



3





EKOCENTRUM KONIKLEC

**Metodika k projektu Prima klima škola III
pro žáky 7. až 9. ročníků základních škol**

Alice Končinská a kol.

2024



<https://www.ekocentrumkoniklec.cz/prima-klima-skola/>

Autoři metodiky a projektu:

Mgr. Alice Končinská

Barbara Doležalová

Ing. Dalia Peterová

BcA. Jakub Rumler

Mgr. Zuzana Rumlerová

Mgr. Štěpánka Seidlová, Ph.D.

Jana Šedivá

Ing. Alžběta Škodová

Mgr. Lenka Winterová

Bc. Bohumil Ronald Fiala

Ilustrace:

BcA. Jakub Rumler

Anna Doležalová


Ministerstvo životního prostředí




Středočeský kraj

Projekt byl podpořen Ministerstvem životního prostředí. Projekt nemusí vyjadřovat stanoviska MŽP. Projekt finančně podpořilo Hlavní město Praha. Projekt byl realizován s finančním přispěním Středočeského kraje.

© Ekocentrum Koniklec



OBSAH

1. PŘEDSTAVENÍ PROJEKTU.....	4
2. ÚVOD DO PROJEKTU.....	7
3. PROJEVY ZMĚNY KLIMATU – EXTRÉMNÍ POČASÍ	9
4. OPAKOVÁNÍ/UPEVNĚNÍ FAKTŮ K TÉMATU KLIMA	13
5. SIMULAČNÍ HRA ADAPTÁCI.....	18
6. PRŮZKUM TERÉNU – POCITOVÁ MAPA.....	24
7. PRŮZKUM TERÉNU – MĚŘENÍ	26
8. PRŮZKUM TERÉNU – PROCHÁZKA SE ZPĚTNOU VAZBOU – HLEDÁNÍ SOUVISLOSTÍ.....	29
9. VYMÝŠLENÍ A TŘÍDĚNÍ VLASTNÍCH NÁVRHŮ OPATŘENÍ.....	31
10. TVORBA PLAKÁTU VYBRANÉHO NÁVRHU OPATŘENÍ.....	34
11. VÝBĚR AKCE PRO ZÍSKÁNÍ FINANČNÍCH PROSTŘEDKŮ NA REALIZACI ADAPTAČNÍHO OPATŘENÍ A PLÁNOVÁNÍ POSTUPU REALIZACE AKCE	36
12. AKCE PRO ZÍSKÁNÍ FINANČNÍCH PROSTŘEDKŮ NA REALIZACI ADAPTAČNÍHO OPATŘENÍ	39
13. REALIZACE ADAPTAČNÍHO OPATŘENÍ A ZÁVĚR PROJEKTU	40
14. PŘÍKLADY DOBRÉ PRAXE	43
15. TEORETICKÝ ZÁKLAD.....	45
ZDROJE:	54



1. PŘEDSTAVENÍ PROJEKTU

Anotace programu

Jakou barvu má vaše město? To naše směřuje k modrozelené. Vydejte se s námi do města, které je vstřícné k lidem i přírodě. Žáci si zopakují, co je to klima, změna klimatu, jaká je její příčina a projevy. Zahrají si simulační hru Adapťáci, ve které si vyzkoušejí vybudovat vlastní město, které by mělo odolávat projevům změny klimatu. Během terénního průzkumu se budou zabývat badatelskými aktivitami, společně prozkoumají citlivost lokalit v okolí školy na projevy změn klimatu a navrhnou vhodná adaptační opatření. Všechna svá zjištění a návrhy na adaptační opatření zpracují a odprezentují. V návaznosti se pokusí získat finanční prostředky na realizaci svých návrhů. Pokud bude jejich snaha úspěšná, navrhovaná adaptační opatření uskuteční. V opačném případě vytvoří informační kampaň o svých zjištěních pro své spolužáky, přátele, rodiče, sousedy a/či spoluobčany.

Cílová skupina

7. až 9. ročníky základních škol

Projekt je určen kolektivům s maximálním počtem 30 žáků. Pokud je žáků více, projekt přizpůsobte dle svého uvážení.

Hlavní myšlenka projektu

„Zeleň a vodní prvky, tj. zelenomodrá architektura, umožňují městům vyrovnávat se s extrémní počasí. A já mohu ovlivnit vznik těchto prvků ve svém okolí.“

Hlavní myšlenku žákům neříkáme, ale pedagog by ji měl mít po celou dobu realizace projektu na mysli. Hlavní myšlenka je to, k čemu bychom měli žáky projektem dovést, aby na její obsah přišli sami a zároveň by si ji měli pamatovat, až zapomenou, co jsme vlastně v průběhu celého projektu dělali.

Klíčový cíl

Žáci rozumí příčinám a důsledkům změny klimatu, nutnosti jejího zmírňování a přizpůsobení se. Seznámí se s vhodnými adaptačními opatřeními pro život ve městě. Navrhnou vhodné/á adaptační opatření v okolí své školy, na které/á získají finanční prostředky a nakonec je uskuteční.

Projekt je připraven jako soubor navazujících aktivit.

Doporučené možnosti realizace ve výuce:

- 2 projektové dny (6 + 6 VH) + čas na realizaci opatření a shánění finančních prostředků na realizaci opatření. Pokud žáci rádi diskutují, jsou přemýšlivější nebo snadno unavitelní, doporučujeme 3 projektové dny (např. 5 + 5 + 3 VH). Projektové dny je možné realizovat např. v týdenním odstupu, ale ideální je uskutečnit je během dvou po sobě jdoucích dnů,
- 6 dvouhodinovek (např. odpolední přírodovědná praktika),
- kombinace dvouhodinovek a projektového dne.



Seznam na sebe navazujících aktivit s časovou dotací

PRVNÍ PROJEKTOVÝ DEN

První dvouhodinovka

1. Úvod do projektu (20 min)
2. Projevy změny klimatu – extrémní počasí (45 min) Opakování/upevnění faktů k tématu klima – podnebí – počasí (25 min)

Druhá dvouhodinovka

3. Simulační hra Adaptáři (90 min)

Třetí dvouhodinovka

4. Průzkum terénu – pocitová mapa (25 min) + přesun ze školy
5. Průzkum terénu – měření (45 min) + přesun zpět do školy

DRUHÝ PROJEKTOVÝ DEN

Čtvrtá dvouhodinovka

6. Průzkum terénu – procházka se zpětnou vazbou – hledání souvislostí (40 min) + přesun do školy
7. Návrhy opatření a jejich rozdělení na realizovatelné a příliš náročné (45 min)

Pátá dvouhodinovka

8. Tvorba plakátu vybraného návrhu /vybraných návrhů opatření a vzájemná prezentace (90 min)

Šestá dvouhodinovka

9. Výběr akce pro získání finančních prostředků na realizaci adaptačního opatření (45 min)
10. Naplánování akce pro získání finančních prostředků na realizaci adaptačního opatření (45 min)

NÁVAZNÉ AKTIVITY

11. Akce na získání finančních prostředků na realizaci navržených opatření
12. Realizace navržených opatření

Ke každé aktivitě uvádíme:

- dílčí cíle a očekávané výstupy, kterých mají být žáci schopni na konci aktivity,
- místo/místa, kde může aktivita probíhat,
- čas potřebný pro realizaci (neobsahuje čas pro přesun ze školy ven),
- pomůcky potřebné pro realizaci (tučně jsou vyznačeny ty pomůcky, které jsou součástí balíčku pomůcek, jež je možné si objednat u Ekocentra Konikleč),
- přípravu učitele, tj. co musí učitel před hodinou zjistit a připravit kromě předepsaných pomůcek,
- pracovní postup po krocích (vymezuje náplň činnosti žáků a učitele),
- možná úskalí, s nimiž se může učitel či žáci při přípravě a realizaci setkat,



- fyzické výstupy, které by měl vytvořit každý žák, tým či třída jako celek a které je vhodné uchovat, protože se používají v navazujících aktivitách.

Poslední kapitola metodiky je teoretickým základem, který má učiteli poskytnout vhled do problematiky. Obsahuje také zdroje, z nichž autoři metodiky čerpali a které může učitel použít. Také obsahuje odkazy na další výukové materiály, programy a projekty.

! Kurzívou jsou v metodice vyznačena sdělení ve formě přímé řeči, která by měl učitel žákům předat.



2. ÚVOD DO PROJEKTU

Dílčí cíle a očekávané výstupy

1. Vím, čeho se bude projekt týkat a jak bude probíhat.
2. Uvedu, jaké je téma projektu a co se bude v projektu dít.
3. Zařadím se do skupiny.

Místo

Třída s dataprojektorem nebo interaktivní tabulí a funkčními reproduktory

Čas

20 min

Pomůcky

- **losovátka na dělení do skupin (soubor Losovátka úvodní),**
- **video on-line nebo ze souboru Nová zpráva o změnách klimatu - audio nahrávka ve složce „Elektronické pomůcky“.**

Příprava učitele

Zkontrolovat, zda fungují reproduktory.

Pracovní postup

Učitel pustí úvodní minutové video z 90' ČT 24 z března 2023 od minuty **8.27** po minutu **9.34**: [90' ČT 24 - Nová zpráva o změnách klimatu](#) nebo soubor Nová zpráva o změnách klimatu – audio nahrávka. Potom rozvine krátkou diskusi k videu, např. pomocí těchto otázek:

O čem video je?

Už jste o tomto tématu slyšeli?

Jaké myšlenky vás při videu napadly?

Co si o tom myslíte?

Jaký z toho máte pocit?

Učitel následně uvede celý projekt:

Projekt je věnován změně klimatu, a zejména tomu, jak se tomuto tématu přizpůsobit a také okrajově, jak tuto změnu zmírňovat. Projekt bude trvat 2 projektové dny / 12 vyučovacích hodin a pak další čas v případě, že se třída rozhodne některé z navržených adaptačních opatření zrealizovat.



Nyní učitel představí žákům, co se bude v rámci projektu dít:

Budeme se zabývat klimatem, jeho změnou, extrémními projevy počasí jako reakcí klimatu na změnu a možnostmi adaptace měst na všechny tyto změny. Zahrajeme si simulační hru Adaptáci, poté vyrazíme do terénu a budeme navrhovat opatření pro zkvalitnění života přímo v naší městské části / v okolí naší školy.

*Poté vytvoříte návrhy opatření ke zmírnění projevů změny klimatu v okolí naší školy. Návrhy si navzájem představíte a vyberete ty, o kterých si budete myslet, že jsou realizovatelné vašimi silami. Zkusíme sehnat peníze na tato opatření, a pokud se nám to podaří, návrhy zrealizujeme. Pokud by naše úsilí o sehnání peněz nebylo úspěšné, zrealizujeme alespoň informační kampaň o tom, co se v projektu dozvíte a co byste navrhovali za zlepšující opatření pro své spolužáky, rodiče, přátele školy či veřejnost. Takže na konci tohoto projektu **opravdu něco uděláme a vytvoříme.***

Otázky na třídu:

Zajímali jste se někdy o dané téma? Máte pocit, že o tématu již něco víte? Stoupněte si v lavici vy všichni, kdo máte pocit, že se vás nikdy změna klimatu nedotkla. (Děkuji, sedněte si prosím.) A nyní si stoupněte vy, kdo myslíte, že jste se někdy s nějakým projevem změny klimatu setkali. (Děkuji, sedněte si prosím.)

Následně se třída rozdělí do skupin. V těchto skupinách spolu budou žáci pracovat po celou dobu trvání projektu. Maximální možný počet skupin je šest, je to dáno počtem herních plánů v simulační hře. V každé skupině by mělo být 2–5 účastníků. Učitel žáky rozdělí tak, jak je ve třídě zvykem nebo může použít náhodné dělení pomocí losovátek, která jsou v příloze s pracovními listy. Náhodné dělení nese jak rizika (vznik skupin, v nichž nikdo nebude pracovat), tak přínosy (nezbude vně skupin outsider, žáci se naučí pracovat s lidmi, které nemají rádi nebo je příliš neznají, tak jako jednou v práci budou muset pravděpodobně pracovat s lidmi, kteří jim úplně nesednou či s nimi doposud nespolupracovali).

Možná úskalí

Problémy při dělení žáků do skupin.

Fyzické výstupy

Vznik skupin pro následnou práci.



3. PROJEVY ZMĚNY KLIMATU – EXTRÉMNÍ POČASÍ

Dílčí cíle a očekávané výstupy

1. Víím, které negativní projevy změny klimatu zasahují města.
 - Vyjmenuji alespoň 3 projevy změny klimatu.
 - Vyjmenuji alespoň 3 projevy změny klimatu v ČR.
 - Vyjmenuji alespoň 3 projevy změny klimatu, které se týkají mého města.
2. Víím, jak se zachovat na osobní rovině v případě projevů změny klimatu.
 - Vysvětlím, jak se chovat na osobní rovině v případě nejčastějších projevů změny klimatu (vedro, povodeň, přívalový déšť, ledovka, vichřice).
3. Vyjádřím svoje přesvědčení o tom, nakolik se mě (mojí rodiny či přátel) týkají projevy změny klimatu.
 - Postavím se v prostoru na pomyslné škále: týkají se mě – netýkají se mě.
4. Vyjádřím svoje přesvědčení o tom, nakolik mohu já sám pomoci zmírňovat změnu klimatu či se na ni adaptovat.
 - Postavím se v prostoru na pomyslné škále: já sám mohu hodně pomoci – já sám nemohu vůbec pomoci.

Místo

Třída, ve které lze srazit lavice do hnízd, s dataprojektorem nebo interaktivní tabulí.

Čas

45 min

Pomůcky

- vytištěné karty **Projevy změny klimatu**, do skupin vytištěné **Pracovní listy č. 1 Sloupce projevy změny klimatu**,
- psací potřeby, pomůcky na připevnění papírů na stěnu učebny,
- prezentace: **Prezentace č. 1 Co mám dělat** ve složce „Elektronické pomůcky“.

Příprava učitele

Pokud lze, tak najít v tisku či on-line médiích příklad projevů změny klimatu přímo z obce či jejího blízkého okolí (zda se vyskytly někde v blízkosti povodně, přívalové deště, vichřice, kroupy, lesní požár, vyschlé studny, úhyn stromů při suchu apod.) a vytisknout je / pustit je na interaktivní tabuli.



Pracovní postup

Třída pracuje ve skupinách. Každá skupina dostane pracovní list:

- Pracovní list č. 1 Sloupce projevy změny klimatu

Učitel spustí ppt prezentaci:

- Prezentace č. 1 Co mám dělat, kterou doplní komentářem:

Pro úvod do tématu se budeme zabývat projevy změny klimatu. Změna klimatu se projevuje výskytem extrémního počasí. Každá skupina ode mě dostane pracovní list.

Co znamená oteplení o 1,5 stupně? Poznáme to? Proč je problém oteplení planety o 1,5 stupně? Protože je to stejné jako zvýšení tělesné teploty u člověka.

Učitel poukáže na první slide prezentace – obrázek nemocné planety Země pod peřinou s teploměrem.

Představte si, jak se cítíte vy, když jste nemocní. Máte teplotu 37,5 stupně, což je o jeden stupeň více, než když jste zdraví. Bolí vás hlava, potíte se, máte zimnici, nechcete nic dělat. A jak bychom se cítili, kdyby teplota vzrostla o další 1, 2 nebo až 3 stupně?

Průměrné oteplení naší planety o 1,5 stupně sice nepocítíme přímo na svém těle, ale pocítíme dopady této změny v podobě výskytu častějšího extrémního počasí.

Poprosím vás, abyste nyní do prvního sloupce zapsali všechny projevy změny klimatu, o kterých víte. Pište cokoliv, co vás napadne. Na psaní máte 5 minut.

V 7. ročníku učitel položí obrázky s příklady projevů změny klimatu a výřezy novinových článků a obrázků ze zpravodajství na zem před tabuli, aby si žáci mohli chodit pro nápovědu. Obrázky by měly být přístupné, ale ne viditelné na první pohled, aby je žáci mohli, ale nemuseli použít.

V 8. a 9. ročníku učitel monitoruje práci žáků a nápovědu poskytne skupinám, které to budou potřebovat.

Učitel dá po 5 minutách zvukový signál.

Ted' se prosím všichni ve skupině zvedněte, uchopte psací potřeby a posuňte se po směru hodinových ručiček na místo skupiny vedlejší. Skupina zůstává pohromadě.

*Budeme pracovat s druhým sloupcem. Do něj **přepište** ty projevy změny klimatu, které se podle vás týkají České republiky. Zároveň můžete předchozí skupině doplnit první sloupec. **Předchozí skupině nesmíte nic škrtat.** Na psaní máte 5 minut.*

Po 5 minutách dá učitel další zvukový signál.



*Nyní se všichni ve skupině opět zvedněte, uchopte psací potřeby a znovu se posuňte po směru hodinových ručiček na místo skupiny vedlejší. Čeká nás už jen třetí sloupec. Do třetího sloupce **přepište** ty projevy změny klimatu, které se podle vás týkají našeho města/obce. Zároveň můžete předchozím skupinám doplnit první a druhý sloupec. **Opět předchozím skupinám nesmíte nic škrtat.** Na psaní máte 5 minut.*

Po dalších 5 minutách učitel dává poslední zvukový signál.

Nyní už zůstaňte na současném místě. Zaměříme se na projevy změny klimatu v našem městě z pohledu jednotlivce. Zastihne-li vás extrémní počasí, vy jako jednotlivci se s ním musíte vypořádat. Víte, jak se při extrémním počasí máte chovat? Vezměte si obyčejnou tužku (jinou barvu) a malým písmem ke každému příkladu extrémního počasí, které se může vyskytnout v našem městě, připište, jak se při něm máte chovat. Tj. co dělat, a co naopak nikdy nedělat. Máte na to 5 minut.

(Pro zajímavost doporučujeme zjistit, kolik žáků zná z paměti telefonní číslo na matku, otce, dospělé, se kterými žijí.)

Po ukončení časového limitu si učitel s žáky závěrečné seznamy přečte. Každá skupina vždy přečte i text, který napsaly skupiny před ní na papír, u kterého nyní pracuje. Žáci mohou zaměřovat příčinu a následek. Na tento fakt je třeba poukázat a prodiskutovat ho.

Učitel spustí prezentaci a společně s žáky porovná jejich tipy na to, jak se mají chovat v extrémním počasí s touto prezentací. Pokud se žákům nepodařilo ani ve skupinách odpovědět, v prezentaci se to naučí.

Učitel vytvořené seznamy **vybere nebo vyvěsí ve třídě**, aby se neztratily. V závěru programu se žáci při tvoření návrhů opatření k seznamům vrátí.

Na závěr učitel vyzve žáky, aby se zvedli ze židlí a pohybem dali najevo svou odpověď na dvě otázky:

Odpověď ANO bude vyjádřena stoupnutím si k oknu. NE bude u zdi naproti oknu (u dveří, tabule, podle rozmístění třídy). Mezi ano a ne může být celá škála: spíše ano, spíše ne. Uprostřed je nerozhodně. Ale nikdo nesmí stát přesně na prostředku. Čím víc si žáci stoupnou k oknu, tím více je odpověď ano. Každý by si měl sám za sebe pamatovat, kam si stoupl, protože tuto hru budou žáci hrát ještě jednou na konci programu, kdy toho o tématu budou vědět mnohem víc a zjistí, zda se jejich názory nějak změnil.

Otázka 1: Týká se tebe nebo tvé rodiny a kamarádů změna klimatu?

Otázka 2: Myslíš si, že s tím můžeš sám/sama něco dělat?

Tato aktivita se bude opakovat znovu na konci celého programu v rámci reflexe.

Možná úskalí



Zmatek při přesunech skupin při práci, nutnost úcty k práci předchozí skupiny.

Fyzické výstupy

- Každý tým bude mít na pracovním listu zpracované projevy změny klimatu ve svém městě a doporučení, jak se chovat při extrémním počasí. **S tímto výstupem se bude později ještě pracovat.**



4. OPAKOVÁNÍ/UPEVNĚNÍ FAKTŮ K TÉMATU KLIMA

Dílčí cíle a očekávané výstupy

1. Víím, jaký je rozdíl mezi počasím a podnebím (klimatem).
 - Vysvětlím, jaký je rozdíl mezi počasím a podnebím (klimatem).
2. Víím, co je to skleníkový efekt, čím vzniká a jaká je jeho funkce.
 - Vysvětlím, jakou funkci má skleníkový efekt a čím je způsoben.
3. Víím, jak spolu souvisejí pojmy skleníkový efekt, globální oteplování, globální změna klimatu, extrémní klimatické jevy, zmírňování změny klimatu = snižování emisí skleníkových plynů (mitigace) a adaptace na změnu klimatu.
 - Vysvětlím, jak souvisí skleníkový efekt s globálním oteplováním, v jakém vztahu jsou pojmy globální oteplování, globální změna klimatu a extrémní klimatické jevy, jaký je rozdíl mezi zmírňováním změny klimatu = snižováním emisí skleníkových plynů a adaptací (přizpůsobením se) na změnu klimatu.

Místo

Učebna s interaktivní tabulí nebo PC s dataprojektorem, pokrytá školní wifi (případně lze vytvořit wifi přes hotspot vlastního mobilu), školní tablety nebo vlastní mobily. Aktivitu lze realizovat fakultativně bez techniky kdekoli, i venku (ale žáci mají Kahoot rádi).

Čas

20 min

Pomůcky

- **odkaz/soubor otázek k tématu v Kahoot, obrázek zmírňování změny klimatu x adaptace, obrázek příkladů adaptace,**
- interaktivní tabule nebo PC s dataprojektorem, pro každého žáka školní tablet nebo jeho vlastní mobil s připojením na wifi,
- fakultativní varianta: 4 papíry A4 (na ven čtvrtky) nadepsané A, B, C, D,
- „žvýkačkové“ lepidlo nebo izolepa nebo připínáčky,
- otázky z metodiky.

Příprava učitele

Ověřit kvalitu připojení mobilů/tabletů přes wifi.

Pracovní postup

Základní varianta: učitel spustí test v Kahootu.

Učitel pracuje na interaktivní tabuli. Klikne na [tento odkaz](#)

Otevře se mu stránka hry Stavitelé města III – Ekocentrum Konikleč – 6+7+8. třída, kde klikne na „start“ a poté se mu vygeneruje PIN hry.

Žáci budou pracovat jednotlivě nebo ve dvojicích dle uvážení učitele a množství elektroniky k dispozici. Žáci se pomocí tabletů nebo mobilních telefonů připojí na www.kahoot.it, zadají



PIN hry a své jméno nebo přezdívku. Učitel čeká, až uvidí na tabuli všechny přihlášené a pak spustí hru. Po každé otázce okomentuje správnou odpověď.

Fakultativní varianta: bez použití Kahoot, hra bude hrána coby pohybová aktivita. Žáci pracují jednotlivě.

Učitel do rohů třídy / na stromy / do rohů tělocvičny / na branky na hřišti apod. přilepí papíry A4 s nadepsanými možnostmi: A, B, C, D, následně přečte otázku a pak možné odpovědi. Každý žák se přesune k písmenu, které podle něj reprezentuje správnou odpověď.

TEST

7. + 8. třída

1) Skleníkový efekt

- A. se vytvořil v druhé polovině průmyslové revoluce
- B. způsobuje ochlazování planety
- C. je nutný k životu na planetě
- D. způsobuje vychýlení zemské osy

2) Skleníkový efekt tvoří

- A. vrstva plynů rozptýlená v atmosféře
- B. husté mraky nízko při zemi
- C. prach o síle přibližně 1,5 km ve střední vrstvě atmosféry
- D. mimozemská civilizace

3) Největší podíl na skleníkovém efektu má

- A. oxid uhličitý
- B. metan
- C. vodní pára
- D. ozon

4) K zesílení skleníkového efektu lidskou činností došlo především nárůstem

- A. vodní páry
- B. oxidu uhličitého
- C. metanu
- D. oxidu dusného

5) Množství oxidu uhličitého CO₂ v atmosféře se nezvyšuje

- A. odlesňováním
- B. výrobou elektřiny z uhlí
- C. jízdou na kole
- D. zaoceánskou a leteckou dopravou

6) Metan se do ovzduší uvolňuje například sopečnou činností, rozkladnými organickými procesy (hnitím) a krkáním krav.

- A. pravda
- B. nepravda

7) Počasí a podnebí

- A. jsou dva výrazy pro totéž (synonyma)



- B. podnebí vyjadřuje dlouhodobý stav počasí
 - C. podnebí vyjadřuje krátkodobý stav počasí
 - D. se na některých kontinentech neustále mění
- 8) Klima je synonymum (stejný výraz) pro podnebí**
- A. pravda
 - B. nepravda
- 9) Mezi projevy změny klimatu nepatří**
- A. povodně a přívalové deště
 - B. polární záře
 - C. hurikány a bouřky
 - D. sucho a vysoké teploty
- 10) Mezi dopady změny klimatu nepatří**
- E. zvyšování hladiny moří a zaplavení měst na pobřeží
 - B. sucho, neúroda a hladomor
 - C. zvyšování zásoby pitné vody
 - D. šíření jedovatých pavouků do Čech

9. třída

- 1) Skleníkový efekt**
- A. se vytvořil v druhé polovině průmyslové revoluce
 - B. způsobuje ochlazování planety
 - C. je nutný k životu na planetě
 - D. způsobuje vychýlení zemské osy
- 2) Skleníkový efekt tvoří**
- A. vrstva plynů rozptýlená v atmosféře
 - B. husté mraky nízko při zemi
 - C. prach o síle přibližně 1,5 km ve střední vrstvě atmosféry
 - D. mimozemská civilizace
- 3) Největší podíl na skleníkovém efektu má**
- A. oxid uhličitý
 - B. metan
 - C. vodní pára
 - D. ozon
- 4) K zesílení skleníkového efektu lidskou činností došlo především nárůstem**
- A. freonů
 - B. oxidu uhličitého (CO₂)
 - C. metanu (CH₄)
 - D. oxidu dusného (N₂O)
- 5) Množství oxidu uhličitého CO₂ v atmosféře se nezvyšuje**
- A. odlesňováním
 - B. spalováním fosilních paliv (uhlí, ropa, plyn)



- C. výrobou cementu
 - D. zrychleným dýcháním
- 6) Skleníkový plyn metan CH_4 se do ovzduší uvolňuje například sopečnou činností, rozkladnými organickými procesy (hnitím) a krkáním krav.
- A. pravda
 - B. nepravda
- 7) Mezi další skleníkové plyny vyprodukované lidskou činností nepatří
- A. freon
 - B. helium
 - C. metan
 - D. oxid dusný
- 8) Počasí a podnebí
- A. jsou dva výrazy pro totéž (synonyma)
 - B. podnebí vyjadřuje dlouhodobý stav počasí
 - C. počasí nepopisuje okamžitý stav ovzduší
 - D. se neustále mění na některých kontinentech
- 9) Mezi projevy změny klimatu nepatří
- A. povodně a přívalové deště
 - B. polární záře
 - C. hurikány a bouřky
 - D. sucho a vysoké teploty
- 10) Mezi dopady změny klimatu nepatří
- A. zvyšování hladiny moří a zaplavení měst na pobřeží
 - B. sucho, neúroda plodin a hladomor
 - C. zvyšování zásoby pitné vody v důsledku tání ledovců
 - D. ubývání biodiverzity, vymírání korálů
- 11) Přizpůsobení se změně klimatu se odborně nazývá
- A. adopce
 - B. administrace
 - C. adaptace
 - D. automatizace
- 12) Uhlíková neutralita je
- A. dočasný klid zbraní
 - B. vlastnost plynu, která nemá vliv na skleníkový efekt
 - C. stav, kdy je množství vypuštěného CO_2 stejné jako jeho odstraňování z atmosféry
 - D. vlastnost látek, které neobsahují uhlík
- 13) Zmírňování změny klimatu pomocí snižování emisí skleníkových plynů se odborně nazývá
- A. mitigace
 - B. emitace



- C. emigrace
- D. imitace

Fakultativní doplnění (není součástí časové dotace)

Zde si může každý zjistit svou ekologickou/uhlíkovou stopu:

- <https://www.hra-o-zemi.cz/>
- <https://www.uhlikovastopa.cz/>

Možná úskalí

Nebude fungovat připojení mobilů/tabletů nebo bude pomalé.

Fyzické výstupy

Žádné



5. SIMULAČNÍ HRA ADAPTÁCI

Dílčí cíle a očekávané výstupy

1. Víím, jaké negativní projevy změny klimatu zasahují města.
 - Vyjmenuji alespoň 3 (7. třída) / 4 (8. - 9. třída) projevy změny klimatu, které zasahují města (ZŠ/SŠ).
2. Víím, z jakých prvků se dlouhodobě funkční město skládá.
 - Vyjmenuji alespoň 5 (7. třída) / 8 (8. - 9. třída) prvků, ze kterých se dlouhodobě funkční město skládá.
3. Umím navrhnout město tak, aby odolávalo extrémním projevům počasí spojeným se změnou klimatu.
 - V simulační hře navrhnu město tak, aby odolávalo extrémním projevům počasí spojených se změnou klimatu.

Místo

Třída v interiéru, kde lze srazit lavice do hnízd, s PC a dataprojektorem nebo interaktivní tabulí. Není vhodné pro venkovní učebnu, i v mírném větru odlétají herní kartičky.

Čas

90 min

Pomůcky

- **Desková hra Adaptáci** (pokud nemáte k dispozici deskovou hru, je možné použít on-line aplikaci Stavitelé města I v plné verzi [zde](#)),
- prezentace ke hře **Prezentace č. 2 Hra (ZŠ)**,
- do skupiny psací potřeby, do skupiny leták **Adaptace sídel na změnu klimatu** [ke stažení zde](#),
- **zalamínovaný obrázek Jak řešit změnu klimatu (skleníkové plyny)**,
- **zalamínovaný obrázek Příklady adaptace**.

Příprava učitele

Být si jistý pravidly hry, ideálně si hru předem zahrát.

Pracovní postup

Úvod (cca 10 min)

Učitel spustí prezentaci 2_Prezentace_hra_ZŠ a vysvětlí princip hry:

Každý tým bude stavět vlastní město. Hlavním cílem je vybudovat hezké a funkční město se vším, co má mít. V dobrém městě by mělo žít a pracovat co nejvíce lidí. Zvítězí tedy ten, kdo bude mít co nejvíce spokojených obyvatel.

Učitel předem prozradí žákům, že:

Po postavení města se budou dít různé události spojené se změnou klimatu. Pokud se městu bude dařit špatně, lidem se v něm nebude líbit a odstěhují se.



Každý tým dostane 1 herní plán, který představuje stavební parcelu pro jeho město. Plány jsou rozdělené do čtvercové sítě A-H, 1-8. Zástupce každého týmu si vyzvedne u lektora stavební pravidla a stavební kartičky.

Před zahájením stavby města učitel představí typy dílků, které se v balíčku nacházejí (promítne v prezentaci 2. slide a nechá ho zapnutý po celou dobu stavby města).

Stavba města (cca 15 min)

Každý tým má před sebou vlastní zásobárnu stavebních dílků a staví své město podle svého uvážení. Někdo chce více parků, někdo více restaurací, továren apod. Učitel do stavění nezasahuje.

Při stavbě musí žáci dodržovat pouze následující STAVEBNÍ PRAVIDLA (jsou součástí hry, k dispozici pro každou skupinu):

- Stavět je možné pouze ve vyznačené čtvercové síti.
- První dílek = náměstí umístíme libovolně do čtvercové sítě, ostatní dílky musí navazovat (sousedit hranou) na již položené dílky. Nelze umisťovat dílky do volného prostoru.
- Budovy napojené na silnici (vyznačen obrubník) musí navazovat na silnici.
- Speciální pole ŘEKA: na řeku je možné umístit pouze průhledné dílky. Napojení silnice přes řeku je možné jedině po mostě.
- Speciální pole DÁLNICE: na dálnici nelze nic stavět, ale je možné na ni napojit silnici. Dílky se silnicí na sebe musí navazovat – silnice navazuje na silnici na všech jejích stranách včetně křižovatek a mostů.

Na stavbu města mají týmy cca 10 minut. Učitel během stavby průběžně kontroluje, zda žáci staví podle pravidel. **Ve chvíli, kdy první tým dokončí stavbu svého města, mají ostatní týmy už jen 1 minutu na dokončení stavby.** Učitel pokaždé, když nějaká skupina dokončí stavbu města zkontroluje, jestli její město splňuje stavební pravidla. Pokud jsou některé dílky chybně umístěny, skupina je z plánu odstraní. Ta si ještě před začátkem hry může své město opravit, tzn. umístit nové dílky místo dílků odstraněných učitelem.

Pak si zástupci týmů vyzvednou figurky lidí i zásob a zápisový list s imaginárními penězi.

Dělení obyvatel

Figurky obyvatel umístíme do obytných čtvrtí (růžové kartičky): Na SÍDLIŠTĚ 3 obyvatele, do čtvrtí s RODINNÝMI DOMKY 2 obyvatele.

Zásoby

Do SUPERMARKETU a do SKLADU, pokud je skupina na herním plánu má, umístíme po 3 kostičkách zásob, které představují vodu a potraviny.

Každý tým si zvolí bankéře a obdrží 15 M (mega), které v této hře představují imaginární peníze. Bankéř zapisuje do zápisového listu ztráty a zisky města. Na konci hry spočítá bilanci.

Dále si tým zvolí kronikáře. Ten bude zapisovat události, které se ve městě staly a co pro město znamenaly.



Před zahájením hry si každá skupina **vyfotí své město**.

Hra (cca 50 min bez přestávky)

Tato část je moderovaná učitelem. Učitel dá některému ze žáků zamíchat balíček karet UDÁLOSTI a pak karty z balíčku postupně odkrývá. V každém kole odkrývá z balíčku karet UDÁLOSTI jednu kartu.

Učitel nebo někdo ze žáků nahlas přečte popis na kartě. Všechny herní týmy provedou změny popsané na kartičce. Každou odkrytou kartu učitel zároveň najde v prezentaci (dle abecedy) a nechá příslušný slide promítnutý, dokud skupiny kartu nezahrají.

Při některých kartách házíme desetistěnnými kostkami (červenou a modrou), abychom určili, která část města bude postižena (tj. souřadnice 1 pole, např. A3).

Pokud se následkem katastrof odstěhují obyvatelé, hráč má 3 možnosti: přemístí figurky do prázdných obytných čtvrtí (vylidněno v předchozím kole), vrátí figurky do banku nebo dá figurky do NEMOCNICE (do 1 nemocnice je možné umístit max. 5 figurek).

Na konci každého kola může být **uzdraven 1 člověk za 1 M** (hrajeme pouze tehdy, pokud mají skupiny málo obyvatel).

Karta LÉČENÍ vyléčí všechny lidi v nemocnici.

Karta ADAPTACE umožňuje stavbu nových dílků včetně lidí či zásob.

Sousedící dílky znamenají dílky, které sousedí **hranou, nikoli rohem**.

Po odehrání každého kola žáci zjišťují, co daná událost (např. povodeň) způsobí v reálném životě a diskutují, která opatření událostem předcházejí, a která naopak zhoršují jejich působení. Události kronikář zapisuje.

Učitel často proklikává na obrázky vhodných opatření a dává na ně důraz. Ke každé události také žáci diskutují, jak se mohou sami chovat v případě jejího projevu.

Poté učitel odkryje další kartu. Na jednu událost s pohromou je časově vyčleněno cca 12 minut, na pozitivní událost 5 minut. Karty se při hře tahají náhodně.

Reflexe průběhu hry (5–10 min)

Po skončení hry učitel se žáky vede diskusi:

Nehrajeme na vítězství, nicméně zůstali vám ve městě obyvatelé? Je jich dostatek? Jste zadlužení, nebo ne? Máte dost zásob?

Jak se vám stavělo? Stalo se někomu, že nemohl stavět to, co chtěl kvůli typu herního plánu? Jaká byla omezení (např. hory, řeky, dálnice apod.)? Co byste udělali jinak při stavbě města po získání nových informací?

Které projevy změny klimatu, o kterých jsme se bavili v první aktivitě, vás při hře potkaly? Můžeme je ve městě ovlivnit? Jak?

Žáci by měli pojmenovat výhody a nevýhody stavebního plánu. Pravděpodobně si budou stěžovat, že kvůli řece jim stavby vzala povodeň, že kvůli silnici nemohli mít víc parků apod.



Dále se učitel ptá:

Funguje město podobně i v reálném světě? Ano. Když stavíme nové město, musíme se přizpůsobit jeho geologickému profilu (řeka, hory apod.). Například ve městě u řeky musíme počítat s tím, že jednou za čas přijde povodeň. To naši předci dobře věděli a my na to zapomínáme, viz současné problémy se zástavbou v záplavových zónách. V mnoha městech je už zakázané stavět obytné domy blízko vody.

Na závěr si každá skupina **opět vyfotí své město.**

Jak řešit změnu klimatu (10 min)

Učitel se vrátí k seznamu projevů změny klimatu, který žáci vytvořili na začátku, a sice k projevům, které se týkají ČR a města. Ideální je, když plakáty A4 (pracovní list č.1), které žáci tvořili v 2. aktivitě, visí/jsou k dispozici ve třídě. Pak postupně se žáky probere události – extrémní projevy počasí. Ke každému projevu počasí vybere ze stavebních dílků (ze hry Adaptáci) ty, které pomáhají eliminovat projevy počasí. Každá skupina dostane leták Adaptace sídel na změnu klimatu, který pomůže vybrat opatření na zlepšení mikroklimatu v obci.

Ve městě, které jste stavěli, jste viděli příklady, jak se lze adaptovat na projevy změny klimatu. Např. proti suchu pomohou stavební dílky se zelení a vodou. Proti vedru pomohou stavební dílky se zelení a vodními prvky. Proti přívalovým deštům pomohou stavební dílky se zelení a zasakovacími prvky. V případě povodní nám pomohou stavební dílky s místy pro rozliv, stavební uzávěra u vody a její respektování. Pro případ blackoutu zase pomůže, když je v městě vybudovaná síť s více zdroji elektrické energie, tj. s více elektrárnami a hustou dublující se rozvodnou sítí. (Evropa ji má vybudovanou jako pozůstatek II. světové války a studené války, na rozdíl od např. USA, kde poslední válka probíhala ještě před elektrifikací.)

Nyní učitel ukáže žákům obrázek Jak řešit změnu klimatu (skleníkové plyny).

Na nákresu vidíte, že změna klimatu vzniká nárůstem skleníkových plynů, které lidé produkují svou činností, v atmosféře. Jaké je řešení? Je třeba omezit množství skleníkových plynů, které vypouštíme do atmosféry. Na obrázku vidíte různé příklady, např. využívání hromadné dopravy a cyklodopravy místo automobilové, budování elektráren na obnovitelné zdroje energie, zvyšování podílu zeleniny a snižování podílu masných výrobků v našem jídelníčku, předcházení vzniku odpadu a jeho recyklace apod. Bohužel již nestačí jen zmírňovat změnu klimatickou, tedy snižovat emise skleníkových plynů. Změna klimatu už probíhá a její důsledky na nás již dopadají, jak jsme zjistili v předchozí hře. Musíme se jí tedy přizpůsobit neboli adaptovat se na ni.

Učitel se zeptá žáků: Co znamená slovo adaptace?

☐ **Adaptace = přizpůsobení**



V jakých oborech je možné se s pojmem setkat?

Adaptace (umění) – například převedení literárního díla nebo jeho tématu do filmu, úprava hudebního díla nebo tématu pro jiné nástroje

Adaptace (psychologie) – přizpůsobení člověka a jeho chování okolnímu prostředí a společnosti

Adaptace (sociologie) – schopnost jedince, skupiny nebo kultury přizpůsobit se sociálnímu prostředí

Adaptace (ekologie) – schopnost jedince, skupiny nebo kultury přizpůsobit se přírodním podmínkám

Adaptace (stavebnictví) – úprava budovy nebo prostorů pro jiné použití, obvykle tak, že se zachová jejich půdorys, obvodové zdivo a podobně.

V projektu se budeme zabývat ekologickým významem tohoto slova.

Poté učitel žákům pustí [video](#) s chobotnicí, která je výborným příkladem okamžité adaptace na přírodní prostředí.

Chobotnice mají neuvěřitelnou schopnost kamufláže, která jim umožňuje měnit barvu a vzor, aby splynuly se svým prostředím. Toho dosahují pomocí speciálních buněk nazývaných chromatofory, které obsahují pigment a jsou ovládány svaly. Tyto buňky umožňují chobotnicím rychle měnit barvu a vzor, aby odpovídaly svému okolí, takže jsou téměř neviditelné pro predátory a kořist.

Učitel pustí slide Strašilky a lupenitka.

Výborným příkladem fyzické adaptace je hmyz. Řada zástupců této třídy (například strašilky a lupenitky) svou vizáží připomíná listy nebo větvičky.

Nyní učitel ukáže žákům obrázek Příklady adaptace živočichů (a člověka?) na klimatické podmínky.

Jakým podmínkám a jak se podle vás tyto živočichové přizpůsobili?

Plameňáci mají dlouhé nohy až k tělu holé, tři přední prsty jsou propojeny plovací blánou usnadňující plavání, růžová až červená kůže na nich je s ohledem na brodění ve slané i velmi teplé vodě velmi silná. Po vodě plavou málo, chodí většinou po mělčinách, kde si nesmáčejí peří. Při odpočinku stojí na jedné noze s hlavou ukrytou pod křídlem.

Velbloudi se výborně přizpůsobili životu na poušti. Tento „koráb pouště“ musí mít svůj organismus technicky vybavený natolik, aby dokázal přežít extrémní pouštní podmínky. Jeho hrb není zásobárnou vody, ale především zásobárnou energie. Může obsahovat až 40 kg tuku, což odpovídá energetické hodnotě 400 000 kcal, která by člověku vystačila na 100 až 150



dní. Velbloudí hrb funguje rovněž jako důmyslné klimatizační zařízení. V mrazivých pouštních nocích snižuje velbloud svoji tělesnou teplotu na 34 °C a takto ochlazeným, tukovou vrstvou izolovaným hrbem, pak prochází přes den krev systémem cév jako chladičem.

Takových vychytávek má velbloud celou řadu:

Za nozdrami má něco jako výměník tepla, který zachycuje vlhkost při výdechu, a ochlazuje tak vdechnutý horký vzduch.

Jeho srst má výborné izolační schopnosti. Na svém povrchu může být od sluníčka úplně rozpálená, ale na kůži se udržuje teplota v rozmezí 40–42 °C.

Další způsoby, jak velbloudi hospodaří s vodou, jsou zde. Můžete také pustit žákům vtipné [video](#), jak se velbloud naučil pít vodu z PET láhve.

Na obrázku jsou s velkou mírou nadsázky i některé návrhy, jak by se mohl člověk přizpůsobit projevům změny klimatu. *Lidé mohou využívat různé nástroje (chůdy, když je povodeň či přivalový déšť, tretry, když je ledovka) či různé technologické nástroje (implantáty apod.). Za několik generací by se mohlo změnit i jejich tělo (např. odolnější vůči velkým vedrům, zvětšené póry z důvodu větrání, změna potních žláz). Zamyslete se sami, jak by se člověk mohl přizpůsobit změně klimatu.*

Nyní, když už rozumíme tomu, jak můžeme reagovat na změnu klimatu, zkusíme si následující aktivitu. Rozdělte stavební dílky, které jste použili na stavbu svého města, do dvou skupin:

- *Opatření ke zmírnění změny klimatu, tj. snižování emisí skleníkových plynů (vedoucí k uhlíkové neutralitě): alternativní zdroje energie, bioplynová stanice, kompost*
- *Opatření k adaptaci na změnu klimatu: zelené střechy, zelené stěny, parky a veškerá městská zeleň, vodní toky a plochy*

*Do hry se nevejde vše. Co městu chybí a mohli bychom přidat? Uhlíková neutralita: **autobus MHD, kolo** jako symbol udržitelné mobility, **budova** se solárními panely, ozeleněná jako symbol udržitelné energetiky budov, **re use pointy** jako symbol cirkularity materiálů, **komunitní nebo zahradní kompostéry** jako symboly cirkularity organického materiálu.*

Možná úskalí

Pozor na přestávku! Při rychlém pohybu okolo lavic s herními plány nebo při průvanu mohou stavební dílky spadnout, skupina by mohla o své město přijít, a může tak dojít ke konfliktům. **Doporučujeme přestávku přesunout na konec dvouhodinové lekce.**

Výstupy

Každý tým postaví na herním plánu město.

Každý tým (ideálně každý žák) pořídí dvě ostré fotografie města ze začátku hry a z konce hry.

Zápis kronikáře ze hry.



6. PRŮZKUM TERÉNU – POCITOVÁ MAPA

Dílčí cíle a očekávané výstupy

1. Posoudím okolí své školy z pohledu citlivosti vůči projevům změny klimatu se zaměřením na modrozelenou infrastrukturu.
 - Uvedu, která místa jsou vhodná pro min. hodinové posezení, která nikoli a proč.

Místo

Venku, v okolí budovy školy.

Čas

25 min

Pomůcky

Mapa pozemku a okolí školy barevně vytištěná pro každou skupinu, podložka na psaní do skupiny, červený a zelený fix nebo výrazná pastelka do skupiny.

Příprava učitele

Aktivita je ideální pro slunečný den s vyššími teplotami (květen–září). Jinak ji lze v rámci projektu vynechat.

Vytisknout mapu blízkého okolí školy.

Pracovní postup

Učitel rozdává mapky a každému týmu červenou a zelenou pastelku.

Nyní se zaměříme na blízké okolí školy. Každé skupině dám plánek školy a jejího okolí. Nejdříve se trochu zorientujeme. Najděte a ukažte mi místo, kde právě stojíme. Obejděte prosím ve skupinách místa tady v okolí do maximální vzdálenosti, do které sahá mapa. Označte v mapě zelenou pastelkou místa, kam byste doporučili si sednout na povídání o našem tématu. Při výběru místa zohledněte téma, o kterém se dnes bavíme. Tedy klima ve městě. Přemýšlejte, jak se tam budete cítit, jak se změní místo s posunem slunce, ve vztahu k dopravě, hluku, přesouvajících se lidí, například na autobus, do práce a podobně. Tedy takové, kde by vám nevadilo strávit dnes společně nejméně hodinu našeho času. Červenou pastelkou označte ta místa, která vám přijdou k tomuto účelu nevhodná. Pokud bude míst více, doporučuji udělat si poznámku, jaký byl důvod k označení místa červeně nebo zeleně. Nemusíte se ve skupině shodnout, můžete mít více zelených nebo červených bodů.



Učitel se předem s týmy domluví, kdy se vrátí. Po návratu žáky vyzve:

Ve skupinách porovnejte své výsledky. Na kterých místech jste se shodli a jaké byly důvody pro označení místa jako zelené nebo červené?

Učitel nechá důvody sdílet celé třídě. Zdůrazní ty, které souvisí s tématem adaptace sídel na změnu klimatu.

Možná úskalí

Bezpečnost při pohybu, orientace žáků v mapě, včasný návrat ze zadané práce.

Výstupy

Pocitová mapa za každý tým. S pocitovou mapou budou týmy později pracovat, proto je třeba je uschovat.



7. PRŮZKUM TERÉNU – MĚŘENÍ

Dílčí cíle a očekávané výstupy

1. Posoudím okolí své školy z pohledu citlivosti vůči projevům změny klimatu se zaměřením na modrozelenou infrastrukturu.
2. Umím změřit (vybrané) vlastnosti různých povrchů ve městě (teplotu, propustnost, vlhkost).
 - Dovedu pracovat s měřicími přístroji.
 - Zapišu naměřené hodnoty do pracovního listu.

Místo

Venku, v okolí budovy školy.

Čas

45 min

Pomůcky

- mapa pozemku a okolí školy barevně vytištěná pro každou skupinu a s vyznačenými místy, kde mají žáci provádět měření
- vytištěná **Losovátka týmy terén**
- vytištěné **Pracovní listy č. 2–6 (příp. 7)**
 - Pracovní list č. 2 Zahradní architekti teplota
 - Pracovní list č. 3 Hydrologové vsakování
 - Pracovní list č. 4 Meteorologové vlhkost
 - Pracovní list č. 5 Urbanisté budovy
 - Pracovní list č. 6a Sociologové dotazník
 - Pracovní list č. 6b Sociologové shrnutí
 - Pracovní list č. 7 Inženýři doprava
- vytištěné **Informační listy č. 1–5 (příp. 6)**
 - Infolist č. 1 Zahradní architekti teplota
 - Infolist č. 2 Hydrologové vsakování
 - Infolist č. 3 Meteorologové vlhkost
 - Infolist č. 4 Urbanisté budovy
 - Infolist č. 5 Sociologové průzkum
 - Infolist č. 6 Inženýři doprava

podložky na psaní, psací potřeby, **termokamery / infračervené teploměry, vlhkoměry**, PET lahve s vodou – min. 6 l, **teploměry, houba, polystyren, černý plech, zrcátko, namočený sáček s mechem**, pastelky pro skupinu zahradní architekti (žlutá, červená, oranžová, modrá, zelená). Zkontrolujte si předem, zda máte v přístrojích funkční baterie a zda jsou přístroje nabitě.



Příprava učitele

Tři dny před měřením by nemělo pršet. Pokud předcházely vydatné deště, 7 dní před měřením by nemělo pršet.

Vytisknout mapy.

Pracovní postup

Aktivita začíná před školou. Učitel pojmenuje problémy, které je zapotřebí ve městě řešit v souvislosti se změnou klimatu:

Problém teploty: *plánem je snížit negativní vlivy extrémních teplot na zdraví lidí. Problém teploty budou řešit **zahradní architekti**. Budou pracovat s termokamerou / infračerveným teploměrem a zjišťovat teplotu různých objektů ve městě. Jejich úkolem je nakreslit termosnímek okolí školy, ve kterém vyznačí nejchladnější a nejteplejší body, definovat je, popsat důvody naměřených teplot a navrhnout takové změny, aby se nejteplejší místa trochu ochladila. Vyplní pracovní list. Dostanou termokamery / infračervené teploměry, pastelky a pracovní a informační listy.*

Problém zasakování vody: *cílem je snížit dopady přívalových dešťů, povodní a dlouhodobého sucha a zajistit stabilní vodní režim na území města a ve volné krajině. Problém zasakování vody budou řešit **hydrologové**. Dostanou láhve s vodou a budou zkoumat, jak dobře a rychle se na různých místech (trávník, zpevněná cesta, dlaždice, asfalt) vsakuje voda. Také si vyzkoušejí pokus s houbou a vyplní pracovní list.*

Problém vlhkosti ovzduší: *cílem je monitorovat vliv architektury města na příliš vysoké vysoušení ovzduší. Tento problém budou řešit **meteorologové**. Budou zjišťovat vztah teploty a vlhkosti vzduchu nad různými povrchy. Budou hledat místa s nižší a vyšší vlhkostí a hledat závislost teploty na vlhkosti a souvislost s výskytem zeleně. Budou pracovat s vlhkoměrem a teploměrem. Vyplní pracovní list.*

Problém budov: *cílem je snaha snížit energetickou náročnost města a podpořit adaptaci budov na projevy extrémního počasí. Problém budov budou řešit **urbanisté**. Nejprve provedou experiment termoizolačních vlastností některých materiálů. K tomu použijí 4 teploměry, polystyren, černý plech, zrcátko, namočený mech (mokrá drn trávy). Mezitím doplní pracovní list, prohlédnou si informační list Adaptční opatření budov a zkusí v okolí školy najít místa uvedená v informačním listu a vymyslet další, kde by se dala opatření realizovat.*

Problém informovanosti: *cílem je monitorovat informovanost obyvatel o tématu projektu, připravenost obyvatel na mimořádné události, podpořit monitoring a výzkum dopadů. Problém informovanosti budou řešit **sociologové**. Budou aktivně vyhledávat respondenty a zjišťovat od nich odpovědi na otázky týkající se změny klimatu. Odpovědi si budou zapisovat*



do dotazníku. Tento sociologický průzkum pak budou vyhodnocovat. Vyplní pracovní listy. Respondenty oslovují ve dvojicích.

Problém dopravy se v aktivitě řeší pouze tehdy, pokud je více žáků (26–30). Cílem je zlepšit podmínky města v oblasti udržitelné mobility, snížit prašnost a množství CO₂. Problém dopravy budou řešit **dopravní inženýři**. Vyberou si vhodné místo, ze kterého budou sledovat množství a obsazenost aut. Svá pozorování budou zaznamenávat do pracovního listu.

Jednotlivé skupiny se dohodnou, jaký problém by chtěly řešit (každá skupina jeden problém). V případě, že se nedohodnou, losují. Každý člen skupiny dostane pracovní list, který vyplní. Žáci nicméně pracují společně. **Opisování je tedy doporučeno!**

Po skončení aktivity si skupiny navzájem prezentují, co zkoumaly a k čemu dospěly. V každé skupině si žáci nechají jeden vyplněný pracovní list a ostatní rozdají do zbylých skupin. Získané poznatky z terénu (i z bádání ostatních skupin) použijí skupiny k tvorbě návrhů konkrétního adaptačního opatření v okolí školy.

Možná úskalí

Bezpečnost při pohybu, orientace žáků v mapě, včasný návrat ze zadané práce, oslovování respondentů

Výstupy

Každá skupina bude mít vyplněný pracovní list ze své badatelské činnosti a vyplněné pracovní listy z badatelské činnosti ostatních skupin. V mapě budou propisovací tužkou vyznačena místa měření/pozorování.



8. PRŮZKUM TERÉNU – PROCHÁZKA SE ZPĚTNOU VAZBOU – HLEDÁNÍ SOUVISLOSTÍ

Dílčí cíle a očekávané výstupy

1. Analyzuji data kriticky (posoudím relevantnost získaných dat).
 - Diskutuji nad relevantností získaných dat (s ohledem na počasí / denní dobu).
 - Vyvozuji a formuluji souvislosti – co mělo jaký vliv na mikroklima míst.
2. Vím, jaký má význam a jak funguje modrozelená infrastruktura.
 - Vysvětlím, jaký vliv má voda na mikroklima města.
 - Vysvětlím, jaký vliv má zeleň na mikroklima města.
 - Vysvětlím, jaký vliv mají na mikroklima různé povrchy ve městě, jaké jsou jejich výhody a nevýhody z hlediska teploty a zadržování vody.
3. Posoudím okolí své školy z pohledu citlivosti vůči projevům změny klimatu se zaměřením na modrozelenou infrastrukturu.

Místo

Venku v prostoru, ve kterém probíhaly dvě předchozí aktivity.

Čas

40 min

Doporučujeme touto aktivitou začít druhý projektový den.

Pomůcky potřebné pro realizaci

Pocitové mapy, mapy kde jsou zaznamenána místa předchozích měření, vyplněné pracovní listy a informační listy z předchozí aktivity.

Příprava učitele

Žádná

Pracovní postup

Tato aktivita začíná venku. V případě projektových dnů to je začátek druhého dne. Učitel se společně se třídou projde okolo školy po školním pozemku a nejbližším okolí tak, jak to mají vyznačené v mapě. Žáci vedou učitele po místech měření, pozorování a bodech z pocitových map. **Žáci si mobilem fotí místa, která by z hlediska adaptace potřebovala upravit.**

Skupina hydrologů ukáže měřené povrchy a poreferuje o jejich propustnosti. Představí ostatním své návrhy na zlepšení propustnosti. Ukáže povrchy dobře a špatně propustné. Vysvětlí ostatním, zda lépe absorbuje vodu suchá, nebo mokrá krajina.

Skupina meteorologů zjišťovala vlhkost a teplotu vzduchu. Opět se proberou jejich návrhy proti suchu a vedru v létě. Meteorologové ostatním vysvětlí princip ochlazování okolí při odpařování vody.

Skupina zahradních architektů měřila teplotu. Rovněž se projdou jejich návrhy na boj proti horku. Zahradní architekti ostatním vysvětlí roli vegetace při regulaci teploty ve městě.



Skupina urbanistů ukáže ostatním, kde našla příklady dobré praxe adaptace na extrémní projevy počasí a kde našla budovy, které by navrhovala adaptovat a jak.

Sociologové o výsledcích svého bádání poreferují na místě, které v pocitových mapách dopadlo nejlépe. Společně se porovnají místa, která vyšla nejlépe/nejhůře v pocitových mapách s výskytem zeleně.

Dopravní inženýři poreferují o dopravní situaci a návrzích na snížení emisí (nejen) CO₂.

Možná úskalí

Bezpečnost při pohybu venku

Výstupy

Fotografie v mobilu, případně si žáci mohou doplňovat pracovní listy z předchozí aktivity.



9. VYMÝŠLENÍ A TŘÍDĚNÍ VLASTNÍCH NÁVRHŮ OPATŘENÍ

Dílčí cíle a očekávané výstupy

1. Vnímám, že pro efektivní aplikování modrozelených opatření ve městě je nezbytná spolupráce (více lidí/oborů apod.).
2. Zním základní modrozelená klimatická opatření a jejich realizovatelnost (s ohledem na náklady, efektivitu, prostorový rozsah, dopad opatření atd.).
 - Uvedu alespoň 5 příkladů modrozelených opatření pro zvýšení připravenosti města na projevy změny klimatu.
 - Uvedu příklad opatření, které mohu udělat sám. Uvedu příklad opatření, které může udělat komunita. Uvedu příklad opatření, které může udělat město.

Místo

Třída, kde lze uspořádat lavice do hnízd tak, aby se dobře pracovalo ve skupinách.

Čas

45 min

Pomůcky

- do skupin **Pracovní list č. 8 Rozhodovací osa** (zvětšený na velikost minimálně A3), cca **10 samolepicích lístků**, **Leták Adaptace sídel na změnu klimatu**,
- materiály z předchozích aktivit: Pracovní list č. 1, Pracovní list č. 7, **Tabulka opatření**, zápis Kroniky ze hry, pořízené fotografie (v mobilech),
- 2x vytištěná **Sada příkladů adaptačních opatření**, papír na psaní A4 do skupiny.

Příprava učitele

Žádná

Pracovní postup

Žáci pracují ve skupinách. Vráť se z expertních týmů do svých původních skupin. Na stole před sebou mají veškeré pracovní listy, pocitovou mapu, leták Adaptace sídel na změnu klimatu, zápis z kroniky ze hry a mobily s fotkami.

Učitel aktivitu uvede:

Na procházce jsme si zopakovali výsledky měření a ukázali možná adaptační opatření. Podíváme se nyní na pracovní list z druhé aktivity (sloupce s projevy změny klimatu) a zopakujeme si, které problémy máme adaptačními opatřeními řešit. Budeme se nyní zabývat problémy z nejbližšího okolí. Např. stoupání hladiny moří je sice velký problém, ale ne v okolí naší školy.

Následně vyzve žáky, aby rozdali papíry A4 a samolepicí lístky – cca 10 do skupiny.

Na papír napište všechny extrémní projevy počasí, které se vyskytly v okolí naší školy.



Nyní obchází skupiny a kontroluje.

Až to budete mít sepsané, tak ke každému extrémnímu počasí sepište všechna adaptační opatření, která pomohou proti negativním dopadům tohoto počasí. Pomůže vám i letáček Adaptace sídel na změnu klimatu.

Učitel položí do třídy na dvě místa Sady příkladů adaptačních opatření. Řekne žákům, že se k nim mohou dojít inspirovat.

Porovnejte si výsledky z vaší venkovní práce. Rozmyslete si, která konkrétní adaptační opatření by se dala realizovat na konkrétních místech, která jste našli a zkoumali. Na samolepicí lístky každá skupina sepiše nápady/návrhy na adaptační opatření do okolí školy.

Učitel vyzve žáky, aby do skupin rozdali pracovní list č. 8 Rozhodovací osa.

Nyní seřadte své návrhy napsané na samolepicích lístcích podle ceny podél vodorovné osy (x) od nejlevnějších po nejdražší.

Aktuální ceny můžeme najít na internetu, v současnosti se rychle mění.

Orientační ceny:

- sud na dešťovou vodu řádově od jednoho tisíce (+ cena za případnou úpravu okapu),
- podzemní nádrže na dešťovou vodu k zavlažování desítky tisíc,
- zasakovací průleh nebo dešťová zahrádka řádově 2–4 tisíce za metr,
- betonová zatravnovací dlažba okolo 1,2 tisíce za m², plastová zatravnovací dlažba cca 3x dražší,
- štěrk cca 3 tisíce za tunu včetně dopravy, ozdobné valouny cca 2–3x více,
- zelená fasáda: břečťan zdarma, vinná réva cca 200 Kč za sazenici + konstrukce cca tisíce až nižší desítky tisíc,
- strom včetně práce cca 5–8 tisíc, truhlíky a rostliny do nich řádově stovky korun,
- zelené střechy stovky tisíc, suchý polder miliony–miliardy, revitalizace řek miliony–miliardy, přehrada miliardy.

Když mají skupiny své návrhy seřazené, učitel jim do pracovního listu č. 8 nalepí doprostřed papíru samolepicí lístky s nápisy: jednoduchá realizace (nalepit doprostřed papíru dolů) a složitá realizace (nalepit doprostřed nahoru).

Samolepicí lístky s návrhy opatření nechte za sebou tak, jak jsou rozloženy podél vodorovné osy a zároveň je posuňte nahoru nebo dolů (jakoby podél osy y, která ale narýsovaná není). Při rozhodování se o realizovatelnosti opatření vám pomohou karty Sada příkladů adaptačních opatření, na nichž je napsáno, zda může projekt realizovat jednotlivec, organizace jako firma či škola nebo obec, kraj, stát. Tímto způsobem zjistíte, s kým se musíte na realizaci dohodnout. Také si zkuste odhadnout, jak dlouho by realizace opatření trvala, zda hodiny, dny, měsíce či roky.

Vlevo dole by měly zůstat reálně realizovatelné nápady jako truhlíky na okna i na zem, stromy, keře, záhony s květinami, zelené fasády s popínavými rostlinami, dešťové zahrádky, průlehy,



zatravnovací dlažba, jednoduchý hrací vodotrysk s recyklací vody (např. v místě bývalého zničeného vodního prvku, protože drahý je hlavně přívod vody). Je ale dobré mít i sny do budoucna: každá skupina si může vybrat navíc jeden nápad, který by ráda zrealizovala, měl by opravdu velký efekt, ale zjevně na něj aktuálně nemáme finanční prostředky ani organizační schopnosti (např. revitalizace zkanalizované řeky).

Možná úskalí

Neaktivita skupin, nereálné návrhy

Výstupy

Návrhy opatření a vhléd do jejich realizovatelnosti



10. TVORBA PLAKÁTU VYBRANÉHO NÁVRHU OPATŘENÍ

Dílčí cíle a očekávané výstupy

1. Vnímám, že pro efektivní aplikování modrozelených opatření ve městě je nezbytná spolupráce (více lidí/oborů apod.).
2. Vyhodnotím naměřená data. Ze získaných dat tvořím informace, ze kterých vytvářím prezentaci s návrhem.
3. Diskutuji se spolužáky vhodnost použití modrozelených klimatických opatření, porovnávám různé názory a dovedu uvést argumenty pro jejich použití. Navrhuji vhodná opatření, která lze v okolí školy zavést pro zmírnění negativních vlivů změny klimatu.
4. Prezentuji společně se svou skupinou návrh svého týmu spolužákům.

Místo

Třída, kde lze uspořádat lavice do hnízd tak, aby se dobře pracovalo ve skupinách. Pokud jste báдали na pozemku školy a máte venkovní učebnu, je vhodné udělat tuto aktivitu venku. Žáci mohou rovnou navrhované opatření popisovat a měřit v souladu s prostředím, do kterého bude umístěno.

Čas

90 min

Pomůcky

- papíry o rozměru A3–A0, fixy (mají mít účastníci své)
- všechny výsledky z předchozích aktivit – seznam projevů změny klimatu na Zemi v ČR, v mé obci, fotografie města postaveného mou skupinou – 2x na začátku a na konci hry
- pocitová mapa, mapa s měřeními, výsledky měření

Příprava učitele

Doporučujeme přečíst [manuál](#) „Jezírko nejen pro školy“, kde není důležité jezírko, ale průběh architektonické soutěže, reakce žáků na ni a následné řešení ze strany pedagogů na stranách 9 a 10.

Pracovní postup

Žáci na základě vyhodnocení svých měření, průzkumů a předchozího vyhodnocení návrhů adaptačních opatření vytvoří ve skupinkách plakát s prezentací svého návrhu či svých návrhů. Prezentace budou zpracované jak graficky/výtvarně, tak i písemně (budou popsány). Opatření by mělo být vydefinované, vysvětlené a nazvané. Své návrhy žáci vztáhnou ke konkrétním místům v okolí školy, a to jak na školním pozemku, tak i mimo něj. Následně týmy představí svůj návrh / své návrhy ostatním ve třídě.

Poté třída vybere hlasováním návrh/návrhy, který/které se žáci pokusí realizovat. Tady je třeba velká míra citlivosti. Nelze udělat „klasickou architektonickou soutěž“, protože nelze po žácích chtít, aby pomáhali s realizací návrhu jiné skupiny, když jejich byl odmítnut. Nepoužít lze pouze návrhy skupin, kde práce zjevně nebavila nikoho a na výsledku jim nezáleží. U skupin, které



dobře pracovaly, je třeba použít z jejich návrhu alespoň něco. Např. pokud více skupin zpracuje stejný prostor, tak adaptaci tohoto prostoru nakombinovat ze všech skupin.

Také lze vytvořit pořadí nápadů od těch, které chceme realizovat jako první, po ty, které zrealizujeme později, až/pokud na ně budou peníze.

Pokud ve třídě vznikl nějaký návrh z kategorie „máme sny do budoucna“, tak, pokud budou mít žáci zájem, o tom mohou napsat do místního tisku jako osvětu včetně vysvětlení projektu.

Možná úskalí

Neaktivita některých skupin, konflikt o vítězném řešení

Výstupy

Plakáty s konkrétními návrhy adaptačních opatření v konkrétních místech v okolí školy / na školním pozemku



11. VÝBĚR AKCE PRO ZÍSKÁNÍ FINANČNÍCH PROSTŘEDKŮ NA REALIZACI ADAPTAČNÍHO OPATŘENÍ A PLÁNOVÁNÍ POSTUPU REALIZACE AKCE

Cíle a očekávané výstupy

1. Prezentuji společně se svou skupinou návrh svého týmu spolužákům, popř. místnímu zastupitelstvu, místní firmě při fundraisingu, rodičům na akci školy apod.
2. Věřím, že má smysl se zapojit do aktivit/akcí zmírňujících dopady změny klimatu.
3. Uspořádám akci na získání finančních prostředků pro realizaci navrženého adaptačního opatření.

Místo

Třída s interaktivní tabulí s připojením k WIFI či PC učebna.

Čas

90 min

Pomůcky

Plakáty s návrhy vlastních opatření, papír na psaní, tabule / papír A0, **Infolist č. 7 Kartičky finance**

Příprava učitele

Zjistit předběžně postoj vedení školy, obce, dotační tituly obce/kraje. Předem si vypsát, co má obsahovat funkční plán (zejména kdo, co, jak, kdy, do kdy atd.).

Pracovní postup

Výběr akce na získání finančních prostředků na realizaci opatření (45 min)

Učitel se se žáky vrátí k návrhu/návrhům na adaptační opatření, který/které by rádi v okolí své školy / na pozemku své školy realizovali. Pomocí internetu žáci zjistí, kolik Kč takové opatření stojí. Je třeba nezapomenout také na náklady spojené s instalací opatření (pokud to bude např. instalovat firma, a nikoli školník, rodič či žáci samotní). Poté učitel opět rozdělí žáky do skupin, ve kterých zpracovávali návrh, pokud byly skupiny funkční.

Nyní učitel zadá žákům úkol, aby ve skupinách zkusili vymyslet a napsat 2–3 návrhy, jak by oni sami mohli získat/vydělat peníze na adaptační opatření. Po 10 minutách skupinové práce žáci své nápady napíší na tabuli/flipchart. Učitel poté diskutuje se žáky, kolik by jednotlivými akcemi získali finančních prostředků, které akce jsou realizovatelné a jaká jsou úskalí jednotlivých akcí.

Proběhne hlasování o tom, jakou akci / jaké akce žáci uskuteční. Pokud jsou žáci bezradní a nic je nenapadá, může si každá skupina vzít kartičku, na které je uveden jeden nápad, jak finanční prostředky získat. Tu poté představí ostatním a název akce napíše na tabuli/flipchart. Zde uvádíme několik návrhů, jak lze finanční prostředky získat. Věříme ale, že vás napadnou i jiné.



Benefiční akce třídy/školy

Třída/třídy/škola uspořádá pro učitele, rodiče, přátele školy, veřejnost benefiční akci. Za vybrané vstupné pak adaptační opatření pořídí/zrealizuje. Program může být různorodý, např. prezentace návrhů adaptačních opatření, tj. plakáty či ppt prezentace z aktivity 7. Mladší žáci si mohou připravit kulturní program apod.

Školní bazar věcí z druhé ruky

Žáci a učitelé přinesou z domova nepotřebné věci (oblečení, hračky, sportovní vybavení aj.). Mohou vyzvat i spolužáky z jiných ročníků, aby přinesli své věci. Žáci věci uspořádají do prodejního prostoru a opatří cenovkami. Akce by měla probíhat celý týden, aby si každý udělal čas na nákup. Žáci mohou nakupovat přes den o přestávkách, rodiče v určeném čase, např. každý den nebo v určené dny v 16–17 hodin.

Sbírka mezi rodiči žáků školy a veřejností

Žáci mohou uspořádat sbírku mezi rodiči žáků školy na vybrané adaptační opatření. Mohou graficky zpracovat leták, na kterém bude uveden účel sbírky, datum, do kdy je sbírka spuštěna, číslo účtu, na který lze peníze poslat, případně mohou rodiče přispívat v hotovosti do kasičky. Na letáku by mělo být uvedeno, že se sbírkou souhlasí vedení školy. Rodiče je možné také oslovit nejen s žádostí o finanční dar, ale i s dotazem, zda by mohli pořídit přímo dané adaptační opatření, mohou pracovat např. v zahradnictví či ve firmě, která vyrábí či prodává dané adaptační opatření.

Pokud byste chtěli oslovit předem neurčený okruh lidí z řad veřejnosti, jedná se o veřejnou sbírku, která podléhá určitým pravidlům a podmínkám: viz [odkaz](#)

Oslovení městské části s žádostí o jednorázový dar

Žáci mohou společně s učitelem napsat na odbor životního prostředí (oddělení zeleně) obce/městské části, ke které náleží, dopis se žádostí o dar na plánované adaptační opatření. Žáci by měli v dopise popsat projekt, výsledky své badatelské činnosti a návrhy na adaptační opatření včetně obhajoby jeho potřeby a realizovatelnosti, plánu realizace a nacenění.

Oslovení místních firem s žádostí o dar

Učitel může se žáky zkusit oslovit firmy/živnostníky v dané městské části s žádostí o zafinancování adaptačního opatření, ideálně firmu, která přímo adaptační opatření prodává. Žáci mohou projít okolí školy a udělat si seznam firem, které osloví. Také mohou v on-line databázi firem najít firmy působící ve své obci / městské části. Pokud firma dar věnuje či adaptační opatření přímo zakoupí, u daného adaptačního opatření by měla být umístěna cedulka s informací o donátorovi. Ideální by bylo vyvěsit příspěvek s touto informací na web školy.



Oslovení školního parlamentu

Žáci mohou poslat své zástupce na konání školního parlamentu. Tam mohou svůj návrh představit a prodiskutovat s vedením školy a ostatními zástupci tříd, jakým způsobem by bylo možné opatření zrealizovat.

Plánování akce na získání finančních prostředků na realizaci adaptačního opatření (45 min)

Když se třída domluví, jakou akci uspořádá, je třeba naplánovat, jak se bude na přípravě a realizaci akce postupovat. Kdo co a do kdy zajistí? V této fázi je možné domluvit se na přeskupení dosavadních skupin podle zájmu/aktivit, na kterých budou při přípravě a realizaci akce na získání finančních prostředků na realizaci opatření pracovat (např. skupina, která bude tvořit pozvánku, skupina, která ji bude distribuovat, skupina, která zajistí program atd.). Také je možné stanovit pouze tým žáků, kteří mají o téma zájem a kteří budou na akci na shánění finančních prostředků a samotné realizaci opatření pracovat a ostatní se zúčastní až slavnostního křtu daného adaptačního opatření.

Poté je třeba rozdělit si úkoly a určit, kdo na nich bude pracovat, včetně stanovení data, do něhož mají být splněny. Také je důležité dohodnout se, jak a kdy se bude v průběhu příprav plnění úkolů kontrolovat. Bude se konat benefiční akce? Pokud ano, je třeba se na ni s předstihem připravit. Je třeba stanovit datum a místo pořádání, oslovit ostatní třídy ve škole s nabídkou programu (některé, zejména nižší třídy si jistě rády připraví kulturní či jiný zábavný program), konzultovat vše podstatné s vedením školy, zajistit potřebné prostory, dát včas vědět o chystané akci a jejím benefičním účelu návštěvníkům – rodičům a přátelům školy, připravit si vlastní program, který by měl akci uvádět (žáci by měli představit projekt, postup a výsledky své práce a návrhy na adaptační opatření, na které se snaží prostřednictvím benefiční akce získat prostředky). Podobně by se mělo postupovat i v případě uspořádání bazaru věcí z druhé ruky.

Možná úskalí

Neaktivita některých skupin, nerealizovatelné nápady

Výstupy, které by měl vytvořit žák, tým či třída jako celek

Zvolená akce na získání finančních prostředků pro realizaci opatření

Konkrétní plán postupu práce při přípravě a realizaci akce na získání finančních prostředků na realizaci adaptačního opatření s úkoly, odpovědnostmi a harmonogramem



12. AKCE PRO ZÍSKÁNÍ FINANČNÍCH PROSTŘEDKŮ NA REALIZACI ADAPTAČNÍHO OPATŘENÍ

Dílčí cíle a očekávané výstupy

Věřím, že má smysl se zapojit do aktivit/akcí zmírňujících dopady změny klimatu.

1. Vnímám, že pro efektivní aplikování modrozelených opatření ve městě je nezbytná spolupráce (více lidí/oborů apod.).
2. Uspořádám akci na získání finanční prostředků pro realizaci navrženého adaptačního opatření.

Místo

Různá místa podle typu akce (např. školní aula, školní tělocvična, školní PC učebna, školní zahrada, zastupitelský sál, kancelář úřadu či firmy)

Čas

45+ min (až několik dní)

Pomůcky potřebné pro realizaci

Plán příprav a realizace akce z předchozí aktivity, ostatní pomůcky závisí na typu zvolené akce.

Příprava učitele

Informovat vedení školy o výběru akce a plánu. Zjistit, zda vedení školy souhlasí.

Pracovní postup

Když je akce vybraná a je stanovený postup příprav a realizace, je na čase ji se žáky či se skupinou vybraných žáků zahájit. Pokud se bude žádat o dar městská část či místní firmy, je třeba poradit se s hospodářkou vaší školy. Pokud se bude organizovat benefiční akce, sbírka či bazar věcí z druhé ruky pro rodiče žáků, je vhodné na příspěvky určit speciální zapečetěnou kasičku. Pokud se bude organizovat veřejná sbírka, je třeba, aby se vedení školy dohodlo s krajským úřadem. O celkové výši příspěvku je dobré donátory a účastníky akce informovat a poděkovat jim.

Možná úskalí

Žáky je třeba dopředu připravit na možný neúspěch, zejména co se týká žádosti o dar od podnikatelů či úřadu. Důvody potenciálního neúspěchu je vhodné se žáky prodiskutovat a zvážit vhodnost tohoto způsobu fundraisingu pro danou třídu. Je možné, že akce nebude úspěšná nebo bude úspěšná jen částečně. Co dělat v tomto případě je uvedeno v kapitole 12.

Výstupy

Výstupy podle typu akce, např. sepsaná žádost o dar, seznam firem, které budou osloveny, fotografie/záznam z benefiční akce, fotografie z bazaru věcí z druhé ruky, PR – pozvánka na akci, smlouva o daru, článek v novinách, informující o vybrané částce, článek na webu školy.



13. REALIZACE ADAPTAČNÍHO OPATŘENÍ A ZÁVĚR PROJEKTU

Dílčí cíle a očekávané výstupy

1. Věřím, že má smysl se zapojit do aktivit/akcí zmírňujících dopady změny klimatu.
2. Vnímám, že pro efektivní aplikování modrozelených opatření ve městě je nezbytná spolupráce (více lidí/oborů apod.).
3. Zrealizuji navržené adaptační opatření. Zrealizuji informační kampaň o výstupech projektu pro veřejnost.
4. Vyjádřím svoje přesvědčení o tom, nakolik se mě (mojí rodiny či přátel) týkají projevy změny klimatu.
 - Postavím se v prostoru na pomyslné škále: týkají se mě – netýkají se mě.
5. Vyjádřím svoje přesvědčení o tom, nakolik mohu já sám pomoci zmírňovat změnu klimatu či se na ni adaptovat.
 - Postavím se v prostoru na pomyslné škále: mohu sám pomoci – nemohu sám pomoci.

Místo

Školní zahrada, okolí školy

Čas

45+ min

Pomůcky potřebné pro realizaci

Různé, podle typu opatření

Příprava učitele

Záleží na typu opatření. Informovat vedení školy o finančních prostředcích a opatření, které se bude realizovat. Ověřit, že vedení školy souhlasí.

Pracovní postup

Realizace adaptačního opatření / informační kampaně

Realizace adaptačního opatření – 45+ min

Na projekt se navazuje realizací navrženého adaptačního opatření. Pokud se třídě podařilo sehnat finanční prostředky na realizaci adaptačního opatření, tak jej zrealizuje. Je možné ustanovit tým žáků, kteří mají o realizaci opatření zájem a ostatní žáky pozvat až na slavnostní křest opatření. V případě potřeby zkontaktovat nositele projektu s žádostí o konzultaci a případnou pomoc (např. doporučení na ověřené dodavatele, pomoc s vymýšlením alternativ).

Realizace informační kampaně upozorňující na téma změny klimatu a adaptace na ni a na možná adaptační opatření v okolí školy – 45+ min

Pokud se nepodařilo získat finanční prostředky na „tvrdé“ adaptační opatření, je možné zorganizovat alespoň tzv. „měkké“ adaptační opatření, které by mělo být finančně nenáročné, tj. vytvořit informační kampaň o tom, co žáci v projektu zjistili a co navrhují. Součástí sdělení by byla i informace, že pokud by se našel dárcce, může se škole ozvat. Informační kampaň může mít podobu letáků, které mohou žáci roznést po okolí školy na schválená místa, např. do



místního supermarketu, na poštu, do lékařského domu, na úřad. Mohou pomoci i rodiče. Také je možné vytvořit místo letáku plakát a tento plakát umístit na schválené vývěsky v okolí školy. Starší žáci mohou leták v elektronické podobě šířit prostřednictvím sociálních sítí.

Ukončení projektu a reflexe — 45 min

Všichni do projektu zapojení žáci, učitelé, případně další aktéři se mohou sejít při slavnostním zakončení projektu u nainstalovaného adaptačního opatření. Je možné symbolicky přestříhnout pásku, pokřtít strom, pronést proslov. Pokud se aktivita pojme jako slavnostní událost, je možné pozvat nějakého zajímavého hosta, např. politika či úředníka z odboru životního prostředí vaší obce / městské části či jiného zajímavého mluvčího, např. odborníka na problematiku adaptace sídel na změnu klimatu, zelenomodrá opatření apod. Dříve než se všichni pustí do občerstvení (pokud je ukončení projektu pojato jako oslava) a do volné zábavy, je třeba ukončit projekt a získat od žáků zpětnou vazbu. Pokud se adaptační opatření nerealizovalo, ale realizovala se informační kampaň, ukončete projekt následující aktivitou.

Učitel na závěr vyzve žáky, aby se zvedli ze židlí a pohybem dali najevo svou odpověď na dvě otázky, které jsou stejné jako na začátku projektu. Pro jistotu učitel zopakuje pravidla.

Odpověď ANO bude vyjádřena stoupnutím si k oknu (napravo od učitele v případě venkovního prostředí). Odpověď NE bude u zdi naproti oknu (u dveří, tabule podle rozmístění ve třídě) nebo nalevo od učitele v případě venkovního prostředí. Mezi ano a ne může být celá škála: spíše ano, spíše ne. Uprostřed je nerozhodně. Ale nikdo nesmí stát přesně na prostředku. Čím víc si stoupnete k oknu, tím více je odpověď ano.

Otázka 1: Týká se tebe nebo tvé rodiny a kamarádů změna klimatu?

Otázka 2. Myslíš si, že s tím můžeš sám/sama něco dělat?

Učitel ještě se žáky probere, zda se u nich něco změnilo. Zda se někdo posunul na pomyslné škále, jakým směrem a proč. Pokud je k tomu vhodná atmosféra, může žáky nechat volně psát o tom, co je k projektu napadne. Dále může se žáky pokračovat již neformální diskuse o projektu. Jakou myšlenku / jaké myšlenky si z programu odnášejí? Co bylo pro ně nové, překvapující? Co je na projektu bavilo nejvíce? Co je na projektu nebavilo? Chtěli by se tématu věnovat dál? Čemu přesně? Jakou formou? Učitel si může psát nápady a s tématem dále ve své výuce pracovat.

Doporučené zdroje pro pokračování vzdělávání o ochraně klimatu a adaptaci na změnu klimatu:

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

<https://www.ekocentrumkoniklec.cz/vodni-skola/>

<https://koniklec.cz/klimastaze/>

<https://ucimoklimatu.cz/>



Možná úskalí

Při realizaci projektu se mohou objevit různé překážky. Je třeba předem žáky připravit na to, že nemusí vše běžet a dopadnout podle plánu a že možná dojde na improvizaci či změnu plánu.

Výstupy

Realizace navrženého adaptačního opatření v okolí školy či na školním pozemku, realizace informační kampaně upozorňující na téma změny klimatu a adaptace na ni a na možná adaptační opatření v okolí školy

Slavnostní křest adaptačního opatření

Fakultativně návrhy, jak v tématu se třídou pokračovat.



14. PŘÍKLADY DOBRÉ PRAXE



Obr.: ZŠ Mezi Školami, Praha 5 - Stodůlky: vyvýšený záhon (2017/2018)

Zdroj: www.ekocentrumkoniklec.cz/prima-klima-skola



Obr.: ZŠ U Obory, Praha 22 - Uhřetěves: výsadba keřů podél frekventované komunikace (2017/2018)

Zdroj: www.evp.adaptacepraha.cz



Obr.: ZŠ U Obory, Praha 22 - Uhřetěves: prezentace projektu rodičům a sbírka na adaptační opatření (2023)

Zdroj: <https://www.ekocentrumkoniklec.cz/prima-klima-skola/>



Obr. ZŠ Třebízského, Kralupy nad Vltavou: prodejní trh vyrobených výrobků v dušičkovém období (2023)

Zdroj: <https://www.ekocentrumkoniklec.cz/prima-klima-skola/>

Více příkladů [zde](#)



15. TEORETICKÝ ZÁKLAD

(včetně zdrojů, z nichž autoři čerpali, a které může učitel použít)

Klima (podnebí) je dlouhodobý stav **počasí**, podmíněný cirkulací atmosféry, energetickou bilancí, charakterem zemského povrchu a v poslední době také činností člověka. Změny klimatu probíhají v dlouhodobých časových úsecích. Ne všichni žáci spojují pojmy klima (znají z médií) a podnebí (znají ze školy).

Skleníkový efekt (skleníkový jev) je proces, při kterém atmosféra způsobuje ohřívání planety tím, že absorbuje dopadající sluneční záření a zároveň brání jeho zpětnému odrazu do prostoru a ohřívá povrch planety na teplotu vyšší, než by měla bez atmosféry. **Je mylné vnímat jej jako škodlivý**, neboť bez výskytu přirozených skleníkových plynů by průměrná teplota při povrchu Země byla -18°C . Přirozený skleníkový efekt Země byl rozhodující pro vznik života na souši a je rozhodující pro **zachování života**. Lidská činnost, především spalování fosilních paliv a kácení lesů, zesiluje skleníkový efekt a způsobuje globální oteplování. Hlavními skleníkovými plyny jsou vodní pára, 36–70 %, oxid uhličitý, 9–26 %, metan, 4–9 % a ozón, 3–7 %.

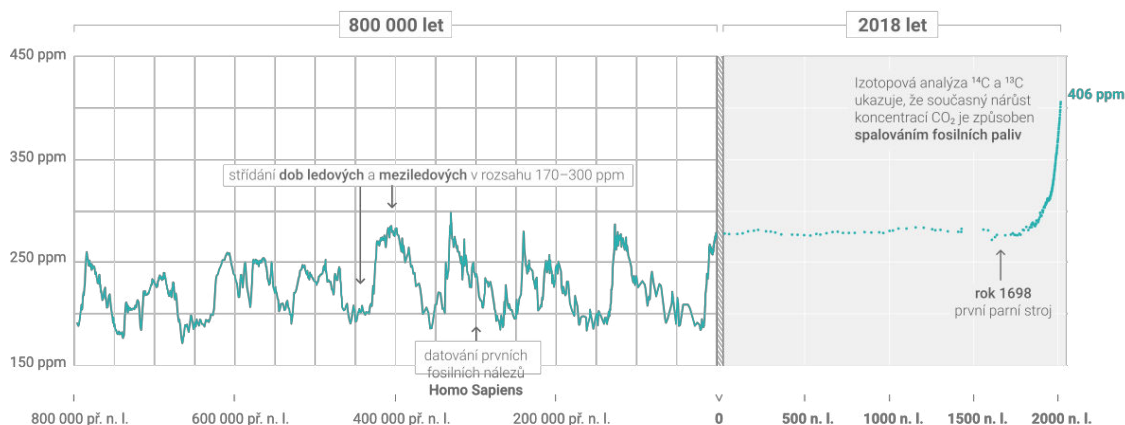
Od roku 1698 stouplo množství oxidu uhličitého v atmosféře přibližně na dvojnásobek.

VÝVOJ KONCENTRACE CO_2 V ATMOSFÉŘE

Dnešní koncentrace CO_2 dosahují hodnot, které na Zemi nebyly za celou dobu existence lidstva

ppm (parts per million) je jednotka koncentrace

Koncentrace 400 ppm CO_2 v atmosféře znamená, že v jednom milionu molekul vzduchu je 400 molekul CO_2



Hodnoty koncentrace CO_2 pocházejí z analýzy ledovcových vrtů EPICA v Antarktidě a z přímých měření na Mauna Loa, Hawaii

VERZE 2.0

více info na faktaoklimatu.cz/koncentrace-co2

zdroj dat: NOAA — Národní úřad pro oceán a atmosféru Ministerstva obchodu Spojených států amerických



Změna klimatu je vývoj klimatu probíhající v uvažovaném časovém měřítku po dlouhou dobu jednostranně, např. směrem k oteplení, nebo k ochlazení. Časově se může jednat o rozmezí od jednoho desetiletí po miliony let. Může jít o změnu v průměrných klimatických podmínkách i o změnu výskytu extrémních projevů počasí.

Faktory, které mohou ovlivňovat klima se nazývají **klimatické vlivy**. Patří mezi ně změny slunečního záření, změny oběžné dráhy Země, změny v odrazivosti (albedo) kontinentů, atmosféry a oceánů, dále horotvorné procesy, kontinentální drift a změny koncentrace skleníkových plynů.

Klimatické vlivy mohou být buď **antropogenní** (např. zvýšené emise skleníkových plynů – nejpodstatnější je CO_2 a druhý je CH_4), nebo **přírozené** (např. změny slunečního záření, oběžné dráhy Země, sopečné erupce).

Existuje celá řada zpětných vazeb změny klimatu, které mohou buď zesílit, nebo zeslabit původní vlivy. Existují také klíčové prahové hodnoty neboli body zvratu, jejichž překročení může způsobit rychlou nebo nevratnou změnu. Ta může být způsobená vlivy přírodními i antropogenními.

Bod zvratu/zlomu systému je práh, jehož překročení může vést k velkým změnám stavu systému. Je to moment, kdy začne být změna přírodních podmínek natolik významná, že už ji tento ekosystém není schopen dále zvládat a „zlomí se“ – podobně jako větev stromu při příliš velkém zatížení. Bod zvratu mají všechny systémy (ekosystémy, klima). Příkladem přírodního vlivu jsou tzv. Milankovičovy cykly – zpětná vazba z globálního uhlíkového cyklu je hybnou silou pro přechod mezi dobami ledovými a dobami meziledovými, přičemž počáteční spoušť představují změny v orbitu Země. Současná globální změna klimatu je příkladem antropogenního vlivu. Zatímco oteplení o $1,5\text{ }^\circ\text{C}$ v důsledku emisí CO_2 v příštích 10 letech bude fatální „jen“ pro většinu korálových útesů v oceánech, hranicí $2\text{ }^\circ\text{C}$ se již blížíme pravděpodobným bodům zvratu u mnoha velkých ekosystémů na naší planetě, jako jsou například severské jehličnaté lesy. Jedná se antropogenní vliv.

Nejen střídání dob ledových a meziledových patří mezi přírodní cyklické změny klimatu. Patří sem i cyklus o periodě 1000–1500 let, kdy dochází k střídání teplých a chladných period na severní polokouli v posledních cca 10 000 letech, tj. v poslední době meziledové (Bondův cyklus). Minulá teplá perioda bylo středověké optimum. Poslední chladná perioda byla tzv. malá doba ledová, která skončila v 19. století. V teplých obdobích se lidstvu dařilo lépe. Nicméně kvalitativní rekonstrukce ukázaly, že teploty v posledních 2000 letech byly vždy, i v teplých periodách, nižší než teploty dosažené na konci 20. století.

Historický vývoj klimatu je zjišťován metodami paleoklimatologie, především rekonstrukcí z dat získaných z historických vrstev ledovců, sedimentů hornin, zkoumáním letokruhů stromů a korálů.

Nejdéle trvající záznam teplot je teplotní datová série ze střední Anglie, která začíná v roce 1659. Pravidelná meteorologická měření na pražské klementinské hvězdárně byla zahájena v roce 1752. Nejdelší globální záznam začíná v roce 1850, přesná data jsou od roku 1880.



Celkem 20 z 21 nejteplejších let se objevilo od roku 2000.

Každá z posledních tří dekád byla postupně teplejší než jakákoliv předchozí dekáda od roku 1850.

Na severní polokouli bylo období 1983–2012 pravděpodobně nejteplejší 30leté období za posledních 1400 let.

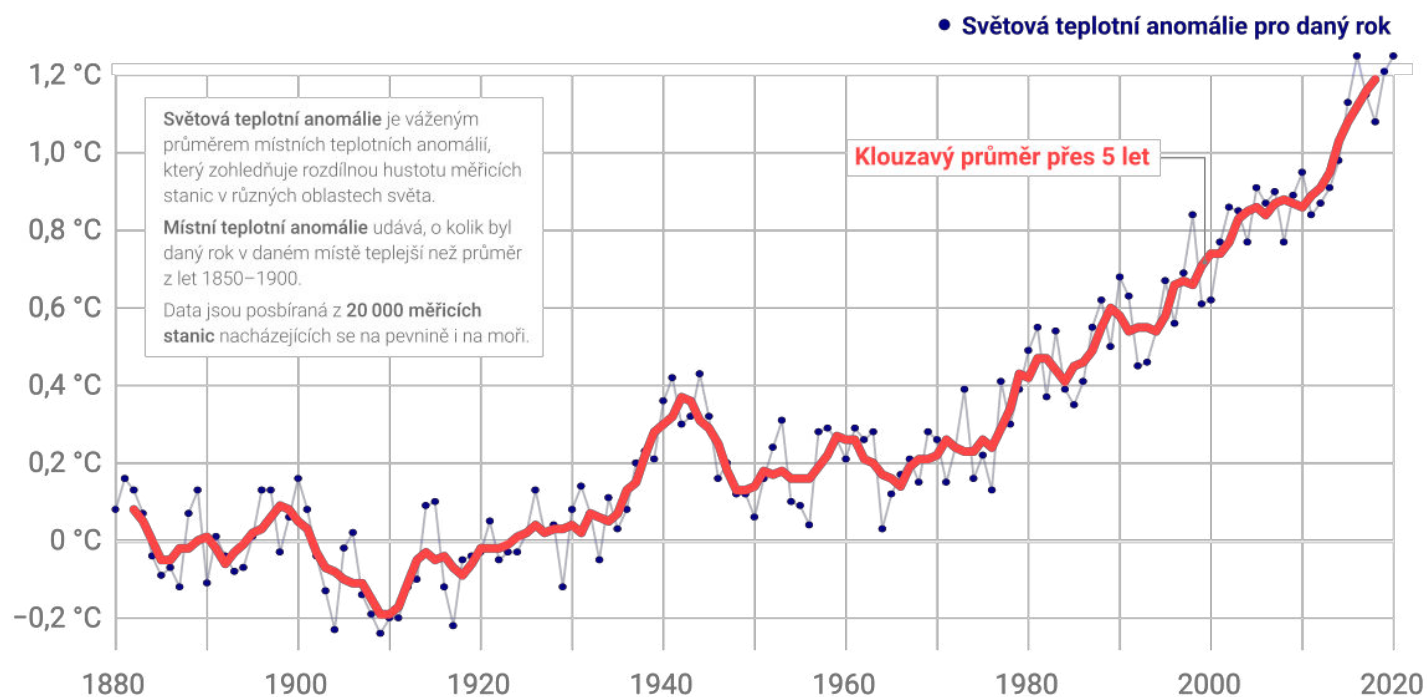
Od počátku průmyslové revoluce stoupla teplota o 1,2 °C, přičemž přirozené výkyvy klimatu (malá doba ledová trvající do konce 19. století) kompenzovaly rané účinky průmyslové revoluce a s ní spojený nárůst CO₂ v atmosféře.

Mnoho nezávisle vytvořených přístrojových datových souborů ukazuje, že se klimatický systém otepluje. Povrchové teploty rostou přibližně o 0,2 °C za desetiletí, přičemž v roce 2020 narostly globálně teploty o 1,2 °C proti předindustriálnímu období.



VÝVOJ SVĚTOVÉ TEPLOTNÍ ANOMÁLIE

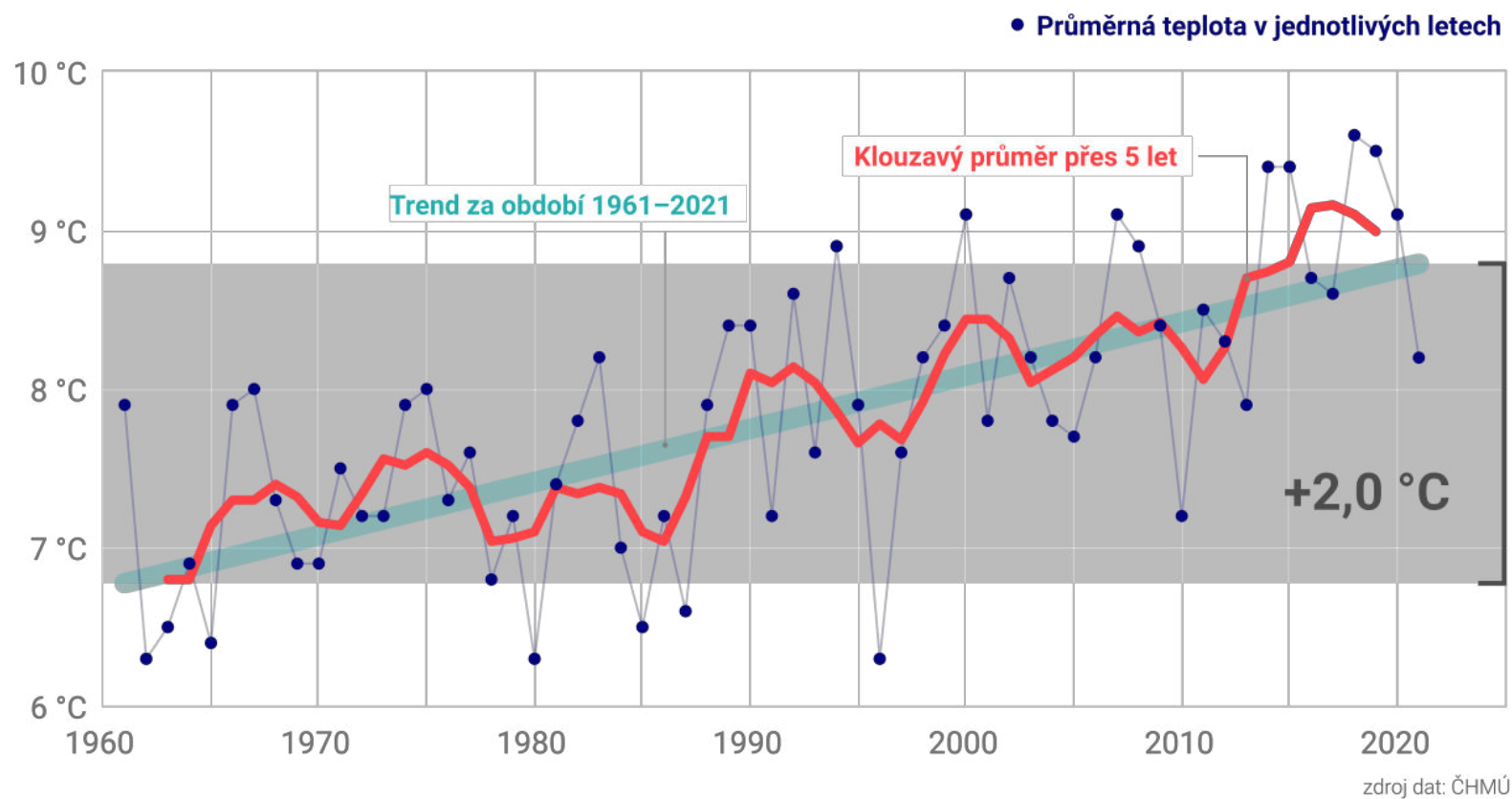
Svět je nyní o **1,2 °C** teplejší než v letech 1850–1900.





PRŮMĚRNÁ ROČNÍ TEPLOTA V ČR

Teplota se od roku 1961 zvýšila o 2,0 °C.



¹Zdroj obrázků: https://cs.wikipedia.org/wiki/Glob%C3%A1ln%C3%AD_otepliv%C3%A1n%C3%AD



Proč nemůže lidstvo nad nárůstem teploty ovzduší o cca 1 °C mávnout rukou?

- Protože s teplotou Země je to obdobné jako s lidským organismem. Růst o 0,8 °C je vážný problém, růst o 5 stupňů může být pro lidstvo smrtelný.
- Protože jde o dostupnost vody, o produktivitu zemědělství, lesů a rybářství.
- Protože do budoucna jde také o ztrátu území, kterou lze očekávat vlivem stoupání hladiny moře.
- Protože nastane nové „stěhování národů“ způsobené nedostatkem vody.
- Protože jde o zrychlené vymírání druhů a mizení celých ekosystémů.
- Protože jde o geochemický rozvrat oceánu.
- Protože jde o výdaje na to, aby naše technické systémy dokázaly fungovat i v dříve nevídaných podmínkách extrémního počasí.
- Protože malá změna průměrné teploty způsobuje velké změny výskytu různých typů počasí. Pro lidská i přírodní společenství, která se vyvinula za podmínek značné stability klimatu, panující od konce doby ledové, to má vážné důsledky.
- Protože změna klimatu s sebou nese výskyt **extrémních projevů počasí**, které se vyskytují častěji než dříve a přicházejí s větší intenzitou.

Hlavní projevy změny klimatu / extrémní počasí v ČR:

- dlouhodobé sucho
- povodně a přívalové deště
- vydatné srážky
- zvyšování teplot
- extrémně vysoké teploty
- extrémně silný vítr
- požáry vegetace

Počasí v Evropě v roce **2022** přineslo řadu extrémů, které měly dlouhodobý negativní dopad jak na lidské zdraví, tak na řadu oborů lidského konání. Kombinace extrémních vln veder a nedostatku srážek v součinnosti s dalšími faktory přinesly **nejteplejší léto v Evropě v historii měření, extrémní sucho ve třetině Evropy, druhé nejpustošivější požáry v přepočtu na spálenou plochu či nejnižší půdní vlhkost za 50 let**. Vědci zmiňují, že zvyšující se extremita počasí odpovídá predikcím klimatických modelů.

Kombinace vysokých teplot a sucha způsobila v poslední dekádě na území všech kontinentů úhyn lesních porostů. Odumírání lesních porostů ovlivňuje druhovou skladbu, strukturu a věkové složení druhů, sukcesní pochody v postižených porostech a v některých případech vede ke snížení druhové pestrosti a ke zvýšenému riziku invazí. Podle globálních analýz se v současnosti nachází 70 % zkoumaných porostů na hranici tolerance vodního stresu.



Co s tím?

Mitigace je předcházení ve smyslu zmírnění či zpomalení změny klimatu. Nejčastěji je s mitigací spojována redukce vypouštění skleníkových plynů (hlavně CO₂), úspora energie nebo výroba zelené energie. Příkladem mitigačních opatření je technologická změna či náhrada, která snižuje vstupy zdrojů a snižuje emise, stejně tak to může být zvýšení procenta lesů a uložení CO₂ do biomasy.

Uhlíková neutralita, tedy **čisté nulové emise uhlíku**, znamená dosažení rovnováhy mezi emisemi uhlíku a jejich pohlcováním z atmosféry do takzvaných propadů (úložišť uhlíku). Pojem „uhlíková neutralita“ se používá v souvislosti s procesy uvolňování oxidu uhličitého spojenými s dopravou, výrobou energie, zemědělstvím a průmyslovými procesy. Potřeba dosáhnout uhlíkové neutrality vyplývá z potřeby snížení dopadů globálního oteplování. Podle zjištění vědců zkoumajících změnu klimatu, jejichž poznatky jsou shrnuty ve zprávách Mezivládního panelu pro změnu klimatu (IPCC), je potřeba pro udržení oteplení pod 2 °C dosáhnout v rozvinutých zemích uhlíkové neutrality do roku 2050.

Pro jednotlivce jsou užitečné tzv. **kalkulačky uhlíkové stopy**. Vstupní data do těchto kalkulaček obvykle bývají spotřeba elektřiny v kWh, množství a typ paliva používaného k ohřevu vody a topení v domě a počet ujetých a nalétaných kilometrů za rok v jednotlivých dopravních prostředcích. K dispozici je mnoho on-line kalkulátorů uhlíkové stopy, které se výrazně liší v uživatelské přívětivosti a v parametrech, které měří.

Adaptace je definována jako vyrovnání se s dopady měnícího se klimatu. Jedná se o **proces přizpůsobení se aktuálnímu nebo očekávanému klimatu** a jeho účinkům. V lidských systémech se adaptace snaží **zmírnit škodu nebo se jí vyhnout** nebo využít příležitosti.

Za adaptační opatření je možno považovat v podstatě jakoukoliv úpravu, která vede ke snižování zranitelnosti vůči dopadům změny klimatu. Jedná se o aktivitu napříč sektory od šlechtění nových suchovzdorných odrůd v zemědělství, přes aplikaci protierozních či vodohospodářsky zaměřených pozemkových úprav v naší krajině po zavádění **modrozelené infrastruktury** ve městech.

Adaptace nebo mitigace?

Je nemožné odstranit z atmosféry nadbytečné skleníkové plyny a probíhající změny úplně zastavit. Proto je nutné tvořit adaptační strategie. Obecně však platí, že ke snížení dopadů změny klimatu jsou nutné obě cesty. Stejně tak platí, že strategie pro zmírnění a přizpůsobení se změně klimatu je nutné vytvářet od úrovně jedince, přes místní, národní i globální úsilí.



Jak na adaptaci ve městě aneb princip zelenomodré infrastruktury

Ve městě jsou **teplotní a vlhkostní poměry jiné než v přírodě** či na vesnici, což je dáno hlavně těmito faktory:

- vyšším zastoupením povrchů jako je např. beton, asfalt a kov, které odrážejí sluneční záření (zahřívají vzduch),
- nižším zastoupením zeleně (je zdrojem vodní páry a ochlazuje okolí),
- nižším zastoupením vodních toků a nádrží (jsou zdrojem vodní páry a ochlazují okolí),
- koncentrací lidí (stejně jako ostatní živočichové produkují teplo a vydechují vodní páru),
- koncentrací dopravy a různých výrobních procesů (při spalovacím procesu vzniká teplo).

Extrémní počasí jako vedro a sucho se ve městě projevuje s vyšší intenzitou než ve volné krajině, protože se zde setkávají extrémní počasí vyvolané změnou klimatu s tepelným ostrovem města.

Tepelný ostrov města je oblast zvýšených teplot nad urbanizovanou oblastí, tedy oblastí s výrazně vyšší hustotou obyvatelstva či silnou industrializací. Obvykle se posuzuje tzv. intenzitou, tj. rozdílem teplot mezi měřením na stanici v centru města a nějakou další stanicí mimo městskou oblast. Ve velkých městech může tento rozdíl teplot činit v průměrné teplotě několik stupňů, extrémní rozdíly v horkých letních nocích mohou dosahovat až deset stupňů. Tepelné ostrovy se tvoří především v létě za stabilních situací (nízká rychlost větru či bezvětří), zvláště v rámci tzv. horkých vln. Projevují se nejvýrazněji v noci, kdy se přes den naakumulované teplo postupně uvolňuje z povrchů a ohřívá atmosféru. V zimě mohou tepelné ostrovy vznikat vlivem antropogenního tepla (teplo z dopravy, vytápění budov apod.).

Městská bríza je meteorologický jev, který je výsledkem rozdílů v teplotě mezi městem a okolními venkovskými oblastmi. V důsledku toho vzniká vítr, který fouká z venkovských oblastí do města. Tento vítr se obvykle objevuje v noci, když se městský povrch ochlazuje rychleji než okolní venkovské oblasti.

Během dne se situace obrací, protože městský povrch se zahřívá rychleji než okolní venkovské oblasti, což vede ke vzniku opačného větru, který fouká z města ven. Tento jev se nazývá odpolední městská bríza.

Městská bríza může mít vliv na kvalitu ovzduší v městských oblastech, protože může přinášet znečištění a škodlivé látky z okolních venkovských oblastí do města. Městská bríza také může ovlivnit počasí v městských oblastech a mít vliv na teplotu a vlhkost vzduchu.

Při déletrvajících vysokých teplotách se mohou projevit příznaky akutních poruch zdraví z horka: nevolnost až zvracení, průjmy, krvácení z nosu a úst, náhlé zrychlení a prohloubení dechu, prudké snížení pocení nebo diastolického krevního tlaku, změny barvy obličeje, mravenčení a brnění, bolesti hlavy, bolesti a křeče svalů. Ohroženy jsou hlavně malé děti a senioři.

Termovizní snímky pořizuje speciální kamera citlivá na **infračervené záření**. Na rozdíl od běžné fotografie jsou barvy na snímku „neskutečné“, tj. odlišné od barev, které vidíme vlastníma očima – barvy totiž vypovídají o teplotě daného povrchu. Nejteplejší povrchy jsou na snímku žluté a oranžové, chladnější červené a růžové, nejchladnější fialové a modré.



Nejteplejší povrchy bývají zároveň nepropustné pro vodu (plech, beton, asfalt apod.). Nejnížší teplotu mívají vzrostlé stromy a keře, jelikož při odpařování velkého množství vody se ochlazují. Tento rozdíl je markantní zejména v horkých dnech.

Vlhkost a teplota vzduchu patří mezi základní klimatické charakteristiky. Mezi těmito dvěma veličinami je velmi úzký vztah. Voda je ve vzduchu obsažena ve formě vodní páry. Čím je vzduch teplejší, tím větší množství páry v něm může být rozpuštěno. Vlhkost vzduchu je kromě teploty ovlivněna i tlakem vzduchu, tento vliv je však v našich podmínkách zanedbatelný.

Zatímco vliv teploty vzduchu na lidské zdraví si uvědomuje většina z nás, vlhkost vzduchu pociťujeme méně. Přesto může nepříznivě ovlivnit stav jedince. Komfortní a pro naše zdraví bezpečná je vlhkost venkovního vzduchu v rozmezí 50–70 %. Vlhkost nižší než 30 % (spojená s vyšší prašností) způsobuje dýchací obtíže, záněty horních cest dýchacích, zhoršuje alergie (na pyl, roztoče). Naopak vyšší vzdušná vlhkost např. usnadňuje růst plísní, což může rovněž vést k rozvoji alergií.

Voda se dostává do ovzduší především srážkami a výparem ze zemského povrchu a vegetace. Voda se vypařuje při každé teplotě, rychlost vypařování však závisí kromě teploty kapaliny a vzduchu také na vlhkosti vzduchu, rychlosti větru, obsahu povrchu kapaliny. **Vypařování** z vodní hladiny můžeme vysvětlit takto: každá molekula na povrchu kapaliny je přitahována sousedními molekulami kapaliny, přičemž rychlost pohybu jednotlivých molekul v povrchu kapaliny se neustále mění. V určitém okamžiku mohou některé molekuly dosáhnout tak velké rychlosti, že přitažlivé síly blízkých molekul již nestačí rychlé molekuly udržet v povrchu kapaliny. Tyto molekuly opustí kapalinu a stávají se molekulami páry.

Městská krajina se vyznačuje hustou zástavbou, což se projevuje mimo jiné velkým zastoupením povrchů, které jsou nepropustné nebo špatně propustné pro vodu (ať již na zemi nebo na střeších budov).

Mezi **propustné povrchy** patří štěrk, štěrkový trávník, trávník (či jiný vegetační kryt), mulčovací kůra, dřevěné rošty, dřevěná dlažba, dlažba se zatravněnými spárami, porézní dlažba, vegetační tvárnice, zatravněné voštiny, písek. Propustné povrchy dokážou absorbovat vodu, která se později vypařuje a zvyšuje vlhkost vzduchu, čímž pozitivně ovlivňuje mikroklima. Část vody, která v zemi zůstane, zvýší půdní vlhkost, doplní zásoby podzemní vody a je využita rostlinami, které ji s odstupem času také vypaří.

Mezi **nepropustné nebo hůře propustné povrchy** patří asfalt, beton, dlažební kostky („kočičí hlavy“), betonová dlažba, kamenná dlažba. Nepropustné povrchy vodu nepohltí, ta proto oteče kanalizací pryč. V důsledku toho krajina vysychá. Vzduch je sušší a prašnější, půda, která je takovým způsobem zakrytá, se vyznačuje nízkým obsahem vody a také kyslíku. Nemohou v ní růst rostliny, živočichové zde žijí jen velmi omezeně. Chybějící dešťová voda musí být nahrazována, například při udržování městské zeleně, drahou a cennou pitnou vodou.



C. ZDROJE:

Klima:

<https://faktaoklimatu.cz/>

<https://www.klimatickazmena.cz/cs/vse-o-klimaticke-zmene/mitigace-a-adaptacni-moznosti-na-zmenu-klimatu-pro-cr/>

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

https://cs.wikipedia.org/wiki/Sklen%C3%ADkov%C3%BD_efekt

https://cs.wikipedia.org/wiki/Instrument%C3%A1ln%C3%AD_z%C3%A1znamy_teplo

<https://jachtarka.cz/jachtarsky-slovník/mestska-briza/>

<https://www.infoviz.cz/infographicsFilter.php?filter=cat¶meter=1&>

IPCC:

<https://faktaoklimatu.cz/explainery/zpravy-ipcc#co-nov%C3%A9ho-p%C5%99in%C3%A1%C5%A1%C3%AD-%C5%A1est%C3%A1-hodnot%C3%ADc%C3%AD-zpr%C3%A1va>

Adaptace:

<https://adaptacepraha.cz/>

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

<http://www.ekocentrumkoniklec.cz/hospodareni-s-destovou-vodou-v-cr/>

<https://www.matfyz.cz/clanky/jak-ochladit-prahu>

https://www.mzp.cz/cz/adaptace_na_zmenu_klimatu

https://www.mzp.cz/cz/zmena_klimatu_adaptacni_strategie

https://www.mzp.cz/cz/narodni_akcni_plan_zmena_klimatu

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

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

<http://www.opatreni-adaptace.cz/opatreni/>

<https://www.adapteraawards.cz/cs/Databaze>

<https://klima.praha.eu/cs/klimaplan-v-kostce.html>

https://evp.adaptacepraha.cz/wp-content/uploads/2020/01/KLIMA_PRAHA_MAIL_CZ.pdf

Výuka/osvěta:

<https://evp.adaptacepraha.cz/online-vyukove-aplikace/>

<https://mestodokapsy.cz>

<https://www.adaptacesidel.cz/doskol/>

<https://www.ekocentrumkoniklec.cz/klimaticke-vzdelavani/>

https://www.ekocentrumkoniklec.cz/wp-content/uploads/2019/08/ADAPTACE_2019_let%C3%A1k.pdf

<https://ucimoklimatu.cz/>