



## Dá sa naša planéta ešte pre jej obyvateľov (flóru a faunu) zachrániť?

### Are we able to save our planet for its inhabitants (flora, fauna)?

**Abstract:** The measures to mitigate climate crisis taken so far are insufficient, as they fail to slow down the deterioration of all parameters – an increase in CO<sub>2</sub> and methane content, rising air and water temperature, which causes rising ocean levels, the extinction of many animals and plants, an increase in bulk and nano- plastics in the environment.

Physical chemistry provides an explanation of the problem we face: In the last hundred years we have deviated our planet far from the equilibrium that was established in millions years before. The greater the deviation is, the greater is the rate the system tries to reach the equilibrium again.

This article briefly mentions some of the most important issues: methane content in the air, renewable energy sources, extinction of insects and degradation of soil, use of disposable plastics, nanoparticles from rubber tires in the environment. The greatest problem lies in insufficient education.

**Key words:** climate crisis, physical chemistry, education

**URL:** [http://bech.truni.sk/article/2021\\_4\\_2.pdf](http://bech.truni.sk/article/2021_4_2.pdf)

**DOI:** <https://doi.org/10.31262/1338-1024/2021/25/4/10-11>

**Ján Reguli**

*Katedra chémie  
Pedagogická fakulta  
Trnavská univerzita v Trnave  
Priemyselná 4  
918 43 Trnava  
Slovenská republika  
[jreguli@gmail.com](mailto:jreguli@gmail.com)*

Stále viac údajov nás presvedča, že odpoveď na túto otázku je **nie**. Preto sa mení aj komunikácia: Najprv sme hovorili o klimatickej zmene, potom o kríze a núdzi a teraz sa už hovorí o kolapse.

Ukazuje sa, že doteraz prijaté opatrenia sú nedostatočné, keďže nedokážu spomaliť zhoršovanie všetkých parametrov – vzrast obsahu CO<sub>2</sub> a metánu, stúpanie teploty vzduchu (a následne aj vody, čo spôsobuje vzrast hladiny oceánov), vymieranie mnohých živočíchov a presúvanie sa rastlín, ale aj rast množstva mikro- až nanočastíc plastov v prostredí a už aj v samotných živých organizmoch.

Vysvetlenie toho, čo sa okolo nás deje, je v podstate jednoduché (pre každého, čo aspoň trochu pozná základy fyzikálnej chémie). Naša planéta a neskôr život na nej sa postupne (miliardy rokov) pomaličky vyvíjali spôsobom, ktorý by sme mohli nazvať *vratný dej* – dej, prebiehajúci veľmi pomaly, keď je sústava nekonečne blízko rovnovážnemu stavu a preto hnacia sila tohto deja je nekonečne malá.

Lenže v poslednom storočí sme Zem z tejto rovnováhy vychýlili. V tomto trende stále pokračujeme, dokonca čím ďalej tým viac. Ale sústava vychýlená z rovnováhy sa do nej snaží vrátiť a to tým väčšou rýchlosťou, čím je výchylka z rovnovážneho stavu väčšia. Takto sa (zjednodušene) dajú vysvetliť mnohé prírodné katastrofy.

Na záchranu Zeme (resp. života na nej, lebo naša planéta bude obiehať okolo Slnka ešte ďalšie miliardy rokov) sa navrhuje množstvo rôznych opatrení, akurát reálne nerobíme stále skoro nič. Spomeniem tu niekoľko príkladov.

Za najvýznamnejšie opatrenia sa pokladajú tie, ktoré znížia obsah skleníkových plynov v atmosfére. Že to nie je jednoduchý cieľ, vidíme z toho, že napriek obrovskému zníženiu kapacity dopravy za posledný rok (chvíľu sa takmer vôbec nelietalo, aj autá sme nechávali doma) obsah CO<sub>2</sub> v atmosfére neklesá.

Nebezpečnejším sa zdá byť ale stúpajúci obsah metánu. Nielen preto, že jeho „celkový otepľovací potenciál“ je 21-krát väčší než CO<sub>2</sub>, ale najmä preto, že jeho obsah nevieme znížiť. Aj keď niečo by sa dalo podniknúť – nevieme síce zabrániť unikaniu metánu pri topení sa termafrostu, môžeme však znižovať chov hovädzieho



dobytka na mäso a napríklad využívať metán, ktorý sa vytvára na skládkach komunálneho odpadu. A môžeme samozrejme znížiť spotrebu zemného plynu. Možno by sa mohlo aj uvažovať o zachytávaní metánu v maštaliach, vzhľadom na jeho nízku hustotu.

Stále sa nesprávame adekvátne k tomu, čo nám hrozí. Za úplne nezmyselné považujem predčasné zatváranie nemeckých jadrových elektrární a nahrádzanie chýbajúcich kapacít ruským plynom alebo elektrinou z poľských uhoľných elektrární.

Našu činnosť a tiež produkty, ktoré vyrábame, hodnotíme podľa ich ekologickej stopy. Tá sa ale tvorí nielen pri samotnej výrobe, ale aj pri doprave výrobku k spotrebiteľovi. Preto ďalším nezmyslom je dovážať z opačného konca planéty výrobky, ktoré vieme vyrobiť tu. Aby sa to podarilo, treba čo najskôr zaviesť „uhlíkovú daň“ na všetky dovážané výrobky.

Keď hovoríme o kolapse života na Zemi, nehovoríme o niečom, čo nás čaká v budúcnosti. Pre mnohé živočíchy je to už realita dneška. Môžeme sa tešiť, že v lete potrebujeme menej saponátov v ostrekovačoch čelného skla v aute. Ale to len preto, že sa obrovský úbytok hmyzu prejaví až postupne. Niektoré živočíchy už nato asi prišli – v tomto roku sa uvádzalo, že populácia prepelíc na poliach poklesla na tretinu. Hmyz, to nie sú len včely, mravce, motýle a pod. Treba si pripomenúť, čo je to pôda a že jej síce objemovo malú, ale z hľadiska funkcie najdôležitejšiu súčasť tvoria živé rastlinné a živočíšne organizmy. Čo bude rozkladať odumreté živočíchy, keď vyhubíme muchy? Aj na toto treba myslieť pri používaní insekticídov.

V úvode som spomínal problémy s používaním plastov. Donedávna sme oslavovali 20. storočie ako storočie plastov. Dnes sa zakazuje používanie jednorazových plastov, pričom nikto nepremyslel, čím ich nahradíme (Rakúšania nedávno zistili, že mnohé materiály, ktorými sa ich snažia nahradiť, sú veľmi škodlivé). Väčšina z týchto výrobkov nepredstavuje žiaden problém – problémom sú len ich používatelia. Mnoho z týchto výrobkov môžeme využiť viacnásobne (aj na iný účel ako pôvodný), ale aj keď sa to nedá, jednorazové použitie je lacnejšie ako opakované, keď do ceny zahrnieme aj náklady na vyčistenie a dopravu (späť k výrobcovi). Zákaz jednorazových plastov z dôvodu ich rozhadzovania v prírode je len ústupkom voči nedostatku výchovy a vzdelania. Správnym prístupom by malo byť čo najprísnejšie trestanie každého takého konania, ktorého prvým príkladom je rozhadzovanie ohorkov od cigariet. Filtre cigariet sú tiež plasty na jedno použitie a mali by byť teda zakázané.

Argumentom proti používaniu plastov je aj rozšírenie mikro- a nanočastíc plastov všade okolo nás (a už aj vnútri organizmov). Samozrejme je potrebné to sledovať a robiť opatrenia na obmedzenie rozšírenia takýchto častíc. Celosvetovo asi najrozšírenejšou skupinou mikroplastov, ktoré vedome vypúšťame do prírody sú odraté častice automobilových pneumatík. Ešte som nepočul, že by toto chcel niekto riešiť.

Nakoniec ešte musím pripomenúť, že základným problémom je premnoženie ľudstva. Tento problém by sa ale nemal riešiť vojnami, ale uvedomelou dobrovoľnou reguláciou (nie tak ako v Číne, kde zrazu povolili rodinám mať tri deti). Práve jeho neriešenie je príčinou (alebo hrozbou) vojenských konfliktov v krajinách, kde je dnes o polovicu viac ľudí, než ich bolo pred tridsiatimi rokmi (Sýria, Afganistan, Mali, Egypt, Nigéria, atď.).