tvorbě nízkých mraků, které odrážejí více slunečního záření a ochlazuje Zemi.
- **Oceán, jako zásobník CO₂:** Oceán funguje jako rozsáhlý zásobník, který pohlcuje oxid uhličitý z atmosféry. Tato schopnost oceánů pomáhá regulovat hladinu CO₂ v naší atmosféře. Oceán tak pomáhá zadržovat i ty emise, které vznikají v důsledku lidských činností, čímž částečně kompenzuje skleníkový efekt.

Pozitivní a negativní zpětné vazby jsou klíčové pro pochopení změny klimatu. Všechny systémy, včetně klimatického, mají své limity. Limity jsou to, co omezuje růst nebo pokles určitých prvků nebo procesů. Například existuje maximální množství CO₂, které oceány mohou pohltit, nebo maximální teplota, kterou může Země dosáhnout, aniž by došlo ke katastrofickým změnám.

Vědci identifikovali několik těchto bodů zlomu, které, jestliže jsou překročeny, mohou vést k náhlým a nezvratným změnám v celém systému, jako třeba ke změnám v oceánském proudění. Vědci se stále pokoušejí identifikovat tyto body zlomu a limity systému, aby lépe rozuměli, jak mohou klimatické změny postupovat v budoucnosti. Studium klimatického systému je komplexní a náročné, ale zároveň nezbytné. Naše schopnost rozpoznat a reagovat na limity a body zlomu v klimatickém systému má nejen vliv na naši ochranu životního prostředí, ale také na budování udržitelnější a bezpečnější budoucnosti pro nás všechny.

AKTIVITA 4: POČÍTÁME CO₂ EKVIVALENTY

Žáci prozkoumají pojem CO₂ ekvivalentů (CO₂e), aby pochopili, jak různé skleníkové plyny přispívají ke globálnímu oteplování. Na praktických příkladech se naučí, jak vypočítat potenciál oteplování různých plynů ve vztahu k CO₂.

Délka:	35 min.	Vzdělávací cíle:	1. Vysvětlit pojem CO ₂ e a jeho využití při porovnávání dopadů různých skleníkových plynů. 2. Provést výpočty pro přepočet emisí skleníkových plynů na CO ₂ e.
Předmět:	Matematika, chemie, environmentální výchova		
Pomůcky:	Pracovní list, psací potřeby, kalkulačka		
Doplňkové informace	Co je CO₂e? Ve změně klimatu hrají důležitou roli všechny skleníkové plyny, ale každý z nich má odlišnou schopnost pohlcovat a odrážet infračervené záření neboli schopnost zachytit různé množství tepla v atmosféře. Tato schopnost je vyjádřena tzv. potenciálem globálního ohřevu – GWP (angl. Global Warming Potential), který vyjadřuje, kolik tepla v atmosféře zachytí konkrétní skleníkový plyn v určitém časovém horizontu ve vztahu k oxidu uhličitému. Oxid uhličitý, jako nejvýznamnější skleníkový plyn, byl stanoven jako základní jednotka a ostatní skleníkové plyny se následně přepočítávají na jeho ekvivalent (CO₂e). Tedy množství CO₂, které by mělo ekvivalentní příspěvek k oteplení atmosféry jako množství příslušného plynu. Počítání CO₂e je způsob, jak dát různým skleníkovým plynům společnou jednotku na převod, což usnadňuje pochopení a porovnání jejich dopadů. Proč je důležité porozumět CO₂e? Pomocí CO₂e můžeme porovnávat emise z různých zdrojů a poznáme, jaký dopad mají na životní prostředí a přispívají k oteplování. To vládám, podnikům i jednotlivcům pomáhá činit informovaná rozhodnutí o tom, na co zaměřit své úsilí při snižování emisí. Například i když se metan (CH₄) uvolňuje v menším množství než CO₂, jeho vyšší CO₂e znamená, že má na kilogram výraznější dopad na oteplování.		
Postup:	1. Úvod do skleníkových plynů a CO₂e (10 min.) Stručně popište, co jsou skleníkové plyny. Nechte žáky přemýšlet, jak se od sebe různé skleníkové plyny mohou lišit (například chemickým složením nebo jejich zdroji). Zaměřte se na jejich rozdílný vliv na změnu klimatu. Uvedte pojem CO₂e jako způsob porovnání těchto dopadů. 2. Výpočty dle pracovního listu (20 min.) Rozdejte žákům pracovní listy. Vysvětlete jim, jak pracovat s tabulkou CO₂e pro různé skleníkové plyny a společně vyřešte jeden ilustrativní příklad z pracovního listu. Tento příklad bude sloužit žákům jako vzor, jak mají přistupovat k výpočtům. 3. Diskuse ve skupinkách a shrnutí (5 min.) Společně zkontrolujte správnost výsledných výpočtů a podělte se o nové poznatky.		
Zdroje:	FORSTER, P., K. A. STORELMO, William COLLINS, J. L. DUFRESEN, D. FRAME, D.J. LUNT, T. MAURITSEN, M. PALMER, M. WILD a M. WATANABE, 2021. The Earth's Energy Budget, Climate Feedbacks, and Climate Sensitivity. In: <i>Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change</i> [online]. 1.vyd. B.m.: Cambridge University Press [vid.2023-12-02]. ISBN 978-1-00-915789-6. Dostupné z: doi: 10.1017/9781009157896		

PRACOVNÍ LIST K AKTIVITĚ POČÍTÁME CO₂e

Bez skleníkových plynů by byla na Zemi zima. Pomáhají nám udržovat teplotu, při které může existovat na Zemi život. Ve velkém množství těchto plynů to ale vede ke globálnímu oteplování. Ne všechny skleníkové plyny jsou však stejné. Některé plyny zachycují teplo mnohem účinněji než jiné, a to i v malém množství (mají odlišný potenciál globálního oteplování). K porovnání vlivu různých plynů na klima používají vědci měřítko zvané ekvivalent oxidu uhličitého neboli CO₂e. Vědci obvykle porovnávají, jak tyto plyny ovlivňují klima po dobu jednoho století.

oxid uhličitý (CO ₂)	1 kg CO ₂ e
metan (CH ₄)	28 kg CO ₂ e
oxid dusný (N ₂ O)	273 kg CO ₂ e
difluormetan (HFC-32)	771 kg CO ₂ e

Tabulka: Potenciál globálního oteplování pro různé skleníkové plyny vyjádřen v CO₂e (časový horizont 100 let)

1. Pomocí tabulky vypočítejte celkový objem CO₂e pro jednotlivé příklady:

Průmyslové emise: Továrna je zdrojem 10 000 kg CO₂ a 60 kg CH₄ za měsíc. Vypočítejte celkové množství kg CO₂e pro každý plyn a souhrnné kg CO₂e továrny.

Výpočet kg CO₂e pro CO₂: _____

Výpočet kg CO₂e pro CH₄: _____

Celkové emise továrny v kg CO₂e: _____

Emise ze zemědělství 1: Farma vyprodukuje za rok 150 000 kg CO₂, 50 000 kg CH₄ a 7 000 kg N₂O celkově. Vypočítejte celkové množství kg CO₂e pro každou z emisí a celkové množství kg CO₂e pro farmu.

Výpočet kg CO₂e pro CO₂: _____

Výpočet kg CO₂e pro CH₄: _____

Celkové emise farmy v kg CO₂e: _____

Emise ze zemědělství 2: Jiná farma používá při pěstování dusíkatá hnojiva, která uvolňují do atmosféry N₂O. V průběhu roku se na farmě spotřebuje takové množství hnojiv, že se do ovzduší uvolní 12 kg N₂O. Vypočítejte množství kg CO₂e z používání hnojiv.

Výpočet kg CO₂e pro N₂O: _____

Emise z domácností: Rodinný automobil vypustí za rok 2 000 kg CO₂. Mezitím se na nedaleké skládce uvolní 10 kg CH₄ z rozkládajícího se organického odpadu, které rodina za rok vyprodukovala. Který zdroj má větší dopad na CO₂e za jeden rok?

Výpočet kg CO₂e pro CO₂: _____

Výpočet kg CO₂e pro CH₄: _____

Chladicí systémy: Chladicí systém kancelářské budovy vypustí za rok 3 kg chladiva HFC-32. Vypočítejte množství kg CO₂e pro tuto emisi.

Výpočet kg CO₂e pro HFC: _____

Těžba zemního plynu: Při těžbě 130 000 m³ zemního plynu vznikne 20 000 kg CO₂e emisí a 1300 CH₄ z neúmyslných úniků. Vypočítejte celkové množství kg CO₂e pro každou z emisí a celkové emise kg CO₂e pro těžební lokalitu.

Výpočet kg CO₂e pro CO₂: _____

Výpočet kg CO₂e pro CH₄: _____

Celkové emise pro těžební lokalitu v kg CO₂e: _____

2. Na konci aktivity zkuste zodpovědět, jak je znalost CO₂e užitečná při diskusi o emisích různých skleníkových plynů. Zapište svou odpověď.

AKTIVITA 5: VÝPOČET VLASTNÍ UHLÍKOVÉ STOPY

Žáci si vypočítají svou uhlíkovou stopu pomocí online kalkulačky. Ve třídě následuje diskuse o výsledcích, významech a možnostech snižování vlastní uhlíkové stopy.

Délka:	45 min.	Vzdělávací cíle:	1. Porozumět konceptu uhlíkové stopy. 2. Kvantifikovat vlastní uhlíkovou stopu s podporou rodiny. 3. Zvažovat možnosti ke snížení individuální uhlíkové stopy.
Předmět:	Environmentální výchova, informatika, matematika		
Pomůcky:	Počítače s přístupem na internet nebo chytré telefony pro domácí úkol; online kalkulačka uhlíkové stopy; tabule; kalkulačky (pokud budou třeba); sešity a psací potřeby		
Postup:	1. Zadání domácího úkolu Vypočítejte svou uhlíkovou stopu s pomocí online kalkulačky a dospělého. Připravte se na sdílení a diskusi ve třídě. Využít můžete kalkulačku uhlíkové stopy: https://www.uhlikovastopa.cz/cs/osobni-uhlikova-stopa 2. Úvod po domácím úkolu (10 min.) Připomeneťte žákům domácí úkol a jeho smysl. Pokud máte dostatek prostoru, můžete realizovat rychlou pohybovou aktivitu, v níž se žáci zařazují do linie podle velikosti své uhlíkové stopy. 3. Diskuse ve třídě o výsledcích (10 min.) Proč může některým žákům vyjít větší nebo menší uhlíková stopa? Jaké faktory na to mohou mít vliv? Překvapila je velikost jejich uhlíkové stopy? 4. Brainstorming o snižování uhlíkové stopy (15 min.) Žáci v malých skupinkách zvažují, jak by mohli snížit svou uhlíkovou stopu. Jaké konkrétní kroky mohou podniknout v každodenním životě? Prezentace nápadů a řešení před třídou. 5. Závěr (10 min.) Shrnutí zjištění a významu uhlíkové stopy pro životní prostředí. Reflektujte proces zjišťování a diskuse se žáky.		
Tipy pro další práci:	Matematické rozšíření (20 min.) • Výpočet celkové uhlíkové stopy třídy • Výpočet průměrné uhlíkové stopy třídy • Porovnání průměrné uhlíkové stopy třídy s průměrnou uhlíkovou stopou obyvatele České republiky • Další analýzy, jako je medián nebo modus, pokud je to relevantní a vhodné pro úroveň třídy		
Zdroje:	CI2, O.P.S., 2021. Kalkulačka uhlíkové stopy. <i>uhlikovastopa.cz</i> [online] [vid. 2023-08-11]. Dostupné z: https://www.uhlikovastopa.cz/osobni-uhlikova-stopa		

AKTIVITA 6: KAYOVY PŘÍBĚHY

Pomocí 4 krátkých příběhů žáci proniknou do složitého konceptu *Kaya identity*, matematického vyjádření, které dává do souvislosti globální emise oxidu uhličitého se čtyřmi klíčovými složkami – obyvatelstvem, ekonomickou aktivitou, energetickou náročností a uhlíkovou náročností.

Délka:	45 min.	Vzdělávací cíle:	1. Pochopit různé faktory, které ovlivňují množství emisí CO ₂ v atmosféře. 2. Aplikovat tyto faktory do školního prostředí.
Předmět:	Český jazyk, matematika, občanská výchova, environmentální výchova		
Pomůcky:	Příběhy (Příloha), psací potřeby		
Doplňkové informace:	Kayova identita je matematický vzorec, který dává množství globálních emisí oxidu uhličitého do souvislosti se čtyřmi klíčovými faktory: celkovou světovou populací, ekonomickou aktivitou na osobu (průměrné HDP na hlavu), energetickou intenzitou ekonomiky (energie spotřebovaná na jednotku HDP) a emisní intenzitou energetiky (emise CO ₂ na jednotku spotřebované energie). V podstatě nám umožňuje lépe pochopit, jaké faktory nejvíce přispívají k emisím, a kde bychom mohli hledat řešení pro jejich snížení. Vzorec je pojmenován po japonském energetickém ekonomovi Yoichi Kayovi. Ačkoliv se může tento matematický koncept zdát na první pohled složitým a příliš pokročilým pro žáky druhého stupně ZŠ a nižších ročníků osmiletých gymnázií, můžeme jeho principy zjednodušit a představit je prostřednictvím jednoduchých příběhů. Tímto způsobem mohou žáci získat lepší přehled o různých faktorech, které ovlivňují klimatické změny, a mohou začít přemýšlet o možných řešeních.		
Postup:	1. Úvod (5 min.) Představte si, že se můžeme pomocí matematiky podívat do budoucnosti a předpovědět, velikost emisí CO₂. Vzorec pojmenovaný Kayova identita je jako recept, který nám pomůže pochopit ingredience, které přispívají k velikosti CO₂ emisí – kolik lidí žije na Zemi, jak jsme bohatí, kolik věcí vyrábíme a spotřebujeme, kolik energie na výrobu těchto věcí spotřebujeme a jaký druh energie používáme. Dnes tento „recept“ prozkoumáme pomocí čtyř příběhů, z nichž každý ilustruje jednu složku Kayovy identity. 2. Čtení a skupinová diskuse (25 min.) Rozdělte žáky do čtyř skupin a každé skupině přiřadte jeden z příběhů. Skupiny budou číst a diskutovat svůj příběh. Žáci by měli být vedeni k zodpovězení otázek přiložených k jejich příběhu. 3. Prezentace příběhů a diskuse o školním prostředí (15 min.) Každá skupina prezentuje hlavní body svého příběhu a své odpovědi na otázky. Po diskusi o všech příbězích požádejte studenty, aby se zamysleli nad svým vlastním školním prostředím a nad tím, jak se v něm může projevovat Kayova identita. Jak souvisí počet uživatelů školy se spotřebou energie? Víte, jestli jsou ve škole zavedena nějaká opatření pro zvyšování energetické účinnosti? Jakým způsobem škola získává energii?		
Tipy pro další práci:	Kayovu identitu můžete také zobrazit na interaktivním grafu Kaya identity: drivers of CO₂ emissions (Our World in Data) , který ukazuje procentuální změnu čtyř parametrů Kayovy identity mezi lety 1965–2021. Graf je možné zobrazit pro různé kontinenty a krajiny.		
Zdroje:	OUR WORLD IN DATA, [b.r.]. Kaya identity: drivers of CO ₂ emissions. <i>Our World in Data</i> [online] [vid. 2023-12-03]. Dostupné z: https://ourworldindata.org/grapher/kaya-identity-co2 JUNGWIRTH, Tomáš, 2020. <i>Decoupling růstu ekonomiky a emisí skleníkových plynů: realita, nebo magické myšlení?</i> [online]. 2020. Dostupné z: https://www.amo.cz/wp-content/uploads/2020/04/AMO_Decoupling_rustu_ekonomiky_a_emisi_sklenikovyh_plynu.pdf		

PŘÍLOHA K AKTIVITĚ KAYOVY PŘÍBĚHY

Příběh Růstovic (složka populace)

V zeleném údolí lemovaném kopci se nacházely Růstovice. V průběhu let se Růstovice rozrostly z malé vesnice na rušné město. Rodiny se rozrůstaly a mnoho lidí z okolních vesnic se do Růstovic stěhovalo kvůli jejich rušným trhům a krásným parkům. Když se tu usazovalo více lidí a stavělo se více domů, po silnicích jezdilo více aut, a bylo potřeba více potravin. Většina energie ve městě pocházela z uhlí a ropy, při jejichž spalování se uvolňuje oxid uhličitý. Tento plyn tvoří velkou část toho, čemu říkáme „uhlíková stopa“, tedy množství CO₂, které dané místo nebo činnost uvolňuje. Příběh Růstovic ukazuje, jak zvýšené množství obyvatel zvyšuje poptávku po zdrojích a službách, a tím často zvyšuje i uhlíkovou stopu.

- Proč si myslíte, že více obyvatel znamená pro Růstovice také větší uhlíkovou stopu?
- Jakými způsoby by mohly Růstovice podporovat rostoucí počet obyvatel, aniž by se příliš zvýšila jejich uhlíková stopa?

Bohatínské řemeslo (složka ekonomické činnosti)

Bohatín byl vesnicí známou svými jedinečnými řemeslnými výrobky. Díky nápadité reklamě a špičkové kvalitě se tato řemesla stala senzací široko daleko. To znamenalo více dílen a více strojů. Vyšší výroba sice přinášela peníze a činila vesnici bohatší, ale také znamenala spotřebu více zdrojů a energie, a tím i větší uhlíkovou stopu.

V Bohatíně se zvyšovalo bohatství, což lze ilustrovat ukazatelem zvaným HDP na osobu neboli ekonomickou aktivitou na osobu. Je to něco jako vysvědčení, které udává, jakou hodnotu (ve formě zboží, služeb, nejčastěji však peněz) přináší každý člověk do ekonomiky. Pokud má vesnice nebo krajina vysoké HDP na obyvatele, znamená to, že se každý člověk v průměru podílí na vytváření větší hodnoty. V příběhu o Bohatíně se vesnice stává bohatší díky řemeslům, která vytvářejí hodnotu. Vyrábí a prodává víc a víc, což přispívá i ke zvýšení ekonomické aktivity na obyvatele.

- Jak se zvýšená poptávka po řemeslných výrobcích projevila na životním prostředí Bohatína?
- Napadají vás způsoby, jak by Bohatín mohl pokračovat ve výrobě řemeslných výrobků, ale způsobem šetrnějším k životnímu prostředí?

Proměna Úsporova (složka energetické náročnosti)

Úsporov byl městem s krásnými historickými domy a ulicemi, ale mnoho z těchto budov bylo starých, v zimě propouštělo hodně tepla ven a v létě zase pouštělo teplo dovnitř. Jednoho dne se vedení města rozhodlo, že Úsporov „energeticky zhubne“. Zateplili domy, aby se v nich účinně udržovalo teplo nebo chlad, a nainstalovali zařízení, jako jsou tepelná čerpadla, která spotřebovávají méně energie. Díky těmto krokům město i při svém růstu využívalo energii rozumněji, čímž se snížila jeho uhlíková stopa.

Proměna Úsporova ilustruje zvyšování tzv. ekonomické účinnosti. Pro lepší porozumění si představte aplikace, které rychle spotřebovávají hodně baterie, zatímco jiné spotřebovávají velmi málo, i když je používáte často. Energetická účinnost je jako tyto aplikace, které spotřebovávají málo baterie – uděláte hodně práce, aniž byste vyčerpali mnoho energie. Zateplováním domů a používáním tepelných čerpadel město plní úkol (udržuje domy v teple nebo chladu), a přitom spotřebovává méně energie, podobně jako aplikace, která dosáhne svého účelu, aniž by vybijela mnoho baterie.

- Proč si myslíte, že zavedená opatření pomohla Úsporovu ušetřit energii?
- Jaké jsou další způsoby, kterými mohou být města jako Úsporov energeticky úsporná?

Energetická revoluce ve Veselí nad Zelenavou (složka uhlíkové náročnosti energie)

Veselí nad Zelenavou nebylo jen běžným pobřežním městečkem. Namísto spoléhání se na vzdálené elektrárny se obyvatelé rozhodli využít energie ve svém okolí. Na střechy domů umístili solární panely, v blízkosti pobřeží větrné turbíny, a k výrobě energie dokonce využívali organický odpad. Tím, že si ve Veselí nad Zelenavou vyráběli energii v blízkosti svého domova a z čistých zdrojů, snižovali uhlíkovou náročnost své energetiky. To znamená, že získávali potřebnou energii, ale s menší uhlíkovou stopou.

Veselí nad Zelenavou se těší nízké uhlíkové náročnosti v porovnání s Růstovicemi. Představte si je jako dvě auta: jedno benzínové a druhé elektrické. Zatímco benzínové auto produkuje při spalování paliva velké množství emisí, elektrické auto při jízdě nevypouští emise CO₂, pokud je napájeno z obnovitelných zdrojů. Veselí vyrábí energii z čistých zdrojů a tedy „jede“ na energii s nižší uhlíkovou náročností.

- Co znamená „uhlíková náročnost“ z příběhu městečka?
- Napadají vás další způsoby nebo zdroje energie, které by mohly městu pomoci k nižší uhlíkové náročnosti?

AKTIVITA 7: ADAPTACE ČI MITIGACE?

Žáci se seznamují s konkrétními adaptačními a mitigačními opatřeními realizovanými v České republice. Jejich úkolem je určit, zda se jedná o adaptační nebo mitigační aktivity, případně o obojí. Poté mohou vyhledat existující mitigační nebo adaptační opatření ve svém okolí nebo určit, kde by taková opatření byla vhodná.

Délka: Předmět: Pomůcky:	45 min. Environmentální výchova Kartičky adaptace a mitigace (Příloha)	Vzdělávací cíle: 1. Rozlišovat mezi adaptačními a mitigačními opatřeními. 2. Pojmenovat konkrétní adaptační a mitigační opatření realizované v České republice. 3. Aplikovat poznatky o adaptačních a mitigačních opatřeních na svůj místní kontext.
Postup:	1. Úvod (5 min.) Vysvětlíte rozdíl mezi adaptací (přípravou na změny) a mitigací (snižováním dopadů). Podělte se o některé obecné příklady. 2. Práce s konkrétními příklady (25 min.) Z hromady kartiček vytáhněte 2 kartičky, které představíte třídě. Zkuste společně určit, jestli se jedná o adaptační nebo mitigační opatření. Přemýšlejte nahlas. Poté rozdělte žáky do menších skupin. Každá skupina si vytáhne stejný počet kartiček (4 skupiny po 5 kartičkách, 5 skupin po 4 kartičkách). Jejich úkolem je kartičky si přečíst a rozhodnout se, zda se dočetli o adaptačním nebo mitigačním opatření, případně o obou. 3. Skupinová diskuse (15 min.) Na tabuli připravte dva sloupce, jeden pro adaptační a druhý pro mitigační opatření. Každá skupina stručně představí, o jakém příkladu se dočetla. Příklad zařadí do jednoho, nebo obou sloupců. Vyzvěte žáky, ať se zamyslí nad další mitigačními nebo adaptačními opatřeními ve školním kontextu.	
Tipy pro další práci:	Žákům můžete zadat úkol identifikovat adaptační nebo mitigační opatření ve svém bydlišti. Další možností je zamyslet se nad tím, kde by se taková opatření mohla použít.	
Zdroje:	ACUARDI, Zak, Susan MILLER DAVIS, Karthik MUKKAVILI, Jon SCHROADER a Chad FRISCHMANN, 2020. Plant rich diets. <i>Project Drawdown</i> [online]. Dostupné z: https://drawdown.org/solutions/plant-rich-diets AREHART, Jay H., Delton CHEN, Ryan F. ALLARD, Tala DAYA a Chad FRISCHMANN, 2020. Alternative Cement. <i>Project Drawdown</i> [online]. Dostupné z: https://drawdown.org/solutions/alternative-cement AQUATIS A.S., 2019. Nová podoba řeky Moravy na jihu Olomouce. <i>Adaptterra Awards</i> [online]. Dostupné z: http://www.adaptterraawards.cz/cs/Databaze/2019/IIA-etapa-PP0-v-Olomouci BATÍK, Šimon, [b.r.]. <i>Jak regulovat emise metanu v energetice</i> [online]. B.m.: Centrum pro dopravu a energetiku. Dostupné z: <a href="https://www.cde-
org.cz/media/object/1904/jak_regulovat_emise_metanu_v_energetice.pdf">https://www.cde- org.cz/media/object/1904/jak_regulovat_emise_metanu_v_energetice.pdf BELLONA EUROPA, [b.r.]. Cirkulární využití cementu a betonu. <i>TZB-info</i> [online]. Dostupné z: https://energetika.tzb-info.cz/nakladani-s-odpady/24205-cirkularni-vyuziti-cementu-a-betonu CARBICRETE, [b.r.]. Game-Changing Concrete Technology. <i>CarbiCrete</i> [online]. Dostupné z: https://carbicrete.com/technology-2/ CENTRUM PRO DOPRAVU A ENERGETIKU, CTS EUROPE, 2022. <i>Nová webová aplikace umožňuje sledovat koncentrace metanu na území Česka</i> [online]. Dostupné z: <a href="https://www.cde-
org.cz/cs/blog/nova-webova-aplikace-umoznuje-sledovat-koncentrace-metanu-na-uzemi-ceska/2046">https://www.cde- org.cz/cs/blog/nova-webova-aplikace-umoznuje-sledovat-koncentrace-metanu-na-uzemi-ceska/2046 DOBROPOLNÍCI. <i>DobroPolníci</i> [online]. Dostupné z: https://dobropolnici.mailchimpsites.com	

DOSTÁL, 2022. Lesy v Klokočné ukazují, že citlivé hospodaření bez pasek je ekonomicky výhodnější. *BusinessInfo.cz* [online]. Dostupné z: <https://www.businessinfo.cz/clanky/lesy-v-klokocne-ukazuji-ze-citlive-hospodareni-bez-pasek-je-ekonomicky-vyhodnejsi/>

ENVIC, [b.r.]. *Střešní zahrada jako nejkrásnější učebna – MŠ a ZŠ Ostopovice / ENVIC, o.s.* [online]. Dostupné z: <http://www.envic-sdruzeni.cz/krajina-verejny-prostor/hospodareni-se-srazkovymi-vodami/galerie-prikladu/pokus.htm>

EA ARCHITEKTI S.R.O., 2021. MŠ a ZŠ Ostopovice – komunitní centrum obce. *Adaptterra Awards* [online]. Dostupné z: <http://www.adaptterraawards.cz/cs/Databaze/2021/MS-a-ZS-Ostopovice-komunitni-centrum-obce>

EARLE, Sylvia a Daniel KAMMEN, 2022. The Case Against Deep-Sea Mining. *TIME* [online]. Dostupné z: <https://time.com/6224508/deep-sea-mining-threat-ban/>

EUROPEAN COMMISSION, 2023. European Climate Law. *European Commission* [online]. Dostupné z: https://climate.ec.europa.eu/eu-action/european-climate-law_en

FERKL, 2021. Nepasečné hospodaření v lesích u Klokočné. *Adaptterra Awards* [online]. Dostupné z: <http://www.adaptterraawards.cz/cs/Databaze/2021/Nepasecne-hospodareni-v-lesich-Klokocna>

HANDL, Jan, 2023. Těžaři se chystají vrhnout na mořské dno. Jak zabránit drancování? *Ecoista* [online]. Dostupné z: <https://www.ecoista.cz/tezari-se-chystaji-vrhout-na-morske-dno-jak-zabranit-drancovani/>

CHALOUPKY, 2023. Školní les. *Skolniles.cz* [online]. Dostupné z: <https://skolniles.cz/en>

JANKOWSKA, Emilia, Mamta MEHRA a Chad FRISCHMANN, 2022. Seafloor Protection. *Project Drawdown* [online]. Dostupné z: <https://drawdown.org/solutions/seafloor-protection>

JV PROJEKT VH S.R.O., 2021. Hospodaření s dešťovou vodou v ZŠ Na Výsluní. *Adaptterra Awards* [online]. Dostupné z: <http://www.adaptterraawards.cz/cs/Databaze/2021/Hospodareni-s-destovou-vodou-ZS-Na-Vysluni>

KARASOVÁ, Jana, 2023. Česko neví, kolik potravin končí v koši. Ministr chce do roku 2030 o polovinu omezit jejich vyhazování. *iROZHLAS* [online]. Dostupné z: https://www.irozhlas.cz/zpravy-domov/plytvani-jidlem-vyhazovani-potravin-petr-hladik_2304170600_pek

KOMERČNÍ BANKA, [b.r.]. Inspirujte se realizovanými projekty. *spolecne-udrzitelne* [online]. Dostupné z: <https://spolecne-udrzitelne.cz/z-praxe/ekologicke-parkovaci-plochy-ze-zasakovacich-rostu?q=da%C4%8Dic%C3%ADch&page=2>

KUBÍKOVÁ ŠRÁMKOVÁ, Jitka, 2023. Zemědělci bojují proti suchu, tradiční rostliny vyměňují za odolnější. *iDNES.cz* [online]. Dostupné z: https://www.idnes.cz/plzen/zpravy/klima-zmena-oteplovani-zemedelec-plodina-postrik-sucho_A230620_083712_plzen-zpravy_vb

KURKA, Jan, ed., 2023. *Jak na udržitelné obce. Vzorkovník úspěšných řešení* [online]. Praha: Ministerstvo pro místní rozvoj ČR. ISBN 978-80-7538-488-1. Dostupné z: <https://susto.earth/clanky/jak-na-udrzitelne-obce-vzorkovnik-uspesnych-reseni>

LISAL, Kamil, 2019. Kozmické ptáčí louky. *Adaptterra Awards* [online]. Dostupné z: <http://www.adaptterraawards.cz/cs/Databaze/2019/Kozmicke-ptaci-louky>

LNĚNÍČKA, Jiří, 2021. Jak v následujícím století hospodařit v českých lesích? *Fakta o klimatu* [online]. Dostupné z: <https://faktaoklimatu.cz/explainery/hospodareni-lesy>

MARINE STEWARDSHIP COUNCIL, [b.r.]. What is Bottom Trawling. *msc.org* [online]. Dostupné z: <https://www.msc.org/what-we-are-doing/our-approach/fishing-methods-and-gear-types/demersal-or-bottom-trawls>

MILLER DAVIS, Susan, Amanda HONG, Mihir MATHUR, Jon SCHROADER a Chad FRISCHMANN, 2020. Reduced food waste. *Project Drawdown* [online]. Dostupné z: <https://drawdown.org/solutions/reduced-food-waste>

ROSTLINNĚ, 2023. Rostlinně – Budoucnost je rostlinná. *Rostlinně* [online]. Dostupné z: <https://rostlinne.cz/>

ROUSEK, Martin, [b.r.]. Výsadba stromů v Domově pro seniory Sokolnice. *Adaptterra Awards* [online]. Dostupné z: <http://www.adaptterraawards.cz/cs/Databaze/2021/Vysadba-stromu-v-Domove-pro-seniors-Sokolnice>

ŠÍR, Jiří, Jitka BECKOVÁ a Jana TYWONIAKOVÁ, 2020. Pasivní pavilon a zahrada v ZŠ Malý Újezd. *Adaptterra Awards* [online]. Dostupné z: <http://www.adaptterraawards.cz/cs/Databaze/2020/ZS-Maly-Ujezd>

TRUHLÁ, Helena a Jiří KROPÁČEK, 2021. Škodlivý plyn okem nepostřehnete. Zmapovali jsme, jak na Moravě uniká metan. *Aktuálně.cz* [online]. Dostupné z: <https://zpravy.aktualne.cz/zahranici/specialni-kamera-ukazuje-jak-v-cesku-unika-metan/r-c917fd264eaf11ec8a900cc47ab5f122/>

ÚSTAV VÝZKUMU GLOBÁLNÍ ZMĚNY AV ČR, 2023. *Intersucho* [online] [vid. 2023-02-24]. Dostupné z: <https://www.intersucho.cz/cz/?from=2023-06-28&to=2023-07-26¤t=2023-07-23>

ZACHRAŇ JÍDLŮ, Z.S., [b.r.]. Paběrkování – Zachraň jídlo. *zachranjidlo.cz* [online] [vid. 2024-02-24]. Dostupné z: <https://zachranjidlo.cz/projekt/paberkovani/>

PŘÍLOHA K AKTIVITĚ **ADAPTACE ČI MITIGACE?**

Hospodaření s dešťovou vodou

Viděli jste někdy, jak se při silném dešti valí po ulicích voda? A za pár dní je vše zase suché. Působí to trochu jako plýtvání, že? V takovém případě přichází na řadu hospodaření s dešťovou vodou. Pomáhá nám šetřit a rozumně využívat dešťovou vodu, což je v současné době kvůli změně klimatu ještě důležitější. Počasí se mění, na některých místech najednou prší příliš mnoho a pak dlouho nic, to může vést k povodním nebo k suchu.

Podívejme se na ZŠ Na Výsluní v Uherském Brodě, která měla problém. Do kanalizace se jí po přivalových deštích hrnulo velké množství dešťové vody, která způsobovala přetékání kanalizace. V letních měsících však bylo okolí školy naopak vyprahlé. Proto se škola rozhodla s dešťovou vodou lépe hospodařit. Na školním pozemku provedla více změn, které pomáhají se vsakováním a zachycováním srážkové vody, například takzvané průlehy k zasakování nebo polopropustné plochy v atriu školy. Dešťová voda se odvádí do podzemních nádrží. Nashromážděná dešťová voda se používá k zalévání školní a městské zeleně, a pomáhá rostlinám lépe zvládat období sucha. Část vody se vsakuje do země a pomalu doplňuje zásoby podzemní vody. Navíc díky lepšímu hospodaření se srážkovou vodou se škola odpojila od dešťové kanalizace, čímž ušetří peníze.

Výsadba stromů

Představte si horký letní den, je vám teplo a hledáte úkryt. Spatříte strom a rychle se k němu vydáte. Jakmile se posadíte pod jeho větve, pocítíte zřetelný rozdíl. Stín je chladivý a vzduch je svěží. Stromy jsou pro naši planetu něco jako superhrdinové. Pohlcojí oxid uhličitý, který přispívá ke změně klimatu, a uvolňují kyslík. Pomáhají zvyšovat biologickou rozmanitost tím, že poskytují životní prostor různým živočichům. Poskytují osvěžující stín a díky procesu zvaného evapotranspirace pomáhají ochlazovat okolí.

Schopnosti stromů využili i v Domově pro seniory v Sokolnici. V přilehlém parku se rozhodli vysadit desítky původních odrůd stromů, které jim pomáhají vyrovnat se s horkými letními dny, které mohou být zejména pro seniory poměrně náročné. Stromy nejenže zvyšují estetickou a ekologickou hodnotu parku, ale také pomáhají zadržovat vodu, vyvažovat extrémní teploty a zlepšovat kvalitu ovzduší. Obyvatelům Domova pro seniory a jeho návštěvníkům poskytují příjemné místo k odpočinku.

Přírodě blízká protipovodňová opatření

Se změnou klimatu, která s sebou přináší častější a intenzivnější deště, se zvyšuje i riziko povodní. Může se stát, že některé řeky nemají dostatek místa na to, aby zachytily všechnu tu vodu, což způsobuje jejich přelévání. Jedním ze způsobů, jak tomu zabránit, je vrátit řekám jejich přirozený tvar. Naše řeky byly v minulosti napříměny, proto dodnes vidíme spoustu rovných řek. Přirozené řeky se však často klikatí, vytvářejí oblouky a zákruty. Tyto zákruty zpomalují tok vody a zvyšují kapacitu řeky, což znamená, že ji umožňují pojmout více vody, která přichází s prudkými bouřkami. Navíc mají kolem sebe přirozená záplavová území, kam se může přebytečná voda přelít.

V Olomouci se rozhodli pracovat s těmito myšlenkami a změnit tvar řeky Moravy ve vybraném úseku. Před začátkem úprav byl tento úsek těžko dostupný, oddělený od svého okolí a zachytil jen menší množství vody, což pro město představovalo povodňové riziko. Břehy jsou nyní upraveny tak, aby se voda při velkých deštích rozlévala do nezastavěné krajiny namísto toho, aby ohrožovala obydlené části Olomouce. Když moc neprší, řeku mohou místní využívat k osvěžení a rekreačním aktivitám. Tyto úpravy vytvářejí lepší podmínky pro vegetaci a pomáhají také snižovat přehřívání města.

Zadržení vody v krajině

Zadržování vody v krajině je klíčové pro zmírnění vlivů klimatických změn. Pokud umožníme krajině, aby si sama udržovala více vody, můžeme pomoci v boji proti suchům, která jsou nyní častější a silnější, a mají vážný dopad na zemědělství, divokou faunu a zásoby vody.

Půda v přirozeném prostředí působí jako houba při dešti, nasákne a pozvolna uvolňuje vodu zpět do prostředí. Toto je přirozený způsob, jakým mokřady, lesy a zdravě travnaté porosty hospodaří s vodou. Když však tyto přirozené plochy odstraníme a nahradíme je zpevněnými povrchy nebo méně nasákovou zemědělskou půdou, krajina ztrácí svou schopnost vstřebávat a zadržovat vodu. To vede k problémům jako jsou povodně a sucho. Obnovou těchto ploch můžeme pomoci tyto problémy zmírnit.

Příkladem obnovy vodních rezerv v krajině jsou Kozmické ptačí louky. V 70. letech minulého století byl odkloněn tok řeky, krajina byla odvodněna, vysušena a vyrovnána pro snadnější obhospodařování. I když to znamenalo pravidelný zdroj sena, plán na přeměnu luk na pole se nezdařil, a oblast, která byla dříve bohatá na druhy a důležitá pro ptáky, začala postupně chátrat.

V posledních letech se však do této oblasti vrací voda a život. Přibývají tůně a vodní objekty různých hloubek a probíhá regenerace podmáčených ploch, která umožní přirozené rozšíření vody do luk. Dnes jsou tu opět mokřady a pestrobarevné louky, které přitahují zpět mnoho druhů ptáků a vzácných rostlin.

Zelené střechy

Zelené střechy jsou skvělým způsobem, jak přinést kus přírody přímo do města. Jsou pokryté voděodolnými vrstvami, půdou a různými druhy rostlin, včetně tráv, keřů, a dokonce malých stromů. Ačkoliv vyžadují určitou údržbu a péči, mají řadu výhod. Zelené střechy pomáhají zadržovat dešťovou vodu, izolují budovy a snižují množství prachu a hluku v okolí. Díky těmto vlastnostem mohou také pomoci zmírnit dopady změny klimatu, například tím, že pomáhají snižovat teplotu ve městech. Navíc mohou zelené

střechy vytvářet příjemný prostor pro odpočinek a zlepšovat vzhled budovy. To je důležité, protože příjemné a zdravé městské prostředí může zvýšit kvalitu našeho života.

Pro zelenou střechu se rozhodli i při přestavbě ZŠ a MŠ v Ostopovicích. Střecha je dnes zčásti tvořena rostlinami, z části prkennými rošty a velkými slunečníky. Ze střechy je zelená střešní učebna, kde může díky stínění probíhat výuka během slunečných dní. Přístup na střechu je po samostatném venkovním točitém schodišti, které slouží i pro přístup veřejnosti mimo dobu vyučování, a další vstup je přímo ze třídy. Tato iniciativa ZŠ a MŠ v Ostopovicích ukazuje, jak může být zelená střecha využita nejen pro zlepšení životního prostředí, ale také jako inovativní prostor pro výuku a komunitní akce.

Monitoring sucha

Oteplování planety s sebou přináší častější a závažnější sucha. Když dokážeme sucho včas odhalit a sledovat, můžeme lépe plánovat hospodaření na půdě a využívání dostupných vodních zdrojů, a předcházet tím problémům, které sucho přináší. Monitoring sucha obvykle zahrnuje sledování srážek, vlhkosti půdy a dalších meteorologických faktorů. Používají se také satelitní snímky a další technologie pro širší a detailnější pohled na podmínky sucha, odhalují se například změny ve stavu rostlin či dostupnosti vody.

V ČR pomáhá s monitoringem a předvídáním sucha portál Intersucho. Je důležitým nástrojem pro podporu zemědělství. Portál poskytuje informace o intenzitě sucha, nedostatku půdní vlhkosti a dopadech sucha na zemědělství a lesy. Zahrnuje odhady toho, jak sucho působí na produkci hlavních plodin, například pšenici, brambory či ovocné stromy. Intersucho nabízí desetidenní předpovědi sucha, a také dlouhodobé, dvou a šestiměsíční prognózy. Pomáhá tak činit informovanější rozhodnutí, jak na suchu reagovat.

Udržitelné obhospodařování lesů

Tváří v tvář změně klimatu se udržitelné obhospodařování lesů stává klíčovým nástrojem. Klade důraz na druhovou a věkovou rozmanitost stromů, čímž se les stává silnějším, podobně jako dobře seštrhaný sportovní tým, který je připraven lépe čelit environmentálním výzvám. Zdravý les využívá „týmové práce stromů“, kdy si různé druhy stromů navzájem zlepšují podmínky růstu, podobně jako když si pomáhají spoluhráči. Udržitelné hospodaření v lesích podporuje také výběrová těžba dřeva namísto plošného kácení – tzv. holosečí. Výběrové kácení udržuje zdraví a rovnováhu lesa tím, že odstraňuje pouze některé stromy, většinu ponechává nedotčenou, čímž méně narušuje lesní ekosystém.

Příkladem tohoto přístupu je les v Klokočné u Říčan u Prahy. Tento les o rozloze 400 hektarů je již tři desetiletí obhospodařován výběrovým způsobem. Místo kácení a dosazování monokultur se v něm udržuje bohatá mnohovýšňová struktura s různými druhy a stářími stromů. Toto výběrové hospodaření ukazuje, jak může být les zdravější, produktivnější a ekonomicky výnosnější, a zároveň odolnější vůči projevům klimatické změny.

Omezování nepropustných povrchů a rozšiřování propustných povrchů

Jsme svědky stále intenzivnějších srážek a zvyšování rizika bleskových povodní. Nepropustné povrchy, jako jsou beton a asfalt, působí jako bariéra, která brání vsakování vody do půdy. Ke snížení dopadů intenzivních dešťů a případných povodňových vln může přispět omezení těchto nepropustných povrchů na minimum. Naopak propustné povrchy by se měly vytvořit všude tam, kde je to

možné. Propustné povrchy umožňují vsakování vody do půdy, čímž snižují objem vody, která rychle odtéká, a tím snižují pravděpodobnost a intenzitu povodní.

Příkladem jsou i zasakovací parkovací plochy, které zrealizovali v Dačicích. Propustné parkoviště je složené ze zasakovacích roštů, které umožňují proudění vody a růst vegetace. Využití takovýchto roštů je možné kdekoliv, kde je potřebné povrch zpevnit, například pro venkovní sezení či tramvajové pásy. Velkou úlevu znamenají zejména pro stromy v městském prostředí, které často odumírají pod tlakem zpevňovacího materiálu. Rošty jsou navíc vyrobené z recyklovaného plastu, takže jsou na rozdíl od betonu lehké, a opětovně využívají druhotný materiál.

Rostliny odolnější vůči suchu

V důsledku čtenějších období sucha se mnozí farmáři obrací k odolnějším druhům rostlin. Tyto rostliny jsou schopné přežít v sušších podmínkách, což je pro zemědělce důležité pro udržení výroby a ziskovosti v době změny klimatu. Takové rostliny mohou také vyžadovat méně vody k zalévání, což šetří tento cenný zdroj.

I zemědělci v Plzeňském kraji se měnícímu se klimatu přizpůsobují tím, že využívají odolnější rostliny a upravují své zemědělské metody. Například zemědělská společnost Lukrena, která hospodaří na 3500 hektarech, začala před pěti lety pěstovat sóju, která se v teplejším klimatu lépe daří. Kromě toho zemědělci využívají odrůdy obilí a řepky, které jsou vhodné do sušších oblastí.

Politiky, které obcím umožňují přizpůsobit se dopadům změny klimatu

Samosprávy, státy či mezinárodní organizace reagují na změnu klimatu také dlouhodobým plánováním. Vytvářejí například adaptační strategie, dokumenty, které zkoumají dopady změny klimatu v daném regionu a navrhuji opatření, jak se těmto dopadům přizpůsobovat. Zvyšují tím odolnost a připravenost měst, krajin a jejich obyvatel prosperovat i v měnících se podmínkách.

Takto funguje i Adaptační strategie města Ostravy. V rámci jejích příprav zkoušeli předpovědět, jak se bude změna klimatu projevovat ve městě, tj. jakým problémům a rizikům bude město čelit, a kteří obyvatelé budou nejvíc zranitelní. V rámci této strategie se navrhlo množství projektů, a město na jejich realizaci vyčleňuje pravidelně i část rozpočtu. Projekty se různí od instalace více než 200 ptačích budek s cílem posílit populaci pěvců, přes výsadbu dřevin, po revitalizaci veřejných prostranství. Město také vytvořilo speciální webovou stránku se zaměřením na změnu klimatu, která poskytuje informace a tipy pro občany.

Pasivní stavby

Pasivní domy jsou důležitým nástrojem pro řešení změny klimatu, protože spotřebovávají mnohem méně energie než běžné stavby. K tomu, aby mohly efektivně šetřit energii, jim pomáhá kombinace různých řešení. Klíčem je dobrá izolace, která udržuje teplo uvnitř, i když je venku chladno. Únikům tepla brání i vhodně zvolená okna. Důležitou roli hraje také směr, kterým jsou okna otočená. Například, jestliže má dům více oken orientovaných na jih, může v zimě využít slunce k vytápění. Dalším důležitým prvkem je dobrý systém větrání, který zajistí, že je vzduch uvnitř domu vždy čerstvý. A aby se při větrání neztratilo teplo, pasivní domy často mají speciální zařízení jménem rekuperace, které v podstatě recykluje teplo. Ačkoli nejsou pasivní domy povinné, stávají se stále oblíbenějšími díky své nízké spotřebě energie a pohodlnému vnitřnímu prostředí.

Inspirativním příkladem je pasivní pavilon, který je postaven ve školním areálu ZŠ Malý Újezd. Pavilon, ve kterém jsou kromě tří učeben pro 20 žáků, sborovny, jídelny i další místnosti, ušetří oproti standardní budově přibližně 15,5 MWh za rok. Asi polovina energie pochází z obnovitelných zdrojů. K vytápění se používá tepelné čerpadlo, a příjemné vnitřní klima pomáhají udržovat dobré izolace stěn, střechy i podlahy, a vhodně zvolená okna. Areál školy dnes pro inspiraci navštěvují zájemci o pasivní stavby, a v okolních obcích se připravují podobné projekty. Škola plánuje do budoucna osázet střechu fotovoltaickými panely.

Alternativy k cementu

Cement je jednou z nejvíce používaných látek ve světě, jeho výroba má však bohužel velký dopad na životní prostředí včetně klimatu. Při výrobě cementu vzniká až 8 % celosvětových emisí oxidu uhličitého. Pokud by byl cementový průmysl krajinou, umístil by se na třetí příčce ve výšce emisí CO₂. Naštěstí existuje více způsobů, kterými může cementový průmysl zmírňovat svůj dopad na klima – jedná se například o využití inovativních metod nebo šetrnějších receptů na jeho výrobu, jeho opětovné využívání a recyklaci, nebo náhradu cementu jinými materiály, jejichž výroba produkuje méně skleníkových plynů.

Na českém trhu se už například prodává cement, při jehož výrobě vzniká o třetinu méně emisí než u standardního portlandského cementu. V přírodním stavebnictví se těší oblibě konopný beton, který se používá jako výplň zdiva a který neobsahuje žádný cement. Ve světě se vyvíjí mnoho nových materiálů, které se usilují stát náhradou cementu a betonu (jehož klíčovou složkou je cement). Kanadský startup CarbiCrete přišel s objevem nového stavebního materiálu, který neobsahuje cement, při jeho výrobě nevznikají emise, a CO₂ se do materiálu dokonce při výrobě ukládá.

Snížování potravinového odpadu

Každý rok se na celém světě vyhodí téměř třetina všeho vyrobeného jídla. Plýtvání jídla neznamena jenom plýtvání cennou výživou, ale také ztráty energie a přírodních zdrojů, které byly při výrobě potravin využité. Tyto ztráty mají značný dopad na klima, protože výroba potravin produkuje skleníkové plyny v každém kroku – od pěstování přes distribuci až po zpracování potravinového odpadu. Podle odhadů Ministerstva životního prostředí vyprodukuje jedna osoba v ČR skoro 70 kg potravinového odpadu za rok. Mnoho potravin se ale promrhá ještě předtím, než se dostanou na náš talíř, často proto, že nevyhovují estetickým normám obchodních řetězců, které po nich požadují jejich zákazníci. Zemědělci je proto nemohou prodat.

Nezisková organizace Zachraň jídlo se snaží tento problém řešit. V roce 2015 začala z polí a sadů sbírat potraviny, které by jinak skončily jako odpad. V prvním roce se jim povedlo nasbírat 8 tun potravin. V roce 2019 už to bylo 20,5 tuny. V těchto aktivitách dnes pokračuje skupina dobrovolníků, známá jako DobroPolníci, kteří sbírají potraviny na polích a v sadech v okolí Prahy a Litoměřic, a darují je organizacím pomáhajícím potřebným. Zachraň jídlo pokračuje v dalších aktivitách proti plýtvání potravinami. Přes projekt Obědovka pomáhají rozdávat nevydané porce z firemních jídelen do sociálních zařízení.

Pokud bychom se všichni snažili snížit množství potravinového odpadu, například zlepšením skladování potravin, vzděláváním nebo změnou našeho chování, mohli bychom výrazně snížit množství odpadů a emisí skleníkových plynů. Toto by byl klíčový krok k ochraně našeho klimatu.

Rostlinná strava

Stravování bohaté na rostliny přináší nejen zdravotní výhody, ale také pomáhá zmírnit změnu klimatu. To je dáno tím, že výroba rostlinných potravin obecně produkuje méně skleníkových plynů než výroba živočišných produktů. Ačkoliv je změna stravovacích návyků složitá kvůli kulturnímu a osobnímu vztahu k jídlu, existují malé kroky, které můžeme udělat. Patří sem omezení spotřeby masa, zvýšení viditelnosti a dostupnosti chutných rostlinných receptů a alternativ, a také vzdělávání o vyváženém jídelníčku.

V České republice se rostlinná strava stále více etabluje. Rostlinné alternativy masa zařazuje do svého jídelníčku každý pátý člověk. V roce 2021 se za flexitariány, kteří konzumují převážně vegetariánskou stravu, označilo 21 % Čechů. Projekt Rostlinně je jednou z iniciativ, které pomáhají firmám a restauracím rozšiřovat rostlinné recepty na svých jídelničkách a připravovat nové rostlinné produkty. Veřejnosti navíc poskytují inspirace na rostlinné recepty a mapu podniků po celé ČR, které nabízí rostlinnou stravu.

Obnovitelné zdroje energie

Obnovitelné zdroje energie hrají klíčovou roli v boji proti změně klimatu. Nahrazují fosilní paliva, jejichž spalování je hlavní příčinou probíhající změny klimatu. Rozšíření obnovitelných zdrojů energie si vyžaduje promyšlenou strategii a kombinaci technických řešení. Je důležité mít dobře vybudovanou energetickou síť, což je systém, který zajišťuje přenos elektřiny od místa, kde se vyrábí, až do míst, kde ji využíváme, jako jsou naše domovy nebo školy. A jelikož větrné a sluneční elektrárny vyrábějí energii jen za určitých podmínek, když fouká vítr nebo svítí slunce, potřebujeme také vhodné systémy pro skladování energie, které umožňují ukládat přebytečnou energii a využívat ji, až když je potřeba. Zajímavým trendem je sdílená energetika, ve které instituce, organizace i jednotlivci vyrábějí svou vlastní energii z obnovitelných zdrojů, kterou pak sdílejí s ostatními. Toto řešení může nejen pomoci ušetřit peníze, ale také posílit energetickou soběstačnost a místní ekonomiku.

Pražské společenství obnovitelné energie se v hlavním městě zaměřuje na instalaci obnovitelných zdrojů energie na budovách města. Podporuje také instalaci obnovitelných zdrojů energie na bytových i rodinných domech a věnuje se rozvoji komunitní energetiky na území Prahy. Jeho cílem je vybudovat sdílenou energetickou síť všech Pražanů, kteří budou své energetické potřeby řešit pomocí obnovitelných zdrojů. Společenství chce kupříkladu instalovat fotovoltaiické systémy na střeších 23 tisíc pražských budov. Každý člen společenství může takto vyrobenou energii využívat k provozu budov nebo pro svou domácnost. Přebytečnou energii pak lze za finančně výhodných podmínek odeslat i mimo objekt výroby.

Mobilita

Závažnost změny klimatu ovlivňuje i to, jak se pohybujeme z místa na místo. Dopravní sektor je dalším významným zdrojem emisí skleníkových plynů. V ČR je doprava za 16 % celkových emisí, přičemž více než polovina těchto emisí pochází z automobilové dopravy. Snížit emise z dopravy je možné různými způsoby, třeba změnou fosilních paliv na nízkouhlíková paliva (například elektřinu, biometan, nebo vodík), nebo posílením alternativ k automobilové dopravě, především individuální – když cestujete v poloprázdném autě.

Mezi zajímavá řešení můžeme zařadit i podporu sdílené mobility (sdílená auta, kola a podobně). Nesmíme zapomenout ani na chůzi a myslet na to, že na mnoho míst můžeme dojít pěšky. Pomoci může kvalitnější cyklistická infrastruktura, ale samozřejmě i atraktivnější veřejná doprava. Například ve Frýdku-Místku v roce 2010 zavedli veřejnou dopravu zdarma. Motivace nebyla pouze

ekologická, důvodem byl také nárůst osobní dopravy, ale i pokles cestujících v autobusech, který vedl ke zvyšování provozních nákladů. Před spuštěním MHD zdarma cestovaly veřejnou dopravou ročně 3,8 mil. cestujících, v roce 2016 jich bylo téměř 7,8 mil.

V neposlední řadě je tu ještě jedno řešení, které spočívá ve snížení nutnosti přepravy. Například vyřešit při jedné cestě více povinností nebo je vyřešit na dálku. Důležitou úlohu hraje také městské plánování, protože může motivovat vznik tzv. měst krátkých vzdáleností – třeba zabezpečit, aby byli základní služby (např. potraviny, školy) každému poblíž, abyste nemuseli z jednoho konce nutně cestovat na konec druhý.

Předcházení únikům metanu

Emise metanu, který je silným skleníkovým plynem, jsou významným problémem v boji proti změně klimatu. V plynárenském průmyslu vznikají emise ve všech částech dodavatelského řetězce, a to jak kvůli úmyslným, tak nechtěným únikům. Nadměrně vysoké koncentrace metanu na území Česka pomáhá sledovat [aplikace Centra pro dopravu a energetiku](#), která pomáhá identifikovat problémové oblasti, kde mohou odborníci provést další šetření a určit přesný zdroj. Metan může unikat při opravách plynovodů nebo z opuštěných vrtů a dolů. Existují způsoby, jak tyto úniky snížit. Můžeme najít a opravit místa, kde metan uniká, nebo správně utěsnit opuštěné vrtů a doly. Také můžeme omezit a zastavit spalování nadbytečných plynů, což se nazývá „flérování“, nebo úmyslné uvolňování plynu do ovzduší, pokud ho nelze ekonomicky využít. Avšak nejlepším způsobem, jak snížit emise metanu, je snížit produkci a spotřebu fosilních paliv, a přejít na obnovitelné zdroje energie.

Také odpady, ať už na skládkách, v zemědělství či průmyslu, produkují při rozkladu metan. V případech skládek, kde se hromadí mnoho organických materiálů jako třeba potravinový odpad, lze vznikající metan zachytit a využít jako energii pro výrobu tepla nebo elektřiny. Tím se nejen zabráni jeho úniku do atmosféry, ale také se sníží potřeba dalších fosilních zdrojů energie.

Podobně v zemědělství a průmyslu se organické odpady mohou zpracovávat ve speciálních nádržích, tzv. anaerobních digestořích. Tam se odpad rozloží na bioplyn a digestát, tedy hnojivo bohaté na živiny. Bioplyn může nahradit fosilní paliva, a digestát může nahradit hnojiva získávaná z fosilních paliv. Takže ať už se jedná o výrobu a přepravu fosilních paliv, skládky nebo zpracování odpadů, existují způsoby, jak metan zachytit a využít pro naše dobro, namísto toho, aby přispíval ke zhoršování klimatické krize.

Ochrana mořského dna

Mořské dno uchovává ve svých sedimentech obrovské zásoby uhlíku, které jsou však ohroženy lidskými činnostmi – rybolovem vlečnými sítěmi (tralování) nebo hlubokomořskou těžbou. Tyto aktivity představují také značné riziko pro náš boj proti změně klimatu. Při tralování se rybářské sítě vlečou po dně. Tato technika je sice účinná pro rybolov, ale škodlivá pro křehký ekosystém mořského dna. Mořské ekosystémy ohrožuje i hlubinná těžba vzácných surovin, jako jsou kobalt či nikl, která probíhá v hloubkách až 4 kilometry pod hladinou. Oceánologové, biologové a další vědci varují, že se těžba může stát pro oceány zdrojem rozsáhlého znečištění, a může způsobit i zničení ekosystémů, které zatím nejsou ani probádané.

V obou případech se mohou z mořského dna do atmosféry uvolňovat uložené skleníkové plyny, což by urychlilo probíhající klimatickou změnu. Ochrana mořského dna je proto zásadním aspektem ochrany klimatu. Politiky, jako je zákaz lovu při dně a zřizování chráněných mořských oblastí, mohou přispět k ochraně těchto důležitých pohlcovačů uhlíku. Přestože je Česká republika vnitrozemskou zemí bez moře, lidé se mohou rozhodnout pro výběr produktů z rybolovu, který se snaží praktiky tralování

omezit. Můžeme se třeba seznámit s různými značkami, například Marine Stewardship Council, a zjistit, co produkty s touto značkou dělají pro ochranu moře.

Cirkulární ekonomika

Oběhové hospodářství je způsob výroby a spotřeby, který se snaží minimalizovat plýtvání, a co nejlépe využívat zdroje. Místo toho, aby se věci vyráběly, používaly, a pak vyhazovaly, se snaží o to, aby vydržely co nejdéle, nebo aby se ze starých věcí vyráběly nové. Oběhové hospodářství hraje zásadní roli při snižování emisí skleníkových plynů. To proto, že těžba zdrojů, výroba nových věcí a zpracování odpadu obvykle znamená také větší znečištění.

Jednoduše řečeno, přehodnocením a úpravou způsobu, jakým věci vyrábíme a používáme – tím, že navrhujeme výrobky tak, aby vydržely déle, daly se opravit, znovu použít nebo recyklovat – můžeme snížit poptávku po energeticky náročné výrobě nových materiálů, a tím snížit emise a náš dopad na klima.

Příkladem firmy, která se věnuje cirkulární ekonomice, je český CYRKL, který funguje jako digitální odpadové tržiště. Na platformě můžete prodávat a nakupovat třeba průmyslový odpad, vedlejší produkty, druhotné suroviny nebo použité materiály. V srpnu 2023 bylo na platformě dostupných více než 16 milionů tun odpadového materiálu, který se dá opětovně využít.

Obnova přírody a Školní les

Obnova přírody spočívá v činnostech, které pomáhají obnově poškozených nebo znehodnocených částí přírody. Tento proces má zásadní význam v boji proti změně klimatu, protože zdravé, prosperující ekosystémy zachycují a ukládají oxid uhličitý (CO₂), jeden z hlavních skleníkových plynů způsobujících globální oteplování. Obnova přírody může také zvýšit odolnost našeho životního prostředí vůči dopadům změny klimatu. Například zdravé mokřady mohou absorbovat přebytečnou vodu během příválových dešťů, a snížit tak riziko povodní. Podobně mohou vzrostlé lesy zajistit chladnější mikroklima a fungovat jako „přírodní klimatizace“ během vln horka.

Každý se může zapojit do obnovy přírody. Skvělým příkladem je koncept školního lesa, který vznikl v roce 2019, kdy organizace Chaloupky získala darem kousek lesa, a Gymnázium Jihlava hledalo místo, kde by mohlo sázet les. Dnes je školních lesů v ČR více. Jsou to místa, která propojují výuku, manuální práci, vztah k přírodě, ekologii a lesnictví. Jedná se o lesní plochu, kterou má škola v pronájmu, o kterou se dlouhodobě stará a využívá ji pro výuku a školní výzkum pro celé generace. Studenti se nejen učí o přírodě přímo v lese, ale pomáhají lesu přežít a zvyšovat biodiverzitu.

Legislativa

Zákony a právní předpisy hrají důležitou roli v boji proti změně klimatu. Usměrnují občany, podniky a státy v tom, jak se chovat udržitelněji. Jedním z důležitých předpisů je evropská směrnice o klimatu. Ta stanovuje cíl Evropské unie (EU) dosáhnout do roku 2050 klimatické neutrality. Klimatická neutralita znamená, že do atmosféry nepřidáváme více skleníkových plynů, než kolik jich odstraňujeme, takže celkový efekt je nulový.

V roce 2023 EU pracuje také na dalším důležitém předpisu nazvaném Směrnice EU o obnově přírody. Podle tohoto předpisu by se mělo do roku 2030 obnovit alespoň 20 % poškozené přírody v Evropě. Obnova přírody je klíčová, protože zdravé ekosystémy, jako

jsou lesy a mokřady, mohou pohlcovat velké množství oxidu uhličitého (skleníkového plynu). Přestože Česká republika nemá vlastní zákon o klimatu, to, že je součástí EU znamená, že se těmito pravidly řídí a pomáhá tyto cíle plnit.

Vzdělávání

Učit se o změně klimatu je důležité ze dvou důvodů. Zaprvé nám pomáhá poznat, jak naše rozhodnutí mohou ovlivnit životní prostředí. Když pochopíme souvislost mezi takovými věcmi, jako je menší plýtvání, volba obnovitelných zdrojů energie nebo porozumění ekologické reklamě, můžeme činit lepší rozhodnutí s méně škodlivým dopadem na planetu. Zadruhé poznání klimatických změn nám pomáhá se na jejich dopady připravit. Víme-li o takových jevech, jako jsou zvýšené riziko povodní nebo vln veder, můžeme také udělat něco pro to, aby byly naše domovy, školy a komunity v bezpečí.

Praktickou pomůckou na podporu klimatického vzdělávání v ČR je portál Učím o klimatu. Vybrané české organizace a odborníci se spojili a připravili vzdělávací portál pro učitele, metodiky a další vzdělavatele, kteří se ve výuce chtějí věnovat tématu změny klimatu. Na stránce Učím o klimatu najdou bezplatně k dispozici lekce do výuky, metodickou podporu, publikace a další materiály.

AKTIVITA 8: VYTVOŘENÍ MEDIÁLNÍHO OBSAHU ZALOŽENÉHO NA ŘEŠENÍCH

Žáci využívají metodu žurnalistiky zaměřené na řešení k analýze problémů a výzev spojených se změnou klimatu. Na základě výzkumu kriticky zhodnocují vybraná řešení a přístupy k nim. Své závěry a postřehy následně komunikují prostřednictvím zvoleného média, což může být text, audiozáznam nebo video. Tato aktivita nejen rozvíjí jejich schopnost kritického myšlení, ale také je seznamuje s důležitostí komunikace o aktuálních ekologických tématech.

Délka: Předmět: Pomůcky:	Řešení tohoto úkolu je koncipováno jako dlouhodobá činnost, která vyžaduje několik vyučovacích hodin nebo samostatnou práci. Přesná časová dotace je ponechána na uvážení učitele. Český jazyk, mediální výchova, environmentální výchova Přístup k internetu pro výzkum; nástroje pro psaní (počítač nebo sešit); nahrávací zařízení pro audio a video (může být smartphone); software pro úpravy zvuku a videa (pokud je potřeba)	Vzdělávací cíle: 1. Prohloubit pochopení problematiky změny klimatu a možných řešení. 2. Kriticky zhodnotit předkládané řešení.
Postup:	1. Vyberte si téma Vyberte si problém nebo výzvu související s klimatem, která vás zajímá. Může to být odlesňování, stoupající hladina moří, alternativní zdroje energie nebo jakékoli jiné téma, které vám rezonuje. Můžete také zadat problém, se kterým se vaše škola potýká (např. vysoká spotřeba energie a náklady na ni, sucho, nedostatečná informovanost o klimatu). 2. Výzkum Pátrejte po tom, jak se s tímto problémem vypořádávají různé komunity, organizace nebo jednotlivci. Identifikujte alespoň jedno realizované řešení a shromážděte důkazy o jeho dopadu. Pochopte silné a slabé stránky tohoto řešení. 3. Zvolte si médium • Pisemné: Vytvořte příspěvek na blogu, zpravodajský článek nebo názorový článek (500–800 slov). • Zvukové: Zvolte si jiný způsob, např. nahrajte podcast nebo rozhovor (5–10 minut). • Video: Vytvořte krátký dokument, rozhovor nebo vysvětlující video, tzv. explainer (3–5 minut). 4. Uspořádání obsahu: • Úvod: V úvodu stručně představte vybraný problém. • Zdůraznění řešení: Představte řešení, kterým jste se zabývali. • Důkazy: Uvedte důkazy, které dokazují dopad řešení. • Poznatky: Nabídněte svůj pohled na to, proč by toto řešení mohlo být účinné nebo ve kterých ohledech by mohlo být neúspěšné. • Omezení: Zabývejte se případnými problémy nebo výhradami spojenými s řešením. • Závěr: Shrňte svá zjištění a nabídněte své závěrečné myšlenky.	

5. Tvorba

- Písemná podoba: V případě potřeby použijte poutavé vizuální prvky (obrázky, grafy). Nezapomeňte uvést zdroje.
- Zvukový výstup: Zajistěte čistou kvalitu zvuku. Zvažte použití hudby nebo zvukových efektů na pozadí (pokud jsou relevantní a neruší). Uvedte všechny externí zdroje nebo klipy. Nezapomeňte uvést zdroje.
- Video: Zaměřte se na vizuální vyprávění. Použijte kombinaci záběrů, rozhovorů a grafiky. Zajistěte správné osvětlení a kvalitu zvuku. Nezapomeňte uvést zdroje.

AKTIVITA 9: IDENTIFIKUJEME GREENWASHING

Aktivita Identifikujeme greenwashing seznamuje žáky s pojmem greenwashing, kdy společnosti o svých produktech mylně tvrdí, že jsou šetrné k životnímu prostředí. Žáci pomocí kontrolního seznamu v supermarketech zkoumají různé produkty z hlediska greenwashingu, čímž rozvíjejí kritické myšlení a povědomí o environmentálním marketingu.

Délka: Předmět: Pomůcky:	115 min. (2 vyučovací hodiny, projektový den) Český jazyk, mediální výchova, environmentální výchova Vytisknuté nebo elektronické kopie kontrolního seznamu (Příloha), psací potřeby, návštěva supermarketu (dobrovolná), fotoaparáty (nebo mobilní telefony s kamerou)	Vzdělávací cíle: 1. Vysvětlit pojem greenwashing a rozeznat jeho různé formy. 2. Kriticky zhodnotit environmentální reklamu.
Postup:	1. Úvod do problematiky greenwashingu (20 min.) Začněte diskusí ve třídě o tom, co je greenwashing a proč je důležité si ho uvědomovat. Jednoduchým jazykem vysvětlíte „hříchy greenwashingu“. „Greenwashing“ je termín, který se používá pro klamavá označení pro spotřebitele, který souvisí s environmentálními postupy společnosti nebo s environmentálními přínosy výrobku či služby, které tato společnost nabízí. Je to, jako kdybyste si nasadili „zelenou“ masku, abyste vypadali ekologicky, ačkoli ve skutečnosti tyto činnosti nebo výrobky nejsou tak udržitelné, jak se tvrdí. Abychom lépe pochopili a identifikovali tyto klamavé taktiky, ponoříme se do 7 hříchů greenwashingu: • Hřích skryté změny: Jedná se o případ, kdy je výrobek nabízen jako „zelený“ na základě určitého souboru vlastností, aniž by byly zohledněny další důležité environmentální otázky. Představte si třeba společnost vyrábějící chytré telefony, která se chlubí ekologickými materiály. Ve své komunikaci se však nezabývá podmínkami práce v továrnách, kde se vyrábějí, nebo celkovou životností telefonu. Příkladem může být i tvrzení, že elektromobil je „bezemisní“, aniž bychom dodali, že je jeho provoz bezemisní pouze v případě, že je nabíjen energií z obnovitelných zdrojů. • Hřích menšího zla: V tomto případě je výrobek propagován jako nejlepší možnost ve své kategorii – nejúspornější, nejefektivnější, nejšetrnější – aniž by bylo zdůrazněno, že celá kategorie může být z hlediska životního prostředí sporná. Například propagace „ekologických“ cigaret může být zavádějící, protože kouření obecně škodí zdraví. • Hřích nedostatku důkazů: To je případ, kdy jsou uváděna environmentální tvrzení, ale společnost neposkytuje žádné důkazy nebo certifikace, které by její tvrzení podpořily. Představte si šampon, o kterém tvrdí, že je „100 % biologicky odbouratelný“, ale nemá k tomu žádné důkazy, nebo krém, který o sobě tvrdí, že neobsahuje parabeny, aniž by bylo jasné jeho složení. Do téhle kategorie spadá také tričko, o kterém se prohlašuje, že je vyrobeno z organické bavlny, ale opět nenabízí žádný důkaz. • Hřích vágnosti: V tomto případě se jedná o široká a nejednoznačná tvrzení, která pouze vytvářejí iluzi ekologičnosti. Používání slov jako „ekologický“, „zelený“, nebo dokonce jen použití zelených barev na obalu bez uvedení konkrétních údajů, může být zavádějící. Představte si produkt, který má na obalu zelený list nebo zeměkouli bez jakéhokoliv vysvětlení nebo kontextu. Dalším příkladem mohou být čisticí prostředky, na kterých je uvedeno, že jsou „čistě přírodní“. Co to ale znamená? Třeba arzen může být také přírodní, ale ten byste v čisticím prostředku nechtěli. • Hřích bezvýznamnosti: Jde o vyzdvihování nějaké informace o produktu, která je sice pravdivá, ale ve skutečnosti není důležitá a nedělá produkt zeleným. Například chlubení se tím, že výrobek je „bez freonů“, když jsou freony již léta zakázány, je irrelevantní tvrzení.	

	• Hřích falešných značek: Tento hřích je spáchán, pokud jsou výrobky opatřeny samozvanými nebo pochybnými certifikáty, které vytvářejí iluzi, že jsou šetrné k životnímu prostředí, nebo že jsou schváleny třetí stranou, ačkoli tomu tak není. Příkladem může být výrobek se značkou, která se podezřele podobá oficiální ekologické certifikaci, ale ve skutečnosti není podporována žádnou legitimní organizací. Vezměme si například krabičku cereálií, na kterých je zelenou barvou napsáno „certifikovaný farmářský produkt“ bez jakýchkoli informací o tom, co tahle certifikace znamená, nebo kdo ji schvaluje. • Hřích lži: Jedná se o nejhorší hřích. Je to případ, kdy se o výrobku nebo službě uvádí nepravdivá tvrzení. Jednoduše řečeno, tvrzení, že je něco ekologické nebo udržitelné, i když tomu tak není. Představte si společnost, která tvrdí, že její výrobek je 100 % biologicky rozložitelný, ačkoli obsahuje biologicky nerozložitelné materiály. Dalším příkladem může být opalovací krém, který uvádí, že je „bezpečný pro korálové útesy“, ačkoli obsahuje oxybenzon, chemickou látku, o níž je známo, že korálové útesy poškozuje. Toto jsou hlavní hříchy, kterými se některé výrobky a služby přibarvují na zeleno. Teď, když jste si jich vědomi, snažte se být uvědomělými a informovanými spotřebiteli. Před nákupem nebo podporou ekologické záležitosti si nepamenejte udělat svůj vlastní průzkum a podívat se dál než na „zelená“ tvrzení. 2. Vytvoření vyšetřovacích týmů (5 min.) Rozdělte studenty do malých skupin a každé skupině poskytněte kontrolní seznam. V každé skupině by měl být jeden fotoaparát. 3. Pátrání (45 min.) Uspořádejte exkurzi do místního supermarketu. Vyšetřovací týmy zkoumají produkty dle kontrolního seznamu. 4. Diskuse (20 min.) Skupiny se podělí o své zjištění a diskutují o nich. Zvažují, proč se společnosti uchylují k lakování nazeleno a jaký to má dopad pro životní prostředí a spotřebitele. Zeptejte se, zda si studenti myslí, že je většina spotřebitelů schopna identifikovat greenwashing, když se s ním setká. Požádejte studenty, aby se zamysleli nad tím, co se naučili, a jak by mohli tyto znalosti uplatnit v každodenním životě. 5. Vypracujte pokyny pro předcházení greenwashingu (25 min. nebo domácí úkol) Jako třída vypracujte soubor doporučení pro firmy o tom, jak důvěryhodně komunikovat o svých produktech. Druhou možností je vypracovat soubor doporučení pro spotřebitele o tom, jak rozpoznat a jak se vyhnout greenwashingu.
Tipy pro další práci:	Vytvořte plakáty nebo brožury informující ostatní o greenwashingu, a umístěte je na viditelná místa ve škole. Můžete je také vyzvat, aby napsali dopisy společnostem, které podle jejich názoru používají greenwashing, a vyjádřili tak své obavy.
Zdroje:	MYNÁŘOVÁ, Lenka a Vladimír VÍŠEK, 2022. <i>Skutečně víme, co je greenwashing? (Shrnutí webináře)</i> [online]. 2022. Dostupné z: https://www.nogreenwashing.cz/wp-content/uploads/2022/03/shruti-webinar_CoJeGreenWashing.pdf JIHOMORAVSKÉ INOVAČNÍ CENTRUM, 2022. <i>Jak se vyhnout greenwashingu? Máme pro vás 7 tipů</i> [online] [vid. 2023-09-08]. Dostupné z: https://www.jic.cz/magazin/jicblog/7-hrichu-greenwashingu-a-7-kroku-jak-lepe-komuniko

PŘÍLOHA K AKTIVITĚ IDENTIFIKUJEME GREENWASHING

Instrukce pro pátrání:

- Vyberte si různé produkty a zkoumejte je z pohledu greenwashingu.
- Fotografujte produkty, u kterých máte podezření na greenwashing.
- Pokuste se pojmenovat, jakého „hříchu“ se produkty dopouštějí. Fotografujte také produkty, které jsou důvěryhodné.
- Proč jsou podle vás tyto produkty důvěryhodné?

Kontrolní seznam:

Hodnoťte vybrané produkty dle kontrolního seznamu:

☐ Je výrobek označen jako „zelený“ nebo „ekologický“? Pokud ano, jaké důkazy jsou k dispozici?

☐ Tvrdí se o výrobku, že je „nejlepší“ ve své kategorii? Jsou k dispozici informace, které toto tvrzení dokládají?

☐ Jsou na výrobku uvedeny nějaké nejasné pojmy nebo symboly? Co by mohly znamenat?

☐ Zdůrazňuje výrobek nějaké ekologické vlastnosti? Jsou tyto vlastnosti významné?

☐ Existují nějaké certifikace nebo značky? Vypadají důvěryhodně? Lze o těchto označeních najít více informací?

☐ Máte pocit, že výrobek nebo reklama hrají na vaše pocity nebo pocit viny za stav životního prostředí? (Tato otázka může být náročná, ale může vést k zajímavé diskusi)

AKTIVITA 10: BARVÍME KLIMATICKÝ KVĚT

Žáci zkoumají širší přínosy různých klimatických opatření, která jsou označována jako „spolupřínosy“. Pomocí nástroje „klimatický květ“ identifikují a vizualizují mnohostranné pozitivní dopady, které se při ochraně klimatu objevují, a to například v oblasti ochrany přírody či zvyšování blahobytu lidí. S využitím případových studií získávají studenti přehled o různých přínosech klimatických řešení, což podporuje jejich ucelené vnímání.

Délka: Předmět: Pomůcky:	45 min. Environmentální výchova, výtvarná výchova Vytisknuté vzory „klimatického květu“ (Příloha), barvičky	Vzdělávací cíle: 1. Pochopit, že jedno klimatické řešení může přinést více pozitivních výsledků. 2. Kriticky zhodnotit klimatická řešení s cílem identifikovat potenciální vedlejší přínosy. 3. Ocenit řešení, která slouží jak environmentálním, tak společenským potřebám.
Postup:	1. Úvod (5 min.) Vysvětlíte, že jedno klimatické opatření může často přispět k řešení dalších problémů (zmiňte sociální, ekonomické a environmentální přínosy). Když podnikneme kroky na ochranu klimatu, často zjistíme, že tyto kroky mají i další pozitivní účinky. Tyto další přínosy se nazývají „spolupřínosy“. Například výsadba stromů může pomoci absorbovat oxid uhličitý. Stromy ale také poskytují stín, domov pro zvířata a často i chutné ovoce. Když tedy přemýšlíme o klimatických řešeních, je dobré vidět je v širších souvislostech a zvážit všechna pozitiva, která mohou plynout z jednoho opatření. 2. Představení „klimatického květu“ (10 min.) Vysvětlíte, jak používat nástroj klimatického květu, který vizualizuje spolupřínosy řešení v nákresu připomínajícím květinu. Každý „okvětní lístek“ představuje jiný spolupřínos, a tím umožňuje rychle a názorně posoudit mnohostrannost zkoumaného klimatického řešení. 3. Samostatná práce nebo práce ve skupinách (15 min.) Žáci mají za úkol vybarvit květinu podle pokynů uvedených na pracovním listu. Květ můžete použít k analýze jakéhokoli klimatického řešení, které je pro vás v danou chvíli relevantní. Alternativně můžete představit níže uvedené případové studie. Případová studie 1: Školní zahrada Škola měla nevyužívaný pozemek, který se rozhodla využít na podporu biodiverzity proměnou na přírodní zónu (či zónu divočiny). Vysadila nové, místní odrůdy stromů a keřů, včetně květin, které přitahují opylovače. Část tvořily bobulové keře, které poskytují sezónní ovoce pro školáky. Dříve nevyužitá plocha se stala odpočinkovým místem pro studenty, a nepřímo přispěla i k jejich větší duševní pohodě. Žáci, učitelé, a dokonce i rodiče se sblížili při údržbě zahrady a hodiny biologie se staly interaktivnějšími. Případová studie 2: Program sdílení kol Město zavedlo program sdílení jízdních kol, díky čemuž si lidé mohou v různých stanicích po celém městě pronajmout kola na krátké cesty. Pomohlo to snížit počet aut na silnicích a povzbudilo lidi k většímu pohybu. Program pomohl také občanům, kteří si nemohli dovolit zaplatit nové kolo, aby ho za dostupnou cenu mohli použít, kdykoli je potřeba. Případová studie 3: Program školního kompostování	

Školní jídelna produkovala denně značné množství organického odpadu. Namísto toho, aby tento odpad putoval na skládky, rozhodla se škola zahájit program kompostování. Díky tomu dnes vyrábí kompost bohatý na živiny pro školní zeleninovou zahradu, čímž se snížila její spotřeba umělých hnojiv. Někteří žáci se rozhodli z této iniciativy založit školní firmu, ve které prodávali přebytečný kompost městským zahradám. Tato iniciativa posílila školní komunitu, protože umožnila žákům a zaměstnancům školy spolupracovat na společném ekologickém cíli.

Případová studie 4: Systém sběru dešťové vody

Škola, která se nachází v regionu, jenž se potýká s nedostatkem vody, zavedla systém na sběr dešťové vody. Pomohlo jí to snížit závislost na místních zdrojích vody a zajistit stálý přísun vody pro školní zahradu, kde žáci pěstují zeleninu. Navíc přispěla ke zvýšení odolnosti školy vůči suchu.

TIP: Pokud by měli žáci s vybarvováním květu potíže, můžete je podpořit těmito pomocnými otázkami:

- **Příroda:** Chrání nebo pomáhá toto řešení obnovit přírodu? Pomůže zvířatům a rostlinám prosperovat v jejich přirozeném prostředí? Pomáhá snižovat znečištění nebo udržovat přírodu čistou?
- **Potraviný a voda:** Pomáhá toto řešení pěstovat více ovoce, zeleniny nebo jiných plodin způsobem, který je šetrný k přírodě? Mohou lidé díky tomuto řešení snadněji získat čistou vodu? Pomáhá toto řešení šetřit nebo efektivněji využívat vodu? Je způsob hospodaření používaný v tomto řešení šetrný k půdě a vodním zdrojům?
- **Pracovní místa a zdroje:** Budou lidé díky tomuto řešení schopni najít nová pracovní místa nebo založit nové podniky? Pomáhá toto řešení komunitě způsobem, který bude mít dlouhou životnost?
- **Zdraví, pohoda a bezpečnost:** Budou se lidé díky tomuto řešení cítit lépe, a to jak ve svém těle, tak ve své mysli?
- **Spojení a vztahy:** Pomáhá toto řešení lidem spolupracovat nebo navazovat nová přátelství? Pomůže lidem vážit si rostlin, zvířat a životního prostředí kolem nich a pečovat o ně?
- **Energie a mobilita:** Umožňuje toto řešení lidem využívat čistou energii pro výrobu nebo spotřebu? Mohou lidé díky tomuto řešení snadněji cestovat nebo přepravovat věci?
- **Odolnost:** Budou lidé díky tomuto řešení schopni lépe zvládat velké změny nebo problémy? Pomáhá řešení lidem připravit se na neočekávané události nebo se jim přizpůsobit?
- **Příjemci:** Kdo bude mít z tohoto řešení největší prospěch? Poskytuje toto řešení nové příležitosti nebo zdroje lidem, kteří mohli být dříve opomíjeni? Je řešení určeno na pomoc specifické skupině lidí jako jsou děti, starší lidé nebo lidé se zvláštními potřebami? Existují lidé, kteří mohou být díky tomuto řešení znevýhodněni nebo čelit novým problémům? Pokud ano, jak lze tyto problémy řešit?

4. Představení výsledků a diskuse (15 min.)

Žáci samostatně nebo ve skupinách představí třídě svou případovou studii a svá zjištění o spolupřínosech. Diskutujte o tom, které řešení žáky nejvíce zaujalo a proč.

Zdroje:

Klimatický květ vyvinula v roce 2015 Elizabeth Sawinová pro organizaci Climate Interactive. Původní květinu Sawinové upravila do podoby výukové aktivity pro 2. stupeň ZŠ B. Kurka Ivanegová. V této výukové aktivitě je květina obohacena o další okvětní lístek, který zohledňuje vedlejší přínosy klimatických řešení pro přírodu.

SAWIN, Elisabeth, 2015. *FLOWER: The framework for long-term, whole-system, equity-based reflection* [online]. 2015. B.m.: Climate Interactive. Dostupné z: <https://img.climateinteractive.org/2017/09/FLOWER-Packet.pdf>

Vybarvěte květ podle těchto 3 otázek:

1. Chrání řešení klima?

Pokud snižuje emise skleníkových plynů nebo zvyšuje pohlcování uhlíku, vybarvěte střed květu tmavě modře.

2. Jaké jsou "spolupřínosy" řešení?

Zvažte každý okvětní lístek. Přispívá řešení k některému z těchto přínosů? Pokud ano, vybarvěte příslušný okvětní lístek. Pokud ne, nechte okvětní lístek nevybarvený.

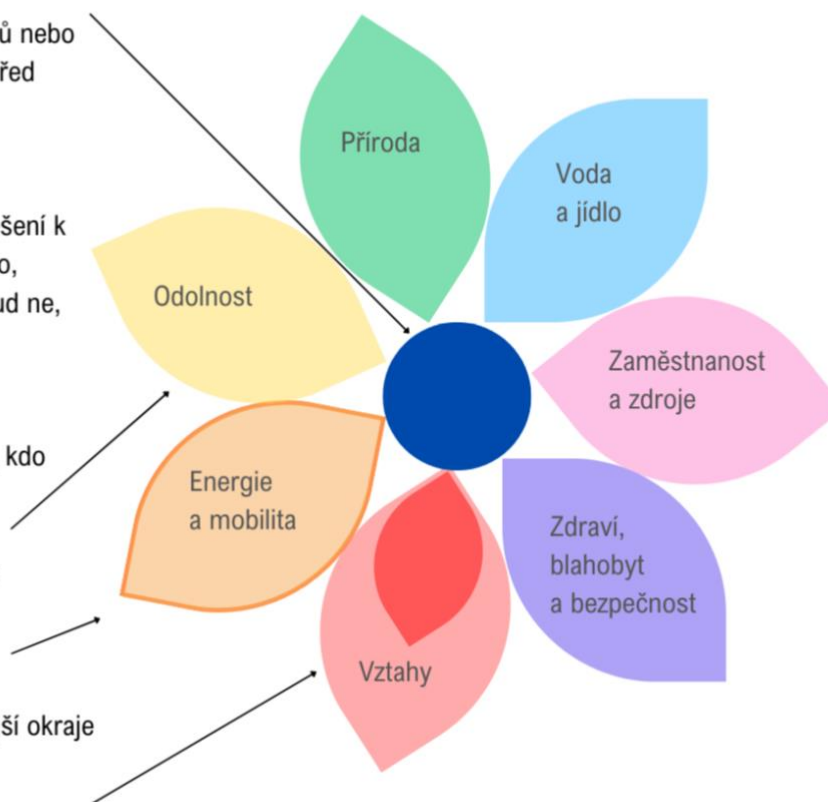
3. Komu přináší řešení prospěch?

U každého okvětního lístku se zeptejte, kdo bude mít z projektu prospěch?

Pokud **všichni**, vybarvěte okvětní lístek **rovnoměrně**.

Pokud budou mít z projektu **prospěch znevýhodněné skupiny**, vybarvěte vnější okraje výrazněji.

Pokud z projektu budou mít prospěch ti, **kterí se již mají dobře**, vybarvěte vnitřní část okvětního lístku výrazněji než jeho okraje.



Příroda

Řešení přispívá k ochraně nebo obnově přírody.

Voda a jídlo

Řešení umožňuje přístup k čerstvým a zdravým potravinám, čisté vodě nebo pomáhá šetřit vodu či pěstovat potraviny způsobem, který chrání přírodu.

Zaměstnanost a zdroje

Řešení dává lidem dobrou práci a pomáhá posilovat komunitu.

Zdraví, blahobyt a bezpečnost

Díky tomuto řešení jsou lidé zdravější, šťastnější a jsou v bezpečí.

Vztahy

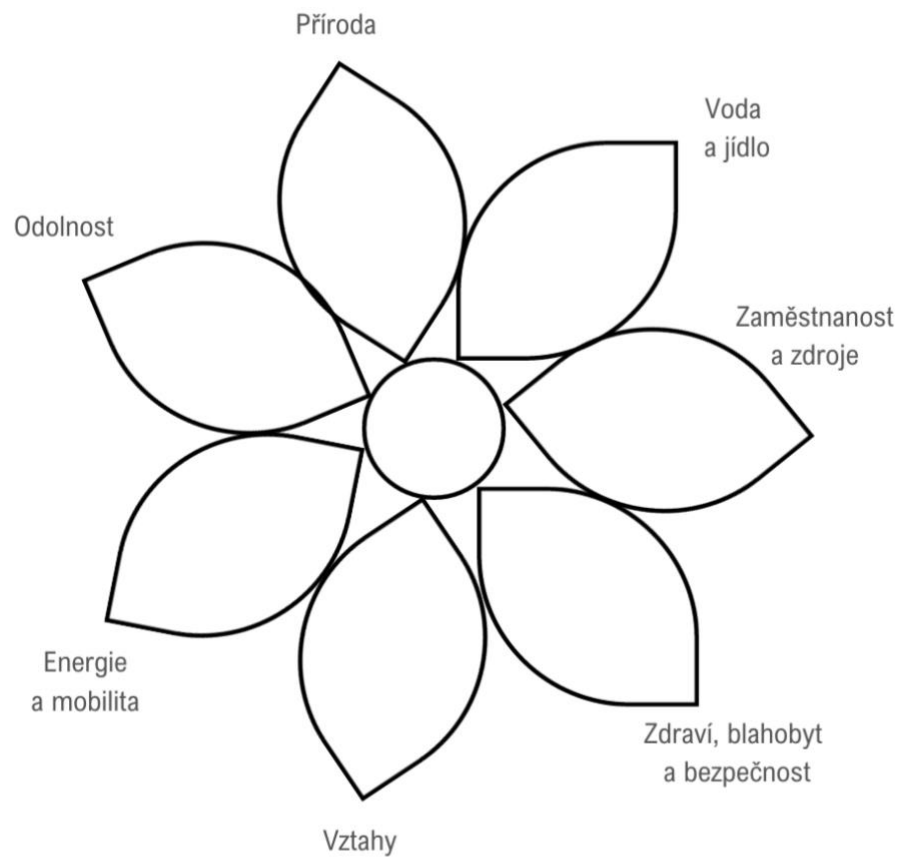
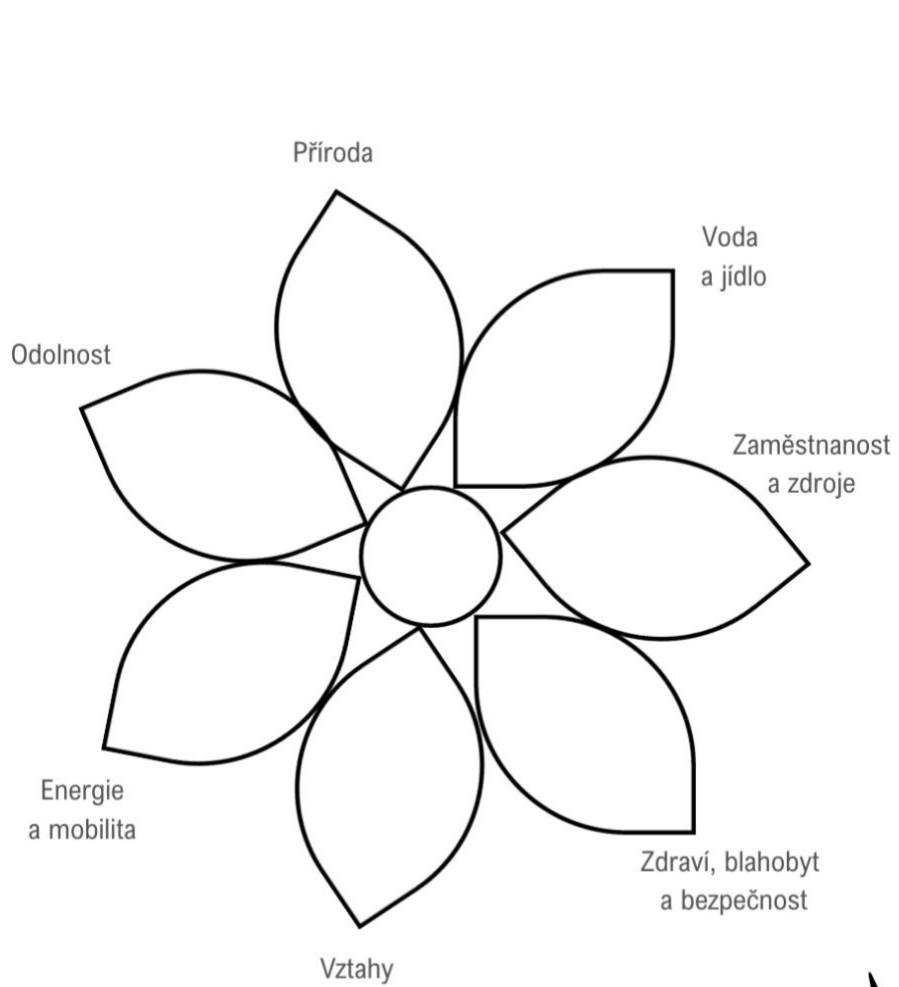
Řešení pomáhá lidem sbližovat se a nebo jim dává pocit většího spojení s přírodou.

Energie a mobilita

Řešení umožňuje lidem využívat čistou energii, vyrábět věci, které potřebují, a pohodlně cestovat.

Odolnost

Toto řešení pomáhá lidem čelit výzvám a zotavit se z nich silnější.



AKTIVITA 11: PRÁCE S TEXTEM „NEIGNORUJTE SVOU KLIMATICKOU ÚZKOST“

Práce s textem „Neignorujte svou klimatickou úzkost“ se zaměřuje na prohloubení porozumění emocionálníma psychologickým dopadům změny klimatu. Vychází z textu Susan Claytonové, profesorky psychologie a environmentálních studií. Žáci analyzují a diskutují o svých vlastních emocionálních reakcích spojených s měnícím se klimatem. Aktivita kombinuje čtení s reflektivní diskusí a poskytuje studentům prostor k vyjádření svých pocitů, sdílení osobních zkušeností a hledání způsobů, jak čelit klimatické úzkosti.

Délka:	45 min.	Vzdělávací cíle:	1. Porozumět emocionálním a psychologickým dopadům změny klimatu a diskutovat o nich. 2. Uvažovat o osobních zkušenostech a pocitech souvisejících s měnícím se klimatem a jeho důsledky. 3. Diskutovat o mechanismech zvládání klimatické úzkosti a o důležitosti vyjadřování emocí.
Předmět:	Environmentální výchova, český jazyk, osobnostní rozvoj		
Pomůcky:	Text Neignorujte svou klimatickou úzkost (Příloha), psací potřeby pro zaznamenání poznámek		
Postup:	1. Žáci si přečtou první část textu. Poté následuje krátká diskuse. (15 min.) Návrh otázek k diskusi: - Můžete uvést příklady „drobných potíží a nepříjemných situací“, kterými změna klimatu ovlivnila, nebo ovlivňuje vaši komunitu? - Jak si vykládáte pojem „klimatická úzkost“? Pociťovali jste ji někdy? - Proč mohou mít lidé na změnu klimatu různé emocionální reakce? 2. Studenti si přečtou druhou část textu. Poté následuje krátká diskuse. (15 min.) Návrh otázek k diskusi: - Jak může popírání nebo potlačování emocí ovlivnit duševní zdraví? - Jak by mohla někomu, kdo se vyrovnává s klimatickou úzkostí, pomoci přestávka od zpráv nebo pobyt v přírodě? - Znáte další způsoby, které pomáhají zvládat negativní emoce? 3. Studenti si přečtou třetí část textu. Poté následuje krátká diskuse. (15 min.) Návrh otázek k diskusi: - Proč zdůrazňuje autorka důležitost přiznání a vyjádření negativních emocí souvisejících se změnou klimatu? - Jak můžeme vyjadřováním emocí ovlivnit vnímání a reakce ostatních? - V čem spočívá nebezpečí „kolektivní nevědomosti“? Napadají vás další situace, kdy k tomu může dojít? - Jakou roli hraje naděje v boji proti změně klimatu? - Proč je pro jednotlivce zásadní, aby cítili jak negativní, tak pozitivní emoce spojené se změnou klimatu?		
Zdroje:	CLAYTON, Susan, 2023. Don't Ignore Your Climate Anxiety. <i>TIME</i> [online]. [vid. 2023-08-11]. Dostupné z: https://time.com/6298051/climate-anxiety-essay/		

PŘÍLOHA K AKTIVITĚ

PRÁCE S TEXTEM „NEIGNORUJTE SVOU KLIMATICKOU ÚZKOST“

Autorka Susan Claytonová je profesorkou psychologie a environmentálních studií na College of Wooster v Ohio. Text byl publikován v magazínu TIME 26.7.2023 v anglickém jazyce.

Část 1: Letošní léto poukázalo na dopady klimatických změn a i ti, kteří se doposud cítili relativně bezpečně, čelí nové realitě: Změna klimatu již probíhá a dotkne se nás všech. Kromě všech těch drobných potíží a nepříjemných situací (zrušené lety, nepohodlné dojíždění, omezení pobytu na čerstvém vzduchu) představuje změna klimatu skutečné a vážné hrozby nejen pro fyzické zdraví a bezpečnost, ale také pro duševní zdraví. Tváří v tvář těmto podmínkám lidé pociťují širokou škálu negativních emocí, smutek, strach, přetížení či úzkost, které vedou k novým výrazům, jako jsou ekologický žal, klimatická úzkost a solastalgie.

Část 2: Jako psycholožka si toho všímám při osobních rozhovorech, zprostředkovaně i na základě četných výzkumných studií o tom, jak změna klimatu ovlivňuje naši duševní pohodu. Četné údaje z průzkumů, například zpráva z roku 2023 od *Yaleova programu pro komunikaci o změně klimatu*, ukazují vysokou míru obav z toho, jaké budou osobní dopady změny klimatu. Výzkumy rovněž potvrzují souvislost mezi osobními zkušenostmi a emocemi. Například studie z roku 2022 ukázala, že „tepelný dóm“ z roku 2021 (meteorologická událost, při níž tlaková výše zadržuje nad oblastí horký vzduch, což vede k dlouhodobým a často rekordním teplotám) byl v Kanadě spojen s výrazným nárůstem úzkosti souvisejícím se změnou klimatu.

Tyto emocionální reakce jsou složité. Lidé se necítí pouze smutně a úzkostně, mladí lidé se cítí zrazeni nedostatečnou reakcí vlád. Lidé, kteří se na změně klimatu podíleli jen velmi málo, se zlobí, že pociťují větší než svůj podíl dopadů změny klimatu. Mnozí se cítí frustrováni reakcemi ostatních nebo se cítí provinile kvůli své vlastní individuální nebo kolektivní odpovědnosti. Všechny tyto emoce můžeme pociťovat najednou nebo je střídat v průběhu dne. S těmito pocity je těžké se vyrovnat, ale měli bychom si je přiznat.

Ačkoli je na místě mít ze změny klimatu obavy, v extrémních případech může klimatická úzkost ohrozit schopnost člověka fungovat, ztížit mu spánek, práci nebo i zábavu s rodinou či přáteli. A protože lidé neradi pociťují negativní emoce, vyvinuli jsme si řadu strategií, jak se s nimi vyrovnat. Popíráme, že problém existuje, vyhýbáme se myšlenkám na něj nebo si udržujeme nerealistický optimismus, že se vše vyřeší. To dává určitý smysl jako způsob ochrany našeho duševního zdraví, ale ve skutečnosti to není příliš účinné. Popírání emočních reakcí nevede k jejich vymizení. Právě pokusy o jejich potlačení bývají spojeny s horším duševním zdravím.

Terapeuti mohou nabídnout alternativní nástroje, jak se s těmito negativními pocity vypořádat. Pro lidi, kteří se cítí příliš smutní nebo ustaraní, by mohlo být užitečné se na čas vzdálit od zpráv

a zaměřit se na to, co jim přináší štěstí nebo za co jsou vděční. Dlouhá procházka, ideálně v parku nebo v lese, může také pomoci snížit stres a napětí. Než se začneme zabývat zbytkem světa, musíme se postarat o svůj vlastní duševní stav.

Část 3: I přesto bychom si měli dovolit prožívat negativní emoce. Emoce nepřicházejí z ničeho nic, odrážejí naše chápání a interpretaci událostí. Až na výjimky se cítíme smutní, protože něco, čeho si vážíme, bylo poškozeno nebo ztraceno. Cítíme úzkost, protože něco, čeho si vážíme, je ohroženo. Vyhnout se těmto emočním reakcím by vyžadovalo, abychom událost přehodnotili a pokusili se uvěřit, že k ohrožení nedošlo nebo že se nejedná o něco, na čem nám záleží.

Kromě toho naše emoce neovlivňují pouze naše vlastní chápání, ale sdělují určité informace také ostatním lidem. Pokud svým přátelům řeknu, že mě požáry zneklidňují, říkám tím také, že by to mělo zneklidňovat i ostatní lidi, protože je ohroženo mé zdraví, zdraví mých dětí nebo místo, které mám rád. Pokud naopak nevyjádřím žádný smutek, říkám tím, že o nic tak velkého nešlo. Pokud nevyjadřuji úzkost svým přátelům (nebo voleným zástupcům či průmyslovým lídrym), dávám tím najevo, že není důvod se znepokojovat.

Výsledkem může být jakási kolektivní nevědomost, protože většina lidí se domnívá, že jejich vrstevníci nebo lidé v jejich komunitách nejsou úzkostní. Vězte, že to není pravda. Sociálně psychologický výzkum ukázal, že i za potenciálně nebezpečných okolností se obracíme na ostatní, aby nám pomohli situaci interpretovat, a pokud nikdo jiný nic neudělá, pravděpodobně budeme předpokládat, že není třeba jednat. V době, ve které se vedou velké spory o fakta, pravdu a objektivní realitu, obsahují emoce svůj vlastní druh pravdy. Jsme smutní. Jsme znepokojeni. Vyjádřením těchto pocitů je legitimizujeme a umožňujeme ostatním lidem, aby je také cítili.

Tyto negativní emoce však mohou (a měly by) koexistovat i s emocemi pozitivními. Musíme se držet naděje. Naděje je založena na přesvědčení, že pozitivní výsledky jsou možné, i když ne nutně pravděpodobné. Naděje může být těžká, protože od nás vyžaduje, abychom něco udělali, zatímco beznaděj nás nechává na holičkách s tím, že činy a změna chování jsou zbytečné. Naděje nám umožňuje představit si budoucnost, v níž mohou lidé a společnost i nadále pokračovat, vzkvétat, a dokonce zažívat pozitivní proměnu.

Bez smutku a úzkosti nebudeme motivováni ke změně. Bez naděje si nebudeme myslet, že změna je možná. Když se novináři, vědci a politici snaží informovat lidi o nebezpečích spojených s klimatem, měli by najít způsoby komunikace, které lidem umožní pocítit tuto mnohostrannou emocionální reakci. Emoce jsou důležité nejen pro pohodu, ale také pro jednání.

AKTIVITA 12: LESNÍ ŽAL

Aktivita je zaměřena na sledování a reflexi dokumentárního filmu „Lesní žal“ režisérky Barbory Klocové (produkovala Česká televize a Chaloupky o.p.s. v roce 2023, délka 26 minut). Film zkoumá kůrovcovou kalamitu a odumření lesů na Vysočině v letech 2019–2020, a jejich vliv na přírodu a mladé lidi. V aktivitě je kladen důraz na vnímání a interpretaci myšlenek dětí, které byly tímto jevem ovlivněny.

Délka: Předmět: Pomůcky:	45 min. Biologie, environmentální výchova Televize, projektor, reproduktory, přístup k internetu a k filmu Lesní žal: https://www.ceskatelevize.cz/porady/14818643265-lesni-zal/	Vzdělávací cíle: 1. Rozvíjet empatii a pochopení pro různé pohledy a emoce spojené se ztrátou přírodního dědictví. 2. Uvědomění si významu a hodnoty přírody v lidském životě. 3. Rozvíjet schopnost kritického myšlení a reflexe prostřednictvím analýzy dokumentárního materiálu.
Postup:	1. Úvod (5 min.) Před vysíláním filmu seznámte žáky s tím, jak film vznikl. Tady je krátký úvodní text: „V letech 2019–2020 poschly obrovské komplexy lesů nejen na Vysočině. Nejvíce kalamita zasáhla Třebíčsko a Jihlavsko, okolí Dačic nebo Telče. Kalamita byla nejen obrovská, ale také náhlá. Během dvou let zmizelo 30 % všech lesních porostů, především převládajícího smrku. Některé katastrofy přišly téměř o veškeré lesy. Jak se s takovou změnou vyrovnává příroda, co ptáci, hmyz, drobní obratlovci, ale třeba i houby nebo lesní rostliny, to se dá vyzkoumat. Zoologové, botanici i lesníci řeší, jak se z kalamity poučit. Ale pak je tu ještě jedna stránka, na kterou se možná zapomíná. A to jsou lidé, pro které je krajina místem výletů, domovem, mají tu chaty, jezdí sem na tábory... Autoři filmu jsme se v rámci mini-studie ptali těch nejzranitelnějších, těch, kterým zánik lesů zasáhl do dětství nebo dospívání. Ptali se třiceti dětí, jak problémy přírody, která náhle přišla o lesy, sami vnímají. Pojďme si některé z nich poslechnout.“ 2. Zadání úkolu před samotným promítáním filmu a sledování filmu (30 min.) Zaměřte se ve filmu na tyto čtyři otázky. Pište si na papír poznámky a po skončení filmu si je projdeme. 1. Jak se ztráta lesů projevuje? Které emoce jsou se ztrátou lesa spojené? (00:00 – 04:36) 2. Co se na Vysočině stalo? Jak podle dětí ke kalamitě došlo? (04:36 – 08:50) 3. Co děti dělají, aby jim nebylo tak smutno? (08:50 – 13:50) 4. A v čem děti, ale i dospělí, vidí naději? Jak se k mizení lesů postavili? (13:50 – 25:55) Pusťte dětem film, počítejte se stopáží 26 minut. Můžete použít variantu, kdy každý žák zkusí zapsat odpověď na všechny čtyři otázky a film necháte běžet v kuse. Odpovědi následují až po skončení filmu. Pro mladší žáky doporučujeme soustředit se na jednu otázku, nebo film přerušit a otázky klást vždy po té části, kdy se o problematice mluví. Časy jsou uvedeny výše u jednotlivých otázek. 3. Závěrečná diskuse (10+ min.) Pokud to čas dovolí, zde jsou náměty na otázky na závěr celé hodiny (volte podle vyspělosti žáků):	

	• Kde se vy sami setkáváte s environmentálním žalem (trpící přírodou) a kde s nadějí? • Co vám pomáhá se s nějakým typem žalu či smutku vyrovnávat? • Jakou hodnotu má příroda? A je důležitý člověk v přírodě, nebo má hodnotu i bez něj, samotná? Máte nějakou konkrétní část přírody tak rádi, že byste za její záchranu bojovali (peticí, demonstrací, dopisy úřadům, zašli byste na radnici nebo třeba podali trestní oznámení)? Pokud přemýšlíte nad tím, že by vaše škola měla také školní les, nebo se aktivně starala o nějaké přírodní území, je tento film výbornou motivací. Můžete se zapojit do projektu školní les: www.skolniles.cz nebo pečovat o přírodu společně se skauty: https://www.skautskyinstitut.cz/patronaty.
Zdroje:	KLÖCKOVÁ, Barbora, 2023. <i>Lesní ža</i> /[online]. dokumentární film. 2023. [vid. 2023-09-11]. Dostupné z: https://www.ceskatelevize.cz/porady/14818643265-lesni-zal/

AKTIVITA 13: MYŠLENKOVÁ MAPA KLIMATICKÝCH EMOCÍ

V rámci aktivity Myšlenková mapa klimatických emocí žáci vytváří myšlenkovou mapu pocitů souvisejících se změnou klimatu.

Délka: Předmět: Pomůcky:	40 min. Osobnostní rozvoj, environmentální výchova Seznam klimatických emocí (Příloha), psací potřeby, čistý papír, projektor a plátno, přístup k internetu pro dobrovolnou aktivitu	Vzdělávací cíle: 1. Zvýšit povědomí a porozumění různým emocionálním reakcím na změnu klimatu. 2. Podpořit introspekci a sebeuvědomění týkající se individuálních emocí souvisejících s životním prostředím. 3. Podpořit empatické naslouchání a dovednosti diskutovat ve třídě.
Postup:	1. Úvod (5 min.) Začněte diskusí o tom, proč je důležité si uvědomovat své emoce a diskutovat o nich, zejména v souvislosti se změnou klimatu. 2. Příprava mentální mapy (15–20 min.): Každému žákovi rozdejte seznam emocí a prázdný papír. Instruktor může seznam slov v případě potřeby upravit, ale doporučujeme, aby obsahoval jak těžké, tak lehčí emoce. Instruuje žáky, aby vybrali slova, která rezonují s jejich pocity ohledně změny klimatu, nebo aby vymysleli vlastní slova. Požádejte je, aby z těchto slov vytvořili myšlenkovou mapu. Žáci si mohou tyto emoce vizualizovat podle svého uvážení, můžete jim říct: „Slova můžete psát velkými nebo malými písmeny, pokud chcete takto popsat intenzitu jednotlivých pocitů. Slova mohou být navzájem spojena čarami, pomlčkami nebo šipkami. Pokud chcete, můžete do myšlenkové mapy přidat také obrázky nebo jiné grafické prvky.“ 3. Sdílení pocitů (15 min.) Tvorba myšlenkové mapy je individuální činností, protože pomáhá jednotlivci strukturovat svoje pocity. Nejlepší variantou však je, pokud lze o myšlenkových mapách diskutovat s ostatními. K tomu je zapotřebí přiměřené množství času a bezpečná a ochotná skupina. Pokud se rozhodnete o myšlenkových mapách diskutovat společně, je dobré o tom informovat ještě před sestavením těchto map. Zkuste hovořit o myšlenkových mapách alespoň v malých skupinkách 2–3 lidí. Každý se střídá při prezentaci své vlastní pojmové mapy a vypráví o svých pocitech tak, jak to považuje za vhodné. Učitel by měl zdůraznit, že úkolem ostatních je aktivní a respektující naslouchání. Po skončení prezentací je možné klást podrobnější otázky. Pro diskusi o emocích jsou stěžejní alespoň následující věci: • Atmosféra musí být bezpečná. Na nikoho neútočím a nekritizuji ničí emoční prožitek jako takový. • Atmosféra musí být důvěrná: připomínky vznesené v rozhovoru nebudu sdílet s osobami zvenčí bez svolení dotyčné osoby. • Aktivně a konstruktivně naslouchám. • Mám právo zvolit si úroveň osobního projevu a sdílení, která mi vyhovuje. • Vyhýbám se pocitům nadřazenosti a méněcennosti.	

Tipy pro další práci:	Po diskusi v malých skupinách můžete společně prodiskutovat otázku, jaké myšlenky a pocity vyvolala tato aktivita. Pokud je čas a skupina je dostatečně bezpečná, můžete pojmové mapy představit i ve větší skupině. Jednou z možností je, že dobrovolníci zde představí svou pojmovou mapu celé třídy. Druhou možností je uspořádat „výstavu“, což znamená, že se myšlenkové mapy vyvěsí na stěnách (nebo ve virtuálním prostředí) a účastníci si je mohou chodit prohlížet. V případě potřeby lze tuto činnost provádět anonymně, tj. tak, že se do myšlenkových map nebudou zapisovat jména. Pocity můžete sesbírat pomocí „word cloudové“ aplikace (využít můžete například aplikace AnswerGarden). Žáci mohou vybrat několik silných pocitů z vlastní myšlenkové mapy a zadat je do aplikace. Pomocí slovního mraku tak můžete vizualizovat rozmanitost emocí ve skupině. Tento druh aktivity je zejména vhodný ve skupinách, ve kterých by byla diskuse o emocích nepohodlná.
Zdroje:	Inspirací pro tuto aktivitu byly náměty aktivit pro zacházení s klimatickými emocemi finského projektu Toivoa & Toimintaa (Naděje a akce), kterou v letech 2019–2022 realizovala Asociace učitelů biologie a geografie za podpory finského Ministerstva zahraničních záležitostí.

PŘÍLOHA K AKTIVITĚ MYŠLENKOVÁ MAPA KLIMATICKÝCH EMOCÍ

Seznam emocí

Starší a pokročilejší žáci by mohli zvážit následující seznam emocí:

- Zahlcení
- Zmatek
- Touha něco udělat pro vyřešení problémů
- Bezmocnost
- Děs
- Pocit viny
- Frustrace
- Hněv
- Morální rozhořčení
- Úzkost
- Strach
- Žal
- Smutek
- Fascinace
- Zoufalství
- Naděje
- Melancholie
- Soucit
- Úcta

Tento zjednodušený seznam je vhodný pro mladší žáky:

- Zmatek
- Soucit
- Hněv
- Naděje
- Pocit viny
- Strach
- Obavy
- Smutek
- Bezmoc
- Nadšení (touha udělat něco dobrého)

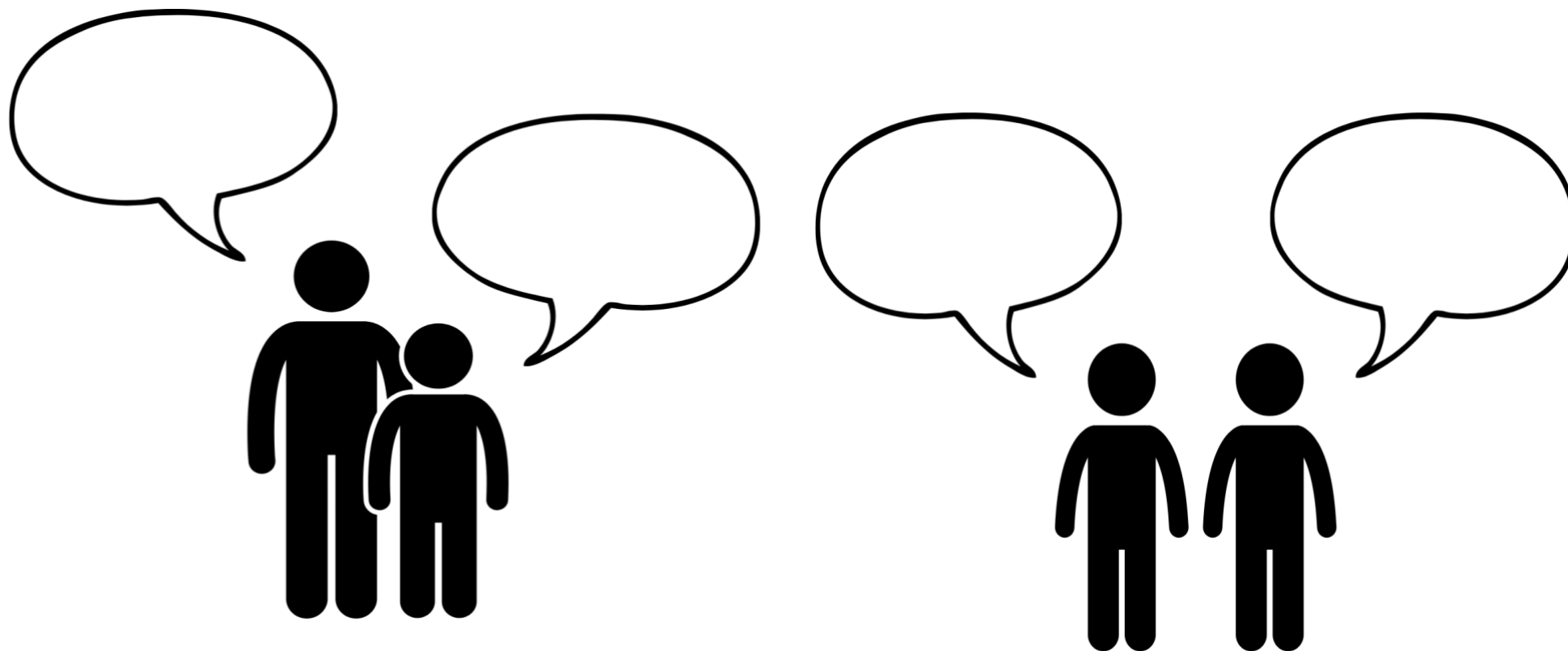
AKTIVITA 14: OBRAZ INTERAKCE

Tato aktivita využívá jako pomůcku obrázky dvou lidí zapojených do diskuse. Žáci dostávají jednoduché podněty, které stručně vysvětlují, o čem se tito dva lidé bavi. Žáci přemýšlejí o pocitech a myšlenkách těchto lidí a zapisují je do myšlenkových bublin, které jsou součástí obrázků. Cvičení se zaměřuje na zkoumání emocí, ale také na myšlenky, postoje a názory, které s nimi úzce souvisejí.

Délka: Předmět: Pomůcky:	45 min. Osobnostní rozvoj, environmentální výchova Obrázek/ilustrace dvou debatujících vrstevníků, obrázek/ilustrace debatujícího dospělého a dospívajícího člověka (Příloha)	Vzdělávací cíle: 1. Zvýšit porozumění a soucit s druhými. 2. Rozvíjet dovednosti související s rozpoznáváním emocí.
Postup:	1. Analýza scénářů (25 min.) Rozdejte nebo zobrazte ilustraci diskutujícího mladého člověka a dospělého. Představte studentům příběh, který se na obrázku odehrává. Můžete použít některý z těchto scénářů nebo si vytvořit vlastní, který lépe odpovídá vašemu kontextu: • Mladý člověk dojatě říká, že se chce rozhodně zúčastnit páteční stávky za klima. • Mladý člověk si přeje, aby se v rodině výrazněji změnil životní styl a snížily se tak emise skleníkových plynů. • Mladý člověk osloví učitele a navrhne, aby škola přešla na obnovitelné zdroje energie. • Mladý člověk konfrontuje učitele ohledně nadměrného používání klimatizace ve škole a možného plýtvání energií. • Žák se obrátí na ředitele a požádá ho o svolení založit klimatický kroužek. • Student diskutuje s třídním učitelem o zařazení více témat souvisejících s klimatem do učebních osnov. • Žák se během třídní diskuse snaží vyjádřit obavy ohledně změny klimatu, ale učitel je odmítá s tím, že jsou „důležitější témata“, o kterých by se mělo mluvit. Požádejte studenty, aby doplnili myšlenkové bubliny a zvážili přitom uvedené otázky. • Jaké emoce asi mladý člověk v této situaci prožívá? Napište je do myšlenkové bubliny. • Jaké emoce asi prožívá v dané situaci dospělý (rodič/prarodič/učitel)? Zapište je do myšlenkové bubliny. Rozdejte nebo zobrazte ilustraci dvou mladých lidí v diskusi. Poskytněte studentům podněty. Můžete použít některý z těchto scénářů nebo vytvořit takový, který lépe odpovídá vašemu kontextu: • Na přírodovědném projektu spolupracují dva žáci. Jeden se chce zaměřit na obnovitelné zdroje energie, zatímco druhý se domnívá, že by se měli věnovat ornitologii. • Jeden student shání finanční prostředky na výsadbu stromů v komunitě. Druhý student tvrdí, že peníze by bylo lepší použít na podporu místního zvířecího útulku. • Jeden žák se chce připojit k další školní stávce za klima, ale jeho kamarád je skeptický a věří, že takové stávky nic nezmění. • Student, který si vždy nosí oběd v opětovně použitelných nádobách, se posmívá jinému studentovi, že pokaždé používá jednorázové plastové sáčky.	

	• Žák se svěřuje, že jeho rodinná farma má potíže kvůli nepředvídatelným výkyvům počasí způsobených změnou klimatu. Druhý žák si z toho dělá legraci a říká, že by měli být rádi za delší prázdniny. • Jeden z žáků vášnivě usiluje o snížení své uhlíkové stopy a neustále tlačí na svého kamaráda, aby se vzdal masa, což vede k napětí. • Oba žáci se před svými vrstevníky pustí do vášnivě debaty o řešení klimatických změn. Jeden z nich věří v individuální odpovědnost, zatímco druhý prosazuje politické změny. • Během diskuse jeden z žáků prozradí, že jeho rodiče pracují v ropném průmyslu. Druhý žák reaguje ostře a obviní rodinu z ničení planety. Otázky k zamyšlení: • Jaké rozdílné emoce prožívají tito mladí lidé? • Jaké faktory ovlivňují, které emoce v dané situaci vznikají? 2. Způsoby komunikace (15 min.) Podle časových možností se můžete zaměřit také na způsoby komunikace. S ohledem na vybraný scénář diskutujte o různých komunikačních metodách a jejich možných účincích. Vyzvěte studenty, aby se zamysleli nad tím, jak mohou různé reakce konflikty eskalovat nebo zmírnit. Otázky k zamyšlení: • Co by mohlo v dané situaci konflikty zvýšit? • Co by mohlo konflikty v situaci zmírnit? • Jaký druh komunikace by jim pomohl lépe pochopit názory druhého? 3. Reflexe (5 min.) Požádejte studenty, aby se zamysleli nad svými osobními zkušenostmi. Jak se jim zdá, že komunikují? Jak chtějí, aby se s nimi komunikovalo? Vyzvěte je, aby se zamysleli nad tím, jak může rozpoznání a pochopení emocí pomoci k soucitnější komunikaci.
Tipy pro další práci:	Podle času, který máte k dispozici, se můžete hlouběji ponořit do emocí jednotlivců, když čelí různým reakcím (20 min.). Otázky k zamyšlení: • Při rozhovoru dospělého a mladého člověka: ○ Co může mladý člověk cítit v situaci, kdy dospělý 1) zaujímá k tématu odmítavý postoj? 2) je chápavý? ○ Co si může mladý člověk myslet nebo říkat v situaci, kdy dospělý 1) má k tématu odmítavý postoj? 2) je chápavý? Jaké možné reakce byste u mladého člověka očekávali? A jaké možné reakce byste nechtěli? ○ Co by mohl dospělý cítit v situaci, kdy je mladý člověk 1) naštvaný 2) smutný 3) zoufalý. ○ Co by si mohl dospělý myslet nebo říkat v situaci, kdy je mladý člověk 1) naštvaný 2) smutný 3) zoufalý? Jaké možné reakce by podle vás měl dospělý mít? A jaké možné reakce byste nechtěli? • Když spolu mluví dva mladí lidé: ○ Co by mohl mladý člověk cítit v situaci, kdy má druhý člověk 1) k tématu odmítavý postoj? 2) se chová chápavě? ○ Co by mohl mladý člověk cítit v situaci, kdy je druhý mladý člověk 1) naštvaný 2) smutný 3) zoufalý?

	○ Co by si mohl druhý mladý člověk myslet nebo říkat v situaci, kdy mladý člověk 1) má k tématu odmítavý postoj? 2) je chápavý? Jaké možné odpovědi byste si přáli? A jaké možné reakce byste nechtěli? Požádejte studenty, aby se o své myšlenky a odpovědi podělili v malých skupinách nebo jako třída. Podpořte diskusi o důležitosti empatie, porozumění a efektivní komunikace.
Zdroje:	Inspirací pro tuto aktivitu byly náměty aktivit pro zacházení s klimatickými emocemi finského projektu Toivoa & Toimintaa (Naděje a akce), kterou v letech 2019–2022 realizovala Asociace učitelů biologie a geografie za podpory finského Ministerstva zahraničních záležitostí.



AKTIVITA 15: INTUITIVNÍ PSANÍ

V této aktivitě se žáci pomocí intuitivní metody psaní ponoří do svých pocitů týkajících se změny klimatu nebo podobného tématu. Žáci sepisují spontánní úvahy na základě poskytnutých podnětů, analyzují obsah svého psaní s ohledem na opakující se témata a osobní vhledy, a sdílejí svá zjištění v malých skupinách. Toto cvičení podporuje sebeuvědomění i mezilidské porozumění, a zdůrazňuje význam osobní reflexe pro pochopení širších globálních problémů.

Délka:	40-60 min.	Vzdělávací cíle:	1. Prohloubit své vlastní pocity a myšlenky týkající se změny klimatu. 2. Cvičit intuitivní psaní pro prozkoumání vlastních pocitů bez autocenzury.
Předmět:	Osobnostní rozvoj, environmentální výchova		
Pomůcky:	Psací potřeby, barevná pera nebo zvýrazňovače (tři různé barvy)		
Postup:	1. Úvod (5 min.) Stručně představte účel této aktivity: „Dnes využijeme psaní jako nástroj k tomu, abychom se ponořili do svých pocitů ohledně změny klimatu.“ Vysvětlete metodu procesního psaní a intuitivního psaní: „Důraz je kladen na průběh psaní, nikoli na konečný produkt. Jde o to nechat své myšlenky plynout bez cenzury nebo velkého přemýšlení.“ 2. Intuitivní psaní (20 min.) Učitel přečte nahlas začátek věty. Po přečtení každého začátku věty spustí časovač na jednu minutu. Žáci si začátek věty zapíší a poté budou volně pokračovat v psaní na základě svých pocitů nebo myšlenek, které v nich začátek věty vyvolal. Připomeňte žákům: „Pokud se zaseknete, nevádí. Důležité je udržet pero v pohybu a neustále psát. I když budete opakovat stejné slovo, samotné psaní vám pomůže rozproudit myšlenky.“ Když jsem poprvé slyšel o změně klimatu... Když dnes přemýšlím o změně klimatu, cítím... Největší starosti mi dělá... Co mě rozčiluje nebo frustruje... Cítím soucit... Z čeho mám radost... V budoucnu bych doufal, že... 3. Zamyšlení se nad obsahem vlastního psaní (10 min.) Žáci si projdou svůj písemný projev a pomocí barevných per nebo zvýrazňovačů jej podtrhnou. Zaměřují se na: • Slova nebo témata, která se často opakují. • Myšlenky nebo věci, které by chtěli změnit. • Myšlenky, které jim dodávají sílu.		

	4. Skupinové sdílení (20 min.) Tato část je nepovinná. Můžete ji realizovat, pokud se vaše skupina cítí bezpečně v osobním sdílení. Rozdělte žáky do dvojic nebo malých skupin. Zdůrazněte důležitost aktivního a respektujícího naslouchání. Každý žák se střídá v prezentaci vyznačeného obsahu. Členové skupiny mohou po každé prezentaci klást podrobnější otázky, aby podpořili hlubší zamyšlení. 5. Závěr (5 min.) Vyzvěte žáky, aby se zamysleli nad tím, jak se při cvičení cítili a co se o sobě dozvěděli. Zopakujte, proč je důležité porozumět sám sobě, abychom mohli porozumět světu.
Tipy pro další práci:	Navrhněte žákům, aby si své zápisky uschovali a v budoucnu se k nim vrátili, aby zjistili, jak se jejich myšlenky a pocity vyvíjejí.
Zdroje:	Inspirací pro tuto aktivitu byly náměty aktivit pro zacházení s klimatickými emocemi finského projektu Toivoa & Toimintaa (Naděje a akce), kterou v letech 2019–2022 realizovala Asociace učitelů biologie a geografie za podpory finského Ministerstva zahraničních záležitostí.

AKTIVITA 16: KOLÁŽ NADĚJE

Ve světle mnoha výzev, které změna klimatu představuje, se tato aktivita soustředí na uznání a vyzdvihnutí nadějných aspektů. Ať už na základě osobních zkušeností, pozorování nebo pozitivních zpráv o pokroku v oblasti ochrany klimatu nebo udržitelného rozvoje, žáci mohou tato nadějná znamení shromažďovat a prezentovat pomocí různých kreativních technik.

Délka: Předmět: Pomůcky:	45–55 min. Osobnostní rozvoj, environmentální výchova, výtvarná výchova Papír formátu A1, kreslicí potřeby, časopisy, nůžky a lepidlo (pro metodu koláže); přístup k počítači s připojením k internetu, projektor a plátno (v případě, že chcete prezentovat virtuální dílo širšímu publiku)	Vzdělávací cíl: 1. Pojmenovat pozitivní vývoj a řešení související se změnou klimatu.
Postup:	1. Úvod (2 min.) Představte cíl cvičení: upozornit na pozitivní vývoj a znamení naděje týkající se změny klimatu. 2. Sběr nápadů (10 min.) Vyzvěte žáky, aby se podělili o své osobní zkušenosti nebo zprávy o nadějném vývoji v souvislosti se změnou klimatu. Vytvořte seznam těchto pozitivních znamení. Sběr těchto pozitivních nápadů může být také domácím úkolem před touto aktivitou. 3. Výběr techniky (3 min.) Vysvětlete tři techniky, které mohou žáci použít k zobrazení těchto nadějných znamení: koláž, virtuální koláž a les naděje. Nechte žáky, aby si vybrali preferovanou techniku a podle toho vytvořili skupiny nebo pracovali individuálně. • Koláž: Žáci vytvoří koláž s použitím obrázků a textů z časopisů. Mohou je kombinovat s vlastní kresbou a psaním. • Virtuální koláž: Žáci tvoří společně nebo individuálně na sdílené virtuální platformě (padlet, jamboard). Přidávají znamení naděje ve formě vybraných obrázků, snímků obrazovky apod. • Les naděje: Účastníci nakreslí les a do jednotlivých tvarů stromů napíší svá znamení naděje. 4. Tvorba koláže (20 min.): Studenti vytvářejí svá znamení naděje zvolenou technikou. 5. Sdílení a reflexe (20 min.) Umožněte účastníkům, aby své práce představili. Pokud byly vytvořeny virtuálně, použijte ke sdílení projektor nebo plátno. Diskutujte o pocitech vyvolaných zdůrazněním pozitivních a nadějných aspektů obvykle pochmurného tématu. Zdůrazněte sílu sdílené radosti. Shrňte význam naděje a společného úsilí v souvislosti se změnou klimatu. Poproste žáky, aby se o svou práci podělili i mimo třídu a inspirovali tak naději v ostatních. Vyvěste koláže ve společných prostorách nebo je sdílejte na školních/komunitních platformách, aby se naděje šířila dál.	
Zdroje:	Inspirací pro tuhle aktivitu byly náměty aktivit pro zacházení s klimatickými emocemi finského projektu Toivoa & Toimintaa (Naděje a akce), kterou v letech 2019–2022 realizovala Asociace učitelů biologie a geografie za podpory finského Ministerstva zahraničních záležitostí.	

AKTIVITA 17: DISKUSE O ŠKOLE, KTERÁ CHRÁNÍ KLIMA

Žáci zkoumají ilustraci udržitelné školy a identifikují konkrétní udržitelné postupy ve školním prostředí. Aktivita zahrnuje úvod do tématu, skupinovou diskusi a zamyšlení nad tím, jak jsou tyto prvky zastoupené v jejich vlastním školním prostředí.

Délka:	45 min.	Vzdělávací cíle:	1. Určit konkrétní činnosti a opatření, která přispívají k ochraně klimatu v kontextu školního prostředí. 2. Zapojit se do základního hodnocení školního prostředí z hlediska udržitelnosti a ochrany klimatu. 3. Zvažovat opatření, která by mohla být realizována v rámci školního prostředí.
Předmět:	Environmentální výchova, výtvarná výchova		
Pomůcky:	Projektor nebo plátno pro zobrazení ilustrace udržitelné školy (Příloha), vytištěné kopie ilustrace udržitelné školy pro každou skupinu (nepovinné), sešity nebo papír pro studenty na zapisování jejich nápadů, psací potřeby		
Postup:	1. Úvod (5 min.) Začněte tím, že žáky krátce seznámíte s tématem ochrany klimatu. Můžete se jich zeptat, co podle nich pro školu znamená ochrana klimatu. Poskytně jim to základní znalosti předtím, než se pustí do cvičení. 2. Skupinová aktivita (20 min.) Rozdělte žáky do malých skupin a ukažte jim jednu ze dvou ilustrací udržitelné školy. Nechte je diskutovat a zodpovědět otázky. • Které prvky ilustrace mohou přispět k ochraně klimatu? Pokuste se najít co nejvíce příkladů. Můžete se věnovat například elektřině, vytápění a chlazení, vodě, biodiverzitě, mobilitě, odpadům či potravinám. Oblasti, ve kterých mohou školy chránit klima, jsou podrobně popsány v Průvodcovi dekarbonizačními opatřeními. • Jak tato opatření pomáhají chránit klima? • Mohou tato opatření přinést nějaké další výhody? • Existují nějaké protichůdné prvky? • Je něco, co byste doplnili? 3. Diskuse a reflexe (20 min.) V rámci celé třídy nechte každou skupinu prezentovat svá zjištění. Na závěr proveďte reflexi a požádejte žáky, aby se zamysleli nad tím, jaká opatření z obrázku a jejich diskuse jsou již v jejich školním prostředí přítomna nebo jaká jim chybí. Vyzvěte je, aby se zamysleli nad tím, které z těchto nápadů by podle nich bylo snadné realizovat, a které by se měly ukázat jako náročnější. Které z nich by v prostředí své školy viděli obzvlášť rádi? Mohou udělat něco pro to, aby iniciovali realizaci těchto nápadů?		
Zdroje:	NATURSKYDDSFÖRENINGEN, 2022. Poster: The sustainable school? <i>Naturskyddsföreningen</i> [online] [vid. 2023-08-13]. Dostupné z: https://www.naturskyddsforeningen.se/skola/poster-the-sustainable-school/		

PŘÍLOHA K AKTIVITĚ DISKUSE O ŠKOLE, KTERÁ CHRÁNÍ KLIMA



Ilustrace udržitelné školy (Tom Kandel)



Ilustrace udržitelné školy (Naturskyddsföreningen)

AKTIVITA 18: KRESLENÍ NAŠÍ ŠKOLY NAZELENO

Žáci se zapojí do tvůrčího procesu, který propojuje umění s environmentálním povědomím. Představují si a ilustrují udržitelnější verzi své školy, a to buď pomocí digitálních nástrojů nebo tradičních metod kreslení.

Délka: Předmět: Pomůcky:	45 min. Environmentální výchova, výtvarná výchova Digitální metoda – fotoaparáty nebo chytré telefony k pořízení snímků školní budovy, počítače s přístupem k online nástrojům pro úpravu fotografií, projektor a plátno k prezentaci Tradiční metoda – fotoaparát nebo chytrý telefon k pořízení snímku školní budovy a tiskárna (nebo fyzické kopie obrázků školy), obkreslovací papír, tužky nebo barevné fixy	Vzdělávací cíle: 1. Vizualně zaznamenat vlastní představu udržitelného školního prostředí. 2. Rozvíjet technologické dovednosti používáním digitálních nástrojů pro ilustraci (pokud je zvolen digitální přístup).
Postup:	1. Před hodinou – Vytvoření základního obrazu Nechte studenty pořídit nebo vybrat obrázek školní budovy a vytisknout jeho fyzickou kopii, nebo pracujte s digitální verzí. 2. Přidání prvků ochrany klimatu (20 min.) Tradiční přístup: Žáci pomocí obkreslovacího papíru nakreslí prvky, jako jsou solární panely, větrné turbíny, zelené střechy, více stromů, koše na odpadky, stojany na kola atd. Digitální přístup: Pomocí online ilustrátorů nebo softwaru pro úpravu fotografií mohou žáci digitálně přidat do svého obrázku ekologické prvky. 3. Prezentace a diskuse (15 min.) Požádejte žáky, aby představili své finální dílo a vysvětlili, co a proč přidali, a diskutovali o tom, jak jsou tyto změny proveditelné. 4. Reflexe (10 min.) Zamyslete se nad tím, co se žáci naučili, jaké by mohli podniknout kroky ve své školní komunitě, nebo jak by se mohli zasadit o změnu v rámci své školy.	

AKTIVITA 19: ÚVOD DO KONCEPTU ŽIVOTNÍHO CYKLU

Pomocí řízené diskuse žáci přemýšlejí o životním cyklu chytrého telefonu, od použitých materiálů až po jeho likvidaci, a zamýšlejí se nad dopadem jeho výroby na životní prostředí. Optiku životního cyklu pak aplikují na školní budovu.

Délka: Předmět: Pomůcky:	45 min. (pro představení konceptu na příkladu chytrého telefonu) + 45 min. (pro aplikace konceptu na školní budovu) Zeměpis, environmentální výchova Pracovní list (Příloha), psací potřeby, chytrý telefon, tabule, fixy nebo křídly	Vzdělávací cíle: 1. Porozumět konceptu životního cyklu výrobku. 2. Určit materiály a energie potřebné k výrobě daného výrobku. 3. Rozvíjet kritické myšlení porovnáním životního cyklu chytrého telefonu a školní budovy.
Postup:	1. Úvod (5 min.) Na úvod (a pro evokaci) ukažte žákům chytrý telefon a zeptejte se, jestli vědí, odkud tento telefon pochází. Nechte je odpovědět spontánně. Část z nich možná řekne, že je z vaší kabelky nebo z vaší kapsy, z obchodu apod. Někteří možná navrhnou, že telefon je vyroben z různých částí, které se do továrny dovážejí, v ní se zpracovávají a kompletují. 2. Části výrobku a suroviny, ze kterých jsou vyrobeny (5 min.) Podpořte studenty v těchto úvahách a zeptejte se, z jakých částí se chytrý telefon skládá, a z jakých materiálů jsou tyto části vyrobeny. Odpovědi zaznamenejte na tabuli formou myšlenkové mapy. • Obrazovka (sklo, často tvrzené, indium pro citlivost na dotyk, kovy vzácných zemin pro barevný displej) • Baterie (lithium pro lithium-iontové články, kobalt v katodě, měď v proudových kolektorech) • Plášť (plast z ropných produktů, hliník) • Deska plošných spojů (křemík pro polovodičové čipy, měď pro spoje, zlato pro vysoce vodivé spoje) • Fotoaparát (plast nebo sklo pro objektiv, křemík pro obrazové snímače) • Mikrofon a reproduktor (neodym, měď) • Konektory a kabely (měď pro kabely, plast pro izolaci a tělo konektoru) 3. Původ surovin a environmentální dopad jejich těžby (5 min.) Diskutujte o tom, odkud tyto suroviny pocházejí. Nechte studenty navrhopat alespoň pravděpodobné země, odkud se dané suroviny získávají. Jejich odpovědi doplňte do myšlenkové mapy. Zamyslete se nad tím, jaký má jejich těžba dopad na životní prostředí (těžba kovů a minerálů pro výrobu chytrých telefonů je spojena s výraznou proměnou krajiny, která může mít za následek odlesňování a znečišťování přírodních zdrojů). Tento proces narušuje místní ekosystémy, vytlačuje volně žijící živočichy a vede k emisím skleníkových plynů (použití těžké techniky). Přeprava těchto surovin do výrobních závodů a následně ke spotřebitelům dále přispívá k emisím uhlíku. Každý chytrý telefon tedy představuje složitý řetězec dopadů na životní prostředí, které vyplývají z těžby, výroby a distribuce zdrojů.	

	4. Výroba (5 min.) Dále se můžete zeptat, jestli je k výrobě chytrých telefonů potřebné ještě něco. Žáci by mohli jmenovat zdroje energie (elektřiny) na zpracování jednotlivých částí, na dopravu surovin (pohonné hmoty) do zpracovatelských podniků, a následně hotových výrobků k prodeji. Můžete také zmínit prostor, který zabírá továrna na chytré telefony, prodejnu nebo lidi, kteří navrhují, vyrábějí, prodávají nebo užívají chytré telefony. 5. Provoz (5 min.) Zeptejte se, co je potřebné pro to, aby mohl chytrý telefon správně fungovat (elektřina, často i internet). 6. Konec životnosti (5 min.) Poté, co jste finalizovali seznam zdrojů žákům položte otázku, co se s telefonem stane, když doslouží. Navrhnou-li, že je vyhozen do koše, zeptejte se, co se s daným odpadem stane pak. Ptejte se, co vše je potřebné na to, aby byl telefon skládkován, spálen nebo recyklován. 7. Definice životního cyklu výrobku (5 min.) Vysvětlíte, že jste právě vykonali jednoduchou analýzu životního cyklu chytrého telefonu. Pokud vám to umožní čas, požádejte žáky, aby se vlastními slovy pokusili vysvětlit, co asi analýza životního cyklu znamená (zkoumání aktivit nezbytných pro výrobu produktu až ke konečnému zpracování produktu jako odpadu. Zahrnuje to energetické a surovinové náklady i dopad každé jedné aktivity na životní prostředí. Důležité jsou zejména emise do ovzduší, vody i půdy a spotřeba energie a materiálů.). 8. Reflexe (10 min.) Požádejte žáky o shrnutí, co se v předchozí debatě dozvěděli (např. že jsou pro výrobu materiálních produktů zapotřebí přírodní zdroje, že jsou tyto zdroje rozmístěny na různých místech světa, a že je potřeba je ke spotřebitelům přepravovat, přičemž se spotřebovávají další zdroje). 9. Aplikace na školní budovu (45 min.) Máte-li čas (nebo prostor na domácí úkol), přejděte k životnímu cyklu školní budovy. Zeptejte se, jaké paralely mohou vidět ve výrobě a užívání školy, a ve výrobě a užívání chytrého telefonu.
Tipy pro další práci:	• Navrhněte žákům, aby prozkoumali ekologické politiky svých oblíbených značek chytrých telefonů a prezentovali svá zjištění. • Nechte žáky nakreslit vlastní verzi životního cyklu chytrého telefonu.
Zdroje:	TŘEBICKÝ, V., SVOBODOVÁ, B. 2009. Ekologická stopa školy. TIMUR.

PŘÍLOHA K AKTIVITĚ ÚVOD DO KONCEPTU ŽIVOTNÍHO CYKLU

PRACOVNÍ LIST: ZKOUMÁNÍ ŽIVOTNÍHO CYKLU NAŠÍ ŠKOLNÍ BUDOVY

Každá budova má svůj příběh, od chvíle, kdy je jen nápadem, až po dobu, kdy je postavena a denně využívána. Díky konceptu životního cyklu se můžeme seznámit s materiály, energií a úsilím, které umožnily vznik naší školní budovy.

1. Zrod budovy

Jaké materiály byly potřeba ke stavbě naší školní budovy? Zamyslete se nad základy, stěnami, podlahami, střechou, okny a dveřmi.

Odkud myslíte, že tyto materiály pocházely? Umíte to zjistit?

Jak byly tyto materiály dopraveny na místo, kde se nachází naše škola? Myslíte, že byly získány z lokálních zdrojů nebo byly dovezeny z daleka?

2. Provoz školy

Jaké zdroje se v naší škole dennodenně využívají? Myslete na energii, vodu a různé materiály.

3. Správa a údržba

Jaké druhy pravidelné údržby potřebuje naše škola, jak často je potřeba něco opravit nebo vyměnit?

Co se stane se starými materiály, když se vymění nebo opraví? Jsou recyklovány, znovu použity, nebo odstraněny?

4. Vzdálená budoucnost

Co se stane s budovou, když už nebude sloužit jako škola? Nalezne nový účel? Bude rekonstruována nebo zbourána?

Jak by se mohla přizpůsobit novým potřebám bez potřeby demolice nebo rozsáhlé rekonstrukce?

5. Reflexe

Co vás při přemýšlení o životním cyklu školní budovy překvapilo?

Jak podle vás školní budova a její provoz ovlivňují životní prostředí?

Jaký je váš názor na školní budovu a její místo v naší komunitě?

AKTIVITA 20: MODEL ZELENÉ STŘECHY

Žáci si vyzkouší konstrukci modelu zelené střechy s použitím běžně dostupných materiálů. Aktivita podporuje porozumění funkcím zelených střech a jejich významu v kontextu změny klimatu.

Délka: Předmět: Pomůcky:	45 min. Biologie, fyzika, práce s technickými materiály Krabice od bot (s odděleným víčkem), plachtovina, vatelín nebo molitan, lepenka, půda, semínka (např. trávy nebo určená k rychlému klíčení mikrozeleniny)	Vzdělávací cíle: 1. Porozumět vrstvám a funkcím zelené střechy. 2. Prozkoumat klimatické benefity zelených střech. 3. Zamyslet se nad praktickým využitím a možnými problémy při realizaci zelených střech.
Postup:	1. Úvod (10 min.) Vysvětlíte žákům, co jsou zelené střechy, a proč jsou z hlediska změny klimatu důležité. Můžete jim ukázat příklady zelených střech z ČR a ze světa (české příklady naleznete například na odborné stránce zelenestrechy.info, součástí které je mapa zelených střech v ČR, nebo v databázi Adaptterra Awards). Pro zajímavost můžete doplnit, že vyhlášky některých měst už dnes obsahují povinnost za určitých podmínek zřídit zelenou střechu – například stavební vyhláška hl. m. Prahy ukládá povinnost umísťovat vegetační vrstvu na střechy se sklonem do 20°. 2. Konstrukce zelené střechy (20 min.) Před pokusem je důležité zdůraznit, že existují různé typy zelených střech (extenzivní, intenzivní, kombinující zeleň a solární panely, užitkové, odpočinkové apod.). Model, který žáci sestaví, bude obsahovat základní komponenty zelených střech. 1. Plachtovina: Položte plachtovinu do otočeného víčka krabice od bot (střecha školy). Vysvětlíte, že tato vrstva působí jako hydroizolace a kořenová bariéra, což zabraňuje pronikání vody do budovy a chrání střechu před kořeny rostlin. 2. Vatelín nebo molitan: Na plachtovinu položte kus vatelínu nebo molitanu. Tato vrstva slouží jako izolace, která pomáhá regulovat teplotu v budově a také absorbuje nadbytečnou vodu. 3. Lepenka: Položte lepenku na vrstvu vatelínu nebo molitanu. Lepenka zde simuluje provzdušňovací a drenážní vrstvy, které umožňují odvod přebytečné vody a zajišťují cirkulaci vzduchu. 4. Půda: Nakonec umístěte půdu na vrstvu lepenky. 5. Semínka: Nechte žáky zasadit semínka do půdy. Po vyklíčení a mírném vzrůstu znázornují vegetaci na zelené střeše. Model zelené střechy můžete průběžně zalévat a sledovat, jak vám v přímém přenosu roste. 6. Jestli vám to umožní čas, spodní část krabice od bot můžete vymalovat tak, aby připomínala obvodové zdi školy (co byste tam nakreslili?).	

3. Reflexe (15 min.)

Jaké jsou výhody a nevýhody zelených střech? (Výhody: zlepšená kvalita ovzduší, snížení efektu městského tepelného ostrova, snížení hluku a zvýšení biologické rozmanitosti. Mohou také pomoci hospodařit s dešťovou vodou a snížit náklady na vytápění a chlazení. Nevýhody: počáteční náklady na instalaci, nezbytnost strukturální podpory statiky budovy kvůli vyšší hmotnosti, výměna střech a krovů, ztráta památkově cenných vlastností a potřeba průběžné údržby).

Pro jaké typy budov jsou zelené střechy nejvhodnější? (Zelené střechy jsou nejvhodnější pro budovy, které mají ploché střechy – případně se sklonem do 20°, pevnou konstrukci, jsou přístupné pro údržbu, a kde lze maximalizovat jejich přínosy – typicky se jedná o městské budovy, kde je omezený prostor pro zeleň. Jsou také docela vhodné pro veřejné budovy, kde mohou sloužit vzdělávacím a rekreačním účelům.)

AKTIVITA 21: TEPELNĚ IZOLAČNÍ SCHOPNOSTI ZELENÉ STŘECHY

Žáci srovnávají izolační vlastnosti modelu zelené střechy a modelu běžné střechy.

Délka:	60-75 min.	Vzdělávací cíle: 1. Porozumět izolačním vlastnostem zelených střech a jejich vlivu na vnitřní teplotu budov. 2. Získat praktické dovednosti ve sběru a analýze dat. 3. Vytvářet a interpretovat grafy. 4. Reflektovat význam zelených střech v kontextu změny klimatu a energetické efektivity.
Předmět:	Biologie, fyzika, práce s technickými materiály	
Pomůcky:	Model zelené střechy vytvořený v předchozí aktivitě, kontrolní model s černou střešní plachtou místo zelené střechy, 2 digitální venkovní teploměry s čidlem, slunečné počasí, stopky nebo časovač, papír a psací potřeby (pro zaznamenání dat)	
Postup:	1. Úvod a vysvětlení testování (5 min.) Vysvětlíte žákům, jak budou měřit izolační schopnosti obou střech, a jaký má tento test význam. 2. Testování (30 min.) Umístěte modely na slunečné místo. Do každého modelu vložte teploměr. Po dobu 30 minut zaznamenávejte teplotu uvnitř každého modelu v pravidelných intervalech (např. každých 5-10 min.). 3. Tvorba grafů a analýza dat (15 min.) Ze zaznamenaných teplot žáci vytvoří grafy, které ilustrují změny teploty v čase pro oba modely. 4. Diskuse (20 min.) Po testování a analýze dat diskutujte o výsledcích. Jaké závěry se mohou z dat vyvozovat? Jaké faktory mohou ovlivnit přesnost experimentu? Co by se mohlo zlepšit? Uměli byste pojmenovat přínosy zelených střech z hlediska adaptace na změnu klimatu? Jaké jsou překážky jejich rozšíření?	

PŘÍLOHA K AKTIVITĚ TEPELNĚ IZOLAČNÍ SCHOPNOSTI ZELENÉ STŘECHY

Pracovní list

Sběr dat:

Zaznamenávejte teplotu každých 5 minut pro oba modely. Zapište počáteční teplotu a teplotu v pravidelných intervalech do tabulky níže.

Čas (min.)	Teplota pod zelenou střechou (°C)	Teplota pod tmavou střechou (°C)
0		
5		
10		
15		
20		
25		
30		

Tvorba grafu:

Na základě dat nakreslete dva grafy.

Analýza a diskuse:

Co jste zjistili? Jak se teploty obou modelů liší?

Jaké faktory mohou ovlivnit výsledky?

Jaké jsou potenciální výhody zelených střech v boji proti klimatickým změnám?

Jak by zavedení zelených střech mohlo prospět vaší škole nebo komunitě?

AKTIVITA 22: SLUNEČNÉ ZÁŘENÍ A BARVY - POKUSY S ALBEDEM

Žáci prozkoumávají vliv barvy povrchu na absorpci tepla ze slunce. Aktivita jim umožňuje vizuálně a prakticky porozumět konceptu albeda a jeho dopadu na městské tepelné ostrovy.

Délka: Předmět: Pomůcky:	Uvádíme 3 experimenty, z nichž každý zabere přibližně 1 vyučovací hodinu. Fyzika Papír různých barev (zejména černá a bílá a třeba i alobal), destičky z polystyrenu nebo lepenky, potravinářská folie, kostky ledu, stopky, sešity, psací pomůcky, slunečné počasí	Vzdělávací cíle: 1. Porozumět vlivu barvy na absorpci tepla. 2. Dát do souvislosti koncept albeda a adaptace na změnu klimatu.
Doplňkové informace	Albedo Albedo (česky odrazivost) je fyzikální veličina, která definuje, jak daný povrch odráží (vysoké albedo) nebo naopak pohlcuje (nízké albedo) elektromagnetické, tedy i sluneční záření. Albedo je odvozeno od latinského slova „bílý“ a vyjadřuje se v procentech. Bílé, stříbrné či zrcadlové povrchy se s odrazivostí blíží 100 % (poměr záření, které dopadá a které se zpět odráží), tmavé a černé povrchy nule (většina záření je pohlcena). Albedo se váže na různé povrchy Země, včetně lesů, měst i sněhu. Jiné albedo má les mírného pásma a tropický prales, jiné mladý a starý les. Rozdíly jsou i v albedu měst na severní polokouli (bohatší města mají vyšší albedo, než jejich předměstí nebo města na jižní polokouli). Dokonce i u sněhu záleží na jeho kvalitě a stáří, jiné albedo má led, jiné sníh ve členitém terénu, největší albedo mají rovné zasněžené pláně. Zajímavým jevem je pozitivní zpětná vazba, kterou albedo má na příkladu sněhu: čím více je sněhu, tím více záření se odrazí a nedovoluje povrchu se zahřívát, takže další srážky nad studeným povrchem budou zase sněhové. Naopak, když se sněhová pláň ohřívá, sníh taje, objevují se tmavší místa, povrch se zahřívá o to víc, a sníh taje o to rychleji. Pojďme tyto vědomosti nyní propojit se školními budovami. Albedo střechy, stěn nebo školního hřiště může významně ovlivnit jak místní, tak širší životní prostředí. Materiály s vyšším albedem, jako jsou světlé střechy nebo chodníky, mohou odrážet více slunečního světla, a tím snižovat efekt tepelného ostrova v okolí školy. To nejenže pomáhá udržet budovu v létě chladnější, ale také snižuje potřebu klimatizace, což vede ke snížení emisí uhlíku. Zelené plochy v okolí školy sice mají nižší albedo, ale i tak hrají zásadní roli při zmírňování změny klimatu. Jejich ochlazující účinky neplynou z odrazu slunečního světla, ale z poskytování stínu a z procesu evapotranspirace. Stromy a zahrady pomáhají ochlazovat vzduch, díky čemuž je vaše škola šetrnější ke klimatu, a zároveň zvyšuje místní biologickou rozmanitost. Albedo různých povrchů na Zemi: • Sníh: 70-90 % • Pouštní písek: 40 % • Step, pastviny: 20-30 % • Lesy (jehličnaté): 10 % • Lesy (listnaté): 20 % • Bažiny: 9-14 % • Zemědělská půda (zorané pole): 5 %	

	• Zemědělská půda (před sklizní): 15 % • Město: 7-12 % • Asfaltové plochy: 4-10 % • Oceány: 6-10 % • Oblaka (dešťové tmavé): 0 • Oblaka (bílá oblaka): 70 %
Postup:	1. Úvod a hypotéza (5 min.) Zeptejte se studentů, která je jejich oblíbená barva a proč. Krátce se zamyslete nad tím, jaké vlastnosti mohou mít různé barvy – estetické, uklidňující apod. Vysvětlete, že se budete věnovat tepelným vlastnostem barev. Krátce představte aktivitu. Nechte studenty předpovědět, která kostka ledu se rozpustí nejrychleji a proč. 2. Pozorování a záznam (10-20 min.) Rozložte papíry na slunečné místo. Papíry podložte destičkou ze stejného materiálu (polystyren nebo lepenka). Překryjte je potravinářskou folií. Na tyto vrstvy položte kostku ledu stejné velikosti. Spusťte časovač. Pozorujte kostky ledu a zaznamenejte čas, kdy jednotlivá kostka úplně roztaje. 3. Analýza a diskuse (5 min.) Porovnejte výsledky s hypotézami studentů. Vysvětlete, jak výsledky demonstrují koncept albeda. 4. Aplikace na školní prostředí (10 min.) Nechte studenty přemýšlet o tom, jak by mohli tyto informace využít ve školním prostředí. Motivujte je ke konkrétním nápadům – měl by se školní dvůr zazelenit? Nebo by se měla změnit barva hřiště?
Další pokusy s albedem:	Albedo různých povrchů (45 min.) Přesné albedo se zjišťuje složitě, musíte jedním přístrojem určovat dopadající záření a druhým odražené. Ale i ve školních podmínkách můžete sledovat, jaký je u jednotlivých povrchů v daném místě a v daném čase rozdíl. Když víme, že nám svítí slunce a zahřívá jednotlivé povrchy, můžete měřit jejich teplotu. Ale protože teplota závisí i na tepelné kapacitě povrchu, musíme sjednotit i materiál, který používáme. Doporučujeme použít bílý karton, který natřeme různou barvou představující hlavní povrchy Země (bílá sníh, tmavě šedá skála nebo beton, tmavě zelená les, světle zelená louka, hnědá zorané pole, černá asfalt...). Abychom byli barevně co nejbližší, využijte letecké snímkování na mapy.cz a můžete si vytisknout na A5 třeba lesní komplex, střed Prahy, moře, severní pól... Rozložte tyto kartony na sluníčko a za 10 minut změřte jejich povrchovou teplotu dotykovým teploměrem. Jde pouze o albedo, tedy odrazivost. To, jak jednotlivé povrchy snižují nebo zvyšují teplotu, je mnohem složitější. Například lesy jsou sice tmavé, ale díky transpiraci ochlazují okolí. Kdybychom je tedy vykáceli a nahradili je světlejší pastvinou, celková teplotní bilance by se naopak zvýšila. To přesně se děje v tropech, nahrazení pralesů zemědělskou půdou zvyšuje teplotu v okolí průměrně o 3°C.

	Chemická baňka jako čočka (30 min.) Když je slunečno, doporučujeme pro žáky připravit následující problémovou úlohu. Do skupiny dostanou láhev s vodou, chemickou baňku, bílý papír a obyčejnou tužku. Jejich úkolem bude propálit v papíru díru. Zdánlivě jednoduchý úkol. Dále je to už na dětech, někomu se podaří papír propálit, někomu ne. Zde jsou souvislosti, které je potřeba si uvědomit, aby se celý úkol podařil: 1. Je potřeba do baňky nalít vodu, prostředí lupy musí mít větší hustotu než vzduch, aby se z něj stala lupa. Nejlepší je zalít baňku úplně celou, aby průchod záření nerušily bubliny. 2. Paprsky je třeba soustředit v jednom bodě. To bude největší kámen úrazu, děti si dneska s lupou nehrají tak často, chybí jim zkušenost, návyk. 3. Papír je třeba postavit kolmo ke slunci, paprsky dopadající kolmo jsou nejúčinnější. 4. Teď přichází na řadu albedo. Baňkou se pravděpodobně bílý papír nepodaří zapálit, je třeba snížit jeho albedo tím, že místo, které chci propálit, začerním tuhou. Mimochodem uhlík (grafit, dřevěné uhlí...) je látkou, které má albedo zhruba 4 %. Můžete vyzkoušet různé druhy čoček, lup nebo baněk. Zjistíte, že nejsnáze papír zapálí čočka s velkou světelností, ne ta, která nejvíce zvětšuje. Jde totiž o to, z jaké plochy soustředíme paprsky na jedno místo, mnohem méně jde o úhel, pod kterým se v ohnisku potkají.
Zdroje:	FAKTA O KLIMATU, 2023. Slovník pojmů. <i>Fakta o klimatu</i> [online] [vid. 2023-10-11]. Dostupné z: https://faktaoklimatu.cz/slovník WIKIPEDIE, 2023. <i>Albedo</i> [online]. B.m.: Wikipedie [vid. 2023-10-11]. Dostupné z: https://cs.wikipedia.org/w/index.php?title=Albedo&oldid=23218082

AKTIVITA 23: ZDROJE, KTERÉ VE ŠKOLE POUŽÍVÁME

Žáci zkoumají zdroje, které se v jejich škole denně využívají, a zvažují vztah mezi počtem uživatelů a spotřebou zdrojů. Cílem této aktivity je přimět žáky přemýšlet o energii a zdrojích, na kterých je jejich škola závislá.

Délka:	45 min.	Vzdělávací cíle:	1. Identifikovat různé typy zdrojů potřebných ve škole.
Předměty:	Environmentální výchova, výtvarná výchova		2. Pochopit vliv počtu uživatelů školy na spotřebu zdrojů.
Pomůcky:	Tabule, fixy nebo křída, sešity a psací potřeby, údaje o počtu uživatelů školy		3. Uvažovat o tom, jak snížit spotřebu zdrojů běžnými činnostmi.
Postup:	1. Úvod (5 min.) Představte cíl aktivity – diskutovat o zdrojích, které škola používá. 2. Brainstorming spotřeby zdrojů (10 min.) Nechte studenty přemýšlet o různých typech zdrojů, které se ve škole používají (Jaké zdroje se v naší škole využívají? Umíme je roztrždit do kategorií? – například elektřina, voda, potraviny, spotřební materiál atd.). Prodiskutujte je ve třídě, roztržďte je do kategorií a zaznamenejte je na tabuli. 3. Identifikace uživatelů (10 min.) Pojmenujte různé skupiny lidí, kteří využívají školu, a odhadněte jejich počet (Kdo pravidelně využívá naši školu? Jak můžeme zjistit přesný počet těchto uživatelů? Proč je důležité znát počet těchto osob?). Učitel by měl mít k dispozici přesný počet uživatelů, který se porovná s odhady studentů. 4. Diskuse v malých skupinách (10 min.) Rozdělte třídu do skupin podle identifikovaných zdrojů. Žáci by měli diskutovat o tom, kdy je daný zdroj využíván a jak počet uživatelů ovlivňuje jeho spotřebu. 5. Diskuse ve třídě (10 min.) Skupiny se podělí o své myšlenky s celou třídou. Zkuste určit, který zdroj se používá nejvíce (Který zdroj se podle vás v naší škole používá nejčastěji a proč si myslíte, že je to tak?). Zamyslete se nad činnostmi s největší předpokládanou spotřebou a nad tím, jak by se tato spotřeba mohla snížit. (Dala by si spotřeba těchto zdrojů snížit? Jaké činnosti by tomu mohly napomoci?). Shrňte hlavní body diskuse a vyzdvihněte myšlenku, jak jednotlivé činnosti mohou ovlivnit celkovou spotřebu zdrojů ve škole. Motivujte žáky, aby byli při šetření zdrojů pozorní a aktivní.		

AKTIVITA 24: UHLÍKOVÁ STOPA Z ELEKTŘINY

Žáci se naučí, jak vypočítat uhlíkovou stopu elektřiny, kterou jejich škola spotřebovává. Analyzují roční údaje o spotřebě elektřiny a zjišťují, jaký podíl emisí z elektřiny připadá na jednoho uživatele.

Délka:	40 min.	Vzdělávací cíle: 1. Porozumět konceptu uhlíkové stopy a emisním faktorům. 2. Aplikovat matematické dovednosti v kontextu změny klimatu.
Předmět:	Environmentální výchova, matematika, fyzika	
Pomůcky:	Pracovní list (Příloha), kalkulačka, faktura za energie na vytápění školy	
Postup:	1. Úvod (5 min.) Vysvětlíte žákům základy uhlíkové stopy a její význam. Pochopíme-li rozsah emisí spojených se spotřebou elektřiny ve škole, pomůže nám to učinit informované rozhodnutí o tom, jak efektivněji využívat elektřinu, nebo jak snižovat její dopad na životní prostředí. Zamyslete se společně nad tím, na co všechno se ve škole elektřina využívá. 2. Sběr dat (15 min.) Potřebné údaje (roční spotřeba, počet uživatelů ve škole) si můžete připravit předem nebo můžete vybrané žáky pověřit, aby si je vyžádali od odpovědných osob na začátku vyučovací hodiny (o návštěvě žáků informujte odpovědnou osobu předem). Vyžádat si údaje od pracovníka školy může být samo o sobě zajímavou zkušeností. 3. Výpočet (10 min.) Žáci počítají uhlíkovou stopu spotřeby elektřiny pomocí pracovního listu. Výpočet mohou provádět samostatně, ve skupinách nebo společně s učitelem. 4. Diskuse (5 min.) Zeptejte se žáků, na čem závisí velikost uhlíkové stopy elektřiny. Poté přemýšlejte společně o tom, jak by se tato uhlíková stopa mohla snížit.	

PŘÍLOHA K AKTIVITĚ UHLÍKOVÁ STOPA Z ELEKTŘINY

Pracovní list

1. Zjistěte a запиšte, kolik elektřiny se minulý rok spotřebovalo ve vaší škole:

Požádejte odpovědnou osobu o roční vyúčtování spotřeby elektřiny nebo využijte jiný zdroj informací, který ukazuje, kolik elektřiny se v budově za uplynulý rok spotřebovalo. V případě výroby elektřiny z obnovitelných zdrojů energie (OZE) by měl mít údaje k dispozici majitel či provozovatel budovy. Spotřeba elektřiny bude pravděpodobně zapsána v tzv. megawatthodinách (MWh). Kolik by to bylo v kilowatthodinách (1MWh = 1000 kWh)?

Roční spotřeba elektřiny = _____ MWh

Roční spotřeba elektřiny = _____ kWh

2. Určete emisní faktor (EF) pro elektřinu:

V roce 2022 byl v České republice emisní faktor pro elektřinu 0,6361 CO₂e/kWh. Data se liší v případě, že škola odebírá zelenou elektřinu – emisní faktor zelené elektřiny je nulový, musí být však podloženo certifikátem.

EF = 0,6361 kg CO₂e/kWh

3. Vypočítejte celkové emise skleníkových plynů:

Vynásobte roční spotřebu elektřiny emisním faktorem.

Celkové emise (kg CO₂e) = Roční spotřeba (kWh) x Emisní faktor (kg CO₂e/kWh)

Celkové emise = _____ kg CO₂e

4. Vypočítejte emise na jednoho uživatele školní budovy:

Chcete-li zjistit, kolik emisí připadá na jednoho uživatele školní budovy, vydělte celkové emise počtem osob v budově.

Emise na uživatele = Celkové Emise (kg CO₂e) / počet uživatelů

Emise na uživatele = _____ kg CO₂e

5. Reflexe:

Ted' víte, kolik CO₂e produkuje vaše školní budova z používání elektřiny. Zkuste si zopakovat, na čem závisí velikost uhlíkové stopy školy z elektřiny. Diskutujte o významu těchto informací v praxi. Jak mohou pomoci vaši škola udělat lepší rozhodnutí o využívání elektřiny?

AKTIVITA 25: PRŮZKUM SPOTŘEBIČŮ

Žáci se seznamují s konceptem energetické spotřeby a metodami jejího měření. Identifikují zařízení s vysokou spotřebou energie.

Délka: Předmět: Pomůcky:	45 min. Environmentální výchova, matematika, fyzika Přenosné měřiče energetické spotřeby (wattmetry), seznam elektrických spotřebičů ve třídě nebo škole (seznam si také průběžně mohou tvořit žáci), sešity a psací potřeby	Vzdělávací cíle: 1. Vysvětlit, co znamená spotřeba energie. 2. Používat wattmetry.
Postup:	1. Úvodní diskuse (5 min.) Na úvod vyzvěte žáky, aby vlastními slovy popsali, co znamená spotřeba elektriny. Zamyslete se nad tím, jaké spotřebiče ve třídě využívají elektrinu. Sepište je. Poté se zeptejte, jak můžete zjistit, kolik elektriny tyto spotřebiče potřebují ke svému fungování. Vysvětlete žákům, proč je důležité znát a rozumět spotřebě energie. Krátce popište, jak je možné elektrickou spotřebu zjistit: naučit se číst energetický nebo servisní štítek a pomocí wattmetru. Jestli to situace umožňuje, prozkoumejte energetický štítek některého ze spotřebičů, který se nachází ve vaší třídě. Co z něho můžete vyčíst? Poté použijte wattmetr a ukažte studentům, jak se měří spotřeba zvoleného spotřebiče. 2. Vysvětlení úkolu průzkum spotřebičů (5 min.) S mladšími žáky můžete změřit spotřebu spotřebičů ve třídě. Starší žáci se mohou vydat na průzkum různých částí školy. Průzkumem získají lepší představu o tom, kolik zařízení ve škole vlastně spotřebovává elektrickou energii (v případě potřeby zajistěte doprovod dospělého – možná jsou některé spotřebiče těžké nebo by se měly ze sítě odpojovat). Rozdělte studenty do malých skupin podle oblastí, které budou zkoumat (a podle toho, co je bezpečné – např. třídy, kanceláře, laboratoře apod.). Dejte každé skupině pracovní list a wattmetr. Jejich úlohou je identifikovat minimálně 5 spotřebičů a jejich elektrickou spotřebu. 3. Měření spotřeby (25 min.) Studenti se vydají do přidělených oblastí a zaznamenají energetickou spotřebu spotřebičů (případně přidávají další spotřebiče). 4. Diskuse (10 min.) Diskutujte o výsledcích. Jaké spotřebiče měly nejvyšší spotřebu? Jsou nějaké spotřebiče, které by mohly být nahrazeny účinnějšími modely? Jak můžeme šetřit energií ve škole?	

PŘÍLOHA K AKTIVITĚ PRŮZKUM SPOTŘEBIČŮ

Pracovní list

1. Svá pozorování запиšte do tabulky:

Spotřebič	Je zapnutý?	Používá se?	Můžete najít kategorii energetické účinnosti?	Spotřeba energie za rok (kWh/rok)	Příkon podle štítku (W nebo kW)	Příkon podle měření wattmetrem (W nebo kW)

2. Jaké postřehy jste učinili? Zapište si je.

AKTIVITA 26: STRÁŽCI TEPLA

Žáci pracují ve skupinách, aby otestovali izolační vlastnosti různých materiálů. Použijí sklenice s horkým nápojem a zaznamenají, jak různé izolace udrží teplotu. Cílem je porozumět, jaký vliv má izolace na udržení teploty, a přemýšlet o využití zjištění v reálném světě.

Délka: Předmět: Pomůcky:	90 min. Fyzika 10 sklenic s víčkem, 4 různé materiály, jejichž izolační vlastnosti chceme otestovat (například bublinková fólie, vata nebo vatelín, alobal, papír – všechny dostatečné velikosti na zakrytí dvou sklenic), 4 elastické gumičky, odměrka, 5 digitálních teploměrů na tekutiny, rychlovarná konvice nebo jiná zařízení na ohřev vody, 1,5 litru vody, papír a pero na poznámky, volitelně – horká čokoláda nebo čaj, jestli si po experimentu chcete horký nápoj i vychutnat	Vzdělávací cíle: 1. Pochopit, jak různé materiály ovlivňují udržování tepla. 2. Získat zkušenosti s prováděním experimentů, včetně měření, záznamu a analýzy dat. 3. Diskutovat o významu izolace v budovách a jejím dopadu na energetickou účinnost a změnu klimatu.
Postup:	1. Úvod a formování hypotéz (10 min.) Rozdělte třídu na dvě skupiny. Vysvětlete žákům, že budou zkoušet, které izolační materiály nejlépe udrží horký nápoj (například horkou čokoládu nebo čaj) co nejdéle teplý. Ukažte žákům materiály a nechte je předpovědět, který materiál bude podle jejich názoru nejlepším izolantem. 2. Izolování sklenic (5 min.) Každá skupina zabalí sklenici jedním z izolačních materiálů. Jedna kontrolní sklenička zůstává nezabalená. 3. Experiment (30 min.) Poté do skleničky nalijí horký nápoj, přikryjí ji a po dobu 30 minut budou každých 5 minut měřit teplotu. Každé měření by si žáci měli zaznamenat na papír. 4. Záznam dat a tvorba grafů (15 min.) Po skončení experimentu nechte žáky prodiskutovat svá pozorování a vybrat typ grafu, který by byl nejlepší pro znázornění jejich výsledků. Poté mohou vytvořit graf a analyzovat svá data. Tento krok je také možné zakomponovat do kroku tři, žáci tvoří graf souběžně s experimentem. 5. Diskuse a analýza (30 min.) Analýza a hodnocení: Který z testovaných materiálů nejlépe udržuje teplo? Jak jste zjistili, že je tento materiál nejlepším izolantem? Porovnejte své výsledky s výsledky získanými druhou skupinou. Odpovědi se mohou mírně lišit (např. materiál, který je nejlepším izolantem, udrží teplotu vody ve sklenici po nejdélejší dobu; voda v nejlépe izolované sklenici má nejvyšší teplotu na konci experimentu). Proč jsme použili pátku (neizolovanou) sklenici? (Sklenice byla kontrolní pro testování vlivu izolace). Zeptejte se žáků, jaké faktory (krom izolantu) mohou mít vliv na výsledky experimentu. Zamyslete se také nad tím, jak by se mohl experiment zlepšit. Na závěr vztáhněte aktivitu k tématu izolace v budovách. Jak to souvisí se s jejich energetickou účinností a změnou klimatu?	

AKTIVITA 27: STRÁŽCI CHLADU

Žáci pracují ve skupinách, aby otestovali izolační vlastnosti různých materiálů. Použijí sklenice s kostkou ledu a zaznamenají, jak různé izolace udrží chlad. Cílem je porozumět, jaký vliv má izolace na udržení chladu, a přemýšlet o aplikaci zjištění v reálném světě.

Délka: Předmět: Pomůcky:	75 min. Fyzika 10 sklenic s víčkem, 4 různé materiály, jejichž izolační vlastnosti chceme otestovat (například bublinková fólie, vata nebo vatelín, allobal, papír – všechny dostatečné velikosti na zakrytí dvou sklenic), 4 elastické gumičky, kostky ledu, papír a pero na poznámky	Vzdělávací cíle: 1. Pochopit, jak různé materiály ovlivňují udržování chladu. 2. Získat zkušenosti s prováděním experimentů, včetně měření, záznamu a analýzy dat. 3. Diskutovat o úkolu izolace v budovách a jejím dopadu na energetickou účinnost a změnu klimatu.
Postup:	Aktivita probíhá podobně jako předchozí aktivita „Strážci tepla“, jen místo horkého nápoje jsou ve sklenicích kostky ledu. Žáci předpovídají, který izolant bude nejúspěšnější v zachování chladu, to jest, ve které sklenici se led rozpustí nejrychleji a ve které nejpomaleji. 1. Úvod a formování hypotéz (10 min.) Rozdělte třídu na dvě skupiny. Vysvětlete žákům, že budou zkoušet, které izolační materiály nejlépe zadrží chlad. Ukažte žákům materiály a nechte je předpovědět, ve které sklenici se led rozpustí nejrychleji a ve které nejpomaleji. 2. Izolování sklenic (5 min.) Každá skupina zabalí sklenici jedním z izolačních materiálů. Jedna kontrolní sklenička zůstává nezabalená. 3. Experiment (30 min.) Poté do skleničky uloží kostky ledu, přikryjí ji a po dobu 30 minut budou každých 5 minut sledovat, jak rychle kostky ledu tají. 4. Diskuse a analýza (30 min.) Analýza a hodnocení: Který z testovaných materiálů nejlépe udržuje chlad? Jak jste zjistili, že je tento materiál nejlepším izolantem pro chlad? Porovnejte své výsledky s výsledky získanými druhou skupinou. Jak dlouho trvalo, než se led v neizolované sklenici úplně rozpustil? Jak se tento čas liší od času tání ledu v izolovaných sklenicích? Zeptejte se žáků, jaké faktory (krom izolantu) mohou mít vliv na výsledky experimentu. Zamyslete se také nad tím, jak by se mohl experiment zlepšit. Na závěr vztáhněte aktivitu k tématu izolace v budovách. Proč je v kontextu změny klimatu důležité, aby se budovy nepřehřívaly?	

AKTIVITA 28: PRŮZKUM OKEN

Žáci zkoumají, počítají a měří okna své školy, a zjištění dávají do souvislosti s tepelnou regulací školy.

Délka: Předmět: Pomůcky:	45 min. Fyzika, zeměpis Metr, kompas (nebo kompas v telefonu), papír a pero na poznámky, případně fotoaparát	Vzdělávací cíle: 1. Pochopit vliv oken na energetickou náročnost školy. 2. Uvažovat o tom, jak může orientace oken ovlivnit adaptaci budovy na změnu klimatu.
Doplňkové informace	Okna a další průhledné prvky mají zásadní význam pro zmírňování a přizpůsobování se dopadům změny klimatu. Jejich konstrukce, orientace a použité materiály mohou významně ovlivnit energetickou účinnost budovy. Správně zvolená a instalovaná okna snižují potřebu vytápění a chlazení, čímž šetří energii a snižují emise skleníkových plynů. Regulují množství slunečního světla a tepla, které do budovy proniká, přispívají k udržení příjemné teploty v interiéru v horkém i chladném počasí. Okna navíc nabízejí možnost přirozeného větrání, čímž zlepšují kvalitu vzduchu v interiéru. Jsou tedy mnohem víc než jen otvory v budově, jsou strategickými prvky pro úspory energie a zdravější vnitřní prostředí.	
Postup:	1. Evokace (5 min.) Abyste vzbudili zájem žáků, začněte rychlým brainstormingem o významu oken v jejich každodenním životě. Položte otázky typu „Jak by se změnil váš den bez oken?“. 2. Zjistěte počet oken a jejich orientaci (20 min.) Zeptejte se žáků, jak by zjistili počet oken ve školní budově. Zvolte jednu z navržených metod – např. vydejte se do různých částí školy nebo školu obejděte. Jestli jste omezeni časem, můžete se zaměřit jen na vaši třídu nebo na několik klíčových místností. S pomocí kompasu určete, na kterou světovou stranu jsou jednotlivá okna orientována. Určete, směřuje-li většina oken na určitou světovou stranu (např. na jih, sever atd.) a diskutujte, jak by to mohlo ovlivnit vytápění a chlazení místností. • Na jakou světovou stranu jsou okna orientována? • Jak může orientace oken ovlivnit pohodlí ve třídě? • Jak může orientace oken ovlivnit vytápění a chlazení místností? 3. Měření oken (10 min.) Zvolte nejčastější typ oken a změřte jejich rozměry (Jaké jsou rozměry průměrného okna? Jaká je plocha průměrného okna?). Nezapomeňte žákům poradit, jak bezpečně okna měřit. Pokud jsou některá okna mimo dosah, poraďte se s nimi, jak by mohli velikost okna odhadnout. Máte-li čas, navrhněte žákům, aby zjistili kolik oken je ve škole a jaký procentuální podíl plochy obvodových stěn okna zabírají. 4. Reflexe (10 min.) Diskutujte o svých zjištěních. Jaký význam mají okna pro energetickou účinnost budovy? Jak může orientace oken ovlivnit energetické náklady? Jak mohou různé typy oken pomoci přizpůsobit se místnímu klimatu a zmírnit dopady klimatických změn? Co ještě můžete o okně zjistit? Z pohledu energetické účinnosti je důležité vědět, jaké mají prosklení – jednoduché, dvojité či trojitě. Vysvětlete rozdíl a vliv na energetickou účinnost a pohodlí.	

AKTIVITA 29: KOLIK TEPELNÉ ENERGIE SE ZTRATÍ PŘES OKNO VE TŘÍDĚ?

Žáci se seznamují se součinitelem prostupu tepla (U_w), aby pochopili, jak tepelné ztráty oknem ovlivňují spotřebu energie na vytápění.

Délka:	30 min.	Vzdělávací cíle:	1. Vysvětlit, jak tepelné ztráty oken ovlivňují spotřebu energie na vytápění. 2. Provést výpočet energetických ztrát oken.								
Předmět:	Fyzika, matematika										
Pomůcky:	Metr, přístup k internetu pro zjištění průměrných teplot, informace o ceně energie za kWh										
Doplňkové informace	Co je součinitel prostupu tepla? Písmenem U se označuje „součinitel prostupu tepla“, kterým se vyjadřuje, jakou tepelně izolační schopnost má konstrukce nebo stavební materiál. Hodnota součinitele prostupu tepla se pak udává ve W/m²K, tedy kolik tepelné energie ve wattech se ztrácí přes m² dané konstrukce při teplotním rozdílu vnitřní a vnější teploty 1 K. Čím je výsledná hodnota nižší, tím lepší je izolační schopnost dané konstrukce nebo stavebního materiálu. Písmeny Uw se označuje součinitel prostupu tepla celým oknem (včetně rámu, zasklení a meziskelního (distančního) rámečku). Čím nižší je hodnota Uw, tím lepší má okno izolační schopnost										
Postup:	1. Změření plochy okna (a): Pomocí metru změřte výšku a šířku vybraného okna ve třídě a vypočítejte plochu okna (m²). Plocha okna: _____ m² 2. Určení součinitele prostupu tepla (Uw): Vyberte typ okna odpovídající hodnotu Uw z následujícího seznamu:<table><tr><th>Typ okna</th><th>Součinitel prostupu tepla – W/(m²K)</th></tr><tr><td>Původní okno</td><td>2,8</td></tr><tr><td>Okno s dvojitým zasklením</td><td>1,7</td></tr><tr><td>Okno s trojitým zasklením</td><td>1</td></tr></table> Součinitel prostupu tepla (Uw): _____ W/(m²K) 3. Zjištění průměrné vnější teploty: Na webových stránkách ČHMÚ vyhledejte průměrné územní teploty pro zimní měsíce ve vašem kraji (prosinec, leden, únor). Vypočítejte průměrnou zimní teplotu ve vašem kraji. Průměrná vnější teplota v zimě: _____ °C 4. Zjištění průměrné teploty ve třídě:			Typ okna	Součinitel prostupu tepla – W/(m²K)	Původní okno	2,8	Okno s dvojitým zasklením	1,7	Okno s trojitým zasklením	1
Typ okna	Součinitel prostupu tepla – W/(m²K)										
Původní okno	2,8										
Okno s dvojitým zasklením	1,7										
Okno s trojitým zasklením	1										

	Zjistěte průměrnou teplotu vzduchu ve vaší třídě ve °C, například podle toho, na jakou teplotu je nastaven termostat. Pokud na tento krok nemáte čas, pracujte s hodnotou 21 °C (optimální teplota pro třídu by měla být 22±2 °C). Průměrná teplota ve třídě: _____ °C 5. Zjištění ceny vytápění: Zjistěte, jaký typ energie vaše škola využívá pro vytápění, a zjistěte cenu za kWh této energie. Cena energie /kWh = _____ Kč 6. Výpočet: Výpočet tepelné ztráty oken (za hodinu): Využijte následující vzorec pro výpočet tepelné ztráty oken za hodinu: $\text{Tepelná ztráta (W)} = (\text{Průměrná teplota ve třídě} - \text{Průměrná vnější teplota}) \times a \times U_w$ Pro přepočet na kilowatty (kW) vydělte výsledek hodnotou 1000. Výpočet celkové tepelné ztráty pro všechna okna ve třídě: Vynásobte tepelnou ztrátu z jednoho okna počtem oken ve třídě. Výpočet denní a měsíční tepelné ztráty: Denní tepelná ztráta (kWh) = hodinová tepelná ztráta (kW) x počet hodin vytápění za den. Měsíční tepelná ztráta (kWh) = denní tepelná ztráta (kWh) x počet dnů v měsíci. Výpočet nákladů na ztrátu tepla: Celkovou měsíční tepelnou ztrátu (kWh) vynásobte průměrnou cenou za kWh (Kč), abyste zjistili náklady spojené se ztrátou tepla oken.
Zdroje:	CREATIVE OKNA A DVEŘE, 2022. Co je součinitel prostupu tepla, jak a proč se počítá? <i>CREATIVE okna a dveře</i> [online] [vid. 2023-11-29]. Dostupné z: https://oknacreative.cz/co-je-soucinitel-prostupu-tepla-jak-a-proc-se-pocita/ PERGL, Jan, 2019. Jaké tepelně-izolační parametry sledovat u nových oken? <i>Nazeleno.cz</i> [online] [vid. 2023-11-29]. Dostupné z: https://www.nazeleno.cz/jake-tepelne-izolacni-parametry-sledovat-u-novych-oken/

AKTIVITA 30: UHLÍKOVÁ STOPA Z VYTÁPĚNÍ

V této aktivitě se žáci ponoří do problematiky spotřeby energie na vytápění jejich školní budovy. Spočítají uhlíkovou stopu vytápění a zváží alternativní řešení pro její snížení.

Délka:	40 min.	Vzdělávací cíle:	1. Naučit se spočítat uhlíkovou stopu na základě typu paliva použitého na vytápění.
Předmět:	Environmentální výchova, matematika, fyzika		2. Pochopit koncept spotřeby energie a jeho dopad na klimatické změny.
Pomůcky:	Pracovní list (Příloha), kalkulačka, faktura za energie na vytápění školy		
Postup:	1. Úvod (5 min.) Při vytápění se v ČR nejčastěji spoléháme na fosilní zdroje energie, jako jsou uhlí nebo zemní plyn. Pomáhají nám vytvářet teplo, díky němuž se v našich třídách cítíme příjemně. Má to však jeden háček. Při spalování těchto paliv se do ovzduší uvolňují skleníkové plyny. Když pochopíme, kolik tepla spotřebujeme, můžeme také zjistit, jaké množství skleníkových plynů se tím do atmosféry uvolňuje. Tyto znalosti nám mohou pomoci se lépe rozhodovat o tom, jak snižovat náš dopad na životní prostředí – třeba najít způsoby, jak spotřebovat méně tepla, zvažovat jiné zdroje energie nebo jak účinněji teplo využívat. 2. Zdroje energií a emisní faktor (10 min.) Diskutujte o různých typech energetických zdrojů používaných při vytápění. Jaký zdroj energie používá vaše škola? Vysvětlete žákům pojem emisní faktor (měrný ukazatel, který určuje, kolik se uvolní oxidu uhličitého spálením jednotkového množství paliva). 3. Výpočet (10 min.) Žáci počítají emise z vytápění pomocí pracovního listu. Výpočet mohou provádět samostatně, ve skupinách nebo společně s učitelem. 4. Diskuse (15 min.) Zeptejte se žáků, na čem závisí velikost uhlíkové stopy z vytápění. Poté přemýšlejte společně o tom, jak by se tato uhlíková stopa mohla snížit (např. spotřebou menšího množství energie na vytápění, změnou zdroje energie na vytápění apod.). Diskutujte o způsobech, jak snížit spotřebu energie na vytápění.		

PŘÍLOHA K AKTIVITĚ UHLÍKOVÁ STOPA Z VYTÁPĚNÍ

1. Zjistěte a запиšte roční spotřebu tepla ve škole:

Tento údaj nám říká, kolik energie se spotřebovalo na to, aby nám bylo ve škole teplo.

Roční spotřeba tepla = _____ kWh

2. Zjistěte a запиšte, jaký typ energie využíváte na vytápění:

Abychom mohli spočítat uhlíkovou stopu vytápění, musíme zjistit, jaký druh energie nebo paliva používá školní budova k výrobě tepla. Může to být uhlí, zemní plyn, elektřina nebo něco jiného.

Zdroj tepelné energie= _____

3. Vyhledejte emisní faktor (EF):

Výroba tepla z různých zdrojů má na svědomí různé množství emisí skleníkových plynů. EF nám říká, jaké množství ekvivalentu CO₂ se uvolní do atmosféry při každé získané kWh. V tabulce vyhledejte emisní faktor odpovídající zdroji energie, který se používá na vytápění.

Emisní faktor = _____ kg CO₂e/kWh

Energie	Emisní faktor EF	Jednotka:
Zemní plyn	2,12902	kg CO ₂ e/m ³ - 2023, ČR
Elektřina	0,6361	kg CO ₂ e/kWh - 2022, ČR
Černé uhlí	2,205610122	kg CO ₂ e/kg - 2023, ČR
Hnědé uhlí	1,285462230	kg CO ₂ e/kg - 2023, ČR
Mazut	2,76	kg CO ₂ e/l (0,29 kg CO ₂ e/kWh), 2023, EU
Lehký topný olej	3,227558452	kg CO ₂ e/kg (0,25657 kg CO ₂ e/kWh), 2023, ČR
Těžký topný olej	3,229085980	kg CO ₂ e/kg (0,25657 kg CO ₂ e/kWh), 2023, ČR
Bioplyn	1,23595	kg CO ₂ e/t (0,00022 kg CO ₂ e/kWh), EU
Bio diesel	0,16751	kg CO ₂ e/l, 2023, EU
Solární výroba tepla	0,0	kg CO ₂ e/kWh
Tepelná čerpadla		záleží na výkonu -> emisní faktor závisí na tom, kolik zařízení spotřebuje elektřiny na jednotku výkonu (viz EF pro elektřinu v třetím řádku).
Zelená elektřina	0	CO ₂ e/kWh, musí být podloženo certifikátem
Mix dálkového tepla	0,2692	kg CO ₂ e/kWh, 2021, ČR

4. Vypočítejte celkové emise z vytápění:

Vynásobte roční spotřebu tepla emisním faktorem. Celkové emise (kg CO₂e) = roční spotřeba (kWh) x emisní faktor (kg CO₂e/kWh)

Jaké jsou celkové emise vaší školy z vytápění? _____ (kg CO₂e)

5. Vypočítejte emise na jednoho uživatele školní budovy:

Chcete-li zjistit, kolik emisí připadá na jednoho uživatele školní budovy, vydělte celkové emise počtem osob v budově. Emise na uživatele (kg CO₂e/ uživatel) = celkové emise (kg CO₂e) / počet uživatelů

Jaké jsou emise z vytápění naší školy na jednoho uživatele? _____ (kg CO₂e)

6. Reflexe:

Máte nápad, jak by se dala spotřeba energie na vytápění snížit?

AKTIVITA 31: STÍNĚNÍ VEGETACÍ

Žáci prozkoumají vliv vegetace na teplotu a energetickou účinnost školní budovy. Odhadnou procento povrchu budovy zastíněné vegetací v různých částech dne.

Délka:	Řešení tohoto úkolu je koncipováno jako dlouhodobá činnost, která vyžaduje několik vyučovacích hodin během jednoho dne.	Vzdělávací cíle:	1. Pochopit, jak mohou rostliny ovlivňovat teplotu v budovách. 2. Odhadovat procento zastíněné plochy budovy. 3. Pozorovat a zaznamenávat měnící se vzorce zastínění v průběhu dne.
Předmět:	Fyzika, matematika		
Pomůcky:	Papír a psací potřeby, metr, kalkulačka, infračervený teploměr, fotoaparát (volitelně), slunečný den		
Postup:	1. Úvod (5 min.) Začněte diskusí o chladiivých účincích vegetace na budovy. Ukažte obrázky nebo uveďte příklady budov s vegetací a bez. Můžete též zmínit, že nezastíněná fasáda se v létě může zahřát na více než 40 °C. Fasáda s vegetací může být až o 15 °C chladnější. 2. Pozorovací procházka (3x 15 min.) Vezměte žáky na procházku kolem školy v různých časech (ráno, v poledne a odpoledne). Nechte je pozorovat a všimát si vegetace, která poskytuje stín. Vyzvěte je, aby dokumentovali měnící se stíny pomocí fotografií nebo jejich kreslením. 3. Odhad a měření (10 min.) Nechte žáky odhadnout, kolik procent budovy je v různých částech dne zastíněno. Pokud je to možné, mohou použít metr k měření ploch, a následně vypočítat procenta (nebo je spočítat z fotografií či kreseb, které si pořídili). Tuto činnost můžete spojit i s měřením teploty pomocí infračerveného teploměru, abyste demonstrovali vliv stínu na teplotu povrchu. Vypočítejte průměrné procento zastíněné plochy budovy během dne. Procento zastínění budovy můžete vypočítat podle vzorce: (Zastíněná plocha / celková plocha budovy) x 100 4. Reflexe a diskuse (10 min.) Požádejte žáky, aby se o svá zjištění podělili s třídou. Diskutujte o tom, jak může vegetace ovlivnit teplotu a energetickou účinnost školy. Zamyslete se nad tím, jak lze tyto poznatky uplatnit při plánování měst a navrhování budov. Na závěr zdůrazněte význam zelených ploch a vegetace v městském prostředí, a to nejen pro jejich estetickou hodnotu, ale také pro jejich roli při zmírňování dopadů a adaptaci na změnu klimatu.		

AKTIVITA 32: STROM A JEHO MIKROKLIMA

Žáci díky pokusům a bádání objeví, jak stromy či keře v zahradě či parku ovlivňují své nejbližší mikroklima.

Délka: Předmět: Pomůcky:	Aktivita zahrnuje více experimentů, které můžete kombinovat podle dostupného času. Biologie, environmentální výchova 4 stejně velké kusy látky, papír a psací potřeby, metr, kalkulačka, infračervený teploměr, fotoaparát (volitelně), slunečný den	Vzdělávací cíl 1. Vysvětlit, jak stromy ovlivňují své mikroklima.
Postup:	1. Porovnání skrze smysly (15 min.) Lehněte si (sedněte) na 2–5 minut v teplém dni na slunce (na travu), pod slunečnik (střechu altánu...) či stromy (do lesa, porostu stromů), apod. Jak vám bylo na louce, pod slunečnikiem a pod stromy? Zkuste si rozdílné pocity popsat. 2. Sušíme prádlo (40 min.) Zvažte tři stejné kusy látky v suchém stavu. Váhu si запиšte. Poté je namočte do vody a pořádně vyždímejte. Látky opět zvažte (zkuste je vyždímat tak, aby měly stejnou váhu). Zavěste látky na uvedená tři místa (volný prostor, pod slunečnik, pod strom). Nechte si čtvrtý kus látky jako kontrolní vzorek, který nebudete namáčet ani sušit a jeho váha bude stejná jako váha vysušené látky. I na omak vám pomůže srovnat uschnutou látku od té mokré. Jak dlouho bude trvat, než mokré látky na jednotlivých místech uschnou? Váhu schnoucích látek můžete ověřovat a zapisovat v pravidelných intervalech (10–15 minut). 3. Teplota a vlhkost (60 min.) Vyzkoušejte podobný pokus s teploměrem a vlhkoměrem, a změřte teplotu i vlhkost na třech uvedených místech. Pozor nesmíte měřit teplotu ani vlhkost na přímém slunci. Vytvořte si meteorologickou budku z bílé krabice od bot a tam přístroje umístěte. Buď používejte vždy stejné přístroje, nebo si je opatřete vícekrát, ale dejte pozor, aby měřily všechny stejně! 4. Evaporace (60–120 min.) Evaporace je termín pro výpar z volné hladiny. Na další pokus použijte tři stejné nádoby s vodou (co nejširší – lavory, pečící plechy nebo podmisky květináčů). Do všech nalijte stejné množství vody a po hodině (či dvou) změřte, kolik vody se na daných místech vypařilo. 5. Závěr (10 min.) V závěru se sejděte a sdílejte závěry, které každá skupina získala. Co vás překvapilo? Co jste očekávali? Jaké další otázky vás napadají? Proč některé ručníky uschly rychleji než jiné? Co nám experiment vypovídá o evapotranspiraci stromů? Jaký to má význam z hlediska adaptace na změnu klimatu? Proč je evapotranspirace důležitá pro chlazení prostředí? Jak mohou stromy a vegetace ovlivnit místní klima?	

PŘÍLOHA K AKTIVITĚ STROM A JEHO MIKROKLIMA

Pracovní list

1. Porovnávání skrze smysly

Zapiš či zakresli, jak se cítíš, když si sedneš či lehneš na 2–5 minut v teplém dni:

- Na slunci:
- Pod slunečníkem:
- Pod košatým stromem:

2. Sušíme prádlo

Jak dlouho trvalo, než látka uschla (nebo rozdíl hmotnosti látky za určitý čas)

- Volný prostor na slunci:
- Pod slunečníkem:
- Pod košatým stromem:

Umístění látky	Čas měření	Hmotnost

3. Teplota a vlhkost – jaké byly hodnoty?

Umístění krabice	Teplota	Vlhkost
Na slunci		
Pod slunečníkem		
Pod košatým stromem		

4. Kolik vody se na jednotlivých místech vypařilo?

- Na slunci:
- Pod slunečníkem:
- Pod košatým stromem:

Dopiš do nedokončené věty:

Pod stromem je _____ než na louce, protože _____

Pod stromem je _____ než pod slunečníkem, protože _____

Strom ovlivňuje své mikroklima díky tomu, že _____

AKTIVITA 33: VÝPOČET SPOTŘEBY VODY VE ŠKOLE

Žáci vypočítají průměrnou spotřebu vody na osobu ve škole a přemýšlejí o strategiích pro snižování vodní stopy školy.

Délka:	45 min.	Vzdělávací cíle: 1. Rozvíjet schopnost analyzovat a interpretovat data. 2. Uvědomit si množství spotřebované vody na osobu ve škole a diskutovat o důležitosti vodních zdrojů. 3. Podpořit samostatné a kritické myšlení o možnostech snížení spotřeby vody ve škole.
Předmět:	Environmentální výchova, matematika	
Pomůcky:	Pracovní list (Příloha) a psací potřeby, faktura za vodu za poslední rok (nebo informace o celkové roční spotřebě vody), znalost počtu uživatelů školy	
Postup:	1. Úvod (10 min.) Požádejte žáky, aby si tipnuli, kolik vody spotřebuje ve školní budově jeden uživatel školy za den. Tipy si запиšte. Proč by mohla být tato informace důležitá? Co potřebujeme vědět pro výpočet průměrné spotřeby vody? Abychom mohli spočítat průměrnou spotřebu vody na jednoho uživatele školy za rok, potřebujeme znát tři klíčové hodnoty: ● Celkovou spotřebu vody za rok (toto číslo můžete zjistit z faktur za vodu) ● Počet uživatelů školy (počet studentů, učitelů a dalšího personálu) ● Počet dnů, kdy je škola v provozu (nebo naopak počet dnů, kdy se škola nevyužívá) 2. Výpočet průměrné spotřeby vody (20 min.) Žáci odpovídají na otázky v pracovním listu. Aktivita může probíhat samostatně, ve skupině nebo jako domácí úkol. 3. Reflexe (15 min.) Požádejte žáky, aby se podělili o svá zjištění a poznámky z poslední části pracovního listu.	

PŘÍLOHA K AKTIVITĚ SPOTŘEBA VODY VE ŠKOLE

Pracovní list

Úvod: Voda je základem života a ve škole ji používáme každý den. Dokážete odhadnout, kolik litrů vody v průměru denně ve škole spotřebujeme? Napište váš tip níže, a pak použijte informace a vzorce k výpočtu skutečné spotřeby.

Můj tip na denní spotřebu vody ve škole = _____ (l)

Informace potřebné k výpočtu:

Celková spotřeba vody ve škole za rok (S):

Zjistěte a запиšte celkovou spotřebu vody ve škole za rok v litrech:

S = _____ l

Počet uživatelů školy (n):

Zjistěte a запиšte počet uživatelů školy (žáků, učitelů, personálu):

n = _____ osob

Počet dnů v roce, kdy je škola užívána (d)

Kolik dnů v roce je škola v provozu:

d = _____ dnů

Vzorce pro výpočet:

Průměrná spotřeba vody na jednoho uživatele, například tebe, školy za rok (Sr):

$$Sr = S \div n$$

Sr = _____ l/rok

Průměrná spotřeba vody na jednoho uživatele školy za den (Sd):

$$Sd = Sr \div d$$

Sd = _____ l/den

Reflexe a brainstorming:

- Jak hodnotíte výsledek? Je denní spotřeba vody na osobu ve škole vysoká nebo nízká? Uveďte důvody.
- Jaké faktory by mohly ovlivnit množství spotřebované vody ve škole?
- Jaké nápady máte na snížení spotřeby vody ve škole?
- Navrhněte jedno konkrétní opatření, které by mohla škola zavést pro úsporu vody.

AKTIVITA 34: MATEMATIKA ZACHYCOVÁNÍ DEŠŤOVÉ VODY 1

Žáci provedou praktické matematické cvičení s cílem odhadnout, kolik dešťové vody lze zachytit ze střechy školy. Aktivita propojuje environmentální povědomí s matematikou a podpoří povědomí o udržitelném hospodaření s vodou.

Délka:	45 min.	Vzdělávací cíle:	1. Aplikovat matematické operace při řešení reálných environmentálních situací. 2. Porozumět faktorům, které ovlivňují sběr dešťové vody.
Předmět:	Environmentální výchova, matematika, fyzika		
Pomůcky:	Pracovní list (Příloha) a psací potřeby, přístup k internetu, kalkulačka		
Postup:	Výpočet můžete provádět společně se žáky, nechat je pracovat samostatně nebo ve skupinách. Pro urychlení aktivit můžete hodnoty proměnných doplnit před výpočtem. 1. Úvod (5 min.) Začněte diskusí o metodách šetření vodou se zaměřením na dešťovou vodu jako alternativu k používání pitné vody pro jiné než pitné účely. Nechte žáky odhadnout množství dešťové vody, které lze zachytit ze střechy školy, a tento odhad si zaznamenejte pro pozdější porovnání. 2. Vysvětlení proměnných (5 min.) Zamyslete se nad tím, co může ovlivnit, kolik vody se dá ze střechy sesbírat: • Kolik naprší • Jak velká je střecha • Sklon střechy • Materiál, ze kterého je střecha vyrobena nebo jím pokryta (materiál, ze kterého je střecha vyrobena ovlivňuje odpar a však srážkové vody; některé materiály mohou zachycenou vodu znečistit) • Kolik vody proteče tzv. filtrem nečistot 3. Výpočet dle pracovního listu a reflexe (35 min.) Provedte studenty vyplněním přiloženého pracovního listu. Podle potřeby pomáhajte skupinám nebo jednotlivcům při výpočtu. Vybídněte studenty, aby porovnali vypočtené výsledky se svými původními odhady.		
Zdroje:	ASIO NEW, SPOL. S.R.O., 2020. <i>Program využití srážkových vod AS-REWA, Projekční a instalační podklady</i> [online]. 2020. Dostupné z: https://www.asio.cz/download/_/materialy-as-rewa/pip_rewa_2020_07_30.pdf CI2, O.P.S., 2022. <i>KLIMASKEN – Metodické listy</i> [online]. 2022. Dostupné z: https://www.klimasken.sk/cs/indikatory-klimaskenu TZB INFO, 2020. <i>Nápověda – Návrh akumulční nádrže pro dešťovou vodu</i> [online] [vid. 2023-12-10]. Dostupné z: https://www.tzb-info.cz/docu/tabulky/0001/000105_help.html		

PŘÍLOHA K AKTIVITĚ MATEMATIKA ZACHYCOVÁNÍ DEŠŤOVÉ VODY 1

Pracovní list

Úvod: Zachytávání dešťové vody je skvělý způsob, jak šetřit vodní zdroje a učit se o udržitelném hospodaření s vodou. Dnes zjistíme, kolik dešťové vody bychom mohli teoreticky zachytit ze střechy naší školy.

1. Roční úhrn srážek (j):

Zjistěte a запиšte roční úhrn srážek ve vaší oblasti v milimetrech za rok (mm/rok). Můžete jej zjistit na základě srážkových map, např. z [map ukazujících roční úhrn](#) srážek z Českého hydrometeorologického ústavu.

Roční úhrn srážek (j) = _____ mm/rok

2. Plocha střechy (P):

Velikost střechy určuje plocha, na kterou může dopadat déšť, a kde se může shromažďovat. Větší střechy mají větší prostor pro zachytávání dešťové vody. Změřte nebo zjistěte půdorysný průmět střechy školní budovy a запиšte plochu tohoto průmětu v metrech čtverečních (m²).

Plocha střechy (P) = _____ m²

3. Materiál střešní krytiny (koeficient odtoku fs):

Ne všechnu dešťovou vodu, která dopadne na střechu, však lze zachytit. Platí také, že všechny střechy nejsou pro zachycování dešťové vody stejně vhodné. Proč? Představte si střechu jako velkou skluzavku na dešťovou vodu. Pokud je střecha velmi kluzká, jako třeba střecha z plastu nebo pozinkovaného plechu, sklouzne do nádrže více deště. Některé materiály, jako třeba osinkocement (eternit), zase nejsou vhodné, protože mohou způsobit znečištění srážkové vody.

Koeficient odtoku ze střechy (fs) nám říká, kolik deště, který spadne na střechu, může střecha odvést do nádrže za určitý čas. Při určení tohoto koeficientu se bere v úvahu především sklon střechy (jestli se jedná o plochou, nebo šikmou střechu) a její povrchová úprava. Čím vyšší je koeficient odtoku, tím rychleji voda odtéká ze střechy. Koeficient odtoku pro různé typy střech udává následující tabulka. Jaká je povrchová úprava střechy vaší školy? Z tabulky vyberte materiál střešní krytiny vaší školy a запиšte odpovídající koeficient odtoku (fs).

Tvar střechy	Střešní krytina	Koeficient odtoku (fs)
Plochá	Asfalt s násypem křemíku	0,6
	Plast	0,7
	Pozinkovaný plech	0,7
	Ozelenění	0,2
Šikmá	Pálené tašky	0,75
	Betonové tašky	0,75
	Břidlice	0,75
	Šindel	0,6
	Pozinkovaný plech	0,8
	Plast	0,8
	Ozelenění	0,25
	Osinkocement	Nevhodné na sběr dešťové vody

Koeficient odtoku (fs) = _____

4. Koeficient účinnosti filtru nečistot (ff):

Srážkovou vodu musíme předem zbavit nečistot jako jsou listy, části větví, ptačí trus a podobně. Pro odstranění nečistot z dešťové vody před jejím zachycením se používá filtr. Použijeme koeficient účinnosti filtru 0,9 (90 %), což znamená, že filtr propustí 90 % dešťové vody.

ff = _____ = _____ 0,9

5. **Výpočet zachycené dešťové vody (Q):**

Ted' spočítejte, kolik dešťové vody byste mohli teoreticky zachytit ze střechy vaší školy, pokud byste využili všechnu spadlou vodu. Použijte níže uvedený vzorec.

$$Q = \frac{j \times P \times fs \times ff}{1000}$$

Q = _____m³

6. **Reflexe:**

Jak se liší výsledek od vašeho původního odhadu?

Překvapil vás výsledek? Pokud ano, jak? Pokud ne, proč ne?

K čemu by se sesbíraná dešťová voda mohla využít?

AKTIVITA 35: MATEMATIKA ZACHYCOVÁNÍ DEŠŤOVÉ VODY 2

Žáci pomocí matematických výpočtů určí ideální velikost sběrné nádrže na dešťovou vodu na základě spotřeby vody ve škole a potenciálního množství zachycené dešťové vody.

Délka: Předmět: Pomůcky:	45 min. Environmentální výchova, matematika, fyzika Pracovní list (Příloha), kalkulačka, údaje o spotřebě vody (například faktura za stočné, údaje z vodoměru), údaje o počtu uživatelů školy, informace o ploše střechy školní budovy	Vzdělávací cíle: 1. Použít matematické myšlení k řešení reálných problémů. 2. Pochopit význam zachycování dešťové vody.
Postup:	1. Úvod (10 min.) Diskutujte o sběru dešťové vody a jeho výhodách. Představte úkol a vysvětlete význam zjištění optimální velikosti nádrže. 2. Výpočty (20 min.) Žáci pomocí pracovního listu vypočítají optimální velikost nádrže podle daných vzorců. Pro podporu spolupráce je vyzvěte, aby pracovali ve dvojicích nebo malých skupinách. 3. Diskuse (15 min.) Porovnejte výsledky. Diskutujte o důsledcích příliš velké nebo příliš malé nádrže. Pokuste se pojmenovat souvislosti mezi změnou klimatu a sběrem dešťové vody. Zamyslete se také nad tím, jak vaše škola využívá (nebo jak by mohla využívat) dešťovou vodu.	
Zdroje:	ASIO NEW, SPOL. S.R.O., 2020. <i>Program využití srážkových vod AS-REWA, Projekční a instalační podklady</i> [online]. 2020. Dostupné z: https://www.asio.cz/download/_/materialy-as-rewa/pip_rewa_2020_07_30.pdf CI2, O.P.S., 2022. <i>KLIMASKEN – Metodické listy</i> [online]. 2022. Dostupné z: https://www.klimasken.sk/cs/indikatory-klimaskenu TZB INFO, 2020. <i>Nápověda – Návrh akumulční nádrže pro dešťovou vodu</i> [online] [vid. 2023-12-10]. Dostupné z: https://www.tzb-info.cz/docu/tabulky/0001/000105_help.html	

PŘÍLOHA K AKTIVITĚ **MATEMATIKA ZACHYCOVÁNÍ DEŠŤOVÉ VODY 2**

Pracovní list

Ještě předtím, než budeme moci dešťovou vodou splachovat nebo zalévat školní zahradu, musíme přemýšlet o tom, kam ji budeme ukládat. Zásadní úlohou je proto určit správnou velikost takzvané akumulační nádrže, ve které se může dešťová voda hromadit. Proč? Příliš malá nádrž by se možná rychle naplnila, příliš velká by mohla být zbytečně velká, drahá a zabírat hodně místa.

Naším cílem je najít optimální velikost. Je to jako když si Zlatovláska v pohádce O třech medvědech vybrala židli, která nebyla ani malá, ani příliš velká, ale tak akorát. Pro zjištění správné potřebné velikosti musíme provést dvě kalkulace: zjistit objem nádrže dle spotřeby (V_v) a objem nádrže dle množství využitelné dešťové vody (V_p).

Co potřebujeme znát pro výpočet objemu nádrže dle spotřeby (V_v)?

Objem této nádrže (V_v) závisí na počtu uživatelů školy (n), spotřebě vody na jednoho uživatele (S_d) a koeficientu využití srážkové vody (R). Výpočet zohledňuje i potřebnou zásobu vody na období mezi dešti, formou koeficientu (a).

1. Počet uživatelů (n):

Zjistěte a запиšte počet uživatelů školy.

n = _____ osob

2. Spotřeba vody na jednoho uživatele a den (S_d):

Zjistěte a запиšte průměrnou denní spotřebu vody na jednoho uživatele. Údaje můžete vypočítat z faktur za vodné a stočné (viz aktivita Výpočet roční spotřeby vody ve škole).
 S_d = _____ l

3. Koeficient využití srážkové vody (R):

Všechna voda, která se ve škole spotřebuje, nemůže být nahrazena dešťovou vodou. Dešťová voda nemůže nahradit pitnou vodu, ale může se využít na splachování nebo zalévání. Koeficient využití znázorňuje, kolik spotřebované vody pochází z deště a kolik z veřejné kanalizace. Obvykle může dešťová voda nahradit polovinu, tedy 50 % spotřeby. Proto je hodnota koeficientu (R), kterou využijeme ve výpočtu, 0.5.

R = 0,5

4. Koeficient optimální velikosti (a):

Toto speciální číslo nám pomáhá najít správnou velikost nádrže, která nám zajistí dostatek dešťové vody i v těch částech roku, kdy moc neprší. Odborníci pro tuto hodnotu používají koeficient 20.

a = 20

5. Vzorec pro výpočet objemu nádrže dle spotřeby dešťové vody (V_v):

Použijte níže uvedený vzorec.

$$V_v = \frac{n \times S_d \times R \times a}{1000}$$

V_v = _____ m³

Co potřebujeme znát pro výpočet objemu nádrže dle možností využitelné dešťové vody (V_p)?

Objem dešťové vody, které je ze střechy školy možné zachytit (Q):

Zjistěte a запиšte množství dešťové vody, které je ze střechy školy možné zachytit (viz aktivita Matematika zachycování dešťové vody 1)

Q= _____ (m³)

Počet dnů v roce (d):

d = 365

Koeficient optimální velikosti (a):

Toto speciální číslo nám pomáhá najít správnou velikost nádoby, která nám zajistí dostatek dešťové vody i v těch částech roku, kdy moc neprší. Odborníci pro tuto hodnotu používají koeficient 20.

a= 20

6. Vzorec pro výpočet objemu nádrže dle možností využitelné dešťové vody (V_p):

Použijte níže uvedený vzorec.

$$V_p = \frac{Q \times a}{365}$$

V_p= _____ (m³)

Nyní jsme vypočítali dva různé objemy. První se týká naší spotřeby a druhý využitelné dešťové vody na základě kapacity naší střechy. Který bychom měli zvolit? Vybereme menší z vypočtených objemů. Proč? Pokud je naše spotřeba nižší, než kolik dokáže střecha akumulovat, má smysl zachytit jen to, co bychom spotřebovali. Pokud je množství vody ze střechy menší, než kolik spotřebujeme, měli bychom použít toto číslo. Nemá smysl používat větší nádobu, než je potřeba.

AKTIVITA 36: KOLIK ODPADU SE VE ŠKOLE VYPRODUKUJE?

Žáci prozkoumají, jak jejich škola nakládá s odpadem, a zjistí, jakým způsobem se odpad sbírá, jak často se odváží a jaký je jeho objem. Během tohoto procesu aplikují matematiku, environmentální povědomí a řešení problémů v praxi.

Délka:	45 min.	Vzdělávací cíle:	1. Porozumět množství odpadu produkovaného ve školním prostředí. 2. Rozvíjet schopnost kritického myšlení a problémového řešení při hledání cest ke snížení odpadu.
Předmět:	Environmentální výchova, matematika		
Pomůcky:	Sešity a psací potřeby, kalkulačka, informace o odpadovém hospodářství ve škole		
Postup:	1. Úvod (5 min.) Diskutujte o důležitosti vztahu odpadů a životního prostředí. Proč je důležité třdit a recyklovat odpad? Jaký dopad má tvorba směsného odpadu na životní prostředí? Co se stane s odpadem, když opustí školu? 2. Výpočet množství vyprodukovaného odpadu (30 min.) Žáci zjišťují u provozovatele budovy nebo sami sledují, jak je nakládáno s komunálním odpadem, který ve škole vzniká. Zjišťují si údaje o velikosti kontejnerů, aby mohli odhadnout hmotnost odpadu v jednom kontejneru (jeden 120 l kontejner na směsný odpad váží asi 20 kg v závislosti na složení odpadu). 2.1 Vyhledejte informace o počtu a velikosti kontejnerů na komunální odpad: Vyhledejte informace o počtu a velikosti kontejnerů na komunální odpad, abyste mohli odhadnout hmotnost odpadu v jednom kontejneru (např. jeden 120 l kontejner váží asi 20 kg v závislosti na složení odpadu). Můžete se také zkusit informovat u svozové firmy. Ta možná používá chytrý systém sběru odpadu, při kterém se sleduje přesná hmotnost odpadu z každé nádoby. Počet kontejnerů na komunální odpad = _____ Hmotnost komunálního odpadu v 1 kontejneru = _____ kg Hmotnost komunálního odpadu ve všech kontejnerech = _____ kg 2.2 Zjistěte počet odvozů odpadu za rok: Tuto informaci můžete získat od odpovědné osoby nebo svozové firmy. Počet svozů odpadu za rok = _____ 2.3 Vypočítejte celkové množství vyprodukovaného komunálního odpadu: Na základě výše uvedených údajů vypočítejte, kolik komunálního odpadu bylo vyprodukováno za rok. Celkové množství vyprodukovaného komunálního odpadu za rok = ____ kg 2.4 Vypočítejte množství odpadu na jednoho uživatele školy: Vydělte celkové množství odpadu počtem uživatelů školní budovy. Roční spotřeba odpadu na jednoho uživatele = _____ kg/ uživatel		

	3. Reflexe (10 min.) Jakmile žáci dokončí své výpočty, zkuste je motivovat k další diskusi (Jsou překvapeni množstvím odpadu, který škola produkuje? Jaké návrhy by měli na snížení množství odpadu ve škole? Jaké kroky mohou podniknout sami, aby snížili svou vlastní produkci odpadu?).
Tipy pro další práci:	Pokud je to možné, zapojte do aktivity školníka nebo jinou osobu odpovědnou za odpad ve škole. Mohou poskytnout cenné informace a názory. Pokud je to proveditelné, uspořádejte exkurzi do místního recyklačního střediska nebo na skládku. Tuto aktivitu můžete rozšířit tak, že žáci budou sledovat i další typy odpadu, např. bioodpad, papír nebo plasty. Zajímejte se o budoucí osud odpadů. Na aktivitu můžete navázat návštěvou míst, kam putuje odpad vyprodukovaný ve škole (sběrný dvůr, skládka, třídírna odpadu apod.).
Zdroje:	CI2, O.P.S., 2022. <i>KLIMASKEN – Metodické listy</i> [online]. 2022. Dostupné z: https://www.klimasken.sk/cs/indikatory-klimaskenu

AKTIVITA 37: PRAKTICKÉ UMÍSTNĚNÍ SBĚRNÝCH NÁDOB

Žáci analyzují uspořádání své školy s cílem optimalizovat rozmístění sběrných nádob na odpad.

Délka:	135–150 min.	Vzdělávací cíle:	1. Porozumět množství odpadu produkovaného ve školním prostředí.
Předmět:	Environmentální výchova, matematika		2. Rozvíjet schopnost kritického myšlení a problémového řešení při hledání cest ke snížení odpadu.
Pomůcky:	Sešity a psací potřeby, kalkulačka, informace o odpadovém hospodářství ve škole		
Postup:	1. Úvodní diskuse (15 min.) Aktivitu uveďte diskusí o tom, proč je důležité efektivní umístění nádob na třídění. Jak může umístění nádob ovlivnit třídění odpadu? 2. Průzkum školy (45–60 min.) Rozdělte žáky do menších skupin (dle podlaží nebo části školy). Žáci se procházejí budovou a zaznamenávají umístění všech nádob na třídění. Pozorují a zaznamenávají místa s největším výskytem odpadu (např. jídelna, učebny, šatny). Žáci mohou při průzkumu pořizovat fotografie problematických míst. Snímky mohou být poté využity při prezentaci zjištění. 3. Analýza dat (30 min.) Žáci diskutují o svých zjištěních a o tom, která místa jsou nejproblematictější a proč. Jaké typy odpadu se v těchto oblastech nejvíce vytvářejí? 4. Navrhování řešení (30 min.) Na základě zjištění a diskuse navrhnou žáci nové umístění košů. Přemýšlejí také o tom, jaké typy nádob by měly být v různých částech školy (např. více nádob na papír v učebnách). 5. Prezentace návrhů (30 min.) Skupiny prezentují své návrhy třídě a diskutují o výhodách a nevýhodách jednotlivých návrhů. 6. Závěr (15 min.) Na závěr se zamýšlejí nad tím, jaké závěry pojmenovali, a diskutují o tom, co všechno by bylo potřebné na jejich implementaci.		

PŘÍLOHA K AKTIVITĚ PRAKTICKÉ UMÍSTNĚNÍ SBĚRNÝCH NÁDOB

Pracovní list

Úvod:

Než se pustíte do průzkumu školy, zamyslete se nad úvodní otázkou a své úvahy si запиšte.

Jak podle vás současné rozmístění košů ovlivňuje množství odpadu a jeho třídění?

Průzkum:

Všimněte si:

- Místa, kde se hromadí nejvíce odpadu
- Místa, kde jsou koše přeplněné nebo naopak nedostatečně využívány
- Vyfoťte místa, která by se dala zlepšit
- Všimněte si, jaké druhy odpadu se na jednotlivých místech nacházejí

Svá pozorování zapisujte do tabulky na další straně.

Analýza

Kde jste si zaznamenali nejvíce problémů s odpadem? Proč si myslíte, že tomu tak je?

Jaké druhy odpadů se v těchto místech nejčastěji vyskytovaly?

Návrh řešení

Kde by podle vás měly být umístěny další nebo jiné koše?

Jak by mohly navrhované změny ovlivnit tvorbu odpadů ve škole? Mohly by ovlivnit nebo usnadnit recyklaci?

Má váš návrh nějaký háček?

Závěr

Zamyslete se nad svými zjištěními a nad celou aktivitou. Co jste se dozvěděli o nakládání s odpady a o chování školní komunity?

Jaké kroky jsou potřebné k realizaci vámi navržených řešení?

Umístění (např. chodba, třída 8.B...)	Počet košů	Typ košů (směsný odpad, papír, plast apod.)	Plnost košů (prázdné, poloviční, plné)	Poznámky

AKTIVITA 38: TEST PROPUSTNOSTI POVRCHŮ VE ŠKOLNÍM AREÁLU

Žáci skrze experiment zkoumají schopnost různých povrchů ve školním areálu absorbovat vodu.

Délka:	60–75 min.	Vzdělávací cíl: 1. Porozumět konceptu vsakování a jeho významu pro životní prostředí a zmírňování dopadů změny klimatu.
Předmět:	Environmentální výchova, biologie, fyzika	
Pomůcky:	Pracovní list (Příloha), propisky, barevné pastelky nebo tužky, průhledné plastové kelímky s odstraněným dnem a označené mililitry, odměrku (200 ml), vodu, stopky nebo časovač, záznamový list	
Postup:	1. Úvod (10 min.) Vysvětlíte pojem propustnost a jeho význam pro absorpci dešťové vody a prevenci povodní. Vztáhněte propustnost ke změně klimatu. 2. Průzkum a mapování školního areálu (20 min.) Vezměte žáky ven a projděte se po školním pozemku. Požádejte je, aby pozorovali, pojmenovali a zapsali všechny typy zemních povrchů, se kterými se setkají (například asfalt, trávník, šterk apod.). Požádejte je, aby načrtli mapu školního pozemku s rozmístěním těchto různých povrchů. Vyzvěte žáky, aby předpověděli, jaká je propustnost jednotlivých povrchů. Který povrch je podle nich nejvíce propustný? Který nejméně? 3. Testování propustnosti povrchů (20 min.) Na vybraných místech proveďte následující pokus. Využijte válce, které nařezete třeba z novodurových vodovodních trubek (průměr 5–10 cm), využijte např. odpad po instalatérech. Zatlučte vždy váleček do země tak, aby po naplnění vodou neprosákl na povrch mimo něj. Potom ho naplňte vždy stejným množstvím vody a čekejte, až se voda vsákne. Počítejte, jak dlouho to trvá. V písčitých a porézních půdách či na šterku zmizí voda rychle, na utužených jílovitých půdách to bude trvat déle. Pokud se voda nevstřebá, запиšte, co se s ní stane. Odtéká? Na základě výsledků experimentu žáci barevně označí povrchy na mapě podle propustnosti. 4. Diskuse o zjištěních (10 min.) Po vyzkoušení každého povrchu by se měly skupiny sejít, aby prodiskutovaly a porovnaly svá zjištění. Které povrchy byly nejvíce a nejméně propustné? Byly mezi výsledky jednotlivých skupin nějaké rozdíly? Pokud ano, proč? Je ve školním areálu více propustných nebo nepropustných povrchů? Jaký je jejich poměr? Diskutujte o významu propustných povrchů v souvislosti se změnou klimatu a územním plánováním. 5. Závěr (5 min.) Zdůrazněte roli územního plánování a význam propustných povrchů při zvyšování odolnosti školy, města a krajiny vůči dopadům změny klimatu.	

PŘÍLOHA K AKTIVITĚ TEST PROPUSTNOSTI POVRCHŮ VE ŠKOLNÍM AREÁLU

Instrukce:

1. Každá skupina bude testovat tři různé typy povrchů.
2. U každého povrchu použijte válec, do kterého nalezete přesně 200 ml vody.
3. Měřte čas, za jaký se voda vsákne do povrchu nebo dokud se nezastaví absorpce.
4. Zaznamenejte všechny pozorované proměnné, které by mohly ovlivnit výsledky.

Mapa pozemku: (Nakreslete zde nebo použijte samostatný papír pro mapu školního areálu s vyznačenými testovanými povrchy.)

Do tabulky si запиšte svá měření.

Povrch	Typ povrchu	Zaznamenaný čas absorpce	Poznámky
Povrch č. 1			
Povrch č. 2			
Povrch č. 3			

Závěrečné otázky:

Které povrchy byly nejvíce propustné?

Které povrchy byly nejméně propustné?

Jaké faktory mohly ovlivnit výsledky našeho testu?

Jaký je podle vás význam propustnosti povrchů?

AKTIVITA 39: NÁMĚT NA ŽÁKOVSKÝ VÝZKUM, POTRAVINOVÝ SYSTÉM NAŠÍ ŠKOLY

Žáci se zapojí do výzkumné činnosti na téma školního potravinového systému. Kriticky prozkoumají dopad stravovacích praktik školy na životní prostředí od získávání surovin až po vydávání jídel.

Délka: Předmět: Pomůcky:	Tento projekt se bude realizovat během několika dnů nebo týdnů, v závislosti na dostupnosti času a zdrojů. Environmentální výchova, matematika Word a Excel pro přípravu otázek a zpracování dat (nebo alternativní software s podobnými funkcemi), přístup k internetu, fotoaparát nebo mobilní telefon pro dokumentaci	Vzdělávací cíle: 1. Zjistit, jak funguje potravinový systém. 2. Hodnotit potravinový systém z pohledu udržitelnosti
Postup:	1. Úvod Začněte diskusí o tom, jaký může mít školní stravování dopad na životní prostředí. Přemýšlejte o tom, jaké informace byste potřebovali zjistit, abyste mohli hodnotit školní potravinový systém. 2. Plánování výzkumu • Zkuste pojmenovat účel výzkumu. Co chcete zjistit a jak budete informace získávat? • Formulujte konkrétní výzkumné otázky. • Určete metody sběru dat (rozhovory, pozorování, dotazníky). • Rozdělte úkoly v týmu. 3. Sběr dat • Je jídelna součástí areálu školy nebo se dochází mimo školní areál? Jak daleko? • Využívají školní jídelnu i lidé mimo školu? Kolik lidí se průměrně ve školní jídelně stravuje? • Vaří se přímo ve školní jídelně nebo se hotové jídlo dováží (z jaké dálky)? Rozhovory: S kým byste si mohli promluvit o fungování školní jídelny? Seznamte se s personálem školní jídelny. Na co byste se jich zeptali? Uvádíme pár příkladů: • Podle čeho se škola rozhoduje o tom, jaké suroviny nakupuje? • Využívá škola místní a regionální dodavatele lokálních surovin? • Využívá škola biopotraviny? • Využívají se ve školní jídelně potraviny vypěstované na školní zahradě? Připomeneťte žákům, aby během výzkumu udržovali otevřenou mysl a byli připraveni na to, že se mohou dozvědět něco neočekávaného, a také to, aby byli během rozhovorů respektující a profesionální. Při dokumentaci pomocí fotografií by si vždy měli vyžádat souhlas fotografované osoby. Další aspekty školního stravování:	

- Jsou ve škole automaty nebo funguje školní bufet?
- Pokud ano, jaký typ produktů nabízí?

4. Zpracování dat

Po získání informací žáci zpracují získaná data a analyzují odpovědi. Představte základní informace o školní jídelně.

- Co jste zjistili o způsobech navrhování školního jídelníčku?
- Zohledňuje škola původ a způsob zpracování potravin?

5. Presentace výsledků

Žáci vytvoří závěrečnou zprávu nebo prezentaci, kde představují svá zjištění. Mohou také navrhnout řešení pro zlepšení systému stravování ve škole.

6. Diskuse a reflexe

Po ukončení projektu diskutují o tom, co se dozvěděli, na jaké překážky narazili, a jak by mohli svůj přístup v budoucnu zlepšit. Od zástupců školní jídelny získávají zpětnou vazbu na zjištění a na proveditelnost navrhovaných zlepšení.

AKTIVITA 40: NÁMĚT NA ŽÁKOVSKÝ VÝZKUM, AUDIT PLÝTVÁNÍ POTRAVINAMI

Aktivita si klade za cíl zvýšit povědomí žáků o množství a příčinách potravinového odpadu ve školní jídelně a vypracovat návrhy pro jeho snížení.

Délka: Předmět: Pomůcky:	Tento projekt se bude realizovat během několika dnů nebo týdnů, v závislosti na dostupnosti času a zdrojů. Environmentální výchova, matematika Speciálně označené odpadkové koše pro potravinový odpad, váha pro zvážení odpadu, rukavice pro manipulaci s odpadem, zápisník a psací potřeby (nebo počítač s Excelem) pro zaznamenávání údajů, kalkulačka nebo Excel pro analýzu dat	Vzdělávací cíle: 1. Identifikovat množství a příčiny potravinového odpadu ve školní jídelně. 2. Rozvíjet badatelské dovednosti 3. Rozvíjet schopnost kritického myšlení při hledání cest ke snížení plýtvání potravinami.
Postup:	1. Úvod Diskutujte o celosvětovém problému plýtvání potravinami a jeho dopadech na životní prostředí, společnost a ekonomiku. Přemýšlejte o tom, jak plýtvání vypadá ve školním prostředí. Zkuste odhadnout, kolik potravinového odpadu se za týden vyprodukuje ve školní jídelně. 2. Plánování auditu Stanovte metodiku auditu, jak budete odpad sbírat a vážit. Zvažte různé způsoby, jak byste mohli zjistit množství vyprodukovaného potravinového odpadu. Můžete třeba v jídelně rozmístit odpadkové koše pro oddělený sběr potravinového odpadu. Rozdělte si role v týmu, například kdo se dohodne se školní jídelnou, jestli a jak se může audit vykonávat. Kdo bude odpad vážit a kdo zapisovat měření? 3. Realizace auditu (každý školní den po obědě) Dohodněte se školní jídelnou, kam se budou koše na školní odpad umísťovat a kdo je bude naplňovat, zda to bude například úlohou každého strávnicka, aby si svůj odpad hodil do koše? Pokud ano, jak se o vašem auditu dozví? Jak bude vědět, kam házet svůj potravinový odpad? Je možné, že personál školní jídelny již údaje o potravinovém odpadu sbírá. Požádejte je, aby se o své údaje s vámi podělili. Na konci každého dne zvažte potravinový odpad. Zapište si hmotnost a případná zvláštní pozorování (např. hodně nesněžených jablek). 4. Analýza Vypočítejte množství celkového potravinového odpadu za týden. Kolik potravinového odpadu v průměru připadá na jednoho strávnicka? Diskutujte o možných příčinách plýtvání (například nadměrné porce, málo času na oběd, oblíbenost jídla a podobně). 5. Brainstorming řešení Na základě vašich zjištění zkuste navrhnout způsoby, jak plýtvání omezit. Pomohla by například změna velikosti porcí, zlepšení receptů nebo osvěta mezi žáky? Co je nejrealističtější řešení? 6. Prezentace řešení Představte svá řešení zástupcům školní jídelny. Je možné některá z navržených řešení uskutečnit? Pokud ne, proč? Pokud ano, zopakujte experiment po realizaci opatření. Povedlo se plýtvání snížit?	

AKTIVITA 41: NÁMĚT NA ŽÁKOVSKÝ (DOTAZNÍKOVÝ) VÝZKUM, DOPRAVNÍ NÁVYKY NAŠÍ ŠKOLY

Žáci se zapojí do výzkumné činnosti na téma mobility. Prozkoumají dopad stravovacích praktik školy na životní prostředí od získávání surovin až po vydávání jídel.

Délka: Předmět: Pomůcky:	Tento projekt se bude realizovat během několika dnů nebo týdnů, v závislosti na dostupnosti času a zdrojů. Environmentální výchova, matematika Zápisník a psací potřeby (nebo počítač) pro zaznamenávání údajů, kalkulačka nebo Excel pro analýzu dat	Vzdělávací cíle: 1. Identifikovat dopravní návyky školy 2. Rozvíjet badatelské dovednosti 3. Rozvíjet schopnost kritického myšlení o školní mobilitě
Doplňkové informace	Úvod do žákovského výzkumu udržitelné mobility: Definování účelu výzkumu: Účelem výzkumu je zodpovědět otázky a získat nové poznatky. V případě udržitelné mobility by účelem mohlo být pochopení současných cestovních návyků v rámci školní komunity a identifikace možností, jak je učinit šetrnějšími k životnímu prostředí. Je nezbytné ujasnit si, čeho chcete výzkumem dosáhnout a na jaké otázky se snažíte odpovědět. Jak sestavit dotazník: Dotazník je nástroj pro sběr dat, který zahrnuje kladení standardizovaných otázek. Plánování dotazníku zahrnuje několik kroků: 2. Definujte cíle: Jaké informace potřebujete shromáždit, abyste splnili účel výzkumu? 3. Určete cílovou skupinu: Kdo bude tyto informace poskytovat? Žáci, učitelé, rodiče? 4. Zvolte typy otázek: Budete používat otevřené otázky, otázky s výběrem odpovědí, Likertovy škály atd. 5. Napište jasné otázky: Ujistěte se, že vaše otázky jsou srozumitelné. 6. Provedte pilotní testování: Než dotazník rozešlete, vyzkoušejte jej nejprve na malé skupině, abyste zachytili případné problémy. 7. Distribuce: Rozhodněte se, jakým způsobem dotazník účastníkům předáte. Bude to online, v papírové podobě atd. 8. Plán analýzy dat: Před sběrem dat si ujasněte, jak je budete analyzovat. Jaký software budete používat? Jaké statistické metody? Doprovázení žáků výzkumným procesem znamená především: • Představení účelu a významu výzkumné práce. • Pomáhat žákům definovat jasné a dosažitelné cíle výzkumu. • Pomoc při vytváření dobře strukturovaných výzkumných otázek. • Pomoc při plánování a tvorbě dotazníku. • Poskytnutí zdrojů a nástrojů pro sběr a analýzu dat. • Podporovat kritické myšlení v průběhu celého procesu interpretace výsledků. Díky tomuto strukturovanému přístupu se žáci nejen dozvědí o udržitelné mobilitě, ale také si osvojí cenné dovednosti při provádění výzkumu, které lze aplikovat na různá témata a reálné problémy.	

Postup:	Plánování a rozhodování: 1. Představte téma udržitelné mobility a motivujte žáky k zamyšlení nad dopravními návyky a jejich dopadem na životní prostředí. (Proč je důležité zabývat se dopravními návyky ve školní komunitě? Jaký vliv může mít doprava na životní prostředí, a jak to ovlivňuje život žáků? Jaké jsou vaše zkušenosti s dopravou do školy?). 2. Definujte společně cíl průzkumu a rozeberte důležitost zjištění uhlíkové stopy školní dopravy (K jakému účelu by mohl sloužit průzkum dopravních návyků ve škole?). Formulace výzkumných otázek: 3. Rozhodněte se, od koho chcete získat odpovědi (Od žáků prvního stupně? Od vedlejší třídy? Od učitelů?). 4. Pomozte žákům formulovat výzkumné otázky, které budou stručné a srozumitelné pro cílové skupiny. Dizajn dotazníku 5. Diskutujte o obsahu. Měl by dotazník kromě otázek ještě něco obsahovat (například vysvětlení účelu dotazníku či poděkování)? 6. Diskutujte o formátu dotazníku (například bude papírový nebo online?). Berte do úvahy i to, jak se bude dotazník distribuovat. Distribuce dotazníků a sběr dat 7. Rozdejte (nebo rozešlete) dotazníky vašim cílovým skupinám a zajistěte jejich vyplnění. 8. Shromažďujte a zpracovávejte data pomocí předem určených nástrojů a metod. Analýza a interpretace dat 9. Analyzujte data a vyhodnoťte odpovědi. Prezentace výsledků 10. Nechte žáky připravit zprávu nebo prezentaci o zjištěných datech a navržených řešeních. Prezentaci mohou udělat pro vedlejší třídu, pro mladší žáky nebo pro pedagogický sbor. 11. Účelem prezentace je poskytnout žákům zpětnou vazbu k jejich práci, diskutovat o zjištěních a navrhnout řešení pro zlepšení udržitelnosti školní dopravy. Reflexe a diskuse 12. Reflektujte společně celý výzkum a jeho význam (Co vás při analýze výsledků dotazníků nejvíce překvapilo? S jakými největšími problémy jste se během realizace projektu potýkali? Myslíte si, že by vaše škola mohla na základě vašich zjištění provést nějaké změny v dopravních modelech? Jak byste tento výzkum vylepšili, kdybyste ho prováděli znovu? Změnily se vaše osobní názory a postoje k dopravě a udržitelnosti po dokončení tohoto projektu? Myslíte si, že měl tento projekt vliv na vaše spolužáky, učitele nebo jiné členy školní komunity? Jak byste mohli využít to, co jste se naučili mimo školní prostředí?)
Tipy pro další práci:	• Na začátku projektu můžete žákům ukázat různé šablony dotazníků. • Aktivita by se mohla pravidelně opakovat každý nebo každý druhý školní rok. Žáci by se tak mohli seznámit s prací starších spolužáků nebo diskutovat o srovnatelnosti údajů. • Aktivitu lze rozšířit o přípravu kampaně na podporu udržitelné dopravy (organizování výletů na kole, informační semináře o veřejné dopravě, úvahy o sdílené mobilitě, školním autobusu atd.)

AKTIVITA 42: DEBATA O UDRŽITELNÉ MOBILITĚ

Aktivita vyzývá studenty, aby se zapojili do strukturované diskuse o udržitelných způsobech dopravy. Budou zkoumat výhody a úskalí různých způsobů dopravy a rozvíjet své kritické myšlení, argumentaci a komunikační dovednosti.

Délka: Předmět: Pomůcky:	Příprava na debatu a její vedení zaberou 3–4 vyučovací hodiny. Přípravu na debatu můžete také zadat jako domácí úkol. Environmentální výchova, matematika Pracovní list (Příloha), psací potřeby, časovač, přístup k počítači nebo školní knihovně pro účely výzkumu	Vzdělávací cíle: 1. Zapojit žáky do strukturované diskuse o udržitelné mobilitě, jejích možných přínosech a problémech 2. Podpořit kritické myšlení, argumentaci a komunikační dovednosti.
Doplňkové informace	Krok za krokem – jak vést debaty: Krok 1: Úvod a sestavení týmu: • Představte téma debaty a jeho význam. • Vysvětlíte účel debaty a co z ní žáci získají. • Rozdělte třídu do týmů a zajistěte, aby v každém z nich byly zastoupeny různé schopnosti a perspektivy. Krok 2: Výzkum a příprava: • Vyhraďte týmům dostatek času na průzkum svých přidělených pozic. To může zabrat jednu nebo více vyučovacích hodin, případně to může být zadáno jako domácí úkol. • Povzbudte týmy, aby shromáždily důkazy, statistiky, případové studie a názory odborníků na podporu svých argumentů. Krok 3: Vypracování argumentů: • Dejte týmům pokyn, aby vypracovaly své hlavní argumenty, protiargumenty a otázky pro ostatní týmy. • Připomeňte žákům, že jejich argumenty by měly být strukturované a jasné. Krok 4: Příprava protiargumentů: • Naučte žáky, jak naslouchat argumentům a připravit si vlastní protiargumenty, které přímo reagují na body předložené ostatními. Krok 5: Pravidla a struktura debaty: • Jasně určete formát debaty, včetně časových limitů pro prezentace, protiargumenty, a otázky a odpovědi. • Zdůrazněte význam zdvořilosti a uctivé diskuse. Krok 6: Vedení debaty: • Vykonávejte funkci moderátora, abyste udrželi průběh debaty a zajistili, že všechny týmy budou dodržovat pravidla.	

	• Dodržujte čas a určujte pořadí řečníků a replik. Krok 7: Reflexe a diskuse: • Po skončení debaty uspořádejte diskusi, která žákům umožní zamyslet se nad získanými zkušenostmi. • Diskutujte o tom, co se žáci naučili, které argumenty byly nejpřesvědčivější a zda změnili své názory. Krok 8: Rozšiřující aktivity: • Zadejte navazující aktivity, jako jsou eseje nebo projekty, které žákům umožní hlouběji proniknout do tématu nebo se zamyslet nad průběhem debaty. Poznámka k načasování: • Je důležité žákům sdělit, že důkladná debata vyžaduje čas na přípravu a výzkum. Unáhlení tohoto procesu může vést k nedostatečně rozvinutým argumentům a méně smysluplnému zážitku. • V závislosti na složitosti tématu a hloubce potřebného výzkumu může přípravná fáze trvat několik vyučovacích hodin, nebo může být rozložena do určitého období jako domácí úkol.
Postup:	1. Úvod do tématu udržitelné mobility (5 min.) Začněte představením některých klíčových faktů o vlivu dopravy na životní prostředí, a o jejím podílu na emisích skleníkových plynů. Zdůrazněte stupňující se tlak na sektor mobility a představte koncept udržitelné mobility jako prostředek boje proti těmto problémům. Představte téma debatní otázkou – Je přechod na udržitelnou mobilitu účinným přístupem v boji proti změně klimatu? 2. Úvod do vedení debat (domácí úkol nebo 1 vyučovací hodina): • Stanovení pravidel debaty (5 min.): ○ Každá skupina dostane 5 minut na představení svého postoje. ○ Po představení všech skupin následuje dvouminutové protiargumentační kolečko pro každou skupinu. ○ Následně proběhne kolo otázek a odpovědí, ve kterém si skupiny mohou navzájem klást otázky. ○ Na závěr každá skupina přednese dvouminutové závěrečné prohlášení. • Vytvoření týmů (5 min.): Rozdělte žáky do skupin, každá bude prezentovat jiný postoj. Uvádíme příklady pozic, ze kterých si můžete vybrat: ○ Obhájci elektromobilů: Tato skupina obhájí výhody elektrických vozidel a zdůrazňuje jejich hospodárnost a nulové emise. ○ Zastánci veřejné dopravy: Tato skupina prosazuje používání autobusů, tramvají, vlaků a dalších druhů veřejné dopravy jako nejefektivnějšího a nejudržitelnějšího způsobu dopravy. ○ Nadšenci pro cyklistiku a chůzi: Zdůrazňují zdravotní a ekologické výhody nemotorové dopravy. ○ Skeptici rychlého přechodu na udržitelnou mobilitu: Tato skupina vyjadřuje obavy z rychlého přechodu na udržitelnou dopravu – zmiňuje ekonomické, infrastrukturní a technologické problémy. ○ Urbanisté: Obhájí kombinaci řešení a kladou důraz na změnu designu měst tak, aby se zcela snížila potřeba dopravy. 3. Výzkum a příprava na debatu (domácí úkol, nebo 1 vyučovací hodina) Dejte žákům čas (buď ve třídě nebo jako domácí úkol) na prozkoumání jim přidělených postojů, shromáždění dat, příkladů a možných protiargumentů.

	4. Vedení debaty (délka vedení debaty bude záviset na tom, kolik týmů se ve vaší třídě vytvoří) Udržujte respektující prostředí a dbejte na to, aby každá skupina dodržovala svůj časový limit, a aby se vstupy do rozpravy omezily na minimum. Podporujte používání reálných údajů a příkladů na podporu tvrzení. 5. Reflexe (10 min.) Po skončení debaty uspořádejte otevřenou diskusi s celou třídou. Co se dozvěděli? Byly některé body obzvláště přesvědčivé? Změnil někdo svůj názor? Diskutujte o tom, jak je důležité porozumět více perspektivám, zejména v případě tak složitých témat jako je udržitelná mobilita.
Tipy pro další práci:	Vyzvěte žáky, aby napsali krátkou esej, ve které se zamyslí nad debatou, nastíní svůj osobní postoj k dané problematice a zdůvodní ho informacemi, které se dozvěděli.

PŘÍLOHA K AKTIVITĚ **DEBATA O UDRŽITELNÉ MOBILITĚ**

Vzorový pracovní list pro přípravu na debatu

Pracovní list může debatním týmům pomoci při přípravě argumentů pro jakékoli debatní téma.

Téma debaty: _____

Postoj týmu: _____

Členové týmu:

Koordinace týmu:

Naplánujte si týmové schůzky, na kterých budete diskutovat a upřesňovat argumenty. Přidělte role pro výzkum, prezentaci a vyvracení argumentů.

Fáze výzkumu:

Jaké jsou klíčové body vašeho argumentu?

Uvedte důkazy na podporu svého argumentu (údaje, statistiky, názory odborníků, případové studie):

Vypracování argumentu:

Shrňte svůj hlavní argument v jedné větě:

Vypracujte tři podpůrné argumenty:

1. _____

2. _____

3. _____

Příprava protiargumentů:

Identifikujte potenciální slabiny svého argumentu a připravte si protiargumenty:

Předvídejte argumenty protistrany a připravte si odpovědi:

Jaké otázky máte pro ostatní týmy?

Plánování prezentace:

Kdo bude prezentovat jednotlivé části vašeho argumentu?

Reflexe debaty:

Co jste se po debatě dozvěděli?

Co jste mohli ve své argumentaci zlepšit?

AKTIVITA 43: UHLÍKOVÁ STOPA CESTY DO ŠKOLY

Žáci zkoumají dopad každodenní cesty do školy na životní prostředí. Cílem je prohloubit povědomí studentů o tom, jak jejich volba dopravy přispívá k emisím CO₂, a zvážit udržitelnější alternativy.

Délka:	60 min.	Vzdělávací cíle:	1. Porozumět konceptu uhlíkové stopy a jejímu vztahu k dopravě. 2. Rozvíjet dovednosti v oblasti sběru dat, mapování a základních matematických výpočtů.
Předmět:	Environmentální výchova, matematika		
Pomůcky:	Pracovní list (Příloha), mapa města a širšího regionu, odkud žáci dojíždějí do školy (digitální, fyzická), pastelky nebo fixy, kalkulačka		
Postup:	1. Úvod (5 min.) Zeptejte se žáků: „Jak jste se dnes dostali do školy?“. Vysvětlete jim pojem uhlíkové stopy a její vztah k dopravě. 2. Zkoumání cesty do školy (10 min.) Rozdejte pracovní listy a požádejte žáky, aby zaznamenali odpovědi na první tři otázky. Ujistěte se, že žáci otázkám rozumí, a upozorněte je, že neexistují správné nebo špatné odpovědi. 3. Mapujeme cestu do školy (15 min.) Na mapu města nebo regionu nechte všechny žáky vyznačit přibližné místo jejich bydliště. Poté by měli nakreslit svou trasu do školy různými barvami (dle zvoleného dopravního prostředku). Získáte tak názornou představu o tom, jak žáci dojíždějí, jak daleko cestují, a které dopravní prostředky jsou nejoblíbenější. 4. Výpočet uhlíkové stopy cesty do školy (15 min.) Seznamte žáky s pojmem emisních faktorů různých dopravních prostředků (množství emisí CO₂ vyprodukovaných na jeden kilometr ujetý určitým dopravním prostředkem). Při cestě autobusem, vlakem nebo tramvají se uvádí jednotka osobokilometr (oskm), která představuje přepravu jedné osoby na vzdálenost jednoho kilometru. Oskm se počítá jako součin dopravního výkonu (tedy vzdálenosti, kterou ujede daný dopravní prostředek) a počtu přepravených osob. Vysvětlete žákům, k čemu slouží tabulka emisních faktorů a vzorec pro výpočet uhlíkové stopy z dopravy (součást pracovního listu). Emisní faktory jsou měrným ukazatelem, vyjadřujícím množství skleníkových plynů uvolněných do ovzduší při vybrané aktivitě či procesu. V případě této aktivity vyjadřují množství skleníkových plynů, které jsou vypouštěny do atmosféry při používání určitého druhu dopravy (vyjadřujeme je v kg CO₂e/km či kg CO₂e/oskm). Nechte žáky vypočítat svou uhlíkovou stopu za den, týden a školní rok. Vzorec: Uhlíková stopa (kg CO₂e) = emisní faktor (kg CO₂e/km nebo kg CO₂e/oskm) x ujetá vzdálenost (km) 5. Diskuse (10 min.) Diskutujte o výhodách a nevýhodách svého způsobu dopravy. Jaké jsou alternativy? Je ve vašich možnostech snížit uhlíkovou stopu způsobenou dopravou? 6. Závěr (5 min.) Na závěr zdůrazněte význam udržitelné mobility. Vyzvěte žáky, aby o tématu diskutovali se svými rodinami. Prodiskutujte možné navazující aktivity, například iniciativu sdílení jízdy do školy (na mapě jste možná zjistili, že někteří žáci bydlí blízko sebe, mohli by se o jízdu autem podělit?)		
Zdroje:	ENVIWEB, 2015. Co je osobokilometr, tunokilometr. – EnviWeb. <i>EnviWeb.cz</i> [online] [vid. 2023-10-11]. Dostupné z: https://www.enviweb.cz/101771		

PŘÍLOHA K AKTIVITĚ UHLÍKOVÁ STOPA CESTY DO ŠKOLY

Část 1: Dotazník o vaší cestě do školy

Jak jste se dnes dostali do školy?

V případě kombinace více způsobů vyberte všechny využitě.

- ☐ Autem (vozí mě rodiče nebo rodiče spolužáků)
- ☐ Autobusem (příměstskou dopravou)
- ☐ Vlakem
- ☐ MHD (metro, tramvaj, trolejbus)
- ☐ Pěšky, na kole, na koloběžce

Pokud jste cestovali autem, víte, jaké palivo tohle auto používá (diesel, benzín, CNG, plug-in hybrid, elektrické)

Palivo: _____

Jak daleko bydlíte od školy? Uvedte vzdálenost, kterou jste dopravním prostředkem ujeli.

_____ km

Část 2: Výpočet uhlíkové stopy vaší cesty

V tabulce najdete dopravní prostředek, nebo jejich kombinaci, který vám pomohl se dnes do školy dostat. Poté vyznačte jeho emisní faktor.

Tabulka emisních faktorů pro různé dopravní prostředky. Hodnoty EF se mění v závislosti na technologickém pokroku, ale také na způsobech výroby energie. Je proto velmi důležité, aby informace, které používáte při výuce, byly pravidelně aktualizovány a odrážely současný stav techniky. V této tabulce jsou uvedeny údaje pro rok 2023.

Dopravní prostředek	Emisní faktor (EF)	Poznámka
Auto: Diesel	0,16983	kg CO ₂ e/km, 2023, EU
Auto: Benzín	0,16391	kg CO ₂ e/km, 2023, EU
Auto: CNG	0,17504	kg CO ₂ e/km, 2023, EU
Auto: Plug-in Hybrid	0,0932	kg CO ₂ e/km, 2023, EU
Auto: Elektrické	0,054796	kg CO ₂ e/km, 2023. Pokud se jedná o nepřímé emise, kdy je zohledněna i spotřebovaná elektřina, jedná se o číslo pro UK/EU.
Autobus	0,10215	kg CO ₂ e/oskm, 2023, EU
Vlak	0,035463	kg CO ₂ e/oskm, 2023, EU
MHD	0,028603	kg CO ₂ e/oskm, 2023, EU, tramvaje.
Pěšky, kolo	0,0	

Vypočítejte vaši uhlíkovou stopu vaší cesty použitím vzorce:

Uhlíková stopa cesty do školy (kg/ CO₂) = vybraný emisní faktor x ujetá vzdálenost

Výpočet

Uhlíková stopa cesty do školy (kg/ CO₂) = _____ x _____

Výsledek = _____ kg/ CO₂

Jaká je celková uhlíková stopa do i ze školy? Vynásobte předchozí výsledek dvakrát

Celková uhlíková stopa = výsledek x 2

Celková uhlíková stopa = _____ kg/ CO₂

Část 3: Diskuse a reflexe

Jaká by byla vaše uhlíková stopa z dopravy za týden? Za měsíc? Za školní rok?

Jaký je nejčastější způsob dopravy ve vaší třídě?

Máte nějaký nápad, jak by se vaše třídní uhlíková stopa mohla snížit?

SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ

¹ DANIŠ, Petr, 2021. *Klima se mění – a co my? Proč a jak učit o změně klimatu*. [online].

Ministerstvo životního prostředí ČR. ISBN 978-80-7212-653-8. Dostupné

z: <https://ucimoklimatu.cz/metodiky/publikace/>

² ČLOVĚK V TÍSNI (JSNS), 2023. Výsledky průzkumu mediální gramotnosti na školách. *Člověk v tísni* [online]. Dostupné z: <https://www.clovekvtsni.cz/pruzkum-mediální-gramotnosti-2023-9983gp>

³ GONZÁLEZ-GAUDIANO, Edgar J. a Pablo Á. MEIRA-CARTEA, 2019. Environmental education under siege: Climate radicality. *The Journal of Environmental Education* [online]. 50(4–6), 386–402. ISSN 0095-8964, 1940-1892. Dostupné z: doi:[10.1080/00958964.2019.1687406](https://doi.org/10.1080/00958964.2019.1687406)

⁴ PROTHERO, Arianna, 2023. Most Teens Learn About Climate Change From Social Media. Why Schools Should Care. *Education Week* [online]. ISSN 0277-4232. Dostupné z: <https://www.edweek.org/technology/most-teens-learn-about-climate-change-from-social-media-why-schools-should-care/2023/01>

⁵ KRAJHANZL, Jan, Tomáš CHABADA, Renata SVOBODOVÁ, Ondřej KÁCHA, Jáchym VINTR a Adéla BECKOVÁ, 2021. *České klima 2021: Výzkumný report pro nejmladší, 15-20 let* [online]. 2021. B.m.: Katedra environmentálních studií FSS MU, Green Dock, z.s. Dostupné z: https://www.clovekvtsni.cz/media/publications/1712/file/report_vt-15-20-let_fin08-09.pdf

⁶ HICKMAN, Caroline, Elizabeth MARKS, Panu PIHKALA, Susan CLAYTON, R Eric LEWANDOWSKI, Elouise E MAYALL, Britt WRAY, Catriona MELLOR a Lise VAN SUSTEREN, 2021. Climate anxiety in children and young people and their beliefs about government responses to climate change: a global survey. *The Lancet Planetary Health* [online]. 5(12), e863–e873. ISSN 25425196. Dostupné z: doi:[10.1016/S2542-5196\(21\)00278-3](https://doi.org/10.1016/S2542-5196(21)00278-3)

⁷ VÁGNEROVÁ, Marie a Lidka LISÁ, 2021. *Vývojová psychologie: Dětství a dospívání*. Praha: Univerzita Karlova, Nakladatelství Karolinum. ISBN 978-80-246-5024-1.

⁸ SLADE, Megan, Diana GERGEL, Daniel MASLER, Sarah MYHRE, Erin SCHOENFELDER a Heather PRICE, 2021. *Talk Climate: General Developmental Handout* [online]. 2021. Dostupné z: <https://img1.wsimg.com/blobby/go/4215263d-b986-4f7d-946e->

[0beec1a8e482/downloads/General%20Handout_%20Talk%20Climate%20with%20Kids%20and%20Yo.pdf?ver=1616729068337](https://beec1a8e482/downloads/General%20Handout_%20Talk%20Climate%20with%20Kids%20and%20Yo.pdf?ver=1616729068337)

⁹ UNFCCC, 2023. Why Are Green Skills Important for Youth? *www.unfccc.int* [online]. Dostupné z: <https://unfccc.int/news/why-are-green-skills-important-for-youth>

¹⁰ EUROPEAN CENTRE FOR THE DEVELOPMENT OF VOCATIONAL TRAINING., 2021. *The green employment and skills transformation: insights from a European Green Deal skills forecast scenario*. [online]. LU: Publications Office [vid. 2023-12-13]. Dostupné z: <https://data.europa.eu/doi/10.2801/112540>

¹¹ R.G. MATHIE a A.E.J. WALS, 2022. *Whole school approaches to sustainability: exemplary practices from around the world* [online]. Wageningen: Wageningen University, Education & Learning Sciences [vid. 2023-12-13]. Dostupné z: doi:[10.18174/572267](https://doi.org/10.18174/572267)

¹² LEREN VOOR MORGEN, [b.r.]. Whole School Approach – to Sustainable Development. *Whole School Approach* [online] [vid. 2023-12-13]. Dostupné z: <https://wholeschoolapproach.lerenvoormorgen.org/en/>

¹³ OWEN WILSON, Leslie, [b.r.]. Types of curriculum. *https://thesecondprinciple.com* [online]. Dostupné z: <https://thesecondprinciple.com/instructional-design/types-of-curriculum/>

¹⁴ EISNER, Elliot W., 1994. *The Educational Imagination: On the Design and Evaluation of School Programs*. 3. New York: Macmillan. ISBN 978-0-02-332131-3.

¹⁵ HARLEN, Wynne (ed). *Principles and big ideas of science education*. Online. Association for Science Education, 2010. ISBN 978 0 86357 4 313. Dostupné z: <https://www.interacademies.org/sites/default/files/publication/principles-and-big-ideas-of-science-education.pdf> [citováno 2023-19-06]

¹⁶ ZABEL, Ingrid H. H., Don DUGGAN-HAAS a Robert M. ROSS, 2017. *The Teacher-Friendly Guide to Climate Change*. [online]. Ithaca, New York: Paleontological Research Institution. ISBN 978-0-87710-519-0. Dostupné z: <https://climate.earthathome.org/wp-content/uploads/2022/11/TFG-ClimateChange-3rd-Printing-Small.pdf>

¹⁷ TEREZA – VZDĚLÁVACÍ CENTRUM, Z.Ú., [b.r.]. Srážkoměr. *jdeteven.cz* [online] [vid. 2023-10-13]. Dostupné z: <https://jdeteven.cz/games/cz/srazkomer>

- ¹⁸ TEREZA – VZDĚLÁVACÍ CENTRUM, Z.Ú., [b.r.]. Korouhvička. *jdeteven.cz* [online]. Dostupné z: <https://jdeteven.cz/games/cz/korouhvička>
- ¹⁹ FAKTA O KLIMATU, 2023. Emise skleníkových plynů v ČR podle sektorů. *Fakta o klimatu* [online]. Dostupné z: <https://faktaoklimatu.cz/infografiky/emise-cr>
- ²⁰ UNFCCC. 2015. Pařížská dohoda.
- ²¹ JAKOBOVÁ, Zuzana, ed., 2019. *Mladí reportéři pro životní prostředí-Příručka pro žáky a učitele* [online]. B.m.: TEREZA, vzdělávací centrum, z.ú. Dostupné z: <https://www.mladireporteri.org/files/tereza-mladi-reporteri-2019-komplet.pdf>
- ²² JAKOBOVÁ, Zuzana, 2020. *Mladí reportéři pro životní prostředí a žurnalistika zaměřená na řešení* [online]. TEREZA, vzdělávací centrum, z.ú. Dostupné z: <https://www.mladireporteri.org/files/mladi-reporteri-a-zurnalistika-zamerena-na-reseni-final.pdf>
- ²³ WISE, Meghan, [b.r.]. *Climate Doom to Messy Hope: Climate Healing & Resilience. A practical Handbook for Climate Educators and Community*. [online]. B.m.: University of British Columbia Climate Hub Climate Wellbeing Engagement Network. Dostupné z: <https://ubccclimatehub.ca/wp-content/uploads/2022/09/Climate-Doom-to-Messy-Hope-Handbook.pdf>
- ²⁴ VOŠTOVÁ, Zdeňka a Nikol NESVADBOVÁ, 2022. *Jak pracovat s emocemi dětí při výuce o změně klimatu* [online]. B.m.: Na Zemi v rámci projektu Futuropolis. Dostupné z: <https://ucimoklimatu.cz/metodiky/prace-s-emocemi-klima/jak-pracovat-s-emocemi-deti-pri-vyuce-o-zmene-klimatu/>
- ²⁵ NOVÁK, Miroslav, Zdeňka VOŠTOVÁ a BUTTERFLIES & HURRICANES, 2023. Klimatický žal. *Klimazal* [online]. Dostupné z: <https://klimazal.cz/>
- ²⁶ ENDRŠTOVÁ, Veronika, 2023. Klimatická spravedlnost. *Učím o klimatu* [online]. Dostupné z: <https://ucimoklimatu.cz/vyukove-materialy/klimaticka-spravedlnost/>
- ²⁷ STŘEDISKO SEVER, 2023. Chladné město. *Učím o klimatu* [online]. Dostupné z: <https://ucimoklimatu.cz/vyukove-materialy/chladne-mesto/>
- ²⁸ FAKTA O KLIMATU, 2023. Elektrina v ČR: výroba, spotřeba a emise. *Fakta o klimatu* [online]. [vid. 2023-12-17]. Dostupné z: <https://faktaoklimatu.cz/infografiky/elektrina-cr>
- ²⁹ TU DELT ENERGIE, [b.r.]. TU Delft ENERGIE. <https://studiolab.ide.tudelft.nl/studiolab/eu-energie/> [online]. Dostupné z: <https://studiolab.ide.tudelft.nl/studiolab/eu-energie/>
- ³⁰ MIARA, Marek, 2021. Energetická účinnost TČ ve stávajících budovách. *TZB-info* [online]. [vid. 2023-12-17]. Dostupné z: <https://vytapani.tzb-info.cz/tepelna-cerpadla/23013-energeticka-ucinnost-tc-ve-stavajicich-budovach>

- ³¹ PÉREZ, Gabriel, Lidia RINCÓN, Anna VILA, Josep M. GONZÁLEZ a Luisa F. CABEZA, 2011. Green vertical systems for buildings as passive systems for energy savings. *Applied Energy* [online]. 88(12), 4854–4859. ISSN 03062619. Dostupné z: doi:[10.1016/j.apenergy.2011.06.032](https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2011.06.032)
- ³² CENTRUM VYTÁPĚNÍ, 2022. Jak správně větrat. *centrumvytapani.cz* [online]. Dostupné z: <https://www.centrumvytapani.cz/blog/jak-spravne-vetrat/>
- ³³ PLACKOVÁ, Renata, 2023. *Klíma na doma aneb Jak v domácnostech chránit klíma a šetřit energii i peníze*. Brno: Ekologický institut Veronica. ISBN 978-80-87308-38-7. Dostupné z: <https://www.veronica.cz/publikace-ke-stazeni?i=121>
- ³⁴ HNUTÍ DUHA, RE-SET, LIMITY JSE MY, FRIDAYS FOR FUTURE, PLATFORMA PRO SOCIÁLNÍ BYDLENÍ, CENTRUM PRO DOPRAVU A ENERGETIKU a INICIATIVA NÁJEMNÍKŮ A NÁJEMNIC, [b.r.]. Energie lidem. *Energie lidem / Ať zimu zvládneme s klídem* [online]. [vid. 2023-12-17]. Dostupné z: <https://energielidem.cz/>
- ³⁵ VODA V DOMĚ, [b.r.]. Co je to šedá voda? *VodavDomě.cz* [online]. Dostupné z: <https://www.vodavdome.cz/co-je-to-seda-voda/>
- ³⁶ VODNÍ STRÁŽCI, 2021. Poučme se od dětí! Průzkum ukázal, že školáci a studenti dobře ví, co nepatří do dřezu nebo toalety a jak šetřit pitnou vodou. *www.vodnistrazci.cz* [online]. Dostupné z: <https://vodnistrazci.cz/odkazy-na-zajimavosti-o-vode/poucme-se-od-deti-pruzkum-ukazal-ze-skolaci-a-studenti-dobre-vi-co-nepatri-do-drezu-nebo-toalety-a-jak-setrit-pitnou-vodu>
- ³⁷ ZÁKLADNÍ ŠKOLA A MATEŘSKÁ ŠKOLA CEHNICE, [b.r.]. RE-USE centrum – Klíma stezka aneb putování panoše se žabkou. *ZŠ Cehnice* [online]. [vid. 2023-10-29]. Dostupné z: <https://www.zscehnice.cz/re-use-centrum/>
- ³⁸ CIRA ADVISORY, [b.r.]. *Manuál pro cirkulární školu* [online]. Dostupné z: https://www.praha3.cz/getFile/id:1133856/Manual_Cirkularni-skola.pdf
- ³⁹ ŽŠ A MŠ KUKLENY, [b.r.]. Cirkulární škola. *ŽŠ a MŠ Kukleny - Hradec Králové* [online]. Dostupné z: <https://zskukleny.cz/zakladni-skola/projekty/cirkularni-skola/>
- ⁴⁰ KŘIVÁNKOVÁ, Dana, 2023. Budujeme klimatickou školní zahradu. *Školní zahrada* [online]. Dostupné z: <http://www.skolni-zahrada.cz/klimatickazahrada/budujeme/>
- ⁴¹ CESNAKOVÁ, Katarína, Vlasta HÁBOVÁ, Michaela KESANOVÁ, Kirsty MCKINNON, Jana KOŤKOVÁ, Tomáš KRÁSENSKÝ, Martin KŘÍŽ a Miroslava PILÁRIKOVÁ, 2017. *Zahrada, která učí* [online]. B.m.: Chaloupky. Dostupné z: <https://www.chaloupky.cz/zahrada-ktera-uci/>
- ⁴² KRÁSENSKÝ, Tomáš a Martin KŘÍŽ, 2023. Kolik uhlíku zadrží strom? *Učím o klimatu* [online]. Dostupné z: <https://ucimoklimatu.cz/vyukove-materialy/kolik-uhliku-zadrzi-strom/>
- ⁴³ THOMPSON REUTERS FOUNDATION, 2016. Reducing food waste would mitigate climate change, study shows. *The Guardian* [online]. ISSN 0261-3077. Dostupné

z: <https://www.theguardian.com/environment/2016/apr/07/reducing-food-waste-would-mitigate-climate-change-study-shows>

⁴⁴ EKOLIST, Blanka Štiková, 2018. Každý rok se ve školních jídelnách seškrábne do kýblů 2,5 miliardy korun. *Ekolist.cz* [online]. Dostupné z: https://ekolist.cz/cz/zelena-domacnost/rady-a-navody/kazdy-rok-se-ve-skolnich-jidelnach-seskrabne-do-kyblu-2-5-miliardy-koron?utm_source=google.com

⁴⁵ STÁTNÍ ZDRAVOTNÍ ÚSTAV, 2022. Chceme, aby všechny děti ve školních jídelnách jedly kvalitní a zdravé jídlo. Proto rozvíjíme projekt „Máme to na talíři a není nám to jedno“. *SZÚ / Oficiální web Státního zdravotního ústavu v Praze* [online]. Dostupné z: <https://szu.cz/aktuality/deti-ve-skolnich-jidelnach-kvalitni-jidlo-projekt-mame-to-na-taliri-a-neni-nam-to-jedno/>

⁴⁶ LIPKA, [b.r.]. *Výukové lekce ke stažení – jídlo / LIPKA* [online]. Dostupné z: <https://www.lipka.cz/denzeme-lekce-jidlo>

⁴⁷ TEREZA – VZDĚLÁVACÍ CENTRUM, Z.Ú., 2023. Jídlem za lepší klima. *Učím o klimatu* [online]. Dostupné z: <https://ucimoklimatu.cz/vyukove-materialy/jidlem-za-lepsi-klima/>

⁴⁸ TEREZA – VZDĚLÁVACÍ CENTRUM, Z.Ú., 2023. Uprav si svůj jídelníček. *Učím o klimatu* [online]. Dostupné z: <https://ucimoklimatu.cz/vyukove-materialy/uprav-si-svuj-jidelnicek/>

⁴⁹ CENTRUM PRO OTÁZKY ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ UNIVERZITY KARLOVY, 2017. *Nutriční stopa* [online] [vid. 2023-12-17]. Dostupné z: <https://nutristopa.cz/>

⁵⁰ EIT FOOD, 2023. *For Educators* [online]. Dostupné z: <https://www.foodeducators.eu>

⁵¹ EIT FOOD, 2022. *Food Mission – Resource Pack* [online]. Dostupné z: <https://www.eitfood.eu/projects/food-mission-resource-packs>

⁵² MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ, TĚLOVÝCHOVY A SPORTU ČR, 2023. *Doporučení MŠMT k činnosti a funkci školních knihoven na základních a středních školách* [online]. Č.j.: MSMT-14964/2023-2. B.m.: MŠMT [vid. 2023-10-25]. Dostupné z: https://www.msmt.cz/uploads/O_200/Knihovny/Doporučení_MSMT_k_cinnosti_a_funkci_skolnich_knihoven.pdf

⁵³ GREEN LIBRARIES PARTNERSHIP a Vladana PILLEROVÁ (překlad), 2022. *Manifest pro zelené knihovny* [online]. 2022. Dostupné z: https://ipk.nkp.cz/docs/GREEN_LIBRARY_MANIFESTO_CZ_def.pdf

⁵⁴ UDRŽITELNÁ KNIHOVA, [b.r.]. Seznam nástrojů – Udržitelná knihovna. *udrzitelna.knihovna.cz* [online]. [vid. 2023-12-17]. Dostupné z: <https://udrzitelna.knihovna.cz/seznam-nastroju/>

⁵⁵ CIDES – CENTRUM SOCIÁLNÍCH INOVACÍ VE VEŘEJNÝCH KNIHOVNICKÝCH A INFORMAČNÍCH SLUŽBÁCH a KISK FF MU, 2021. *Co dokáže knihovna?* [online] [vid. 2023-12-17]. Dostupné z: <https://codokaze.knihovna.cz/>

⁵⁶ NOVÁK, David, Leona GERGELOVÁ, Monika ŠTEIGROVÁ, Monika DOBROVODSKÁ, Petra INGEROVÁ, Eva CHVALKOVSKÁ, Marie JANEČKOVÁ, Jan BERÁNEK, Markéta MATYSÍKOVÁ a

Hana LÁTALOVÁ, 2017. *Odpovědné veřejné zadávání – Metodika* [online]. Praha: Ministerstvo práce, sociálních věcí a rodiny ČR. ISBN 978-80-7421-134-8. Dostupné z: https://sovz.cz/wp-content/uploads/2017/05/sovz_metodika_text_web.pdf

⁵⁷ MINISTERSTVO ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ ČR, [b.r.]. Šetrná veřejná správa. *mzp.cz* [online]. Dostupné z: https://www.mzp.czcz/setrna_verejna_sprava

⁵⁸ ČESKÁ ŠKOLNÍ INSPEKCE, 2017. *Participace žáků a studentů na fungování a rozvoji školy. Tematická zpráva*. [online]. Č.j.: ČŠIG-2820/17-G2. [vid. 2023-10-29]. Dostupné z: https://www.csicr.cz/Csicr/media/Prilohy/PDF_el_publikace/Tematick%C3%A9%20zpr%C3%A1vy/04-F_TZ-Participace-zaku-a-studentu-na-fungovani-a-rozvoji-skoly-15-6-FINAL_kor.pdf

⁵⁹ ZŠ A MŠ RUSKÁ – LITVÍNŮV, 2021. Žakovský parlament. *ZŠ a MŠ Ruská – Litvínov* [online] [vid. 2023-10-29]. Dostupné z: <https://zs.zruska.cz/zakovsky-parlament/>



Ministerstvo životního prostředí



EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Životní prostředí

Ministerstvo životního prostředí České republiky

www.opzp.cz

www.mzp.cz

Zelená linka: 800 260 500

e-mail: dotazy@sfzp.cz