

# Hra na skleníkový efekt

V této pohybové hře žáci sami znázorní, jak funguje skleníkový efekt. Jedni se stanou slunečními paprsky, druzí pak oxidem uhličitým. A právě jejich interakce ukáže, jak postupně roste objem skleníkových plynů v atmosféře.

**Délka:** 45 minut

**Předměty:** tělocvik a zdravotěda, zeměpis, přírodopis/biologie

**Věk:** 6.–7. třída, 8.–9. třída ZŠ

**Typ:** hra, lekce

**Vytvořeno:** 20. 9. 2022

**Autor/ka:** Z anglického originálu upravila Kateřina Borovinová, [Středisko SEVER](#).

**Pomůcky:** židle, papírová lepicí páska nebo křída pro venkovní variantu, žluté kartičky Světlo, červené kartičky Teplo

**Vzdělávací cíle:**

- Žák popíše fungování skleníkového jevu.
- Žák si uvědomí postupné zvyšování skleníkových plynů v atmosféře na příkladu konkrétních dat.

## Postup:

### Příprava hry

Učitel na začátku lekce vysvětlí žákům, že si vyzkoušejí simulaci fungování skleníkového jevu a zvyšování koncentrace skleníkových plynů v atmosféře. Simulace bude probíhat pouze s jedním skleníkovým plynem – CO<sub>2</sub>.

Na aktivitu je potřeba dostatek volného prostoru, pokud je skupina ve třídě, doporučujeme přesunout všechny lavice ke stěně. Zhruba uprostřed vybraného prostoru umístíme těleso představující planetu Zemi. Dobře poslouží například židle.

Potom na podlaze okolo „Země“ vytvoříme atmosféru – obrysy dvou kruhů z papírové lepicí pásky, jeden větší – vnější, představující horní vrstvu atmosféry (cca 2,5 m od Země), a jeden menší – vnitřní (cca 30 cm od horní vrstvy atmosféry). Mezi kruhy tak vznikne prostor, orbit, po kterém se mohou pohybovat skleníkové plyny.

Na Zemi (židli) umístíme červené kartičky s nápisem Teplo. Počet kartiček by měl být stejný jako počet hráčů simulujících sluneční paprsky.

Následně určíme jednoho žáka, který bude stát mezi atmosférou a Zemí. Tento žák bude představovat množství CO<sub>2</sub> v roce 1850. Počet žáků představujících oxid uhličitý následně v každém kole stoupá. Další 4–6 žáků za atmosférou představuje sluneční paprsky. Počet slunečních paprsků by měl být v každém kole stejný. Každý žák představující sluneční paprsek dostane do ruky jednu žlutou kartičku s nápisem Světlo.

## Hra na skleníkový efekt

Žákům nejdříve vysvětlíme, co znamenají jednotlivé kruhy a židle uprostřed. Potom žáky rozdělíme na oxid uhličitý a sluneční paprsky a vysvětlíme jejich role:

- Sluneční paprsky běžně procházejí atmosférou, část tohoto záření je pohlcena atmosférickými plyny, oblaky a aerosolem, to při této hře pomineme. Část záření je ale pohlcována nebo odrážena zemským povrchem. To, které je pohlceno, povrch Země pak vylučuje jako tepelné záření.
- V této hře je tedy úkolem slunečních paprsků proniknout přes atmosféru až k zemskému povrchu a změnit se na tepelné záření. Tato změna proběhne výměnou žluté kartičky „Světlo“ za červenou kartičku „Teplo“ a také dotknutím se povrchu Země (židle).
- S červenou kartičkou se pak hráči snaží Zemi opustit, tedy dostat se zase za atmosféru. Nicméně, tepelné záření při opouštění zčásti zachycují skleníkové plyny. Může se tedy stát, že unikající teplo zachytí oxid uhličitý – to jsou žáci stojící mezi Zemí a atmosférou. Ti však běhají jen po vyznačeném orbitu. Pokud bude žák představující teplo chycen, zůstává jako teplo v atmosféře a stejně tak to funguje ve skutečnosti.
- Tímto způsobem si znázorníme několik období od roku 1950 až do budoucnosti do roku 2100 na planetě Zemi. Jedno období je jedním kolem hry. V každém kole se jedná jen o jedno proniknutí a případný únik záření. Po každém kole vyhodnotíme, kolik slunečních paprsků nyní již ve formě tepla v atmosféře zůstalo.
- V každém kole přibude několik hráčů představujících oxid uhličitý. Počet hráčů se může zdát matematicky nepřesný, nicméně musel být upraven tak, aby bylo možné tuto hru hrát s dětmi ve škole.
- Počet žáků znázorňujících oxid uhličitý v jednotlivých kolech byl určen dle následujících informací:

*Běžná koncentrace CO<sub>2</sub> v atmosféře je 275 ppm (parts per million), tj. 0,275 % z chemického složení atmosféry. To odpovídá stavu atmosféry do roku 1750 a tato koncentrace byla v minulých stoletích podobná s drobnými výkyvy (World Resources Institute, 2014). Pro tento stav se v atmosféře v naší hře nevyskytuje žádný žák. Žáci nastupují až s narůstajícími koncentracemi. Každý nárůst o 15–25 ppm CO<sub>2</sub> znamená přítomnost o jednoho žáka CO<sub>2</sub> v orbitu více. V každém kole můžeme obměňovat žáky do různých rolí tak, aby si zahráli všichni, kteří chtějí.*

### Počet žáků simulujících CO<sub>2</sub> v atmosféře pro vybrané roky je následující:

- 1750: 275 ppm – 0 žáků
- 1950: 300 ppm – 1 žák
- 1970: 325 ppm – 2 žáci
- 1992: 360 ppm – 3 žáci
- 2016: 405 ppm – 5 žáků
- květen 2022: 420 ppm – 6 žáků
- 2100 scénář, kdyby teplota Země stoupla o 2 °C: 475 ppm – 8 žáků
- 2100 scénář, kdyby teplota Země stoupla o 4 °C: 800 ppm – 21 žáků

## Reflexe

Po sehrávce hry doporučujeme věnovat dostatečný prostor na reflexi s žáky. Můžete využít následující reflektivní otázky:"

- *K čemu ve hře došlo?*  
(Žáci by měli reflektovat průběh hry a postupné zvyšování CO<sub>2</sub> v atmosféře, což vedlo k snadnějšímu zachytávání hráčů představujících teplo.)
- *Dokážete popsat svými slovy, jak funguje skleníkový efekt?*
- *Co to znamená zesílení skleníkového efektu?*  
(Žáci by měli uvést, že zesílení skleníkového jevu je způsobeno lidskou činností, která vede ke kumulaci skleníkových plynů v atmosféře a následnému zadržování infračerveného záření a tím zahřívání atmosféry.)
- *Proč docházelo k nárůstu skleníkových plynů?*  
(Žáci by si měli spojit nárůst skleníkových plynů s lidskou činností.)
- *Jaký by mohla mít zvyšující se teplota vliv?*  
(Z předchozích lekcí by žáci měli vědět o možných dopadech klimatické změny ve formě projevů extrémního počasí [například sucho], eventuálně si mohou již v této fázi klimatickou změnu spojovat i se změnami ekosystémů apod.)

## Metodická podpora pro učitele:

Učitel připomene žákům, že jisté tepelné záření, které neunikne, je potřeba pro udržení příjemné teploty na Zemi. V minulosti existovaly výkyvy, ale nikdy nevykazovaly tak vysoké hodnoty jako nyní. Malá doba ledová 14.–19. století nahradila stabilní a mimořádně teplé období 10.–13. století – nastaly studené a chladné roky a především obrovské výkyvy počasí. Celkově vzato, přirozené příčiny nebo „nečekané, katastrofické“ události (sluneční erupce, sopečné erupce) v letech 1000–1850 mohly z 40–65 % za teplotní změny na Zemi (Space Daily, 2000).

### Infobox

Dnes už IPCC (Mezivládní klimatický panel) jasně tvrdí, že s jistotou k nárůstu skleníkových plynů dochází v důsledku lidské činnosti. Koncentrace skleníkových plynů začala dramaticky stoupat až od roku 1850 kvůli nastartování průmyslové revoluce, která je spojena hlavně s využíváním a spalováním fosilních paliv, což každoročně uvolňuje miliardy tun uhlíku. Dalšími důvody jsou také nárůst počtu obyvatel, urbanizace, zlepšování životní úrovně, a tak i požadavků na standard (cestování, energie, výrobky, zemědělské produkty...).

### Zdroje:

Wikipedie: Otevřená encyklopedie: Skleníkový efekt [online]. c2022 [citováno 20. 09. 2022].  
Dostupné z: [https://cs.wikipedia.org/wiki/Sklen%C3%ADkov%C3%BD\\_efekt](https://cs.wikipedia.org/wiki/Sklen%C3%ADkov%C3%BD_efekt)