



Metodická příručka

pro vyučující středních škol ke kvízům
o klimatické změně



Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU



Národní
plán
obnovy

Ministerstvo životního prostředí



STÁTNÍ FOND
ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ
ČESKÉ REPUBLIKY

Tento projekt je financován Evropskou unií v rámci Národního plánu obnovy.

Kvízy jako most k porozumění klimatické změně



Klimatická změna je jedním z největších témat současnosti. Projevuje se oteplováním planety, častějšími extrémními jevy, jako jsou sucha, požáry, silné bouře nebo povodně, i proměnami krajiny, půdy a vodních zdrojů.

Její příčinou je především zvyšující se množství skleníkových plynů v atmosféře v důsledku lidské činnosti – spalování fosilních paliv, odlesňování či nadměrné spotřeby energie a surovin.

Dopady klimatické změny pociťujeme i v naší krajině. Mění se lesy, vodní bilance, druhové složení rostlin a živočichů, a tím i rovnováha přírodních ekosystémů.

Součástí řešení je nejen snižování emisí CO₂, ale také přizpůsobení se novým podmínkám, hospodařením s vodou, ochranou půdy, podporou biodiverzity a udržitelným způsobem života.



Kvízy jako most k porozumění klimatické změně



Tento dokument představuje sérii interaktivních on-line kvízů, které pomáhají žákům a studentům lépe porozumět příčinám, dopadům a možným řešením klimatické změny.

Kvízy jsou součástí širšího výukového programu, který propojuje poznávání, pozorování, prožitek, experimentování, hru a tvořivost.

Výukové programy jsou rozděleny do několika vícedenních modulů. Během nich žáci základních škol a studenti středních škol:

- získávají teoretický základ k dané problematice prostřednictvím interaktivních prezentací, řízených diskusí a práce s informacemi,
- provádějí pozorování přírody v terénu a následně reflektují své poznatky prostřednictvím skupinové debaty, analýzy dat, tvorby myšlenkových map, pracovních listů či aktivit zaměřených na místně zakotvené učení,
- identifikují dopady klimatických změn na krajinu a lidstvo, diskutují o jejich příčinách, důsledcích i možných řešeních s využitím metod kritického myšlení a systémového myšlení,
- provádějí pokusy a měření, při nichž propojují teoretické poznatky s praktickými zkušenostmi a učí se pracovat s daty,
- pracují na aktivitách, které podporují porozumění a hlubší pochopení tématu, například prostřednictvím modelování, simulací nebo řešení projektových úloh,
- sdílejí své zkušenosti a poznatky s ostatními, čímž rozvíjejí schopnost komunikace, spolupráce a sebereflexe,
- účastní se her a tvůrčích činností, které podporují tvořivé myšlení, empatii a porozumění souvislostem,
- na závěr provádějí zpětnou reflexi, která umožňuje shrnutí a zhodnocení získaných poznatků, propojení zkušeností i plánování dalšího rozvoje.

Kvízy slouží jako závěrečné shrnutí a upevnění poznatků, ale také jako motivace k dalšímu zájmu o přírodu, problematiku globálního oteplování a s tím souvisejících klimatických změn, a odpovědné chování v každodenním životě.

CÍLE KVÍZŮ

OVĚŘIT POROZUMĚNÍ

Kvízy napomáhají ověřit porozumění klíčovým pojmům a souvislostem spojeným s klimatickou změnou – jejím příčinám, dopadům na krajinu a společnost, přírodním procesům i možnostem řešení.

PROHLOUBIT ZKUŠENOST A PROŽITEK

Otázky tematicky navazují na probrané moduly výuky, praktické aktivity, přímé práce při pozorování přírody, jevů v terénu (např. měření teploty různých povrchů ve venkovním prostředí, řešení dopadů klimatické změny na krajinu, pokusů na tvorbu CO₂, zkoumání zadržování vody v krajině, četnost biodiverzity v konkrétním biotopu, poznávání funkcí zdravého lesa).

PODPOŘIT KRITICKÉ MYŠLENÍ

Kvízy rozvíjejí schopnost rozlišovat mezi správnými a zjednodušenými tvrzeními, mezi vědeckými fakty a mýty, které se o klimatu šíří.

ROZVÍJET HODNOTY A POSTOJE

Otázky a správné odpovědi vedou k uvědomění významu šetrného chování a odpovědnosti vůči přírodě a klimatu. I malé kroky mohou mít pozitivní dopad.

PŘINÁŠET RADOST Z POZNÁVÁNÍ

Kvízy mají zábavný, přátelský charakter, který podporuje zájem o poznávání přírody, propojuje vědu s prožitkem a posiluje vztah ke krajině.

Jsou obohaceny o ilustrace a vizuální prvky, které zjednodušují porozumění a umožňují lépe si představit reálné situace, jevy a souvislosti z každodenního života i přírody.

STRUKTURA A NÁVAZNOST

Kvízy jsou koncipovány pro:

- studenty středních škol

On-line kvízy 1, 2 a 3 navazují na absolvované moduly výukového programu. Otázky vycházejí ze získaných znalostí, zkušeností, pozorování a zážitků z aktivit, jež tematicky odpovídají oblastem probíraným během výuky v daném výukovém programu.

MODULY KVÍZU

Moduly kvízu pro studenty středních škol

- On-line Kvíz 1: Globální oteplování
- On-line Kvíz 2: Zadržování vody v krajině
- On-line Kvíz 3: Extrémní klimatické jevy a jejich důsledky

STRUKTURA OTÁZEK KVÍZU

Každý kvíz obsahuje 12 otázek a každá otázka zahrnuje:

- rozvinutou správnou odpověď v textové podobě
- poznámku nebo podnět pro vyučujícího
- přirovnání nebo obrazné vysvětlení, které pomáhá lépe pochopit téma a zapamatovat si klíčovou myšlenku.



Pedagogický přínos a priority



TEORETICKÝ ZÁKLAD

Kvízy vycházejí z principů environmentálního vzdělávání, které propojuje poznávání, zkušenost, emoci i aktivní přístup.

Opírají se o koncept prožitkového a badatelského učení, kde je poznatek spojen s osobní zkušeností a vede k hlubšímu porozumění přírodním dějům i širším souvislostem.

PROŽITKOVÉ UČENÍ

Kvíz vychází z přímé zkušenosti. Otázky se vztahují k reálným pozorováním a prožitkům z výuky a terénních aktivit.

BADATELSKÝ PŘÍSTUP

Každá odpověď vybízí k přemýšlení o příčinách, důsledcích a možnostech řešení vlivů klimatické změny, například příčiny změn způsobené člověkem, dopady na krajinu, vodní bilanci, biodiverzitu a lidskou společnost, význam zeleně pro zadržování vody v krajině a zmírnění následků sucha, například v zemědělství či zahradách pomocí mulčování, význam opylovačů a důsledky jejich úbytku.

ZÁBAVNÁ FORMA

V kvízech se střídají vážnější i vtipné odpovědi, které udržují pozornost a pomáhají vyučujícímu otevřít diskuzi při následné zpětné vazbě.

Zpětná vazba umožňuje upevnit porozumění, vysvětlit případné nejasnosti a prohloubit propojení mezi teorií a zkušeností z výuky.

ROZVOJ EKOLOGICKÉHO MYŠLENÍ

Cílem je pochopení, že klima, voda, lesy, živočichové i člověk tvoří jeden vzájemně propojený celek.

REGIONÁLNÍ KONTEXT

Zvláštní důraz je kladen na Beskydy a okolní krajinu, která názorně ukazuje, jak se změna klimatu projevuje přímo v místním prostředí.

DOPAD NA ÚČASTNÍKY

On-line kvízy pomáhají proměnit poznatky v hlubší porozumění a pozitivní postoj k přírodě i klimatu.

Umožňují:

- lépe chápat souvislosti mezi lidskou činností a klimatem
- vnímat krajinu jako živý a provázaný systém
- posilovat odpovědnost a schopnost navrhnout řešení
- uvědomit si, že i drobné změny v chování mají smysl

DOPORUČENÍ PRO VYUČUJÍCÍ

Kvízy je vhodné realizovat on-line, např. prostřednictvím platform typu Kahoot, nebo jiného interaktivního systému.

Vyučující může po každé otázce vést krátkou diskuzi: ***„Proč právě tahle odpověď?“, „Jak se to projevuje u nás v Beskydech?“***

Doporučuje se nechat účastníky formulovat odpovědi vlastními slovy. Prohlubuje to uvažování, porozumění i jazykové dovednosti.

Vhodné je zakončit aktivitu reflexí na vybrané otázky: ***„Co mě dnes překvapilo?“, „Co mohu udělat já?“, „Jak mohu snížit svou uhlíkovou stopu?, „Co jsem se dozvěděl/a o vlivu lidské činnosti na přírodu a klima?“, „Jak mohu snížit svou spotřebu plastů?“***

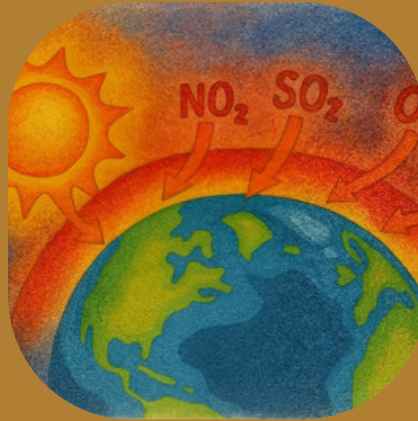


**KVÍZ 1
ZMĚNA
KLIMATU**



1. OTÁZKA

CO JE HLAVNÍ PŘÍČINOU ZESÍLENÍ SKLENÍKOVÉHO EFEKTU?

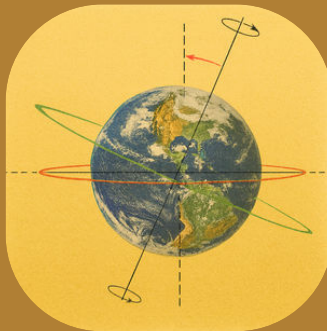


A



ZVÝŠENÁ VULKANICKÁ ČINNOST

B



ZMĚNY V OBĚŽNÉ DRÁZE ZEMĚ

C



EMISE Z LIDSKÉ ČINNOSTI

Vysvětlení

Hlavní příčinou zesílení skleníkového efektu je činnost člověka, především spalování fosilních paliv, jako je uhlí, ropa a zemní plyn, která uvolňují do atmosféry velké množství oxidu uhličitého. Kromě toho k růstu koncentrace skleníkových plynů přispívá i odlesňování, protože stromy, které by CO_2 pohlcovaly, mizí. Významnou roli hraje také zemědělství a průmysl, které produkují metan a oxid dusný. Tyto plyny působí jako izolační vrstva, která zadržuje teplo v atmosféře a narušuje přirozenou rovnováhu klimatu, což vede k celkovému oteplování planety.

Poznámka pro vyučujícího

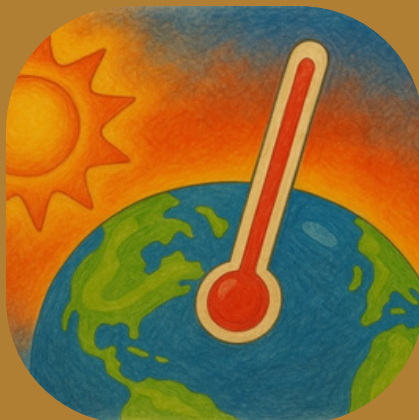
- Cílem otázky je, aby studenti pochopili, že zesílení skleníkového efektu je důsledkem lidské činnosti, zejména spalování fosilních paliv, odlesňování a intenzivního zemědělství.
- Měli by rozpoznat rozdíl mezi přirozeným skleníkovým efektem, který udržuje na Zemi podmínky vhodné pro život, a zesíleným (antropogenním) skleníkovým efektem, který vede k narušení klimatické rovnováhy a oteplování planety.

Přirovnání

Země jako počítač, který se přehřívá. Počítač musí mít dobré chlazení. Pokud se větrák ucpe prachem, začne se přehřívát. Stejně tak Země – když atmosféra zadržuje moc tepla – chybí „větrání“ do vesmíru.

2. OTÁZKA

JAKÁ JE PŘÍBLIŽNĚ PRŮMĚRNÁ GLOBÁLNÍ TEPLOTA NA ZEMI?



A



3 °C

B



15 °C

C



22 °C

Vysvětlení

Průměrná globální teplota na Zemi je asi 15 °C díky přirozenému skleníkovému efektu, který planetu ohřívá zhruba o 33 °C oproti stavu bez něj. V období před průmyslovou revolucí, tedy před rokem 1850, byla teplota zhruba o 1,1–1,2 °C nižší než v současnosti, zatímco během poslední doby ledové před 20 tisíci lety byla o 4–6 °C nižší, což způsobilo rozsáhlé zalednění a změny v ekosystémech. Současné rychlé oteplování vede k tání ledovců, zvyšování hladiny oceánů a častějším extrémním jevům, jako jsou vlny veder, sucha, povodně či vichřice, které významně ovlivňují přírodu i lidskou společnost.

Poznámka pro vyučujícího

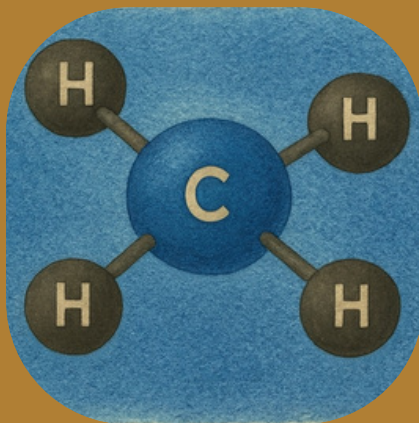
- Cílem otázky je, aby studenti získali představu o tom, jaká je průměrná teplota na Zemi a proč se její změny sledují.
- Průměrná globální teplota Země se pohybuje kolem 15 °C, avšak v posledních desetiletích postupně roste vlivem zesíleného skleníkového efektu. I malé zvýšení průměrné teploty (např. o 1–2 °C) může mít zásadní dopady na klima, počasí a ekosystémy.

Přirovnání

Země funguje jako náš organismus, i když se tělesná teplota zvýší jen o jeden stupeň, už to může znamenat problém. Stejně tak i mírné zvýšení globální teploty narušuje rovnováhu klimatu.

3. OTÁZKA

CO JE VÝZNAMNÝM ZDROJEM METANU (CH_4)?



A



PLÁŽ SE SPOUSTOU
TURISTŮ

B



SKLÁDKA

C



HEJNO PTÁKŮ

Vysvětlení

Významným zdrojem metanu (CH_4) jsou skládky, kde při rozkladu organického odpadu bez přístupu kyslíku vznikají značné emise. Další velký podíl se uvolňuje při těžbě, dopravě a spalování fosilních paliv, jako je uhlí, ropa a zemní plyn, a při chovu hospodářských zvířat, zejména skotu, který metan uvolňuje při trávení. Přírodním zdrojem jsou pak mokřady, kde se metan tvoří činností mikroorganismů. Metan je více než dvacetkrát účinnější skleníkový plyn než oxid uhličitý, a proto jeho rostoucí koncentrace významně urychluje globální oteplování a změny klimatu.

Poznámka pro vyučujícího

- Cílem otázky je, aby studenti pochopili, kde se metan (CH_4) v atmosféře bere a proč je významným skleníkovým plynem.
- Metan patří mezi nejúčinnější skleníkové plyny, jeho schopnost zadržovat teplo je asi 25–30× větší než u oxidu uhličitého (CO_2). I malé množství proto může mít výrazný vliv na globální oteplování.

Přirovnání

Metan jako super přikrývka. Pokud je CO_2 běžná deka, metan je jako tlustá peřina z husího peří, zadrží mnohem víc tepla i v menším množství.

4. OTÁZKA

JAK TÁNÍ PERMAFROSTU OVLIVŇUJE KLIMATICKÝ SYSTÉM?



A



UVOLŇOVÁNÍ METANU
A CO_2

B



POKLES POŽÁRŮ
V TUNDŘE

C



ZVÝŠENÍ SALINITY MOŘÍ
V ARKTIDĚ

Vysvětlení

Tání permafrostu významně ovlivňuje klimatický systém, protože v promrzlé půdě jsou uloženy obrovské zásoby organického uhlíku. Při oteplování se rozkládají a uvolňují do atmosféry ve formě oxidu uhličitého a metanu, který je mnohonásobně účinnějším skleníkovým plynem než oxid uhličitý. Rostoucí koncentrace těchto plynů zrychluje globální oteplování a vytváří nebezpečnou zpětnou vazbu. Čím více permafrost taje, tím více emisí uniká a tím rychleji se klima mění. Kromě toho dochází k častým sesuvům půdy, narušování staveb a infrastruktury, ke vzniku kráterů po výbuších kapes plynu a k rozsáhlým změnám v arktických ekosystémech.

Poznámka pro vyučujícího

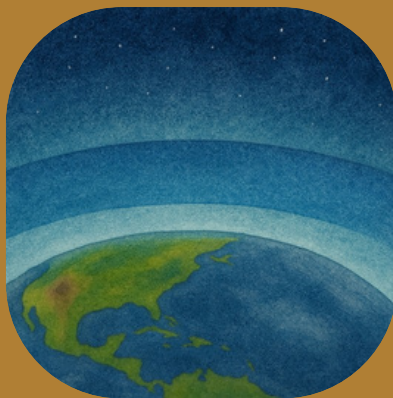
- Cílem otázky je, aby studenti pochopili, že tání permafrostu, trvale zmrzlé půdy, není jen místní problém, ale má globální dopad na klimatický systém.
- Táním se uvolňují velké zásoby uhlíku ve formě oxidu uhličitého (CO_2) a především metanu (CH_4), který je mnohonásobně účinnější skleníkový plyn. Tento proces vytváří nebezpečnou zpětnou vazbu, více tepla znamená více tání, více tání znamená více emisí a další oteplování.

Přirovnání

Permafrost jako mrazák planety. Představte si, že permafrost funguje jako obrovský přírodní mrazák, který uchovává zamrzlou organickou hmotu. Jakmile se „mrazák vypne“ (oteplí), začne se obsah rozkládat a „kazit“, tedy uvolňovat plyny do atmosféry.

5. OTÁZKA

JAKÉ DŮSLEDKY BY MĚLO VÝRAZNÉ POŠKOZENÍ OZONOVÉ VRSTVY PRO ŽIVOT NA ZEMI?



A



**VYŠŠÍ PRŮMĚRNÁ
TEPLOTA ZEMĚ
O NĚKOLIK STUPŇŮ**

B



**ZPOMALENÍ ROTACE
ZEMĚ (DELŠÍ DNY
A NOCI)**

C



**DOPAD VÍCE UV ZÁŘENÍ
NA ZEMI**

Vysvětlení

Výrazné poškození ozonové vrstvy by mělo závažné následky pro život na Zemi. Na zemský povrch by pronikalo mnohem více škodlivého ultrafialového záření, které zvyšuje riziko rakoviny kůže, způsobuje poškození očí, oslabení imunitního systému a zároveň negativně působí na rostliny, živočichy i celé ekosystémy. Díky Montrealskému protokolu, který byl podepsán v roce 1987 a patří k nejúspěšnějším mezinárodním environmentálním dohodám, se podařilo postupně omezit výrobu a používání látek poškozujících ozon, jako jsou freony. Ozonová vrstva se tak pomalu zotavuje a vědci předpokládají, že během 21. století by se mohla zcela obnovit, pokud budou nadále dodržována přijatá opatření.

Poznámka pro vyučujícího

- Cílem otázky je, aby studenti pochopili, že ozonová vrstva je přirozený štít planety, který nás chrání před škodlivým ultrafialovým (UV) zářením ze Slunce.
- Její poškození by mělo vážné biologické i ekologické důsledky, od zvýšeného výskytu rakoviny kůže až po poškození planktonu, který je základem potravních řetězců v oceánech.

Přirovnání

Ozon jako neviditelné oblečení planety. Kdyby si Země „svlékla“ ozonovou vrstvu, zůstala by bez ochrany proti slunci, podobně jako člověk bez oblečení na mrazu, jenže v opačném extrému.

6. OTÁZKA

CO ZNAMENAL ZAČÁTEK ÉRY PRŮMYSLOVÝCH HNOJIV PRO ZEMĚDĚLSTVÍ A ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ?



A



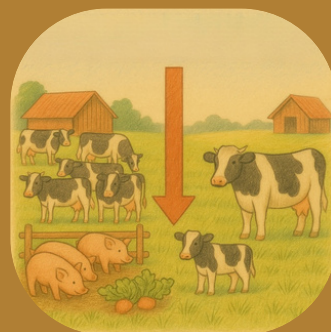
**SNÍŽENÍ LIDSKÉ
POPULACE**

B



**VÝRAZNÉ ZVÝŠENÍ
VÝNOSŮ PLODIN**

C



**SNÍŽENÍ CHOVU
HOSPODÁŘSKÝCH
ZVÍŘAT**

Vysvětlení

Začátek éry průmyslových hnojiv znamenal pro zemědělství revoluční změnu. Díky snadno dostupným dusíkatým, fosforečným a draselným hnojivům výrazně vzrostly výnosy plodin a bylo možné uživit rychle rostoucí populaci, zejména ve 20. století. Tento přínos je ale vykoupen závažnými ekologickými problémy. Nadměrné používání hnojiv vede k eutrofizaci vodních ekosystémů, znečišťování půdy a spodních vod dusičnany a k úbytku biodiverzity v krajině. Dochází také k emisím oxidu dusného, který patří mezi silné skleníkové plyny. Produkce potravin se tak zvýšila, ovšem za cenu dlouhodobých dopadů na životní prostředí.

Poznámka pro vyučujícího

- Cílem otázky je, aby studenti pochopili, že průmyslová hnojiva představovala zásadní zlom v zemědělství, který umožnil prudký růst produkce potravin, ale zároveň přinesl nové ekologické výzvy.
- Od počátku 20. století, zejména po rozvoji Haber-Boschova procesu výroby amoniaku, se zemědělství stalo závislým na průmyslově vyráběných hnojivech. Ta zvýšila úrodnost půdy, ale narušila její přirozenou rovnováhu a ovlivnila celé ekosystémy.

Přirovnání

Hnojiva jako energetický nápoj pro rostliny. Stejně jako energetický nápoj dodá tělu okamžitou sílu, hnojiva poskytují rostlinám rychlý přísun živin. Ale při nadměrném používání mohou mít „vedlejší účinky“, půda se vyčerpává a ekosystémy se přetěžují.

7. OTÁZKA

KTERÉ STÁTY PATŘÍ MEZI NEJVĚTŠÍ SVĚTOVÉ PRODUCENTY EMISÍ?



A



ČÍNA A USA

B



NĚMECKO A FRANCIE

C



BRAZÍLIE A INDIE

Vysvětlení

K největším producentům skleníkových plynů patří Čína, Spojené státy, Indie, Evropská unie a Rusko. Čína dominuje zejména kvůli výrobě elektřiny z uhlí a rychlému rozvoji průmyslu. Spojené státy mají vysoké emise především v důsledku obrovské spotřeby energie a náročného životního stylu. Indie se řadí mezi velké emitenty hlavně kvůli své populaci, avšak v přepočtu na jednoho obyvatele má z těchto regionů několikanásobně nejnižší emise. Celkově nejvíce emisí vzniká tam, kde je vysoká spotřeba, konzumní životní styl, nadměrné cestování a nebo přetrvává silná závislost na fosilních palivech.

Poznámka pro vyučujícího

- Cílem otázky je, aby studenti pochopili, že největší producenti emisí skleníkových plynů jsou především velké a průmyslově rozvinuté státy nebo země s vysokou populací a spotřebou energie.
- Zároveň by si měli uvědomit rozdíl mezi celkovými emisemi (kde vede Čína, USA a Indie) a emisemi na obyvatele, které jsou často vyšší v bohatých zemích s konzumním životním stylem.

Přirovnání

Země jako reflektor spotřeby. Tam, kde je víc světla (města, průmysl, doprava), vzniká i více tepla. Satelitní snímky nočního osvětlení Země často kopírují mapu emisí CO₂.

8. OTÁZKA

PROČ JE VE MĚSTECH MLHA ČASTĚJŠÍ?



A



**MĚSTA MAJÍ NIŽŠÍ
TEPLITU**

B



**HOLUBI NA STŘECHÁCH
MÁVAJÍ KŘÍDLY, A TÍM
VYTVOŘÍ VZDUŠNÉ
PROUDY, KTERÉ MLHU
ZAHUŠŤUJÍ**

C



**VE MĚSTĚ JE VÍCE
ZDROJŮ ZNEČIŠTĚNÍ**

Vysvětlení

Městská mlha je častější než na venkově, protože vzduch ve městech obsahuje více prachu a znečišťujících částic, na které se vodní pára snadněji sráží. Velký vliv má také tzv. tepelný ostrov města, vyšší teploty způsobené hustou zástavbou a dopravou vedou k většímu odpařování vody a vyšší vlhkosti vzduchu. To podporuje tvorbu drobných kapek a zahušťování mlhy. Proto se ve městech objevuje nejen častěji, ale bývá i hustší a trvá déle než v přírodním prostředí.

Poznámka pro vyučujícího

- Cílem otázky je, aby studenti pochopili, proč je mlha ve městech častější než na venkově a jakou roli v jejím vzniku hraje znečištění ovzduší, vlhkost a teplotní inverze.
- Ve městech se hromadí prach, saze a aerosoly, které slouží jako kondenzační jádra, na jejich povrchu se vodní pára snadno sráží. K tomu se přidává efekt tepelného ostrova, vyšší teploty z budov, vozidel a komunikací zvyšují odpařování vody a vlhkost vzduchu.

Přirovnání

Mlha jako pára na zrcadle. Když dýcháte na studené zrcadlo, pára se sráží na jeho povrchu. Ve městě funguje prach a smog jako takové „zrcadlo“, na němž se sráží vodní pára.

9. OTÁZKA

KTERÝ OBRÁZEK PŘEDSTAVUJE UHLÍKOVĚ NEUTRÁLNÍ DOPRAVU?



A



CYKLISTICKÉ KOLO

B



AUTO

C



NÁKLADNÍ LOĎ

Vysvětlení

Uhlíkově neutrální doprava je taková, která nevypouští žádné nebo jen minimální množství skleníkových plynů. Největší zátěž představují auta se spalovacími motory (cca 150–200 g CO₂/km na osobu) a hlavně letecká doprava, která dosahuje i přes 250 g CO₂/km. Mnohem šetrnější je cestování vlakem, kde emise bývají pod 40 g CO₂/km, nebo elektrobusy poháněné čistou energií. Úplně nejpříznivější k životnímu prostředí je chůze a jízda na kole, které žádné emise nevytvářejí. Rozdíl je tedy zásadní, letadlo zatěžuje klima mnohonásobně více než vlak či kolo.

Poznámka pro vyučujícího

- Cílem otázky je, aby studenti pochopili, co znamená pojem „uhlíkově neutrální doprava“ a dokázali rozlišit mezi způsoby dopravy podle jejich emisní zátěže.
- Zároveň by si měli uvědomit, že i malé změny v dopravním chování (např. kratší cesty pěšky, kolo místo auta, vlak místo letadla) mohou mít výrazný dopad na snižování emisí.

Přirovnání

Každý kilometr jako šlápnutí do klimatické stopy. Auto nebo letadlo za sebou nechávají hlubokou stopu v písku planety, zatímco chůze nebo kolo za sebou nezanechávají téměř žádnou.

10. OTÁZKA

KTERÝ SEKTOR V EU VYPRODUKUJE NEJVÍCE SKLENÍKOVÝCH PLYNŮ?



A



PRŮMYSL

B



VÝROBA ENERGIE

C



ZEMĚDĚLSTVÍ

Vysvětlení

Největším zdrojem skleníkových plynů v EU je energetika, zejména spalování fosilních paliv při výrobě elektřiny a tepla, která dlouhodobě tvoří přes čtvrtinu emisí. Významný podíl mají průmyslová odvětví, jako výroba cementu, oceli či chemikálií, dále zemědělství s emisemi metanu a oxidu dusného a také doprava, zejména silniční a letecká. Stále větší vliv má i spotřební chování, oděvní průmysl, elektronika a další zboží zatěžují klima svou výrobou, přepravou i krátkou životností. Rostoucí spotřeba a nadprodukce proto zdůrazňují nutnost udržitelnosti.

Poznámka pro vyučujícího

- Cílem otázky je, aby studenti pochopili, že největším producentem skleníkových plynů v EU je energetický sektor, tedy výroba elektřiny a tepla z fosilních paliv (uhlí, ropa, zemní plyn).
- Tento sektor přímo ovlivňuje všechny ostatní, bez energie nemůže fungovat průmysl, doprava ani domácnosti.

Přirovnání

Když rozsvítíme světlo, nevidíme, že za tím stojí elektrárna spalující uhlí. Energetika je jako „neviditelný kouř“, emise vznikají daleko od nás, ale ovlivňují celé klima.

KVÍZ 2

EXTRÉMNÍ KLIMATICKÉ JEVY A JEJICH DŮSLEDKY



1. OTÁZKA

JAKÉ ZMĚNY V ČR VLIVEM KLIMATICKÉ ZMĚNY NENASTÁVAJÍ?



A



**ČASTĚJŠÍ EXTRÉMNÍ
JEVY**

B



**DELŠÍ ZIMY A ČASTĚJŠÍ
MRAZY**

C



**ZVÝŠENÍ PRŮMĚRNÉ
TEPLoty**

Vysvětlení

V ČR vlivem změny klimatu nenastávají delší zimy a častější mrazy. Naopak sledujeme oteplování a více extrémních projevů počasí. Zimy jsou mírnější a často bez sněhu, což snižuje zásoby vody a mění podmínky pro zemědělství i fungování horských oblastí, od zimní turistiky a vodních zdrojů až po lesní ekosystémy. Častěji se objevují náhlé jarní mrazy, které poškozují sady a vinice. Stoupá počet bouřek, přívalových dešťů a krupobití, jež ničí úrodu i infrastrukturu. Vlivem oteplení se šíří nové druhy rostlin a živočichů, zatímco původní druhy jsou vytlačovány a ztrácejí vhodné podmínky. Horké dny zhoršují kvalitu ovzduší a zvyšují zdravotní rizika pro citlivé skupiny obyvatel. Klimatická změna tak proměňuje přírodu, hospodářství i naše životy.

Poznámka pro vyučujícího

- Cílem otázky je, aby studenti pochopili, jak se projevuje klimatická změna v České republice a dokázali rozlišit, které jevy s ní nejsou spojeny (např. delší zimy, více sněhu nebo častější mrazy).
- Měli by si uvědomit, že i když změna klimatu bývá spojována hlavně s globálními dopady, v ČR má konkrétní lokální projevy, mění se režim srážek, teplota, vegetace i zemědělské podmínky.

Přirovnání

Počasí se chová jako houpačka. Jednou sucho, pak prudké lijáky a bouřky, stabilní rytmus se ztrácí.

2. OTÁZKA

PROČ JSOU SRÁŽKY VLIVEM KLIMATICKÉ ZMĚNY VYDATNĚJŠÍ?



A



**TEPLEJŠÍ VZDUCH
ZADRŽÍ VÍCE VODNÍ
PÁRY**

B



**OTEPLENÍ ZNAMENÁ, ŽE
MRAKY JSOU TĚŽŠÍ
A PROTO VÍCE PRŠÍ**

C



**VÍCE SATELITŮ
A SIGNÁLŮ V
ATMOSFÉRE,
KONDENZUJE NA NICH
VODA**

Vysvětlení

Klimatická změna vede k vydatnějším srážkám z několika důvodů. Teplejší atmosféra zadrží více vodní páry, asi o 7 % na každý stupeň Celsia. Když pak dojde ke kondenzaci, spadne větší množství vody v kratším čase. Zároveň stoupá teplý vzduch vzhůru, což podporuje vznik silných bouřek a lijáků. Dlouhodobé oteplování narušuje obvyklé proudění mezi polárními a tropickými oblastmi, takže dešťové fronty setrvávají nad jedním místem déle než dříve. Teplejší oceány navíc zvyšují odpařování. Výsledkem jsou častější přívalové deště a extrémní povodně.

Poznámka pro vyučujícího

- Cílem otázky je, aby studenti porozuměli, proč se při oteplování klimatu zvyšuje intenzita srážek, i když může být celkové množství vody v krajině paradoxně nižší.
- Teplejší atmosféra zadržuje více vodní páry, která se později uvolní v podobě intenzivních lijáků. Navíc se mění cirkulace vzduchu, takže bouřkové systémy se nad územím pohybují pomaleji a déšť může trvat déle.

Přirovnání

Atmosféra funguje jako hrnek horkého čaje. Čím je teplejší, tím víc páry z něj stoupá. Jakmile se pára ochladí, rychle se mění na kapky, proto vznikají silnější srážky.

3. OTÁZKA

KTERÝ Z UVEDENÝCH EXTRÉMŮ MÁ NEJVĚTŠÍ DOPAD
NA ZEMĚDĚLSKOU PRODUKCI?



A



POVODEŇ

B



SILNÝ VÍTR A BOUŘKY

C



SUCHO

Vysvětlení

Sucho patří k největším hrozbám pro zemědělství, protože nedostatek srážek způsobuje vysychání půdy, zpomaluje růst rostlin a vede ke ztrátám úrody. Na celém světě spoléhá téměř 1,3 miliardy lidí na zemědělství jako na hlavní zdroj příjmů, a proto dlouhá období sucha ohrožují jejich obživu i potravinovou bezpečnost. V České republice se sucho nejvíce projevuje na jižní Moravě a v Polabí, kde snižuje výnosy hospodářských plodin. Postihuje ale i lesy, které oslabuje a činí náchylnějšími k šíření kůrovců, snižuje hladinu podzemních vod a ohrožuje zdroje pitné vody. V kombinaci s vyššími teplotami navíc přináší zdravotní rizika a zvyšuje nebezpečí požárů.

Poznámka pro vyučujícího

- Cílem otázky je, aby studenti pochopili, že sucho je pro zemědělství největší hrozbou, protože působí dlouhodobě, plošně a má řetězové dopady na celou krajinu.
- Na rozdíl od povodní nebo bouřek, které přijdou náhle a odezní, sucho trvá týdny či měsíce a zanechává za sebou vyčerpanou půdu, slabé rostliny, úbytek vody a finanční ztráty.

Přirovnání

Rostlina bez vody je jako člověk bez dechu. Může chvíli vydržet, ale nakonec ztratí sílu a odumře.

4. OTÁZKA

KTERÝ Z TĚCHTO JEVŮ PŘEDSTAVUJE NEJVĚTŠÍ RIZIKO PRO KVALITU OVZDUŠÍ A LIDSKÉ ZDRAVÍ?



A



VÍTR V ZIMĚ

B



POŽÁR

C



KRUPOBITÍ

Vysvětlení

Lesní požáry jsou přirozenou součástí přírody, pomáhají obnovovat krajinu a podporují koloběh živin. Mají však i vážné následky, do ovzduší uvolňují škodlivé částice a plyny, které zhoršují dýchání a srdeční problémy. Ničí lesy, zvířata přicházejí o útočiště, půda ztrácí živiny a schopnost zadržovat vodu, což podporuje erozi. Zároveň vznikají velké ekonomické škody na majetku i turistice. Kvůli suchu zesílenému klimatickou změnou jsou požáry častější a ničivější, což ukázal i velký požár v Českém Švýcarsku v roce 2022.

Poznámka pro vyučujícího

- Cílem otázky je, aby studenti pochopili, že požáry mají zásadní vliv na kvalitu ovzduší, klima i zdrav člověka.
- Zatímco jev jako vítr nebo krupobití má krátkodobý lokální dopad, požáry uvolňují obrovské množství škodlivin, oxidu uhelnatého, oxidu uhličitého, popela a mikroskopických částic, které se dostávají hluboko do plic a krevního oběhu.
- Dým se navíc šíří stovky kilometrů daleko, takže zasahuje i oblasti, kde samotný požár nevznikl.

Přirovnání

Oheň je dobrý sluha, ale zlý pán. Umí obnovit půdu a podpořit růst nových rostlin, ale když se vymkne kontrole, zničí vše živé.

5. OTÁZKA

JAKÉ MAJÍ VLNY VEDER DŮSLEDKY PRO PŘÍRODU A SPOLEČNOST?



A



**VEDOU K MÍRNĚJŠÍMU
KLIMATU A LEPŠÍM
PODMÍNKÁM PRO
VŠECHNY ROSTLINY**

B



**OHROŽUJÍ ZDRAVÍ,
ZVYŠUJÍ ÚMRTNOST,
ZATĚŽUJÍ
HOSPODÁŘSTVÍ
A SNIŽUJÍ MNOŽSTVÍ
VODY V KRAJINĚ**

C



**PROJEVUJÍ SE VÍCE
SLUNEČNÝMI DNY,
COŽ JE VŽDY POZITIVNÍ**

Vysvětlení

Vlny veder jsou období extrémně vysokých teplot, která se vlivem klimatické změny prodlužují a zesilují. Horké noci přitom zhoršují spánek a nedávají organismu prostor k zotavení. Během horkého léta 2023 zemřelo v Evropě v důsledku horka a s ním spojených zdravotních problémů odhadem 47 000 lidí, což ukazuje, jak vážné následky mohou mít. Vysoké teploty vysušují půdu, snižují výnosy plodin a působí stres všem živočichům. Ve městech se navíc projevuje efekt tzv. tepelného ostrova, kdy se ulice i budovy přehřívají a roste spotřeba energie na chlazení.

Poznámka pro vyučujícího

- Cílem otázky je, aby studenti pochopili, že vlny veder nejsou jen „hezčí počasí“ nebo více slunečných dní, ale vážný klimatický extrém s dopady na zdraví, přírodu, ekonomiku i infrastrukturu.
- Důležité je ukázat, že teplé dny nejsou problém, ale jejich extrémní délka a intenzita ano, vedou k vyčerpání organismů, vysychání krajiny a přehřívání měst.

Přirovnání

Město v horku je jako trouba, která se nevypíná. Asfalt, beton a sklo akumulují teplo, které i v noci sálá zpět, vzniká tzv. tepelný ostrov.

6. OTÁZKA

PRO JAKÉ ÚČELY JE DŮLEŽITÉ SE VZDĚLÁVAT A MLUVIT O ZMĚNĚ KLIMATU?



A

B

C



PRO VYVOLÁNÍ PANIKY

**PRO ZVÝŠENÍ
INFORMOVANOSTI
A MOTIVACI K
ODPOVĚDNÉMU
JEDNÁNÍ**

**PRO PŘESVĚDČENÍ, ŽE
HORKA VYŘEŠÍ
KLIMATIZACE**

Vysvětlení

Vzdělávání a otevřená diskuze o klimatu jsou klíčové, protože lidé lépe chápou, jak klimatická změna ovlivňuje jejich životy, zdraví, krajinu i hospodářství. Na základě znalostí se mohou aktivně zapojit do řešení, omezovat emise, šetřit zdroje a podporovat udržitelnou energetiku. Stejně důležité je učit se, jak se přizpůsobit už probíhajícím dopadům, například lépe hospodařit s vodou nebo zvyšovat odolnost měst vůči horku. Mluvit o klimatu navíc posiluje solidaritu, sdílení zkušeností a motivuje komunitu k ochraně společné budoucnosti.

Poznámka pro vyučujícího

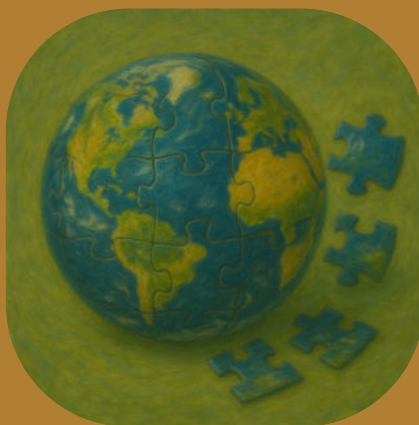
- Cílem otázky je, aby studenti pochopili, že vzdělávání o změně klimatu není o zastrašování, vyvolávání paniky a obav, ale o pochopení souvislostí, hledání řešení a posílení naděje.
- Klimatické vzdělávání pomáhá rozvíjet kritické myšlení, empatii, občanskou zodpovědnost a schopnost spolupracovat. Znalost problému dává lidem sílu, nevědomost naopak posiluje bezmoc.

Přirovnání

Vědět o klimatu znamená umět plavat v době změn. Kdo rozumí příčinám a důsledkům, nenechá se unést proudem dezinformací.

7. OTÁZKA

JAKÉ OPATŘENÍ JE PŘÍKLADEM KOMUNITNÍHO ŘEŠENÍ KLIMATICKÝCH EXTRÉMŮ?



A



**VLÁDA FINANCUJE
STAVBU
PROTIPOVODŇOVÝCH
HRÁZÍ**

B



**JEDNOTLIVEC
INSTALUJE SOLÁRNÍ
PANEL NA SVŮJ DŮM**

C



**SOUSEDÉ SPOLEČNĚ
VYSADÍ ZELENINU
A ZALOŽÍ DEŠŤOVOU
ZAHRADU**

Vysvětlení

Komunitní řešení je velmi přínosné, protože lidé společně zvládnou projekty, které by jednotlivec nezvládl, od výsadby stromů a budování tůní až po údržbu parků či sdílení obnovitelné energie. Kromě praktických výsledků přináší i posílení vztahů mezi lidmi, podporu solidarity při krizích a inspiraci pro další. Komunita funguje jako síť, kde lidé sdílí zkušenosti, podporují se a posilují svůj vztah k místu, kde žijí. Tím se zvyšuje odolnost celé společnosti a posouvá ji k udržitelnější budoucnosti.

Poznámka pro vyučujícího

- Cílem otázky je, aby studenti pochopili, že komunitní opatření (např. společné výsadby, dešťové zahrady, sdílení energie, sousedské projekty) jsou důležitá nejen z ekologického, ale i společenského hlediska.
- Ukazují, že řešení klimatických problémů nevzniká jen „shora“ od vlád, ale i „zdola“, od lidí, kteří spolupracují na lokální úrovni. Tím se posiluje odolnost komunity, solidarita a důvěra, klíčové hodnoty při zvládání krizí.

Přirovnání

Každý člověk je jako dílek skládačky. Sám nestačí, ale když se spojí s ostatními, vznikne funkční celek, odolná a živá komunita.

8. OTÁZKA

JAKÝ VLIV MAJÍ STROMY NA KVALITU OVZDUŠÍ VE ZASTAVĚNÝCH OBLASTECH (VE MĚSTECH A OBCÍCH)?



A



**SPADANÉ LISTÍ HNIJE
A TÍM VZNIKÁ
ZNEČIŠTĚNÍ**

B



**ZACHYCUJÍ PRACH
A CHLADÍ VZDUCH**

C



**BRÁNÍ PROUDĚNÍ
VZDUCHU A TÍM
ZHORŠUJÍ KVALITU
OVZDUŠÍ**

Vysvětlení

Stromy mají v zastavěných oblastech (města a obce) zásadní vliv na kvalitu ovzduší. Při fotosyntéze pohlcují oxid uhličitý a uvolňují kyslík, čímž snižují koncentraci skleníkových plynů. Zachycují prach, pyl i další škodliviny na listech, tlumí hluk a ochlazují vzduch odparem vody. Stromy pomáhají i nepřímo, zadržují vláhu a podporují mikroklima, které zpomaluje šíření smogu. K lepší kvalitě vzduchu přispívají také zelené střechy, parky, trávníky, keře a vodní prvky, které dohromady tvoří živý systém pro čistší a zdravější městské prostředí.

Poznámka pro vyučujícího

- Cílem otázky je, aby studenti pochopili, že zeleň ve městech není jen estetický prvek, ale nezbytná součást městského ekosystému, která přímo zlepšuje kvalitu ovzduší a zmírňuje dopady klimatické změny.
- Stromy fungují jako přirozené čističky vzduchu a klimatizace zároveň, pohlcují oxid uhličitý, zachycují prach, produkují kyslík a ochlazují své okolí odparem vody.

Přirovnání

Strom funguje jako přírodní klimatizace. V létě ochlazuje okolí, snižuje teplotu ulice i tepelné zatížení budov.

9. OTÁZKA

JAK ZMÍRINIT PŘEHŘÍVÁNÍ PŮDY A ZTRÁTU VLHKOSTI NA ZAHRADNÍM ZÁHONU?



A



MULČOVÁNÍM

B



**ČASTÝM PLETÍM
PLEVELE**

C



**ODSTRANĚNÍM
ORGANICKÉ VRSTVY
PŮDY**

Vysvětlení

Mulčování je položení vrstvy materiálu, například suché trávy, slámy, štěpky nebo listí, na povrch záhonu. Mulč působí jako tepelná i vlhkostní izolace, snižuje přímé ohřevy povrchu sluncem, zpomaluje výpar vody a vyrovnává denní teplotní výkyvy v povrchové vrstvě půdy. Organický mulč se postupně rozkládá, uvolňuje živiny, zlepšuje strukturu půdy a podporuje půdní organismy, čímž zvyšuje obsah humusu a schopnost zadržet vláhu. Dále omezuje erozi, snižuje povrchový odtok po dešti a zvyšuje odolnost porostů při vlnách veder i dlouhodobém suchu.

Poznámka pro vyučujícího

- Cílem otázky je, aby studenti pochopili, že mulčování je jednoduché a přirozené opatření, které chrání půdu před přehříváním, vysycháním a ztrátou živin.
- Žáci by si měli uvědomit, že zdravá půda je základ úrodnosti i stability ekosystému. Mulčování napodobuje přirozené procesy v přírodě, kde je půda vždy pokrytá spadaným listím nebo zbytky rostlin.

Přirovnání

Mulč je houba, která pomáhá zadržet každou kapku vody. Zpomalí odpařování a nechá vláhu pronikat ke kořenům.

10. OTÁZKA

JAKÝ VLIV MÁ ČASTÉ NÍZKÉ SEČENÍ TRÁVNÍKU?



A



**PODPORUJE KVĚTY
A VČELY**

B



**SNIŽUJE POČET
KVETOUČÍCH ROSTLIN
A ZPŮSOBUJE
PŘEHŘÍVÁNÍ PŮDY**

C



NIC SE NEMĚNÍ

Vysvětlení

Časté nízké sečení trávníků během suchého léta škodí květinám i živočichům. Krátce posečená plocha nedá rostlinám čas vykvést a vysemenit, mizí květy s nektarem pro včely, čmeláky a motýly. Povrch se navíc rychleji vysušuje a ubývá i úkrytů pro brouky, ježky nebo obojživelníky, kteří potřebují vyšší trávu nebo listí. Výsledkem je méně potravy a méně míst k rozmnožování. Pomůže ponechat pásy nesečené, sekat až po odkvětu nebo vysadit květnaté ostrůvky, zachová to vlhkost, potravu i úkryty pro malé i větší živočichy.

Poznámka pro vyučujícího

- Cílem otázky je, aby studenti pochopili, že zeleň ve městech není jen estetický prvek, ale nezbytná součást městského ekosystému, která přímo zlepšuje kvalitu ovzduší a zmírňuje dopady klimatické změny.
- Stromy fungují jako přirozené čističky vzduchu a klimatizace zároveň, pohlcují oxid uhličitý, zachycují prach, produkují kyslík a ochlazují své okolí odparem vody.

Přirovnání

Trávník po sečení je jako město po úklidu bagrem. Nezůstane nic, kde by mohl žít brouk, motýl nebo žába.

KVÍZ 3
ZELEŇ A ZADRŽENÍ
VODY V KRAJINĚ



1. OTÁZKA

JAK CHRÁNÍ ZELEŇ PŮDU PŘED KLIMATICKOU ZMĚNOU?



A



**ZVYŠUJE MNOŽSTVÍ
PRACHU A TEPLA
NA POVRCHU PŮDY**

B



**BRÁNÍ VYSYCHÁNÍ
A VODNÍ EROZI**

C



**ZRYCHLUJE ODTOK
VODY**

Vysvětlení

Zeleň brání vysychání i vodní erozi půdy. V ČR je vodní erozí ohroženo více než 50 % zemědělské půdy a zároveň se stále častěji potýkáme se suchem. Kořeny stromů a rostlin zpevňují povrch, čímž zabraňují odplavování půdy při přívalových deštích, zatímco listy tlumí dopad kapek a snižují povrchový odtok. Vegetace také stíní půdu, zpomaluje výpar a pomáhá udržovat vláhu v období sucha. Organická hmota z rostlin zlepšuje půdní strukturu i schopnost zadržovat vodu a uhlík. Díky tomu zeleň posiluje odolnost krajiny vůči oteplování, suchu i extrémním srážkám.

Poznámka pro vyučujícího

- Cílem otázky je, aby studenti pochopili, že zeleň, ať už stromy, keře, trávy či krycí plodiny, představuje přirozený štít, který chrání půdu.
- Chrání ji před vysycháním, erozí, přehříváním i ztrátou živin, zadržuje vodu a stabilizuje mikroklima.
- Vegetace tak hraje zásadní roli v adaptaci krajiny na klimatickou změnu, protože podporuje půdní život, vsakování vody a ukládání uhlíku.

Přirovnání

Kořeny rostlin jsou jako síť pod zemí. Drží půdu pohromadě a zabraňují, aby ji voda odnesla pryč.

2. OTÁZKA

KTERÝ STROM MÁ MĚLKÝ KOŘENOVÝ SYSTÉM A HŮŘE ZADRŽUJE VODU?



A



SMRK

B



BUK

C



JEDLE

Vysvětlení

Buk a jedle patří mezi stromy se stabilnějším a hlubším kořenovým systémem, které, podobně jako dub, jasan či ořešák, hrají důležitou roli v hospodaření s vodou v krajině. Kořeny pronikají do větších hloubek, zpevňují půdu, zpomalují odtok a podporují vsakování srážek. Díky tomu udržují vodu v podzemních vrstvách, odkud ji stromy čerpají i v suchu. Naopak smrk, bříza nebo topol mají spíše mělký kořenový systém. Nedokážou proto zadržovat vodu tak účinně a porosty jsou citlivější k suchu i větru. Problémem je, že v minulosti byly u nás zakládány rozsáhlé smrkové monokultury. Tyto nepřírozené porosty snadno podléhají kalamitám a přispívají k vysušování půdy.

Poznámka pro vyučujícího

- Cílem otázky je, aby studenti pochopili, že různé druhy stromů mají odlišnou schopnost zadržovat vodu a stabilizovat půdu.
- Zatímco smrk má mělký kořenový systém, který snadno vysychá a je náchylný k vývrátům i kůrovcovým kalamitám, buk a jedle mají kořeny hluboké a rozvětvené, díky čemuž zlepšují vsakování vody, chrání půdu před erozí a udržují vlhkost v krajině.
- Téma navazuje na širší diskusi o přirozeném zalesňování, druhové pestrosti a adaptaci lesů na změnu klimatu.

Přirovnání

Smrk je jako stan postavený na písku. Stojí sice rovně, ale stačí silnější vítr nebo sucho a snadno se vyvrátí.

3. OTÁZKA

CO SE STANE, KDYŽ KRAJINA ZTRATÍ MOKŘADY?



A



**ZVYŠUJE MNOŽSTVÍ
PRACHU A TEPLA
NA POVRCHU PŮDY**

B



**ZLEPŠENÍ ÚRODNOSTI
PŮDY A VÝNOSŮ**

C



**ZVÝŠENÍ RIZIKA
POVODNÍ A SUCHA**

Vysvětlení

Mokřady patří mezi nejohroženější biotopy v České republice. Od 18. století jich u nás zaniklo více než 80 % v důsledku odvodňování, intenzivního zemědělství a zástavby. Přitom představují nepostradatelnou součást krajiny, fungují jako přírodní houba, která vyrovnává extrémy sucha i dešťů, a zároveň jsou významnou zásobárnou uhlíku, čímž napomáhají zmírňovat dopady klimatické změny. Mokřady poskytují útočiště tisícům druhů rostlin a živočichů, z nichž mnohé jsou na nich zcela závislé. Patří k nim zejména obojživelníci, například ropucha, kuňka či čolek. S úbytkem mokřadů mizí i tito živočichové, voda z krajiny rychle odtéká a okolí se více přehřívá.

Poznámka pro vyučujícího

- Cílem otázky je, aby studenti pochopili, že mokřady fungují jako přirozené klimatizační a vodní zásobníky krajiny.
- Jejich ztráta vede k zvýšení rizika povodní i sucha, protože voda z krajiny rychle odtéká a krajina ztrácí schopnost se ochlazovat a regenerovat.
- Mokřady také zadržují uhlík v půdě, čímž pomáhají zpomalovat globální oteplování, a jsou zároveň úkrytem pro obrovské množství rostlin a živočichů.

Přirovnání

Ztratit mokřad znamená ztratit celý domov pro stovky druhů. Obojživelníci, ptáci i hmyz přicházejí o místo pro rozmnožování i úkryt.

4. OTÁZKA

JAK MECHY DOKÁŽOU ZADRŽOVAT VELKÉ MNOŽSTVÍ VODY?



A



**MAJÍ SILNÉ HLUBOKÉ
KOŘENY**

B



**MAJÍ SPECIÁLNÍ BUŇKY
(HYALOCYTY), KTERÉ
VODU NASÁVAJÍ JAK
HOUBA**

C



**MAJÍ VOSKOVÝ POVRCH
LISTŮ, KTERÝ BRÁNÍ
ODPAŘOVÁNÍ**

Vysvětlení

Mechy dokážou zadržet vodu díky hyalocytům, velkým mrtvým buňkám v listech rašeliníků, které pojmulou až 20násobek své suché hmotnosti. Udržují tak vlhké prostředí a zpomalují odtok vody. Rašeliniště fungují jako obrovské přírodní zásobárny vody a zároveň jako úložiště uhlíku, protože ukládají organickou hmotu a vážou CO₂. Přestože pokrývají jen asi 3 % pevniny, obsahují více uhlíku než všechny lesy světa. V Česku zaujímají kolem 25 tisíc ha, hlavně na Šumavě, v Krušných horách a Krkonoších. Jejich význam je globální, ale ohrožuje je těžba a odvodňování, např. v Indonésii, kde dochází k masivním emisím a ztrátám ekosystémů.

Poznámka pro vyučujícího

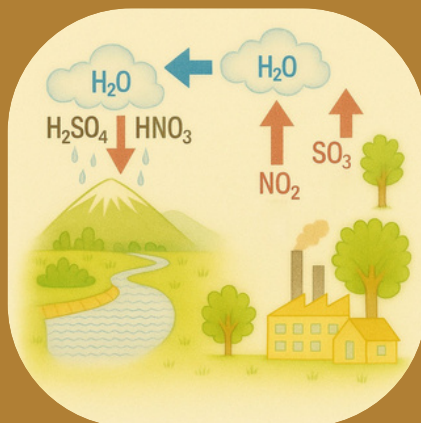
- Cílem otázky je, aby studenti pochopili, že mechy (zejména rašeliníky) hrají v přírodě zásadní roli při zadržování vody a regulaci klimatu.
- Jejich struktura umožňuje zadržet obrovské množství vody v mrtvých buňkách, hyalocytech, které fungují jako malé zásobníky. Díky tomu tvoří mechy základ rašelinišť, která jsou nejúčinnějšími přírodními zásobárnami vody i uhlíku.
- Ztráta rašelinišť znamená ztrátu klimatické rovnováhy, protože se uvolňuje velké množství CO₂ a mizí schopnost krajiny zadržovat vodu.

Přirovnání

Když se mech dotkne vody, chová se jako superhouba, nasaje ji a udrží dlouho.

5. OTÁZKA

JAKÉ NÁSLEDKY MÁ ACIDIFIKACE?



A



**RYCHLEJŠÍ RŮST
STROMŮ**

B



**ZVYŠOVÁNÍ ÚRODNOSTI
POLÍ**

C



**ODUMÍRÁNÍ STROMŮ
A VYMÝVÁNÍ ŽIVIN**

Vysvětlení

Acidifikace je proces, kdy se půda a voda okyselují působením kyselých srážek. Ty vznikají z emisí oxidu siřičitého a oxidů dusíku, které se v atmosféře mění na kyseliny. Důsledkem je úbytek živin, uvolňování toxických kovů a poškození kořenů rostlin i vodních organismů. V Česku vrcholil problém v 80. letech, kdy kyselé deště ničily celé lesy. Díky odsíření elektráren se situace zlepšila, ale některé ekosystémy se vzpamatovávají jen pomalu. Acidifikace i změna klimatu mají společný původ ve spalování fosilních paliv. Společně zatěžují ekosystémy, oslabují jejich odolnost a ztěžují jim schopnost vyrovnávat se s rostoucími teplotami či extrémními projevy počasí.

Poznámka pro vyučujícího

- Cílem otázky je, aby studenti pochopili, že acidifikace neboli okyselování půdy a vody je vážný ekologický problém způsobený průmyslovými emisemi oxidu siřičitého (SO_2) a oxidů dusíku (NO_x).
- Kyselé srážky vedou k vymývání živin z půdy, poškození kořenů rostlin, úhynu ryb a změně chemismu ekosystémů. Současně oslabují stromy a zhoršují jejich odolnost vůči škůdcům, suchu i mrazům.
- Užitečné je propojit téma s obdobím 70.–80. let, kdy kyselé deště vážně poškodily české i evropské lesy (zejména Krušné hory).

Přirovnání

Acidifikace je jako pomalé leptání krajiny kyselinou. Příroda se nerozpadá naráz, ale postupně ztrácí sílu.

6. OTÁZKA

JAKÉ FAKTORY STOJÍ ZA TÍM, ŽE SE KŮROVEC DNES ŠÍŘÍ VÍCE NEŽ DŘÍVE?



A



**STROMY JSOU
OSLABENÉ SUCHEM
A TEPLEJŠÍM KLIMATEM**

B



**KŮROVEC SE
ROZMNOŽUJE DÍKY
VYŠŠÍ VHLKOSTI PŮDY**

C



**PŘÍLIŠ MNOHO
STARÝCH LISTNATÝCH
STROMŮ V LESE**

Vysvětlení

Kůrvec se dnes šíří více než dříve kvůli kombinaci klimatických a lidských vlivů. Teplejší zimy už larvy nezničí mrazem a delší sucha oslabují stromy, takže se hůř brání pryskyřicí. Smrkové monokultury poskytují kůrovci ideální podmínky a napadení se rychle šíří i kvůli opožděným zásahům. V ČR dosáhla kalamita vrcholu kolem roku 2018, od té doby objem těžby postupně klesá, ale stále je výrazně vyšší než před rokem 2015. Lesníci dnes kromě těžby využívají i obranná opatření, nasazují tisíce lapáků či feromonových pastí a rychle odstraňují napadené stromy. Díky tomu se situace v některých oblastech začíná zlepšovat, i když problém není zdaleka vyřešen.

Poznámka pro vyučujícího

- Cílem otázky je, aby studenti porozuměli, že kůrovcová kalamita není jen biologický jev, ale důsledek kombinace klimatických změn a nevhodného hospodaření v lesích.
- Dříve kůrovce omezovaly mrazivé zimy, které ničily jeho larvy, a dostatek vláhy, který pomáhal stromům vytvářet pryskyřici, jejich přirozenou obranu. Dnes má kůrvec ideální podmínky, teplo, sucho a rozsáhlé smrkové monokultury, chybí pestrost stromů a přirození predátoři.

Přirovnání

Dříve byla zima pro kůrovce nepřítel, dnes je jen krátká pauza mezi hostinami.

7. OTÁZKA

JAKÝ MÁ MODROZELENÁ INFRASTRUKTURA VÝZNAM VE MĚSTECH?



A



**PODPORUJE
ESTETICKOU FUNKCI,
NA KLIMA NEMÁ VLIV**

B



**OCHLAZUJE PROSTŘEDÍ
A ZADRŽUJE DEŠŤOVOU
VODU**

C



**ZVYŠUJE TEPLITU
MĚSTA BĚHEM
HORKÝCH DNŮ**

Vysvětlení

Modrozelená infrastruktura je propojení přírodních a adaptačních technických prvků ve městech, které podporují udržitelné hospodaření s vodou, zlepšují mikroklima a přispívají k adaptaci na změnu klimatu. Spojuje zeleň, parky, stromy či zelené střechy s vodními prvky, jako jsou vodní plochy, retenční nádrže nebo dešťové zahrady. Jejím cílem je zlepšit kvalitu života obyvatel, podpořit biodiverzitu a zajistit udržitelné hospodaření s vodou. Zároveň zmírňuje efekt tepelného ostrova, ochlazuje prostředí, zachycuje prach a CO₂, zadržuje dešťovou vodu a snižuje riziko povodní. Pomáhá městům lépe zvládat horká léta, sucha i přívalové srážky a přispívá k jejich větší odolnosti vůči klimatické změně.

Poznámka pro vyučujícího

- Cílem otázky je, aby studenti pochopili, že modrozelená infrastruktura (MZI) představuje systém, který spojuje přírodu a adaptační technická řešení ve městech.
- Jejím úkolem je zadržovat vodu, ochlazovat prostředí, zlepšovat kvalitu ovzduší, snižovat dopady veder a omezovat riziko povodní.
- Studenti by si měli uvědomit, že MZI není jen o estetice, ale o fungující ekologické síti, která pomáhá městům přizpůsobit se klimatické změně. Součástí může být zeleň, zelené střechy, parky, stromořadí, jezírka, dešťové zahrady, vsakovací plochy či retenční nádrže.

Přirovnání

Zeleň a voda ve městě fungují jako plíce a ledviny, čistí, ochlazují a udržují život.

8. OTÁZKA

KTERÝ OBRÁZEK ZNÁZORNŮJE PŘÍKLAD UDRŽITELNÉHO PŘÍSTUPU K ZEMĚDĚLSTVÍ?



A



POLE KUKUŘICE

B



PŘÍRODNÍ ZAHRADY PO
VZORU LESNÍCH PATER

C



KÁCENÍ LESŮ

Vysvětlení

Přírodní zahrady po vzoru lesních pater představují příklad udržitelného zemědělství. Vycházejí z přírodních procesů a podporují koloběh vody i živin. Mulčování a kompost obohacují půdu o organickou hmotu, pestrost rostlin přitahuje včely, motýly a další opylovače a zároveň vytváří prostor pro přirozené nepřátele škůdců. Tyto zahrady šetří energii, obejdou se téměř bez chemie a lépe odolávají suchu i erozi. Podobně fungují i další přístupy, jako je agrolesnictví nebo regenerativní zemědělství, které chrání půdu, zadržují vodu a podporují biodiverzitu.

Poznámka pro vyučujícího

- Cílem otázky je, aby studenti pochopili rozdíl mezi intenzivním (průmyslovým) zemědělstvím a udržitelnými přístupy, které napodobují přírodní procesy.
- Přírodní zahrady, agrolesnictví či regenerativní zemědělství jsou založené na spolupráci s přírodou. Důležité je, aby si studenti uvědomili, že udržitelné hospodaření pomáhá chránit půdu, šetřit vodu a vytvářet zdravé ekosystémy i pro budoucí generace.
- Tyto systémy nejsou jen ekologické, ale také ekonomicky výhodné, protože z dlouhodobého hlediska snižují závislost na hnojivech a pesticidech.

Přirovnání

Přírodní zahrada funguje jako les v miniatuře. Každé patro, od půdního pokryvu po koruny stromů, má svůj význam. Spodní rostliny chrání půdu, keře poskytují úkryt a vyšší stromy zachycují vodu i světlo. Dohromady vytvářejí stabilní společenství, které se umí samo udržet, aniž by potřebovalo zásahy člověka nebo chemii.

9. OTÁZKA

JAKÝ DOPAD MÁ KLIMATICKÁ ZMĚNA NA OPYLOVAČE?



A



**VYŠŠÍ TEPLoty
NARUŠUJÍ JEJICH
AKTIVITU
A DOSTUPNOST
POTRAVY**

B



NEJSOU OVLIVNĚNI

C



**OPYLOVAČŮ PŘIBÝVÁ,
MAJÍ VÍCE KVĚTŮ
PO CELÝ ROK**

Vysvětlení

Opylovači, jako jsou včely, čmeláci a motýli, mají klíčový význam pro ekosystémy i zemědělství, až 75 % světových plodin závisí alespoň částečně na jejich opylení. Klimatická změna ale narušuje jejich životní cykly, mění teplotu, srážky i dobu kvetení rostlin. Výsledkem je posun výskytu druhů, úbytek potravy a zmenšení populací. Extrémní sucha, vlny horka i pesticidy zvyšují stres a úmrtnost opylovačů, což ohrožuje nejen biodiverzitu, ale i produkci potravin, na níž je lidstvo přímo závislé.

Poznámka pro vyučujícího

- Cílem otázky je, aby studenti pochopili, že opylovači jsou jedním z nejdůležitějších článků přírody i hospodářství – bez nich by většina rostlin nemohla tvořit plody a semena.
- Klimatická změna však rozpojuje křehkou rovnováhu mezi rostlinami a hmyzem. Rostliny začínají kvést dříve, zatímco hmyz se ještě neprobouzí ze zimního klidu. Dochází k tzv. časovému nesouladu (fenologickému posunu), který snižuje úspěšnost opylení.
- Dalším problémem je úbytek přirozených stanovišť, ztráta květinové pestrosti a extrémní počasí, které může zničit hnízda i potravu během několika dní.

Přirovnání

Bez opylovačů je svět bez chutí, bez ovoce, květů a vůní.

10. OTÁZKA

PROČ JE VHODNÉ PODPOROVAT NÁKUP LOKÁLNÍCH POTRAVIN?



A



**POTRAVINY JSOU VŽDY
LEVNĚJŠÍ NEŽ
DOVEZENÉ**

B



**POTRAVINY JSOU
VŠECHNY DOSTUPNÉ
V BIO KVALITĚ**

C



**PODPORA LOKÁLNÍCH
POTRAVIN SNIŽUJE
UHLÍKOVOU STOPU**

Vysvětlení

Podpora nákupu lokálních potravin má mnoho výhod, které prospívají nejen jednotlivci, ale i celé společnosti. Lokální potraviny jsou čerstvější, chutnější a mají vyšší výživovou hodnotu, protože necestují tisíce kilometrů a nejsou sklizeny předčasně. Kratší doprava znamená menší uhlíkovou stopu, čímž se snižuje zatížení životního prostředí. Nákupem od místních farmářů a výrobců zároveň podporujeme regionální ekonomiku, pracovní místa a tradiční zemědělství. Peníze zůstávají v regionu, posiluje se soběstačnost a odolnost vůči krizím. Lokální potraviny také pomáhají udržovat pestřejší krajinu a posilují vztah lidí k místu, kde žijí.

Poznámka pro vyučujícího

- Cílem otázky je, aby studenti pochopili, že nákup lokálních potravin není jen otázkou chuti nebo ceny, ale i způsobem, jak omezit emise, posílit místní ekonomiku a chránit krajinu.
- Lokální potraviny necestují daleko, takže snižují spotřebu energie a pohonných hmot, čímž klesá uhlíková stopa. Podpora regionálních producentů zároveň pomáhá udržet zemědělskou krajinu, rozmanitost plodin i tradiční způsoby hospodaření.
- Studenti by si měli uvědomit, že každý nákup je volbou, která ovlivňuje nejen jejich zdraví, ale i klima, půdu a komunitu.

Přirovnání

Kupuj lokálně, jez čerstvě, mysli globálně.



DĚKUJEME



Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU



Národní
plán
obnovy

Ministerstvo životního prostředí



STÁTNÍ FOND
ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ
ČESKÉ REPUBLIKY

Tento projekt je financován Evropskou unií v rámci Národního plánu obnovy.