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

Interaktivní program

Klimatická změna

Cílová skupina: Žáci střední školy

Číslo projektu: 523020021

Za zpracovatele:

Mgr. Simona Kahánková

Za odbornou správnost:

Ing. Ivana Mariánková

RNDr. Radim Misaček

Eko-info centrum Ostrava z.s.

Brandlova 1267/6, 702 00 Ostrava

www.eico.cz, info@eico.cz

listopad 2025

Obsah

Úvod	2
1. Cíle a zdůvodnění potřeby projektu	2
2. Cílová skupina	3
3. Zdroje interaktivního programu	4
4. Struktura a obsah vzdělávacího programu	4
4.1 Pojmy klima a klimatická změna (10 min)	4
4.2 Případové studie dopadů klimatické změny (45 min)	6
4.3 Závěrečné shrnutí + reflexe (5 min)	8
5. Pomůcky	9
6. Nároky programu	10

Úvod

Interaktivní ekovýchovní program na téma „Klimatická změna“ byl zpracován v rámci projektu Divadlo pro změnu (klimatu, postojů, kompetencí...), č. 5230200021. Tento projekt je financován Evropskou unií v rámci Národního plánu obnovy.

Projekt je zaměřen na osvětu, vzdělávání a zapojení žáků mateřských, základních a středních škol, jejich rodičů i široké veřejnosti do problematiky změny klimatu a udržitelného životního stylu. Srozumitelnou a atraktivní formou přibližuje téma prostřednictvím pestré škály aktivit, mezi něž patří mj. tyto dílčí části projektu:

- interaktivní divadlo,
- ekovýchovní programy,
- informace v médiích, na sociálních sítích a webových stránkách.

Součástí celého projektu je poskytování aktuálních informací, nástrojů a vzdělávacích materiálů, které umožní jednotlivcům i komunitám aktivně se zapojit do řešení klimatických výzev. Klíčovou roli hraje také otevřená diskuse a sdílení zkušeností, jež podporují spolupráci, kreativitu a hledání inovativních přístupů.

Projekt tak vytváří prostor pro vzdělávání, motivaci a aktivní účast, a tím přispívá k posílení povědomí o ochraně životního prostředí a k rozvoji udržitelné společnosti.

1. Cíle a zdůvodnění potřeby projektu

Projekt se zaměřuje na osvětu, vzdělávání a zapojení dětí, mládeže, jejich rodičů i široké veřejnosti do problematiky změny klimatu a důležitosti rozvoje klíčových kompetencí v této oblasti. Skládá se z aktivit, které mají za cíl informovat a motivovat jednotlivce ke konkrétním opatřením směřujícím k udržitelnému životnímu stylu.

Klimatická změna představuje jedno z největších výzev současné doby a vyžaduje široké povědomí, vzdělávání a akce všech oblastí společnosti. Existuje potřeba vzdělávat a informovat mladé generace, aby rozuměly důsledkům změny klimatu a měly znalosti o možnostech, jak se s tímto problémem vypořádat. Výchova ke klíčovým kompetencím v oblasti udržitelnosti je nezbytná právě pro generace, které budou muset nalézt a uplatnit inovativní řešení v boji proti klimatické změně.

V současnosti většina Čechů a Češek nezpochybňuje existenci klimatické změny a její souvislost s lidskou činností. Jejich mentální mapa spojuje změnu klimatu s lokálními přírodními problémy, jako je sucho, povodně nebo kůrovcová kalamita. Nicméně se výrazně liší v postojích k tomu, jak na tyto změny reagovat. To může být způsobeno nedostatečnou znalostí tématu a často odmítavým postojem k ekologickému aktivismu. Klimatická změna je často vnímána jako abstraktní téma, které se nedotýká přímo každodenního života lidí. Proto je důležité přistoupit k osvětě a vzdělávání z jiného úhlu a používat přístupy, které osloví lidi v jejich konkrétních zájmech a potřebách. Například témata jako šetrná móda, plýtvání jídlem, šetření zdroji nebo preference pěší a cyklo dopravy jsou blízká dětem a mladistvým a fungují lépe než pouhá teoretická výuka o skleníkovém efektu. Je důležité brát v úvahu i psychologický stav dětí a nevyvolávat v nich strach z budoucnosti. Psychologové a odborné studie upozorňují na nárůst dětí s úzkostmi či přímo "klimadepresí". Kvalitní vědecké zdroje a komunikace, která nenavozuje nadměrný strach, jsou proto klíčové pro přesvědčivost a účinnost vzdělávacích aktivit.

Důležitým aspektem je také uvědomění si, že většina lidí je ochotna změnit svůj životní styl kvůli ochraně klimatu. To otevírá prostor pro dialog o tom, jak chceme změnit svůj život a jaký svět a socioekonomické uspořádání společnosti si přejeme.

Cílem projektu je vytvořit informovanou a angažovanou veřejnost, která je schopna přijímat informovaná rozhodnutí a podporovat udržitelné způsoby života. Otevřená diskuze a sdílení informací budou hrát důležitou roli v šíření povědomí a vytváření prostoru pro spolupráci a výměnu nápadů a zkušeností.

Celkově má projekt za cíl posílit povědomí a dovednosti v oblasti změny klimatu a podpořit jejich aktivní zapojení do udržitelných a ekologicky odpovědných opatření. Tímto způsobem se projekt snaží přispět k budování udržitelné a odpovědné společnosti, která se aktivně podílí na ochraně životního prostředí a snižování negativních dopadů změny klimatu.

Projekt byl realizován v celkem čtyřech krajích České republiky – v kraji Moravskoslezském, Jihomoravském, Jihočeském a Plzeňském.

2. Cílová skupina

Předložený program – dílčí část projektu¹ – je určen **studentům středních škol ve věku 15–19 let**, tedy skupině, která již umí pracovat s komplexními informacemi, kriticky přemýšlet a propojovat teoretické poznatky s praxí. V tomto období mladí lidé intenzivně formují své postoje, hledají vlastní hodnoty a začínají si uvědomovat svou roli ve společnosti – právě proto je téma klimatické změny zvláště aktuální.

Program využívá prvky, které odpovídají jejich kognitivním schopnostem i zájmům. Pracuje s aktuálními daty, vědeckými poznatky, příklady z praxe a reálnými příběhy z ČR i ze světa. Studenty vede k tomu, aby dokázali:

- analyzovat příčiny a dopady klimatické změny,
- kriticky hodnotit informace a zdroje,
- propojovat klimatické jevy s ekonomickými, sociálními a technologickými souvislostmi,
- hledat řešení a navrhovat vlastní postupy adaptačních či mitigačních opatření.

Součástí programu jsou diskuse, týmová práce, mini-projekty i krátké prezentace. Studenti pracují s moderními nástroji (např. mapy dopadů klimatické změny, jednoduché modely, datové vizualizace), aby si dokázali představit, jak klimatická změna ovlivňuje konkrétní regiony, odvětví i jejich vlastní život.

Celkovým cílem programu je nejen rozšířit znalosti o klimatické změně, ale také posílit kompetence k aktivnímu občanství – schopnost orientovat se v problému, tvořit si názor, rozhodovat se odpovědně a chápat, že i malá změna iniciovaná aktivní skupinou může mít význam, pokud jde o chování celé společnosti.

¹ Pro děti školního a předškolního věku a klienty mateřských center jsou navrženy odlišné programy, které jsou dalšími dílčími součástmi projektu

3. Zdroje interaktivního programu

Program byl připraven na základě dlouholetých zkušeností autorů s cílovou skupinou či tématem klimatické změny. Inspiraci jsme také našli na webech jako jsou např. stránky <https://ucimoklimatu.cz/>, <https://faktaoklimatu.cz/> a obdobné, linky na odborné články jsou uvedeny dále v textu.

Všechny podklady byly upraveny v závislosti na změnách legislativy, přípravě nových metodik i vývoje problematiky.

4. Struktura a obsah vzdělávacího programu

Interaktivní program se skládá ze tří aktivit vhodných do běžné třídy a/nebo do třídy vybavené počítači a dataprojektorem/interaktivní tabulí (volitelně).

Pomůcky potřebné k jednotlivým aktivitám jsou v textu níže zvýrazněny **tučným fontem písma s číslem pomůcky**, podrobnější popis pomůcek je pak uveden v následující kapitole a jsou přílohou tohoto programu.

Časové dotace na jednotlivé aktivity jsou uvedeny zvlášť u jednotlivých částí hodiny.

Struktura programu:

Pojmy klima a klimatická změna (10 min)

Případové studie dopadů klimatické změny (45 min)

- Losování skupin 5 min
- Skupinová práce 25 min
- Prezentace skupin 15 min

Závěrečné shrnutí + reflexe (5 min)

Celkem cca 60 min.

4.1 Pojmy klima a klimatická změna (10 min)

Cíl: rychlé zopakování pojmů klima a klimatická změna bez zbytečné teorie.

Metoda: krátká moderovaná diskuse + pracovní list.

U středoškolských studentů předpokládáme základní povědomí o klimatu a počasí. Cílem této části proto není vysvětlit pojmy od začátku, ale rychle aktivovat předchozí znalosti a připravit půdu pro hlubší práci v dalších aktivitách.

Lektor uvede téma krátkou diskusí:

- *Co si představíte pod pojmem klima?*
- *Jaký je podle vás rozdíl mezi klimatem a počasím?*
- *Jak byste vlastními slovy vysvětlili klimatickou změnu?*
- *Co podle vás způsobuje klimatickou změnu?*
- *Jaké dopady už dnes vidíme v Česku nebo ve světě?*

Následuje krátká moderovaná diskuse, lektor doplní a upraví případné nepřesnosti.

Pro lektora:

Klima popisuje dlouhodobé průměrné podmínky počasí v určité oblasti nebo na celé planetě. Zahrnuje teplotu, srážky, vlhkost, vítr i další faktory. Rozhodně nejde o to, jaké je počasí právě dnes – klima sleduje trendy napříč desetiletími.

Klimatická změna znamená dlouhodobé změny klimatu, způsobené:

- přírodními vlivy (např. vulkanická erupce, sluneční cykly),
- činností člověka – zejména emisemi skleníkových plynů z fosilních paliv, odlesňováním, průmyslem, dopravou.

Lektor rozdává do skupin nebo jednotlivě **pracovní list 1 (příloha 1)**. Volitelně lze pracovní list ve třídě promítnout a studenti jen píšou výsledky (1P, 2L...).

Studenti vidí na listu různé situace, které souvisí s klimatickou změnou (povodeň, továrny, výbuch sopky apod.).

Úkol – *Na všech obrázcích vidíš situace související s klimatickou změnou. Obrázky, na kterých je zachycen přírodní jev, označ písmenem P. Obrázky, které znázorňují výtvar nebo činnost člověka, označ písmenem L.*

Po dokončení krátká společná reflexe:

- *Co vás překvapilo?*
- *Které vlivy převažují u současné klimatické změny?*

Převažují vlivy člověka, nicméně pokud někdo ze studentů vliv lidské činnosti zpochybňuje, v této fázi by nebylo rozumné jej přesvědčovat, nekomentujeme.

Reflexe a správné řešení pracovního listu

Po vyplnění pracovního listu lektor se studenty probere každé téma podrobněji:

1. Vulkanická aktivita – P (přírodní jev)

Erupce uvolňují do atmosféry velké množství prachu a aerosolů, které mohou na určitou dobu planetu ochladit. Zároveň se při výbuchu uvolňuje CO₂, ale ve srovnání s lidskou činností jde o mnohem menší množství.

Souvislost s klimatickou změnou: krátkodobě ovlivňuje teplotu, ale není hlavním dlouhodobým faktorem.

2. Výroba elektrické energie – L (lidská činnost)

Spalování fosilních paliv, uhlí a zemního plynu v elektrárnách, patří mezi hlavní zdroje emisí CO₂ a dalších skleníkových plynů.

Souvislost s klimatickou změnou: výrazně zvyšuje koncentrace skleníkových plynů v atmosféře a tím posiluje oteplování planety.

3. Zemědělství – L (lidská činnost)

Intenzivní chov hospodářských zvířat produkuje velké množství metanu, který je výrazně silnějším skleníkovým plynem než CO₂.

Souvislost s klimatickou změnou: metan významně přispívá k oteplování, zemědělství, zejména chov zvířat, je jedním z jeho hlavních zdrojů.

4. Průmyslové procesy – L (lidská činnost)

Výroba cementu, oceli či chemických látek produkuje velké množství CO₂, oxidu dusného a dalších plynů a je pro ně potřeba velké množství elektrické energie.

Souvislost s klimatickou změnou: průmysl je jedním z hlavních sektorů odpovědných za dlouhodobé zvyšování emisí.

5. Odpadové hospodářství – L (lidská činnost)

Na skládkách se při rozkladu organických materiálů uvolňuje metan. Čím více odpadu, tím více metanu.

Souvislost s klimatickou změnou: metan ze skládek patří mezi rychle rostoucí zdroje emisí.

6. Sluneční aktivita – P (přírodní jev)

Slunce prochází přirozenými cykly, během nichž se mění množství energie dopadající na Zemi.

Souvislost s klimatickou změnou: ovlivňuje klimatický systém, ale současné globální oteplování těmito cykly vysvětlit nelze.

7. Odlesňování – L (lidská činnost)

Kácení lesů (zpracování dřeva) uvolňuje uhlík uložený ve stromech a zároveň snižuje schopnost přírody CO₂ pohlcovat.

Souvislost s klimatickou změnou: urychluje oteplování, mění regionální klima a způsobuje ztrátu biodiverzity.

8. Povodně – P/L (může být obojí)

Varianta P – Přírodní jev

Povodně vznikají přirozeně jako důsledek intenzivních srážek, bouří, tání sněhu, přirozené variability klimatického systému, globálních jevů, jako je El Niño nebo La Niña, které ovlivňují cirkulaci vzduchu i srážkové režimy.

Souvislost s klimatickou změnou: klimatická změna zvyšuje výskyt extrémních srážek a urychluje „vodní cyklus“, takže povodní přibývá, ale samotný mechanismus povodně je přírodní.

Varianta L – Důsledek lidské činnosti

Některé povodně vznikají nebo se výrazně zhoršují v důsledku zásahů člověka do krajiny. Patří sem například: zastavování krajiny (města, parkoviště, haly – voda nemá kam vsáknout), regulace a narovnávání toků, likvidace mokřadů, lužních lesů a niv, zemědělský způsob hospodaření (udusaná půda, monokultury), kácení lesů – snížená schopnost krajiny vodu zadržet, výstavba v záplavových zónách.

Souvislost s klimatickou změnou: člověk zvyšuje riziko a sílu povodní tím, že snižuje schopnost krajiny vodu zadržet.

9. Doprava – L (lidská činnost)

Auta, letadla, lodě i nákladní doprava vypouštějí CO₂, oxidy dusíku a další látky, které přispívají k oteplování i znečištění ovzduší.

Souvislost s klimatickou změnou: doprava je jedním z nejrychleji rostoucích zdrojů emisí na světě.

4.2 Případové studie dopadů klimatické změny (45 min)

Cíl: samostatné myšlení, práce s informacemi, formulace závěrů.

Tato aktivita rozvíjí schopnost studentů spolupracovat, kriticky pracovat s informacemi a prezentovat závěry. Každá skupina se věnuje konkrétnímu reálnému

problému, což podporuje pochopení dopadů klimatické změny v kontextu světových i evropských souvislostí.

Příprava – vytvoření skupin (5 min)

Studenti se rozdělí do skupin, vylosují si od lektora **kartičky (příloha 6)** a hledají k sobě patřící pojmy a tvoří skupiny.

Cílem je vytvořit **4 skupiny**, z nichž každá bude pracovat na jednom konkrétním environmentálním tématu. Kartiček je celkem 20 (4 témata, každé má 5 pojmů), v případě většího počtu dětí ve třídě vytiskněte vícekrát, tj. pojmy se sice budou opakovat, ale studenti vždy vytvoří čtyři skupiny.

Témata skupin – případové studie – pracovní listy 2-5 (příloha 2-5)

1. Odlesňování tropických lesů, výsadba palmy olejné
2. Vysychání Aralského jezera vlivem zavlažování zemědělských ploch
3. Uvolňování metanu ze skládkového hospodářství
4. Doprava jako významný zdroj emisí a znečištění ovzduší

Skupinová práce (25 min)

Skupiny zpracují krátkou prezentaci nebo informační leták, který:

- vysvětlí podstatu problému,
- popíše způsob, jakým člověk přispívá ke změně klimatu,
- uvede hlavní negativní dopady,
- navrhne možnosti řešení nebo zmírnění problému (mitigace / adaptace),
- má jasnou a srozumitelnou strukturu, aby se vešla do max. 2 minut prezentace.

Skupina se rozdělí na dílčí role (hledači informací, analytici, grafici, prezentující...). Lektor může způsob práce se studenty předem probrat.

Cílem je **kooperativní učení** – každý student se podílí na výsledku.

Různé úrovně náročnosti dle podmínek třídy:

Lektor může volit mezi třemi variantami podle podmínek prostředí, časových možností a schopností studentů:

Nízká obtížnost – práce s vytištěnými texty – pracovní listy 2-5

V běžné třídě bez počítačů.

Skupiny pracují s předem připravenými, **zkrácenými a jazykově upravenými texty (přílohy 2-5)**. Studenti z nich vyberou podstatné informace a sestaví prezentaci / plakát.

Střední obtížnost – práce s odkazy

V počítačové učebně s připojením na internet.

Studenti mají k dispozici jen **odkazy na online články**. Informace musí sami vyhledat a zpracovat. Některé články jsou v angličtině – možnost využít internetových překladačů, příp. skloubit i s výukou jazyka, dle schopností žáků.

1. Odlesňování tropických lesů, výsadba palmy olejné

<https://news.mongabay.com/2024/02/palm-oil-deforestation-makes-comeback-in-indonesia-after-decade-long-slump/>

<https://www.stopplusjednicka.cz/zeleny-mor-bornea-nebezpecny-boom-palmy-olejne>

2. Vysychání Aralského jezera vlivem zavlažování zemědělských ploch

<https://earthobservatory.nasa.gov/world-of-change/AralSea>

<https://eurasianet.org/unexplained-spill-fuels-concern-about-afghan-canal-project>

<https://learningenglish.voanews.com/a/climate-change-fueling-disappearance-of-central-asia-s-aral-sea/7481305.html>

3. Uvolňování metanu ze skládkového hospodářství

https://www.activesustainability.com/environment/landfills-serious-problem-environment?_adin=0831356486

<https://www.prochlapy.cz/clanky/7-nejvetsich-skladek-odpadu-sveta-pobliz-byste-bydlet-nechteli/>

4. Doprava jako významný zdroj emisí a znečištění ovzduší

<https://oze.tzb-info.cz/klimaticke-zmeny/25841-emise-lodi-aut-a-letadel-ktere-maji-vetsi-dopad-na-globalni-oteplotvani>

<https://www.eea.europa.eu/cs/highlights/vliv-namorni-dopravy-na-kvalitu-ovzdusi>

<https://www.eea.europa.eu/en/analysis/publications/the-impact-of-international-shipping>

Vysoká obtížnost – plně samostatné vyhledávání

Studenti pouze dostanou do každé skupiny jedno **téma 1-4**. Samostatně vyhledávají související informace, třídí, analyzují a prezentují. Vhodné pro delší blok výuky nebo pokračování příští hodinu, příp. částečně s prací studentů doma.

Prezentace skupin (15 min)

Cíl: sdílení výstupů, argumentace, trénink prezentace, stručné, jasné, srozumitelné sdělení.

Formát: 4 skupiny × 2–3 minuty

Lektor po každé prezentaci položí krátký doplňující dotaz:

- *Jaký dopad je podle vás nejzávažnější?*
- *Jaké mitigační a jaké adaptační opatření by mělo největší efekt?*

Varianta počítačová učebna

- počítač + internet, psací potřeby, sešit, výsledná prezentace k promítnutí

Varianta běžná třída

- vytištěné pracovní listy 2-5, arch A2, pastelky / fixy / lepicí papírky, nůžky, lepidlo... (volitelné).

4.3 Závěrečné shrnutí + reflexe (5 min)

Cíl: upevnění klíčových myšlenek a prostor pro vlastní názor.

Shrnutí lektora:

„Klimatická změna je způsobená především lidskou činností. Skleníkové plyny z fosilních paliv, zemědělství a odlesňování jednoznačně převažují.

Ukázali jsme si to na konkrétních příkladech, které se dějí právě teď:

- ničení deštných pralesů kvůli palmovému oleji – bohužel ho stále najdete v opravdu hodně potravinách,
- vysychání Aralského jezera kvůli neuváženému zavlažování – jedna z největších ekologických katastrof vůbec,
- metan unikající ze skládek a ze zemědělství – plyn, který zahřívá atmosféru mnohem víc než CO₂,
- doprava – nejen že produkuje obrovské množství emisí, ale zároveň nám znečišťuje vzduch, který dýcháme každý den.

A jaký je z toho všeho závěr? Musíme dělat obojí: mitigaci – tedy snižovat emise hned teď – a zároveň adaptaci – připravovat se na to, co už nezastavíme.“

Reflexe studentů, krátký prostor pro odpovědi na otázky:

- *Co bylo pro vás nové?*
- *Jaké řešení dává největší smysl?*
- *Který z problémů považujete za nejakutnější?*

Lektor může ukončit hodinu krátkou pozitivní notou:

„Klimatická změna je jedna z největších výzev, jaké před vámi stojí. Ale řešení existují – spousta z nich už dnes funguje a další vznikají právě teď. A to nejdůležitější: hodně z těch řešení je přímo ve vašich rukou. Nejen tím, jak se rozhodnete žít, ale hlavně tím, co budete studovat, kde a jak budete pracovat, jak budete volit, co budete podporovat, co odmítnete, co vymyslíte nebo rozjedete vy sami. Vy nejste jen ti, kdo ‚zdědí problém‘. Vy jste ti, kdo ho můžou výrazně změnit k lepšímu. Každá otázka, kterou si položíte, každé ‚proč to tak je‘ nebo ‚nemohlo by to jít jinak‘, vás posouvá dál.

Takže ano, je to vážné. Ale zároveň je to obrovská příležitost – možná ta největší, jakou vaše generace dostane. A já věřím, že vy na to máte.“

5. Pomůcky

1) Pracovní list 1 – přírodní jevy x lidská činnost

Vytisknout pokaždé dle počtu studentů a toho, zda zvolíme, že budou pracovat jednotlivě nebo např. ve dvojicích. Příp. lze ve třídě promítnout.

2) Pracovní list 2 - Odlesňování tropických lesů, výsadba palmy olejné

Vytisknout 1x do skupiny

3) Pracovní list 3 - Vysychání Aralského jezera vlivem zavlažování

Vytisknout 1x do skupiny

4) Pracovní list 4 - Uvolňování metanu ze skládkového hospodářství

Vytisknout 1x do skupiny

5) Pracovní list 5 - Doprava jako významný zdroj emisí a znečištění ovzduší

Vytisknout 1x do skupiny

6) Kartičky k losování do skupin

Vytisknout 1x, rozstříhat na jednotlivé pásky (celkem 20 kusů). V případě většího počtu studentů vytiskneme vícekrát.

6. Nároky programu

Vzhledem k charakteru programu doporučujeme pro realizaci a zajištění průběhu programu **2 osoby** – lektor (průvodce programem) a asistent (chystání a předávání pomůcek). Program je vhodný do místnosti, méně do venkovního prostředí.

Délka programu se vždy se přizpůsobuje počtu, věku a zájmu studentů. Program je připraven jako **60minutový workshop**, kdy každá z 3 aktivit trvá 5 až 45 min. Přesná délka programu se vždy odvíjí od věku a zájmu účastníků o tematiku, lektor by měl být připraven v případě zájmu program prodloužit, příp. v případě únavy účastníků a snižování koncentrace program zkrátit.

Uvedené texty a popisy lze dále upravit a doplnit podle zkušeností jednotlivých lektorů, věku studentů a časových možností.

Poznámky:

Kartičky k losování do skupin

1. Odlesňování tropických lesů a výsadba palmy olejné

Kácení pralesů pro zemědělskou půdu
Vliv plantáží palmy olejné na biodiverzitu
Ztráta přirozeného prostředí orangutanů a dalších živočichů
Pěstování olejnatých plodin pro potraviny a kosmetiku
Dopady odlesňování na klima (emise CO ₂ , úbytek uhlíkových zásob)

2. Vysychání Aralského jezera v důsledku nadměrného zavlažování

Přesměrování řek Amudarja a Syrdarja pro bavlnářství
Úbytek vody a změna krajiny (solná poušť)
Ekonomické dopady na rybářství a místní obyvatele
Prašné bouře a zdravotní rizika kvůli suchu
Klimatické změny způsobené změnou mikroklimatu v důsledku sucha

3. Uvolňování metanu ze skládkového hospodářství

Tlení biologického odpadu na skládkách
Vliv metanu jako silného skleníkového plynu
Nedostatečná recyklace a třídění odpadu
Moderní technologie zachytávání skládkového plynu
Dopady skládek na kvalitu ovzduší a okolní ekosystémy

4. Doprava jako významný zdroj emisí a znečištění ovzduší

Emise CO ₂ a NO _x z automobilové dopravy
Letectví a jeho klimatická stopa
Nákladní doprava a dálková přeprava zboží
Alternativy – hromadná doprava, cyklistika, elektromobilita
Smog a jeho dopady na zdraví obyvatel velkých měst

Pracovní list 1

Připomeň si základní pojmy:

Klima popisuje *dlouhodobé* průměrné podmínky počasí v určité oblasti nebo na celé planetě. Zahrnuje teplotu, srážky, vlhkost, vítr i další faktory. Rozhodně nejde o to, jaké je počasí právě dnes – klima sleduje trendy napříč desetiletími.

Klimatická změna znamená *dlouhodobé změny klimatu*, způsobené:

- přírodními vlivy (např. vulkanická erupce, sluneční cykly),
- činností člověka – zejména emisemi skleníkových plynů z fosilních paliv, odlesňováním, průmyslem, dopravou.

ÚKOL:

Na všech obrázcích vidíš situace související s klimatickou změnou.

Obrázky, na kterých je zachycen přírodní jev, označ písmenem P.

Obrázky, které znázorňují výtvar nebo činnost člověka, označ písmenem L.



[Tato fotka](#) od autora Neznámý autor s licencí [CC BY-SA-NC](#)

1



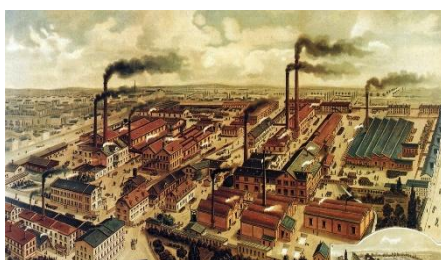
[Tato fotka](#) od autora Neznámý autor s licencí [CC BY](#)

2



[Tato fotka](#) od autora Neznámý autor s licencí [CC BY-NC](#)

3



[Tato fotka](#) od autora Neznámý autor s licencí [CC BY-NC](#)

4



[Tato fotka](#) od autora Neznámý autor s licencí [CC BY-SA-NC](#)

5



[Tato fotka](#) od autora Neznámý autor s licencí [CC BY](#)

6



[Tato fotka](#) od autora Neznámý autor s licencí [CC BY-SA-](#)

7



[Tato fotka](#) od autora Neznámý autor s licencí [CC BY-NC-](#)

8



[Tato fotka](#) od autora Neznámý autor s licencí [CC BY](#)

9

Pracovní list 2

Odlesňování tropických lesů, výsadba palmy olejné

<https://news.mongabay.com/2024/02/palm-oil-deforestation-makes-comeback-in-indonesia-after-decade-long-slump/#>

Mongabay Series: Indonéský palmový olej

Odlesňování palmového oleje se v Indonésii vrací po desetiletí trvajícím poklesu

Odlesňování spojené s plantážemi palmy olejné v Indonésii, největším světovým producentovi palmového oleje, již druhým rokem po sobě roste, čímž se přerývá desetiletý pokles ztráty lesů. V roce 2023 bylo vymýceno 30 000 hektarů lesa, což je značný nárůst oproti 22 000 hektarům v roce 2022. Tato ztráta lesů se dotýká zejména oblastí bohatých na uhlík, jako jsou rašeliniště, která po odvodnění a vyčistění uvolňují velké objemy skleníkových plynů.

Zeměpisné změny odlesňování Historicky se odlesňování pro plantáže v Indonésii soustředilo na Sumatru. Nyní se ale problém přesunul hlavně na ostrovy indonéské Borneo a Papua. Třetina všech odlesňovacích aktivit v roce 2023 proběhla právě na rašeliništích, kde dochází k dlouhotrvajícím požárům uvolňujícím masivní emise. Tyto změny mají dalekosáhlé dopady na životní prostředí a klimatické změny.

Hlavní aktéři a kontroverze Podle francouzské společnosti TheTreeMap, která analyzovala data od Greenpeace, je za odlesňování odpovědných 53 společností. Jednou z největších je firma Ciliandry Anky Abadi (CAA), která v roce 2023 vymýtila 2302 hektarů lesa. Vyšetřování The Gecko Project odhalilo propojení CAA s konglomerátem First Resources, členem organizace pro udržitelný palmový olej RSPO. First Resources čelí obvinění z využívání „stínových společností“ k obcházení pravidel udržitelnosti.

Koalice indonéských nevládních organizací v lednu 2024 předložila další obvinění proti First Resources na základě nových důkazů. Stížnost se zaměřuje na porušení pravidel RSPO, která vyžadují registraci všech firemních skupin. First Resources tato obvinění odmítá, ale stížnost je považována za test robustnosti pravidel RSPO zavedených v roce 2020.

Ekologické a ekonomické dopady Odlesňování spojené s palmovým olejem přispívá k emisím skleníkových plynů, které v roce 2022 dosáhly výše 200 milionů metrických tun ročně, což představuje pětinu všech emisí Indonésie. Tato situace zdůrazňuje potřebu vyváženého přístupu mezi ekonomickým rozvojem a ochranou životního prostředí. Centrum pro mezinárodní lesnický výzkum (CIFOR) vyvinulo platformu SIPOS, která pomáhá hodnotit kompromisy mezi ekonomickými a ekologickými faktory. Tato nástroj dokáže analyzovat emise, které lze kompenzovat opatřeními, jako je moratorium na kácení nebo zvyšování produktivity drobných zemědělců.

Evropské regulace a jejich dopady Nařízení Evropské unie o zákazu dovozu produktů pocházejících z odlesňování (EUDR) vyvolává v Indonésii obavy o živobytí drobných zemědělců. Zákon se vztahuje na klíčové komodity, včetně palmového oleje, a má za cíl zastavit odlesňování po roce 2020. Herry Purnomo z CIFOR upozorňuje, že regulace mohou být příležitostí k dosažení udržitelnosti, pokud se země zaměří na nelegální plantáže a snižování odlesňování.

Podle dat CIFOR bylo od roku 2020 pouze 1 % produkce palmového oleje v Indonésii na odlesněné půdě, což znamená možnost splnit evropské standardy. Tato situace vyžaduje strategické plánování a zlepšení transparentnosti dodavatelských řetězců, aby země mohla využít příležitostí na trhu EU.

Indonésie je klíčovým hráčem v globální produkci palmového oleje, ale čelí mnoha výzvám. Úspěch bude záviset na schopnosti vyvážit environmentální a ekonomické aspekty.

Zelený mor Bornea: Nebezpečný boom palmy olejné

Palmy (čeleď arekovité) měly u lidí odjakživa dobrou pověst. Sloužily hlavně jako výživný zdroj potravy nebo stavební materiál a v našich končinách se staly nedílnou součástí vzpomínek na příjemně strávenou letní dovolenou. Jedna z palm však v poslední době tuto dobrou pověst silně narušuje. Tou palmou je palma olejná, která se stala symbolem destrukce životního prostředí.

Palma olejná a její růst v jihovýchodní Asii

Palma olejná (*Elaeis guineensis*) pochází původně ze západní Afriky, kde byla tradičně pěstována pro svůj výživný olej. Od 20. století však došlo k jejímu masivnímu rozšíření do tropických oblastí jihovýchodní Asie, zejména Indonésie a Malajsie, které se dnes podílejí na 85 % světové produkce palmového oleje. V roce 1984 tyto dvě země měly pouze 1 500 km² plantáží, zatímco dnes tato plocha přesahuje 130 000 km². Tento růst je poháněn zvýšenou poptávkou po levném a všestranném oleji, který se používá v potravinách, kosmetice i biopalivech.

Průmyslová poptávka

Palmový olej je nejlevnějším a nejvýnosnějším rostlinným olejem. Je obsažen v přibližně polovině všech balených produktů v supermarketech. Bohužel tato výhodnost má za následek devastaci ekosystémů a vykořisťování místních komunit

Borneo: Těžce zkoušený ostrovní gigant

Borneo, třetí největší ostrov světa, byl ještě před sto lety pokrytý hustými pralesy, které byly domovem mnoha endemických druhů. Dnes už více než polovina těchto pralesů zmizela, a to především kvůli těžbě dřeva, uhlí a zakládání palmových plantáží.

Z lesa plantáž

Zakládání plantáží palmy olejné začíná odlesňováním. V praxi to znamená vypalování obrovských ploch pralesa, což je rychlá a levná metoda, která však způsobuje nekontrolovatelné požáry. Tyto požáry uvolňují do atmosféry obrovské množství skleníkových plynů, což přispívá ke globálnímu oteplování. Proces je navíc často nelegální a korupce zajišťuje, že firmy unikají bez trestu. Po několika letech plantáže ztrácejí svou produktivitu, protože půda je vyčerpaná a erodovaná. Oblasti, kde se dříve nacházely pralesy, se pak stávají neplodnými a nepoužitelnými.

Záplavy a eroze

Odlesnění pralesů má také dramatické dopady na hydrologii regionu. Stromy, které dříve zadržovaly vodu, jsou vykáceny, což vede ke zvýšenému odtoku vody a častějším záplavám. Deště, které jsou v této oblasti běžné, už nemají co zadržovat, což způsobuje devastaci níže položených oblastí. Záplavy ničí vesnice, úrodu a infrastrukturu. Eroze půdy dále přispívá k zanášení řek a narušuje ekosystémy.

Ztráta biodiverzity: Kde mizí zvířata?

Jedním z nejvážnějších důsledků expanze palmových plantáží je ztráta biodiverzity. Pralesy Bornea jsou jedním z nejbohatších ekosystémů na Zemi a poskytují útočiště tisícům druhů rostlin a zvířat. Když však jsou pralesy vykáceny, zvířata přicházejí o svůj přirozený domov a často hynou.

Orangutani: Symbol ohrožení

Orangutan bornejský (*Pongo pygmaeus*) a orangutan sumaterský (*Pongo abelii*) jsou ikonami boje za ochranu pralesů. Tito primáti jsou vysoce inteligentní a jejich populace byla kdysi rozšířená po celé jihovýchodní Asii. Dnes však orangutani čelí kritickému ohrožení. Odlesňování a pytláctví jejich počty dramaticky snižují. Na plantážích jsou navíc považováni za "škůdce", což často vede k jejich zabíjení.

Další ohrožené druhy

Mezi další ohrožená zvířata patří:

Sumaterský tygr (*Panthera tigris sumatrae*): Jeden z nejmenších poddruhů tygra, jehož populace klesla na méně než 400 jedinců.

Nosorožec sumaterský (*Dicerorhinus sumatrensis*): Tento druh nosorožce je na pokraji vyhynutí kvůli ztrátě habitatu.

Slon bornejský (*Elephas maximus borneensis*): Tito sloni jsou často zaháněni na malé izolované oblasti a umírají kvůli konfliktům s lidmi.

Deforestace ovlivňuje i menší druhy, jako jsou hmyz a ptáci, kteří zajišťují opylování a udržování rovnováhy v ekosystémech.

Problémy pro místní obyvatele

Palmové plantáže nemají negativní dopad pouze na přírodu, ale také na lidi. Místní komunity často přicházejí o své tradiční živobytí, protože jejich půda je zabírána velkými korporacemi. Tyto společnosti často využívají místní pracovní sílu za nelidských podmínek, což vede k častému porušování lidských práv.

Ztráta půdy a vody

Místní obyvatelé ztrácejí přístup k půdě, kterou dříve využívali k pěstování potravin. Znečištění vodních zdrojů chemikáliemi z plantáží také zhoršuje jejich životní podmínky. Mnozí z nich jsou nuceni opustit své domovy a hledat práci ve městech, což vede k rozpadu komunit.

Korupce a bezpráví

V mnoha případech jsou místní vlády podplacené, aby ignorovaly nelegální praktiky spojené s expanzí plantáží. Lidé, kteří se pokoušejí bránit své pozemky nebo bojovat proti nelegálním odlesňovacím aktivitám, jsou často zastrášováni nebo dokonce fyzicky napadáni.

Je možné řešení?

Přestože situace je vážná, existují možnosti, jak zlepšit stav životního prostředí a ochránit místní komunity.

Certifikace palmového oleje

Jedním z řešení je certifikace udržitelně produkovaného palmového oleje, například prostřednictvím iniciativy RSPO (Roundtable on Sustainable Palm Oil). Tato certifikace se snaží zajistit, aby byl palmový olej pěstován ekologicky a sociálně odpovědným způsobem. Spotřebitelé mohou přispět tím, že budou vyhledávat produkty s touto certifikací.

Rehabilitace krajiny

Dalším krokem může být rehabilitace vyčerpaných plantáží. Výsadba původních stromů a obnova ekosystémů může pomoci vrátit zničené oblasti k životu. Tato opatření však vyžadují čas a značné finanční investice.

Změna spotřebitelského chování

Jednotlivci mohou také hrát klíčovou roli tím, že budou omezovat spotřebu produktů obsahujících palmový olej nebo budou hledat alternativy. Tlak na korporace může vést k přijetí odpovědnějších postupů.

Závěrem je nutné zdůraznit, že problém palmového oleje není izolovanou otázkou. Jde o komplexní problém, který zahrnuje ochranu přírody, lidských práv a globálního klimatu. Abychom mohli chránit naši planetu a její obyvatele, je nutné jednat na všech úrovních – od jednotlivců až po vlády a nadnárodní korporace.

Pracovní list 3

Vysychání Aralského jezera vlivem zavlažování zemědělských ploch

<https://earthobservatory.nasa.gov/world-of-change/AralSea>

Zmenšující se Aralské moře

V 60. letech 20. století Sovětský svaz podnikl velký projekt odklonění vody na vyprahlých pláních Kazachstánu, Uzbekistánu a Turkmenistánu. Dvě hlavní řeky regionu, napájené táním sněhu a srážkami v dalekých horách, byly použity k přeměně pouště na farmy pro bavlnu a další plodiny. Před projektem řeky Syrdarja a Amudarja stékaly z hor, prořezávaly se severozápadně pouští Kyzylkum, a nakonec se spojily v nejnižší části pánve. Jezero, které vytvořili, Aralské jezero, bylo kdysi čtvrté největší na světě.

Přestože zavlažování rozkvetlo poušť, zdevastovalo Aralské jezero. Tato série snímků ze spektrometru Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer (MODIS) na satelitu NASA Terra dokumentuje změny. Na začátku série v roce 2000 bylo jezero již zlomkem jeho rozsahu z roku 1960 (žlutá čára). Severní Aralské jezero (někdy nazývané Malé Aralské jezero) se oddělilo od Jižního (Velkého) Aralského jezera.

Jižní Aralské jezero se rozdělilo na východní a západní laloky, které zůstaly na obou koncích slabě propojené. V roce 2001 bylo jižní spojení přerušeno a mělká východní část během několika příštích let rychle ustoupila. Zdá se, že k obzvláště velkým ústupům ve východním laloku Jižního Aralského jezera došlo v letech 2005 až 2009, kdy sucho omezilo a následně přerušilo tok Amudarji. Hladiny vod pak v letech 2009 až 2018 každoročně kolísaly ve střídavě suchých a vlhkých letech. V roce 2014 zcela zmizel východní lalok Jižního Aralského jezera. Hladiny vody v létě 2018 nebyly tak nízké, jak by mohly být, po sezónním tání sněhu na jaře.

Jak Aralské jezero vyschlo, zhroutil se rybolov a komunity, které na něm byly závislé. Stále slanější voda se znečišťovala hnojivý a pesticidy. Foukající prach z odkrytého dna jezera, kontaminovaný zemědělskými chemikáliemi, se stal rizikem pro veřejné zdraví. Slaný prach se snesl ze dna jezera a usadil se na polích a znehodnotil půdu. Plodiny bylo nutné splachovat stále většími objemy říční vody. Ztráta zmírňujícího vlivu tak velké vodní plochy způsobila, že zimy byly chladnější a léta teplejší a sušší.

V poslední snaze zachránit část jezera Kazachstán postavil přehradu mezi severní a jižní částí Aralského jezera. Hráz a přehrada Kok-Aral, dokončené v roce 2005, odděluje dva vodní útvary a brání odtoku ze Severního Aralu do nižší nadmořské výšky Jižní Aral. Přehrada vedla rybolov v Severním Aralu k odrazu, i když omezila tok do Jižního Aralu. Mezi lety 2005 a 2006 se hladiny vody v Severním Aralu výrazně odrazily a po zbytek časového období jsou patrné velmi malé nárůsty. Rozdíly v barvě vody jsou způsobeny změnami v sedimentech a hloubce vody.

Nevysvětlitelný únik podněcuje obavy z projektu afghánského kanálu: Zapojuje se Uzbekistán do klidné vodní diplomacie?

Ve střední Asii vzbuzuje projekt výstavby kanálu v severním Afghánistánu rostoucí obavy, které byly umocněny záhadným únikem vody z tohoto kanálu. Afghánská vláda pod vedením Tálibánu slibuje, že kanál Qosh Tepa, který začal být budován na jaře roku 2022, pomůže zmírnit nedostatek vody a potravin pro miliony obyvatel. Přesto si sousední státy, zejména Uzbekistán, stále kladou otázky ohledně ekologických a technických rizik tohoto ambiciózního projektu.

Kanál Qosh Tepa má za cíl zavlažovat severní afghánské provincie tím, že bude odebírat vodu z řeky Amu Darya, která tvoří hranici mezi Afghánistánem a jeho severními sousedy, Uzbekistánem a Tádžikistánem. Projekt byl označen za možný motor ekonomického rozvoje v regionu, s tvrzením, že vytvoří nová pracovní místa a přinese „zelenou revoluci“ v oblasti zemědělství. Avšak již od samého začátku budí tento projekt vážné obavy, zejména kvůli jeho ekologickým dopadům a způsobu, jakým je realizován.

Jedním z klíčových momentů, které vyvolaly znepokojení, bylo nečekané protržení kanálu v listopadu 2023, které vedlo k masivnímu úniku vody. Satelitní snímky ukázaly, že došlo k protržení kanálu na úseku o délce přibližně 30 metrů, což způsobilo významné ztráty vody. Tato událost vyvolala otázky, zda šlo o nehodu, inženýrskou chybu, nebo dokonce o sabotáž. Sousední státy, jako Uzbekistán, začaly důkladně zkoumat možné příčiny úniku. Environmentalisté z organizace Rivers Without Boundaries, kteří analyzovali satelitní snímky, tvrdili, že příčinou úniku byly strukturální problémy v konstrukci kanálu. Podle jejich zpráv kanál zřejmě nebyl dostatečně pevný, aby odolal tlaku vody, což vedlo k jeho prasknutí.

Afghánská vláda na druhou stranu popřela, že by šlo o technickou chybu, a tvrdila, že únik byl součástí kontrolovaného procesu, který měl za cíl regulovat hladinu podzemní vody v okolí kanálu. Tento výklad ale vzbudil pochyby mezi nezávislými odborníky a místními vládami. Uzbekistán, který má na kvalitě stavby kanálu obzvlášť velký zájem, se k incidentu vyjádřil mlhavě. Uzbekská vesmírná agentura Uzbeekkosmos vydala prohlášení, v němž přiznala výskyt úniku, ale zároveň tvrdila, že voda unikající z kanálu nepocházela z řeky Amu Darya. Tento rozpor mezi verzemi událostí pouze zvýšil napětí v regionu.

Kromě ekologických problémů se tento projekt dotýká i širších geopolitických zájmů ve Střední Asii. Uzbekistán, který má dlouhodobé obavy o dostupnost vody pro svou bavlnářskou produkci, považuje odvedení vody z Amu Darya za zásadní problém. Zvyšující se spotřeba vody může ovlivnit zemědělství, které v regionu závisí na vodních zdrojích. Stejně tak se zhoršující se vodní situace v regionu může ještě více negativně podepsat na úsilí Kazachstánu o obnovení Aralského jezera, které už nyní čelí vážným ekologickým problémům.

Afghánský projekt navíc není jen technickým, ale i politickým tématem. Uzbekistán dlouhodobě prosazuje, aby Afghánistán aktivně zapojil všechny sousední státy do diskuse o společném využívání vodních zdrojů. Na konci roku 2023 vyzval uzbecký prezident Shavkat Mirziyoyev k otevřené regionální debatě, která by řešila nejen problematiku kanálu Qosh Tepa, ale i širší vodohospodářské otázky v oblasti.

Uzbekistán zřejmě preferuje „tichou diplomacii“, která by umožnila vyřešit tuto otázku bez eskalace konfliktů. To, zda tento přístup bude úspěšný, ukáže až čas. Výstavba kanálu Qosh Tepa by měla být dokončena do roku 2028, ale již nyní se ukazuje, že tento projekt může mít dalekosáhlé dopady nejen na ekologii, ale i na politické a ekonomické vztahy v regionu.

Změna klimatu podporuje zmizení Aralského jezera ve Střední Asii

Změna klimatu podporuje zmizení Aralského jezera ve Střední Asii

Změna klimatu přispívá k dramatickému mizení Aralského jezera, které bylo kdysi jedním z největších vnitrozemských vodních útvarů na světě. Dnes se jeho zbytky nacházejí v Kazachstánu a Uzbekistánu a jeho velikost se zmenšila na méně než 25 procent původní rozlohy. Tento proces začal již před více než stoletím, kdy inženýrské projekty a zemědělské programy začaly ovlivňovat přítoky vody do jezera. Dnes k dalšímu zániku přispívá zejména změna klimatu. Letní teploty v oblasti stoupají, zimy jsou kratší a chladnější, a zásoby vody se zmenšují. Důsledkem je také rostoucí slanost zbývajících vod, což znamená, že většina rostlin a živočichů nemůže v takových podmínkách přežít.

Aralské jezero bylo kdysi napájeno řekami, jejichž tok závisel na tání ledovců. Jeho vody byly bohaté na ryby, což podporovalo rozvinutý rybářský průmysl. V minulosti tato oblast přitahovala tisíce migrantů, kteří hledali práci. Dnes však mnoho měst, která dříve stála u břehů jezera, nyní leží na suché zemi. Tato místa často postihují prachové bouře, které znečišťují ovzduší a negativně ovlivňují zdraví místních obyvatel.

V 20. letech 20. století sovětská vláda začala odklánět vodu z řek, které napájely Aralské jezero, aby zásobovala rozsáhlé zemědělské plochy, zejména pro pěstování bavlny. V 60. letech 20. století byla hladina jezera již z poloviny nižší než původně, a v roce 1987 se Aralské jezero rozdělilo na dvě části – severní a jižní moře. OSN označila tento proces za jednu z nejhorších ekologických katastrof 20. století. Důsledky ztráty jezera byly devastující: zemi postihla desertifikace, poklesla kvalita pitné vody a zhoršily se zdravotní podmínky.

Vlády v regionu a mezinárodní organizace se snažily předejít dalšímu zničení. Byly zahájeny projekty na obnovu jezera, včetně výstavby přehrad a výsadby rostlin. Některé z těchto snah byly úspěšné, ale většina zůstala neúplná.

Jedním z příkladů úspěchu je projekt přehrady Kokaral Dam, který vedl Kazachstán s podporou Světové banky. Přehrada byla dokončena v roce 2005 a její účinek byl překvapivý. Hladina vody v severní části Aralského jezera stoupla o více než 3 metry, což pomohlo obnovit místní rybolov a zlepšit mikroklima v oblasti. Tento úspěch však není možné replikovat v jižní části jezera, která stále trpí nedostatkem vody. Sarah Cameron, profesorka na University of Maryland, poznamenává, že přehrada zlepšila situaci, ale nemohla vrátit rybářský průmysl do původní velikosti. Navíc, i když došlo k určitému oživení, život v oblasti už nikdy nebude stejný jako před vysycháním jezera.

V Uzbekistánu byly snahy o obnovu střídavě úspěšné. Země se zaměřila na vysazování stromů a rostlin, aby zpomalila eroze a zabránila šíření prachu. I když tyto projekty pomohly částečně zmírnit ekologické problémy, rozsah obnovy zůstává omezený. V oblasti bývalého mořského dna Aralu byla objevena ložiska ropy a zemního plynu, což vedlo k výstavbě těžebních zařízení. Tento průmyslový rozvoj ukazuje, že zájem Uzbekistánu o ekologickou obnovu je spíše omezený.

Kate Shields, profesorka environmentálních studií na Rhodes College, poukazuje na to, že i když došlo k nějaké obnově, je stále přítomná určitá rezignace na skutečnost, že moře se již nikdy nevrátí. Závěrem lze říci, že zatímco některé snahy o záchranu Aralského jezera přinesly omezené úspěchy, stále zůstává otázkou, zda je možné v této oblasti dosáhnout skutečné ekologické obnovy. Klimatické změny a lidská činnost pokračují v ničení tohoto kdysi gigantického vodního útvaru, což má dalekosáhlé důsledky pro životní prostředí a obyvatele celé Střední Asie.

Pracovní list 4

Uvolňování metanu ze skládkového hospodářství

https://www.activesustainability.com/environment/landfills-serious-problem-environment/?_adin=0831356486

Skládky: vážný problém pro životní prostředí

Svět neustále generuje stále více odpadu. Podle zprávy Světové banky byla v roce 2016 planeta zodpovědná za produkci 2,01 miliardy tun odpadu, což by do roku 2050 mohlo raketově vzrůst na 3,4 miliardy tun. To představuje téměř 70% nárůst odpadu za pouhých 30 let. Žijeme v době, kdy je běžnou praxí vyhazování věcí, a za tento přístup platíme vysokou cenu. Často si nevíme rady s tím, co dělat se vším odpadem, který produkujeme.

Díky pomoci občanů, kteří třídí recyklovatelný odpad, a efektivnímu nakládání s odpadem ve specializovaných recyklačních závodech se značná část vyprodukovaného odpadu znovu využívá. Nicméně to stále není běžná praxe, a většina odpadu končí na skládkách.

Zpráva organizace ISWA (International Solid Waste Association), která je jednou z předních světových organizací v oblasti nakládání s odpady, uvádí, že skládky v současnosti obsahují přibližně 40 % světového odpadu a že 50 největších skládek ovlivňuje každodenní životy více než 64 milionů lidí, což odpovídá celé populaci Francie.

Jak funguje skládka?

Skládka je místo určené pro ukládání odpadu, smetí nebo suti. Předtím, než se pozemek využije k uložení odpadu, se na něj používají bagry, které mu dodají vhodný tvar. Následně je pokryt voděodolným nátěrem, aby se zabránilo znečištění půdy. Zákon stanoví, že skládky musí být umístěny mimo obytné oblasti a oblasti využívané pro zemědělství nebo zásobování pitnou vodou.

Opad je rozdrčen, zhutněn a přepraven na skládky, kde je vysypán a následně zakryt vrstvami zeminy, aby se postupně rozložil.

Realita však ukazuje, že velká část odpadu se na skládkách rozkládá velmi pomalu, protože zde panují podmínky s nízkým obsahem kyslíku a vlhkosti, což prodlužuje čas potřebný pro rozklad odpadu.

Proč jsou skládky škodlivé pro životní prostředí?

Zakopávání odpadu do země, i když prováděné kontrolovaným způsobem, má několik negativních dopadů na životní prostředí. Hlavní problémy způsobené skládkami jsou následující:

1. Skládky přispívají ke klimatickým změnám

Skládky jsou významným zdrojem skleníkových plynů, zejména metanu (CH₄) a oxidu uhličitého (CO₂), které přispívají k globálnímu oteplování. Podle ISWA, pokud nebude situace řešena, skládky mohou do roku 2025 tvořit až 10 % emisí skleníkových plynů.

2. Mohou způsobit požáry a výbuchy

Metan produkovaný na skládkách může způsobit spontánní požáry a výbuchy. Tyto požáry, které vznikají uvnitř skládek, uvolňují dioxiny, které jsou škodlivé pro životní prostředí a mají negativní dopad na vodonosné vrstvy, jejichž membrány mohou být požárem poškozeny.

3. Kontaminace půdy a vody

Skládky mohou znečišťovat půdu a podzemní vody toxickými látkami, jako jsou olovo a rtuť, které se uvolňují z uloženého odpadu a šíří do okolní přírody. Pokud dojde k prasknutí hydroizolačních membrán, má to devastující dopad na životní prostředí.

4. Skládky mění faunu

Skládky negativně ovlivňují migraci ptáků. Některé druhy ptáků se začaly živit odpadem, což je může ohrozit, protože mohou konzumovat nebezpečné materiály, jako jsou plasty a hliník. Navíc některé druhy přestaly migrovat na jih a místo toho začaly hnízdit v blízkosti skládek, což vede k rozšíření nebezpečného chování v celé populaci.

5. Skládky snižují hodnotu okolních ploch

Pachy vycházející ze skládek nelze účinně kontrolovat a dostávají se k okolním obytným oblastem. To vede k poklesu cen nemovitostí v těchto oblastech a zhoršuje životní podmínky místních obyvatel.

6. Nehody na skládkách

Skládky mohou být nebezpečné, pokud dojde k nehodám, jako jsou sesuvy půdy nebo zřícení. V minulosti došlo k několika tragickým nehodám, kdy sesuvy nebo zřícení skládek vedly k mnoha úmrtím. Například v roce 2017 se zhroutila skládka v Addis Abebě v Etiopii, což vedlo k 113 úmrtím, a o měsíc později v Srí Lance zemřelo více než 30 lidí při zřícení skládkového svahu.

<https://www.prochlapy.cz/clanky/7-nejvetsich-skladek-odpadu-sveta-pobliz-byste-bydlet-nechteli/>

7 největších skládek odpadu světa. Poblíž byste bydlet nechtěli!

Moderní civilizace má mnoho průvodních jevů, z nichž některé stojí za to. Lidstvo dnes produkuje obrovské množství odpadů a určité skládky jsou opravdu dechberoucí, a to doslova. V jejich blízkosti byste určitě bydlet nechtěli.

Vyhazují, vyhazuješ, vyhazujeme

Podle odhadů z roku 2013 lidstvo vyprodukuje každým rokem 1,3 miliardy tun odpadu. Již toto číslo je pochopitelně „úctyhodné“, nicméně dle dalších prognóz by se mohlo v nejbližších deseti letech dokonce zdvojnásobit. Bravo! Ač je v posledních době kladen důraz na recyklaci, obrovské množství smetí končí na skládkách. Některé z nich přitom v průběh let vyrostly do kolosálních rozměrů. Největší z těchto shromaždišť odpadu lze nalézt na asijském a americkém (dvoj)kontinentu. Zatímco v Asii a Střední Americe je důvodem především přelidnění určitých oblastí, v USA za to může nezřízený konzum. Průměrný Američan totiž dle agentury Environmental Protection vyprodukuje denně cca 2 kg odpadků. Mimochodem, v České republice se jedná o necelý 1 kg, takže bychom se museli setsakramentsky snažit, abychom se „Amíkům“ vyrovnali. Ale co není, může být...

7 největších skládek na světě

Apex (Clark City, USA)

Skládka Apex v Clark City poblíž Las Vegas, která byla otevřena v roce 1993, drží jeden primát. Čistě z hlediska rozlohy se jedná o největší takové místo na světě, a to zcela jednoznačně! Její velikost totiž činí 2200 akrů. Pro srovnání, Václavské náměstí v Praze by se na tuto plochu vešlo více než 200krát! Skládka přitom přijme zhruba 9 až 10 tisíc tun komunálního odpadu každý den. S největší pravděpodobností se o tedy vyhlášenou destinaci turistů mířících do kasin nejedná.

Bordo Poniente (Nezahualcoyotl, Mexiko)

Když španělská conquistadoři na počátku 16. století zničili říši Aztéků a pak zbytky říše Mayů, ještě nikdo nevěděl, jak budou některé části Střední Ameriky vypadat o 500 let později. Monumentální pyramidy totiž vystřídal jiný monument, totiž skládka Bordo Poniente o rozloze 927 akrů, na kterou mířilo 12 až 15 tisíc tun odpadu denně. Ano, minulý čas je na místě. Toto shromaždiště odpadů bylo totiž v roce 2011 uzavřeno. Přesto se zde stále nachází zhruba 76 milionů tun odpadků.

Laogang (Šanghaj, Čína)

Již jsme uvedli, že rovněž v Asii vznikají „útluná“ místa plná špíny, zápachu a krysích nájezdníků. Obří je kupříkladu skládka Laogang v Šanghaji. Nejlidnatější město Číny patří celosvětově mezi města s nejznečištěnějším ovzduším, ale místní obyvatelé za to umí vzít i v produkci odpadu. Rozloha skládky činí 900 až 1000 akrů a denně se sem dostane až 10 tisíc tun již nepotřebných věcí. Otázkou tedy zůstává, kde udělali soudruzi z ČLR chybu.

Sudokwon (Incheon, Jižní Korea)

Ačkoli tato jihokorejská skládka rozhodně nepatří k největším na světě, co se rozlohy týče (zabírá „pouhopouhých“ 570 akrů), přesto si místo v našem výčtu po právu zaslouží. Denně sem totiž z hlavního města Soulu a okolí míří 18 až 20 tisíc tun komunálního odpadu, čímž se jí žádná jiná skládka ani zdaleka nevyrovná. Pro zajímavost, ročně to dělá neuvěřitelných 6,3 milionu tun. Pokud tedy chcete vědět, jak vypadá takový kolos, kupte si letenku do Jižní Koreje a nezapomeňte si přibalit ucpávky do nosu.

Olusosun (Lagos, Nigérie)

I černý kontinent má v našem výčtu svého zástupce. Ačkoli skládka Olusosun v Nigérii není ani zdaleka největší (její rozloha je pouze kolem 100 akrů), denně se na ni dostane až 10 tisíc tun odpadu. To by ovšem ještě nebylo nejhorší. Znepokojující je spíše skutečnost, že sem míří i nebezpečný elektronický a chemický odpad. Ptáte se odkud? Často ze západního světa, který se tímto způsobem zbavuje nechtěného ohrožení. Místní z toho také mají patřičnou radost...

Malagrotta (Řím, Itálie)

Pokud se vás jakkoli dotklo, že v našem výčtu chybí zástupce Starého kontinentu, můžete se začít radovat. Skládka Malagrotta v Itálii s rozlohou zhruba 680 akrů, na níž každodenně přibude 4 až 5 tisíc tun odpadu, si své místo zde nepochybně zaslouží. Původně přitom byla ilegální, nicméně od poloviny 80. let 20. století získala punc legality. Mimochodem, právě v Itálii vzniká mnoho obřích černých skládek. To, že za mnohými z nich stojí místní mafie, dokazuje, že je v některých oblastech špína vsutku všudypřítomná.

Puente Hills (Los Angeles, USA)

Když už jsme Spojenými státy v našem „žebříčku“ začali, sluší se jimi také skončit. Dobrou příležitostí nám k tomu dává skládka Puente Hills, jež vyrostla v Kalifornii. S rozlohou kolem 630 až 700 akrů, 150 metry výšky a denním příjmem přes 10 tisíc tun odpadu, ji v žádném případě nemůžeme ignorovat. Ačkoli je slunné Los Angeles místem mnoha sportovních klubů, Hollywoodu i pobytu řady celebrit, evidentně má i svou odvrácenou stránku.

Mimo výčet: Velký pacifický odpadkový pás

Produkce odpadů může mít i nečekané důsledky. Velký pacifický odpadkový pás poblíž Havajských ostrovů budiž „zářným“ příkladem. Působením Severopacifického subtropického víru se totiž v této oblasti nahromadilo obrovské množství odpadků, a to především malých úlomků různých plastů a chemických kalů. Velikost? Jako Španělsko! Celý tento pás by přitom dle některých odhadů trvalo vyčistit zhruba 500 let. Následující generace tedy budou mít o zábavu postaráno.

Jak jsou na tom tuzemské skládky?

Pomyslnou zlatou medaili v mistrovství republiky získává skládka v pražských Ďáblicích. Ta se ovšem z výše uvedenými monstry nemůže ani zdaleka srovnávat. Vždyť sem každý den přibude bídných 275 tun komunálního odpadu. Nutno doplnit, že mnohé skládky jsou využívány k výrobě paliva a elektřiny a zároveň poskytují řadu pracovních míst. Na druhou stranu výrazně znečišťují ovzduší, půdu a vodu. Přeci jen budeme asi muset uvažovat o tom, zda produkci odpadů alespoň částečně neomezit, zelení, nezelení...

Pracovní list 5

Doprava jako významný zdroj emisí a znečištění ovzduší v Evropě

<https://oze.tzb-info.cz/klimaticke-zmeny/25841-emise-lodi-aut-a-letadel-ktere-maji-vetsi-dopad-na-globalni-oteplotvani>

Emise lodí, aut a letadel – které mají větší dopad na globální oteplování?

Velké kontejnerové, výletní lodě nebo tankery jsou zásadním zdrojem znečištění ovzduší i moří. Stejně tak letadlo má obrovskou spotřebu paliva v porovnání s autem. Pokud jde ale o skleníkový efekt a globální oteplování, přispívají emise lodí a letadel jen zlomkem toho, co vypouští spalovací motory v autech.

Snižovat emise skleníkových plynů z dopravy má smysl z několika důvodů. Za prvé, je to jeden z největších zdrojů sektorových emisí vůbec. Za druhé je doprava téměř kompletně poháněna fosilními palivy.

A za třetí, konkrétně v Evropě je sektor dopravy jediný, kde se emise zatím téměř nesnižují. Ve všech ostatních sektorech emise klesají, zatímco emise z dopravy rostou.

Současně lze v novinách, v emailu nebo na sociálních sítích zachytit titulky ve stylu „Nová studie: XX (dosadte dvouciferné číslo) největších lodí vypustí více emisí, než XX (dosadte dvouciferné číslo) milionů aut“. Pro čtenáře, kteří čtou hlavně titulky, je takový nepoměr alarmující.

„Evropa si chce zruinovat autoprůmysl kvůli globálnímu oteplování, a přitom nikdo neřeší lodě,“ bývá častá spontánní, ale chybná reakce. Jednak nejsou emise jako emise. A jednak emise lodí i letadel se samozřejmě řeší.

Mazut není benzín

Lodě a auta používají odlišná paliva. Malé motory aut spalují benzín a naftu – pečlivě upravená a relativně řídká paliva. Obří vznětové motory zaoceánských lodí si na nějaké jemnosti nepotrpí a spalují nejčastěji husté ropné frakce, tedy topné oleje a mazut, zbytková paliva – prakticky odpad ze zpracování ropy. Tento „odpad“ tím v lodních motorech nejen najde využití, ale především tím lodě získají velmi levné palivo.

Z odlišného paliva i konstrukce motoru u aut a lodí pak vyplývají i rozdílné emise. Hlavní rozdíl je v podílu emisí síry a pevných částic.

Motorový benzín a nafta téměř žádnou síru neobsahují. Předepsaný obsah je 10 miligramů síry na kilogram benzínu nebo nafty. Jeden miligram je jedna miliontina kilogramu. Povoleno obsah 10 mg znamená, že síra může tvořit jednu tisícinu procenta paliva. Pokud má nafta podíl třeba 15 miligramů síry (0,0015 %), již je to považováno za závadné. Množství oxidů síry vzniklé z provozu aut je tak naprosto minimální.

Lodní palivo oproti tomu může obsahovat 0,5 % síry, tedy zhruba třístokrát víc než palivo pro osobní nebo nákladní automobily. Navíc se jedná o zpřísněnou hodnotu z roku 2020. Do té doby byl běžný obsah síry v lodním palivu 2–3,5 %, tedy přibližně 2 000× vyšší než u benzínu nebo nafty. Lodě přitom i nadále mohou spalovat palivo s vyšším obsahem síry, jsou-li vybavené zařízením na snižování emisí, tzv. scrubbery. Při spalování lodního paliva tak vznikne obrovské množství oxidů síry.

Různá paliva znamenají různé emise

Auta tedy téměř žádné emise oxidů síry nevypouštějí, zatímco lodě jich vypouštějí poměrně dost. Srovnávat oba typy dopravy z hlediska emisí, které jsou typické jen pro jeden z nich, nedává smysl.

Podobnou logikou můžeme říct, že jedna naftová octavie má větší emise než všechny elektromobily světa. Porovnááme-li výfukové emise, srovnání je pravdivé, protože žádný elektromobil výfuk nemá. O dopadech elektromobilů nebo jedné octavie na životní prostředí to ale neříká vůbec nic.

Oxidy síry nejsou skleníkové plyny

Oxidy síry SO₂ a SO₄ znečišťují životní prostředí a ohrožují zdraví. Příkladem byly mrtvé lesy od kyselých dešťů v českém pohraničí. Je proto zcela na místě usilovat o snížení jejich emisí a také se tak děje.

Navzdory své škodlivosti ale oxidy síry nejsou skleníkové plyny, takže jejich emise nepřispívají ke globálnímu oteplování. Naopak v atmosféře vytváří aerosoly, které přispívají k jejímu lokálnímu ochlazení.

Poškozují tedy emise oxidů síry životní prostředí? Ano. Přispívají tyto emise ke globálnímu oteplování? Ne.

Elektromobily se zavádějí kvůli snížení emisí skleníkových plynů

Čistý a tichý provoz je u elektromobilů velmi příjemný bonus, ale hlavní důvod, proč se tlačí na elektrifikaci dopravy, je nižší spotřeba energie a nižší emise skleníkových plynů, zejména CO₂. Jak je patrné z obrázku níže, doprava poháněná fosilními palivy kvůli nízké účinnosti spalovacích motorů znamená obrovské plýtvání energií. Dvě třetiny vytěžených, zpracovaných, dovezených a zaplacených paliv přijdou vniveč v podobě odpadního tepla.

V tomto ohledu dává mnohem větší smysl usilovat v první řadě o dekarbonizaci silniční dopravy než lodí, protože osobní i nákladní auta jsou mnohem větším zdrojem emisí CO₂. A to nejen v Evropě, ale celosvětově.

Aut jezdí po světě stovky milionů a spálí tak výrazně více paliva než lodě nebo letadla, které sice mají vyšší spotřebu, ale je jich v provozu řádově méně.

Ale to neznamená, že by lodě a letadla přišly zkrátka, pokud jde o přísnější regulaci emisí.

Emise lodí se snižují

Emise lodí se samozřejmě řeší. Lidé v přístavních městech chtějí také dýchat čistý vzduch.

V roce 2020 tak vstoupil v platnost předpis Mezinárodní námořní organizace (IMO), který omezuje množství síry v lodním palivu na 0,5 % a platí po celém světě. Dříve přitom bylo běžné používat palivo s obsahem síry až 3,5 %.

Lodě tak musí buď zvolit jiné palivo nebo se vybavit zařízením na čištění výfukových zplodin, tzv. scrubbery. Nařízení kontrolují jednotlivé státy a řada z nich si k plavbě ve svých vodách přidává ještě přísnější požadavky na emise. Závazek ke snižování emisí přijaly i různé námořní asociace sdružující jak velké dopravce, tak výrobce lodí.

Výsledkem je, že globální emise oxidu siřičitého se od roku 2020 snížily o 10 %.

A řeší se i lodní emise skleníkových plynů. Lodě jsou zodpovědné za 2,9 % globálních emisí skleníkových plynů vypouštěných lidmi a za 4 % evropských emisí skleníkových plynů.

Od roku 2024 proto do schématu emisních povolenek budou spadat všechny lodě nad 5000 hrubé tonáže, které plují do evropských přístavů. Od roku 2027 to budou i lodě nad 400 hrubé tonáže a zpoplatněn bude nejen CO₂, ale i metan a oxid dusný. Podíl zpoplatněných emisí u každé takové lodi bude postupně narůstat. Za 100 % svých emisí skleníkových plynů budou lodě s uvedenou hrubou tonáží platit od roku 2027.

A co emise letadel?

Emise z letectví tvořily v roce 2017 3,8 % celkového množství evropských emisí CO₂ a 13,9 % emisí skleníkových plynů z dopravy.

I v letectví se zvyšuje účinnost přepravy. Například množství paliva na jednoho cestujícího kleslo mezi roky 2005 a 2017 o 24 %. Ovšem tento přínos byl převážen rostoucí vzdáleností, kdy cestující v roce 2017 letěli v průměru o 60 % dále než v roce 2005.

Letectví spadá do evropského systému emisních povolenek EU ETS už od roku 2012, ale kvůli mezinárodnímu tlaku je rozsah emisního zpoplatnění omezený na lety uvnitř EU. To znamená, že emise z letadel, které přilétají do EU nebo odlétají mimo EU, nejsou zpoplatněné. Lety mimo EU přitom tvoří nadpoloviční většinu leteckých emisí nad evropským prostorem.

Globální zpoplatnění leteckých emisí by měl vyřešit mezinárodní systém vyvažování (offsetting) uhlíkových emisí zvaný Corsia (Carbon Offsetting Scheme for International Aviation), který začal fungovat v roce 2021. Jeho režim snižování emisí je však mnohem benevolentnější než EU ETS. Pokud by Corsia v Evropě nahradila EU ETS, vedlo by to ke zvýšení emisí z letectví, což je v rozporu s klimatickými závazky EU. Letectví by navíc bylo zvýhodněné oproti jiným sektorům zpoplatněným podle EU ETS, tudíž toto mezinárodní schéma nelze v EU přijmout jako hlavní způsob snižování emisí v letecké dopravě.

Zároveň je ale potřeba snižovat emise i z letů mimo EU. V roce 2024 proto začne EU ETS platit pro letadla v původním rozsahu z roku 2012, tzn. zpoplatnění emisí se začne vztahovat na všechny lety, které začínají nebo končí v EU. Otázka je, jak se k tomu postaví mimoevropské státy.

<https://www.eea.europa.eu/cs/highlights/vliv-namorni-dopravy-na-kvalitu-ovzduisi>

Vliv námořní dopravy na kvalitu ovzduší

Emise znečišťujících látek a skleníkových plynů z námořní dopravy v celosvětovém měřítku v uplynulých dvou dekádách rostly a přispívaly tak ke zhoršené kvalitě ovzduší i změně klimatu, uvádí zpráva Evropské agentury pro životní prostředí (EEA).

Zpráva říká, že námořní doprava patří k nejméně regulovaným sektorům, pokud jde o její vliv na životní prostředí, a jelikož společně s ekonomickým rozvojem potřeba mobility zboží a tudíž i námořní doprava stoupá, problém se stává stále ožehavějším.

Znečištění ovzduší z námořní dopravy postihuje zejména okolí přístavů a frekventovaných koridorů, po kterých se lodě pohybují. Je odhadováno, že okolo 70 % znečištění z námořní dopravy je v globálním měřítku produkováno do vzdálenosti 400 km od pobřeží a tento podíl je v Evropě ještě podstatně větší. Dálkový přenos znečištění pak způsobuje zhoršování kvality ovzduší zejména přímořských států, kde může lodní doprava přispívat 20-30 % k znečištění ovzduší suspendovanými částicemi velmi jemné frakce (PM_{2,5}). V okolí velkých přístavů to může být i podstatně více – okolo 80 % emisí oxidu dusičitého a oxidu siřičitého zde pochází z námořní dopravy. Zpráva navíc zdůrazňuje, že datová základna pro posuzování vlivu námořní dopravy na životní prostředí není zdaleka tak kvalitní jako pro ostatní druhy dopravy (zejména dopravu silniční).

Na konci 1. dekády 21. století se námořní doprava podílela cca 3,5 % na globálních emisích skleníkových plynů, mezi roky 1990-2010 vzrostly emise z námořní dopravy v EU o 35 % a ostatních znečišťujících látek o 35 až 55 %.

Poklesu emisí z námořní dopravy je možné dle EEA nejlépe dosáhnout snížením spotřeby paliva. K tomu mohou přispět nové technologie, ale i zvýšení efektivity námořní dopravy jako takové. Řešení může rovněž představovat přechod k alternativním palivům, jako je zkapalněný zemní plyn (LNG). Při jeho používání, ve srovnání s konvenční lodní naftou, jsou zcela eliminovány emise oxidů síry, emise NO_x se sníží o přibližně 80 % a emise CO₂ o 20 %.

Plné znění citované zprávy v angličtině je k dispozici na webových stránkách EEA zde:

<https://www.eea.europa.eu/en/analysis/publications/the-impact-of-international-shipping>