

## **Metodický materiál k tématu Ekologické olympiády ve školním roce 2020/2021**

### **1. Úvod**

#### **Téma 26. ročníku: Klimatická změna**

Zásadním problémem životního prostředí na přelomu 20. a 21. století je tzv. klimatická změna, někdy také nesprávně označovaná jako globální oteplování. Navzdory proklamacím některých státníků je jisté, že velký vliv na ni má i chování lidstva, zejména pak vysoká produkce CO<sub>2</sub> a jeho stoupající obsah v atmosféře.

Klimatická změna probíhá neustále od vzniku zeměkoule s rozdílnou intenzitou. V historii Země tak máme záznamy o extrémně chladných obdobích (například během ordoviku, kdy led pokrýval cca 1/3 plochy zeměkoule) i extrémně teplých obdobích (křída, kdy byly oba zemské póly bez ledových čepiček). Doby ledové ve čtvrtohorách pravděpodobně nejstudenějším obdobím nebyly, na rozdíl od ostatních etap vývoje klimatu máme o nich poměrně přesné informace.

Příčin klimatických změn je mnoho a různých – od kontinentálního driftu, orogeneze, změn v intenzitě slunečního záření, Milankovičových cyklů, sopečných aktivit i dopadů vesmírných těles na povrch Země. Vlivem tzv. albeda, tedy odrazivosti, má klimatická změna velkou setrvačnost. Například zaledněný světlý povrch Země totiž odráží sluneční záření a tím zmírňuje oteplování.

Na teplotu povrchu Země mají vliv tzv. skleníkové plyny, bez nichž by teplota povrchu země byla asi o 33 °C nižší, než je nyní. Skleníkové plyny jsou tedy jednou z klíčových podmínek života na Zemi. Hlavními skleníkovými plyny jsou vodní pára (36 až 70 % skleníkového jevu), oxid uhličitý (CO<sub>2</sub> asi 9 až 26 % skleníkového jevu), metan (CH<sub>4</sub>, 4 až 9 % skleníkového jevu) a ozon (O<sub>3</sub>, asi 3 až 5 % skleníkového jevu). Sledování změn ukazuje, že od roku 1750 zhruba 66 % antropogenního CO<sub>2</sub> pocházejí ze spalování fosilních paliv a 33 % z odlišného využívání krajiny. Startovacím momentem pro změnu přirozeného koloběhu uhlíku v přírodě byla průmyslová revoluce probíhající od 18. století. Ta z hlediska klimatických změn v podstatě nedělá nic jiného, než že uhlík ukládaný po mnoho milionů let do ropy, zemního plynu, korálových útesů atd. se nyní uvolňuje rychleji, než se ukládá.

Podobným principem rychlého uvolňování uhlíku do atmosféry jsou i změny využívání krajiny lidstvem, a to zejména odlesňování. Ve střední Evropě je sice za posledních 600 let největší plocha lesů právě na přelomu 20. a 21. století, ale v globálním měřítku celková plocha lesů klesá. Silní developeři odlesňují obrovské plochy ve střední subsaharské Africe a Střední a Jižní Americe. Hlavními důvody odlesňování je získání plochy pro zemědělskou výrobu hovězího masa a palmového oleje (27 %), krátkodobou zemědělskou produkci (24 %), lesnictví a lesnické produkty (26 %); plochu lesů rovněž zmenšují požáry (23 %).

I když se obecně o změně klimatu mluví jako o globálním oteplování, nelze s jistotou předpovědět, jak se bude změna klimatu vyvíjet v příštích letech a staletích. Vývoj klimatu a studium faktorů, které klima ovlivňují, naznačuje, že průměrná celosvětová teplota poroste a změní se distribuce srážek během roku. Na druhou stranu lokálně může globální oteplení paradoxně znamenat ochlazení – např. rozpad arktického ledovce může zastavit Golfský proud, který výrazně ohřívá Evropu, a zde může teplota klesnout na úroveň Kamčatky.

Letošní 26. ročník ekologické olympiády je zaměřený na problematiku klimatické změny. Studenti by díky ní měli pochopit dané téma v širších souvislostech. Odhalí například:

- jaké přírodní i antropogenní faktory ovlivňují globální klima;
- jak globální klimatická změna ovlivňuje přírodu v celosvětovém měřítku a ve střední Evropě;
- jaký dopad bude mít klimatická změna na lidstvo ve světě, ve střední Evropě;
- jaké jsou možnosti zmírnění dopadů klimatické změny;
- jaké jsou adaptační možnosti lidstva, včetně obyvatel střední Evropy a Krkonoš;
- možnosti interpretace klimatické změny široké veřejnosti.

## 2. Náměty na praktické úkoly

- a. Změna krajiny v okolí města, okrese, kraji v minulosti – studenti v okolí svojí školy prostudují vývoj krajiny (odlesnění a zalesnění, využití zemědělské půdy);
- b. Dopad klimatické změny ve městě – studenti zjistí, jaké konkrétní dopady bude mít klimatická změna na přírodu a společnost ve městě, okrese a regionu;
- c. Opatření proti klimatické změně v rodině, škole, městě – studenti prozkoumají možnosti realizace konkrétních opatření ke zmírnění klimatické změny na různých úrovních;
- d. Zdroje skleníkových plynů – studenti zmapují největší zdroje skleníkových plynů ve škole, městě, okrese, kraji, státě;
- e. Opatření ke zmírnění klimatické změny – studenti zmapují, jaké opatření ke zmírnění klimatické změny přijaly místní firmy, municipality až na úroveň kraje a navrhnou variantní řešení;
- f. Obecné povědomí o klimatické změně – studenti šetřením v různých místních institucích (spolužáci, rodiče, místní municipality, firmy) zjistí, jaká je informovanost o klimatické změně;
- g. Interpretace klimatické změny – studenti navrhnou různé možnosti interpretace klimatické změny a jejich následků různým cílovým skupinám;
- h. Historie dopadu klimatické změny – studenti sestaví historii klimatických změn v historii zeměkoule až po současnost, a během holocénu;
- i. Hodnocení průběhu klimatické změny v reálném čase pomocí dat z laboratoře monitorující globální změny koncentrací skleníkových plynů v atmosféře (<https://www.esrl.noaa.gov/gmd/ccgg/trends/>);
- j. Hodnocení metodiky měření koncentrace oxidu uhličitého z vesmíru, způsobů získávání těchto dat, porovnání dostupných modelů vypočítaných z těchto dat (různé katastrofické scénáře modelující výpadek z některých sinků uhlíku a podobně), případně jejich porovnání s daty z pozemské měřicí stanice ([https://www.nasa.gov/mission\\_pages/oco2/index.html](https://www.nasa.gov/mission_pages/oco2/index.html));
- k. Použití některé z aplikací pro výpočet individuální, korporátní či společenské uhlíkové stopy a jeho interpretace s návrhy řešení slabých míst v životním stylu, výrobě, a podobně ([https://www.ifu.com/en/umberto/lca-software/?gclid=EAIaIQobChMIqK2K1O396gIVAbTtCh2ObAMiEAAYASAAEgLmpvD\\_BwE](https://www.ifu.com/en/umberto/lca-software/?gclid=EAIaIQobChMIqK2K1O396gIVAbTtCh2ObAMiEAAYASAAEgLmpvD_BwE), <https://www.carbonfootprint.com/calculator.aspx>);

Rešerše na téma různých typů paliv v dopravě – uhlíková a vodní stopa, dopady produkce či získávání odpovídajících primárních surovin na ekosystémy, zamyšlení nad tvorbou poptávky po různých typech dopravy (například objednávání věcí přes internet a s tím související doprava přes půlku světa a návrhy řešení).

### 3. Doporučené zdroje

<http://www.manipulatori.cz/>

<https://faktaoklimatu.cz/>

Horká planeta: [https://www.ceskatelevize.cz/porady/1142743803-reporteri-ct/219452801240026/0/67456-horka-](https://www.ceskatelevize.cz/porady/1142743803-reporteri-ct/219452801240026/0/67456-horka-planet)

[planet/?fbclid=IwAR0MYb8yyfMbGJ35NMnKOgBjr4UkbLNL9btwGEWX0gx-ZOG9YcXKcBLOUJY](https://www.ceskatelevize.cz/porady/1142743803-reporteri-ct/219452801240026/0/67456-horka-planet/?fbclid=IwAR0MYb8yyfMbGJ35NMnKOgBjr4UkbLNL9btwGEWX0gx-ZOG9YcXKcBLOUJY)

<https://skepticalscience.com/translation.php?lang=1>

Klimaskeptici: <https://www.materialtimes.com/ptame-se/klimaskeptici-hyri-optimismem-zmenu-klimatu-sleduji-skrze-ruzove-bryle.html>

<https://www.clovekvtsni.cz/co-delame/vzdelavaci-program-varianty/kurzy-pro-ucitele/klimaticka-zmena-online-kurz-pro-pedagogy-106c>

#### **Proč se mění klima:**

<https://www.klimatickazmena.cz/cs/vse-o-klimaticke-zmene/pruvodce-zmenou-klimatu/>

<https://climate.nasa.gov/>

<http://portal.chmi.cz/historicka-data/pocasi/zmena-klimatu/zakladni-informace#>

<https://www.meteocentrum.cz/zajimavosti/globalni-oteplovani>

[https://lesveskole.cz/files/userfiles/Materialy ke stazeni/Lesveskole plakatkolobehuhlikual es.pdf](https://lesveskole.cz/files/userfiles/Materialy%20ke%20stazeni/Lesveskole%20plakatkolobehuhlikual%20es.pdf)

#### **Film Planeta:**

[https://www.youtube.com/watch?v=fH6Ym2X1\\_2Q&fbclid=IwAR2tTJZwIDycOR60C48MBU6KjFT\\_w6ek\\_xl\\_1u1a2eky40yA9c\\_qR5i-hho&app=desktop](https://www.youtube.com/watch?v=fH6Ym2X1_2Q&fbclid=IwAR2tTJZwIDycOR60C48MBU6KjFT_w6ek_xl_1u1a2eky40yA9c_qR5i-hho&app=desktop)

#### **Vizualizace změn:**

[https://climate.nasa.gov/climate\\_resources/139/graphic-global-warming-from-1880-to-2018/](https://climate.nasa.gov/climate_resources/139/graphic-global-warming-from-1880-to-2018/)

<http://www.globalcarbonatlas.org/en/content/welcome-carbon-atlas>

<https://www.youtube.com/watch?v=x1SgmFa0r04>

<https://www.youtube.com/watch?v=X2TOrKdJsqs>

<https://earthobservatory.nasa.gov/>

#### **Proč je klimatická změna tak složitá?**

<https://www.youtube.com/watch?v=vo7xeU910o8>

<https://faktaoklimatu.cz/#/sekce/budoucnost>

<https://ct24.ceskatelivize.cz/veda/2839523-vymrelo-desive-mnozstvi-rostlin-popisuje-nova-globalni-studie>

<https://www.obnovitelne.cz/cz/clanek/804/prirodni-druhy-mizi-rekordnim-tempem-bude-to-jako-vymirani-dinosauru/>

<https://ekolist.cz/cz/publicistika/eseje/koncept-planetarnich-mezislozity-pohled-na-slozitou-ekologickou-krizi>

<https://www.youtube.com/watch?v=1jbAxjM4uPc&feature=youtu.be>

Přednáška o globální změně a ekosystémech - úvod do problematiky od prof. Jana Frouze, odborníka na vývoj ekosystémů a globální změnu z ÚŽP PřF UK: [https://slideslive.com/38922765/zprava-o-stavu-planety-ii-krize-krajiny-globalni-zmena-a-ekosystemy?fbclid=IwAR2Yc0G-cyLJ7\\_ayDYspfeqhDkuk2u4uxUDgZCrZs-f\\_tWBKuZnfcM8gjIM](https://slideslive.com/38922765/zprava-o-stavu-planety-ii-krize-krajiny-globalni-zmena-a-ekosystemy?fbclid=IwAR2Yc0G-cyLJ7_ayDYspfeqhDkuk2u4uxUDgZCrZs-f_tWBKuZnfcM8gjIM)

Přednáška o globální změně - rozšíření problematiky, prof. Jan Frouz: [https://slideslive.com/38924083/zprava-o-stavu-planety-iv-globalni-zmena?fbclid=IwAR32RMjmq9n3l2Ztb9TlxtGA8oeuUWSM9O67NPIAZO2BtahiUHP\\_gXkGwaA](https://slideslive.com/38924083/zprava-o-stavu-planety-iv-globalni-zmena?fbclid=IwAR32RMjmq9n3l2Ztb9TlxtGA8oeuUWSM9O67NPIAZO2BtahiUHP_gXkGwaA)

Přednáška o krizi biodiverzity - úvod do problematiky od prof. Pavla Kindlmanna, jednoho z vedoucích autorů Zprávy o stavu světových ekosystémů Mezivládní platformy pro biodiverzitu a ekosystémové služby OSN: [https://slideslive.com/38922764/zprava-o-stavu-planety-ii-krize-krajiny-biodiverzita?fbclid=IwAR0HaM1\\_DndyYuCtWoYjnqrFCMauU9-mrT93a0kUUkt5jTUBJgx3bzYgmLw](https://slideslive.com/38922764/zprava-o-stavu-planety-ii-krize-krajiny-biodiverzita?fbclid=IwAR0HaM1_DndyYuCtWoYjnqrFCMauU9-mrT93a0kUUkt5jTUBJgx3bzYgmLw)

#### 4. Organizační poznámka

Organizátoři krajských i národních kol ekologické olympiády čelí občasným stížnostem soutěžících a jejich pedagogů v souvislosti s tím, že soutěž je příliš široce pojatá a netýká se pouze ekologie v původním slova smyslu (tedy pouze jako věda zabývající se vztahy mezi organizmy a jejich prostředím). Dle Máchal A. (2007) je možné používat termínu „ekologický“ nikoli pouze v souvislostech s ekologií jako vědní disciplínou. Pokud by se ekologická olympiáda týkala pouze výše uvedené vědní disciplíny, byla by podobná biologické olympiádě a ztrácela by smysl. Z těchto důvodů je vhodné připravovat ekologickou olympiádu v širším pojetí problematiky životního prostředí. Vzhledem k tomu, že se stížnosti na zaměření ekologické olympiády ze strany soutěžících vyskytují, je vhodné jasně soutěžící upozornit na to, že ekologická olympiáda je chápána v širším pojetí.

Co je a není **ekologie** v Ekologické olympiádě?

Ekologie v původním smyslu byla vědou zabývající se vztahy mezi organismy a prostředím. Vzhledem k obrovské šíři problematiky odborníci zjistili, že ekologii nejde přesně vymezit a proto je nyní ekologie chápána daleko širěji, než kdysi. Na Ekologické olympiádě zaměřené na geologii se proto můžete setkat s otázkou z historie: Kdo byl Kryštof Gendorf - báňský podnikatel v Krkonoších. V Ekologické olympiádě zaměřené na turistiku a ochranu přírody s otázkou: Které z uvedených zvířat v Krkonoších nejspíš nikdy nebylo (daněk, velbloud, slon) – slon; na úbočí Světlé byla velká obora na daňky a turisté do ní vcházeli místem, které se na mapách ještě nyní označuje jako Branka a velblouda táhli kdysi k Labskému prameni a ještě nyní se jedna z Krkonoších jmenuje Velbloudí. Mimochodem, velbloud jim na Dvoračkách „lehl a zdechl“.

V propozicích ke každému ročníku Ekologické olympiády je seznam zdrojů, který by měl studenty nasměrovat a odhalit, co je může všechno v soutěži potkat.



MÁCHAL, Aleš. *Průvodce praktickou ekologickou výchovou*. Brno: Rezekvítek, 2000. ISBN 80-902954-0-1.