

# UHLÍKOVA NEUTRALITA A KLÍMA

Vladimír VALENT

## CARBON NEUTRALITY AND CLIMATE

Motivation - Education - Trust - Environment - Safety 2020

### ABSTRAKT

*Slnecnéž iarenie a klíma sú zásadné pre človeka a život na planete. Na klímu, na jej zmeny majú vplyv ľudia a nimi organizované procesy. Spaľovanie fosílnych palív zapríčiňuje zamorovanie atmosféry kyslíčnikom uhličítým, inými plynmi a časticami. Deje sa to i počas prírodných diani. Je úlohou človeka čím skôr spaľovanie fosílnych palív priviesť na minimum až vylúčiť z používania a obnoviteľné zdroje energie maximálne uplatňovať. Tak sa môže vplyvať na zamedzenie vzrastu teploty planety vyše 1,5°C i na zmenšenie znečisťovania okolia. Uplatnenie medzinárodných dohôd o klimatických zmenách a o uhlíkovej neutralite zabezpečia sa vhodné podmienky pre rozvoj, udržateľnosť života, biologických bytostí i bytia na Zemi.*

**KLÚČOVÉ SLOVÁ:** *zamorovanie, klimatické zmeny, uhlíkova neutralita*

### ABSTRACT

*Sunlight and climate are essential for man and being on the planet. The climate, its changes are influenced by people and the processes organized by them. The burning of fossil fuels causes the atmosphere to be contaminated with carbon dioxide, other gases and particles. It also happens during natural events. It is the task of man to bring the burning of fossil fuels to a minimum as soon as possible, to eliminate them from use and to use renewable energy sources to the maximum. This can have the effect of preventing the planet's temperature from rising by more than 1.5 °C and reducing environmental pollution. The application of international agreements on climate change and carbon neutrality will ensure suitable conditions for development, sustainability of life, biological beings and living on Earth.*

**KEY WORDS:** *pollution, climate change, carbon neutrality*

### ÚVOD

Život ľudskej civilizácie je vzácny. Vedcami sú detailne skúmané tvary existencie bytia na planéte. Súvisí to s podmienkami nutnými pre život a klímu na Zemi.

Súčasná veda tľmočí, že rotácia Zeme vökol osi (jedna za 24 hodiny dňa), gravitačné pole zabezpečujúce udržateľnosť materiálnych predmetov a bytostí na jej povrchu, cestovanie Zemegule medziplanetárnym systémom (nateraz neznámej veľkosti, počtu súhviezdí i ich pôvodu) eliptickou dráhou s dosiahnutím minimálneho (perichel) a maximálneho (afel) vzdialenia od Slnka (ako centra Slnecnej sústavy) zásadné sú pre stavy i procesy na planéte. Planéta Zem je matkou nášho života a

energia slnečného žiarenia hnacím zdrojom života na Zemi. I skrze to náleží ľudskej bytosti ako vysoko organizovaného mysliaceho systému nepretržite dbať na stavy i o procesy na súši, vodných priestranstvách i plynnom obale Zeme. Zásadný a základný cieľ je zabezpečenie podmienok udržateľnosti živých bytostí - života – i trvalej rovnováhe živého a neživého prostredia planéty.

Od počiatku existencie človeka jeho činy i správanie boli významnými účastníkmi znečisťovania (devastácie) okolia. Na znečisťovanie prostredia veľký vplyv majú i prírodné ľudskou bytosťou nekontrovateľné procesy. Patria do toho zosuvy zeme, toky riek, kolísanie vôd riek, morí i oceánov, sopečné aktivity, zemetrasenie a slnečné žiarenie.

Rozvojom života i človekom vytvorených technológií i využitých procesov planéta sa čoraz viac, zrýchlene i intenzívnejšie znečisťuje tuhým, kvapalným i plynným odpadom predovšetkým vďaka ľuďom a potom iným živým bytiam. Znečisťovanie prostredia ohrozuje nielen život, reprodukciu života človeka i iných živých bytostí, ale i neživú prírodu a jej vlastnosti potrebné pre udržateľnosť všetkých druhov živých bytostí. Ohrozovanie sa tak týka i prírodných podmienok života i resursov nevyhnutných pre reprodukciu, rozvoj i udržateľnosť života. V tom zmysle spoločenské inštitúcie i každý jednotlivec planéty má záväzok nielen zabezpečiť ale i zveľaďovať podmienky udržateľnosti života. Počas toho je nutné na minimum priviesť všetky tvary znečisťovanie prostredia. Cieľom je ochranu povýšiť na vysokú úroveň a neprajným klimatickým zmenám zamedziť alebo aspoň im nedovoliť vzrast. Je to pre ľudí a trvalá potreba i záväzok.

Zmena klímy predstavuje globálnu výzvu. Ľudstvo by malo organizovane i premyslene čeliť tejto výzve. Cieľom týchto snáh je zabezpečenie neohrozeného, budúceho života na planéte. Úloha toho druhu vyplýva i z dokumentov Organizácie spojených národov (OSN) i z uznesení početných štátov. V súvisi s otepľovaním i zmenou teploty planéty v EU dokumente<sup>1/</sup> sa konštatuje znepokojujúci (vedcami predpovedaný) pre život na planéte dramatický a bytosťný fakt: "...globálna teplota sa do roku 2060 pravdepodobne zvýši o 2 °C oproti predindustriálnym hodnotám a do konca storočia by mohla vzrásť dokonca až o 5 °C".

V Európskej zelenej dohode je stanovený cieľ dosiahnuť klimatickú neutralitu do roku 2050. O jej dosiahnutie a zaistenie, je navrhnuté zvýšiť ciele v oblasti zníženia emisií CO<sub>2</sub> a atmosféru zamorujúcich plynov do roku 2030 zo súčasných 40 zvýšiť aspoň na 55 percent. I to upozorňuje verejnosť, v oblasti znečisťovanie prostredia kysličníkom uhličitým a iným odpadom, na význam i výzvu venovania sa znečisťovanie prostredia, (obmedzenému) používaniu fosílného paliva, zaisteniu energetickej bezpečnosti, vysokej energetickej efektívnosti človekom riadených procesov, riadeniu energetickej siete, usmerneniu spoločnosti na používanie energie obnoviteľných zdrojov i energiu biomasy. Patrí tam vyradenie fosílného paliva z používania, tiež systému obchodovania s emisiami plynov vznikajúcimi spaľovaním fosílnych palív.

## OTEPEOVANIE PLANETY A UHLÍKOVA NEUTRALITA

Dlhšiu dobu vedecká i laická verejnosť venuje pozornosť znečisťovaniu plynného obalu Zeme – atmosfére – kysličníkom uhličitým (plyn CO<sub>2</sub>) a inými plynmi vznikajúcimi spaľovaním fosílnych palív (uhlie, ropa, zemný plyn) v priemysle, doprave, používaní v poľnohospodárstve (osobitne znečisťovanie dobytkom) a v domácnostiach. Príčinnosť toho je v spojitosti s nepriaznivým vplyvom vznikajúcich plynov (vytvárajúcich skleníkový efekt) na intenzitu klimatických zmien ([https://www.sszp.eu/wp-content/uploads/2017\\_conference\\_GER\\_p143\\_ValentV\\_Pocasio-klima-f4-1.pdf](https://www.sszp.eu/wp-content/uploads/2017_conference_GER_p143_ValentV_Pocasio-klima-f4-1.pdf)) a dopadnu slnečných lúčov na planétu. Nasleduje potom, odraz (reflexia) tých lúčov od povrchu Zeme a v plynnom obale planéty i dodatočné, opätovné a s časti pohlcovanie (absorpcia) reflektovaných slnečných lúčov. Následkom toho je hromadenie energie na planéte a z toho dôvodu i otepľovanie Zeme. Z porovnávajúceho roku 1990 vzrast teploty planéty<sup>1/</sup> je vôkol 1,3°C; zapríčinilo to vzrast teploty súše, oceánov, klimatické vrtochy, topenie snehu na vysokých vrchoch planéty, topenie snehu i ľadu severného (Arktída) i južného pólu planéty (Antarktída).

Následky otepľovania planéty sú početné. V najširšom slova zmysle dotýkajú sa zmien i vrtochov počasia – klímy. Tieto zmeny počasia vplyvajú na všetky aktivity ľudskej práce, tvorivosti až udržateľnosti. Je to viditeľné i vo zvýšení hladiny morí, ktorým sa ohrozuje nielen lokálne obyvateľstvo (na primóriach) ale i iného sveta planéty. Otepľovanie je tiež príčinou premiestňovania



časti ľudí na miesta s poveternostnými podmienkami vhodnejšími pre udržateľnosť života, pričom sa to týka i zániku niektorých druhov flóry a fauny na miestach s nevhodnými podmienkami pre udržateľný život. Pre človeka zmena klímy má za následok i sťaženú kontrolu stavov, diania a osobitne prírodných procesov a ich vplyv na prostredie.

Znečisťovanie prostredia plynmi a inými fázami odpadu vyžaduje všestranné analyzovanie jeho následkov. Nutné sú vedomé, organizované a na dlhú dobu určené podnikania pre zmenšenie až zastavenie znečisťovania prostredia odpadom. Keďže ide o znečisťovanie atmosféry prvé miesto patrí kysličníku uhličitému. Menší význam majú iné plyny akými sú oxidy uhlíka, oxidy síry, oxidy dusíka, metán a iné chemické zlúčeniny tiež i častice v atmosfére formujúce dym. Ľudské prostredie a atmosféru znečisťujú i plynné fázy čpavku i freónov- zlúčenín využívajúcich najčastejšie na chladenie v chladničkách, klimatizáciách alebo hasiacich prístrojoch a klziskách. To vyžaduje sústavné venovanie sa i týmto javom a nedovoľuje ignorovanie ich ako znečisťovateľov atmosféry.

S cieľom zmenšenie vplyvu znečisťovania prostredia spalínami fosílnych palív už dávnejšie existujú ponuky o vylúčení používania týchto palív z technicko - technologických procesov, z dopravy a z používania v domácnosti. Ide tu o najväčší počet človekom organizovaných procesov. Vylúčenie fosílnych palív má za cieľ vylúčenie uhlíka (C - chemický prvok) ako nositeľa energie nevyhnutnej pre spomenuté procesy i ľudské potreby. Príčinnosť takého uzáveru kotví v tom, že sa spaľovaním fosílného paliva uhlík (i v uhľovodíkoch paliva – nafta a zemný plyn) reaguje s kyslíkom (plyn  $O_2$ ) produkujúc kysličník uhličitý, plynné a škodliviny kvapalného i tuhého skupenstva. Počas spaľovania chemická energia uhlíka i uhľovodíkov je zdrojom energie pre všetky procesy na planéte. Ide tu o ezotermnú chemickú reakciu uhlíka s kyslíkom (a kyslíka s uhlíkom v molekulách organických zlúčením – horľavými prvkami v palive) tá energia sa transformuje v teplo a žiarenie. Vzniknuté produkty (plynného, kvapalného a tuhého skupenstva) znečisťujúce atmosféru, súš ale i vodné priestranstvá planéty. Ich prítomnosť v atmosfére zapríčiňuje (nimi) pohlcovanie časti slnečných lúč a znižuje tok energie slnečnej žiary na Zem. Z povrchu Zeme odrazená časť tej žiare dodatočne sa pohlcuje atmosférou planéty v ktorej, pod vplyvom pohlcovania slnečného žiarenia, vznikajú chemický aktívne, chemické zlúčeniny, ktoré v atmosfére zapríčiňujú chemický rozklad ozónu (molekula  $O_3$ ). Je známe, že ozón a jeho tenká vrstva vôkol Zeme je ochrancom planéty voči časti krátkovlnného (ultrafialového) slnečného žiarenia. Krátkovlnné žiarenie Slnka je veľmi nebezpečné pre človeka.

Organizované aktivity ľudí a jeho inštitúcií zameriavajú sa na vylúčenie fosílnych palív zo spotreby a nahradenie ich energie inými druhmi energie – druhmi energie menej alebo vôbec neohrozujúcej znečisťovanie prostredia i biologický život a jeho reprodukciu na planéte. Aktivity i zásahy organizovaných spoločenských síl preto patria zavedeniu uhlíkovej neutrality. To znamená v priemysle, doprave, poľnohospodárstve a v domácnostiach vylúčiť uhlík a jeho zlúčeniny zo spotreby. Najmä počas spaľovania fosílnych palív, počas letných mesiacov i početných (mohutných) lesných požiarov<sup>3/</sup> chemická energia fosílného paliva (a biomasy) sa transformuje v teplo a iné produkty spaľovania. Náročnosť toho úkonu vyplýva i z poznania, že počas rokov 2016 – 2020 spaľovaním fosílného paliva do atmosféry planéty<sup>2/</sup> sa dostávalo ročne (odhad) zhruba 35 – 39 Gt kysličníka uhličitého<sup>4/</sup>. Je známe, že koncentrácia  $CO_2$  v atmosfére kolíše, žiaľ, i s nepretržitým jej vzrastom práve vďaka spaľovania fosílnych palív a mohutných požiarov v širom svete. Požiare sú, v nových klimatických podmienkach, ťažšie uhasiteľné a k tomu i s veľkou ekonomickou a inou škodou pre človeka a živý svet. I skrze toho diania koncentrácia  $CO_2$  v atmosfére 20.9.2020 bola<sup>5/</sup> 411,12 ppm, počas roku 2019 mala hodnoty  $409,8 \pm 0,1$  ppm čo je o  $2,5 \pm 0,1$  ppm vzrast v porovnaní z rokom 2018<sup>6/</sup>.

Následkom akumulácie kysličníka uhličitého v atmosfére boli i dejú sa klimatické zmeny a z tej príčiny i (spomenuté) otepľovanie planéty. Podľa panelu o zmene klímy (IPCC)<sup>7/</sup> cieľom ľudského spoločenstva je, aby teplota planéty nevzrástla o viac ako  $1,5$  °C. To preto, aby vzrast teploty planéty vyše  $1,5$  °C mohol mať nezvratiteľný vplyv na podnebie na planéte a na život všetkých jej druhov. Tento poznatok vyžaduje spoločenské aktivity, ku ktorým sa roku 2016 predstavitelia štátov v Parížskej dohode<sup>7/</sup> zaviazali, aby sa do polovice 21. storočia obmedzil rast teploty planéty i dosiahla sa uhlíková neutralita. Podľa tej dohody cieľom je obmedziť globálne otepľovanie výrazne pod  $2$  °C a pokračovať v úsilí o jeho obmedzenie na  $1,5$  °C.

Na planéte sa registrujú klimatické zmeny výkyvmi počasia, už viac rokov dlhotrvajúcimi suchami, búrkami zo silnými dažďami, riečnymi i morskými záplavami ovplyvňujúcimi nielen populácie rýb a iných morských živočíchov, ale na súši zosuvmi pôdy a inými škodami na poliach, osídlených mestách a iných miestach ľudského pôsobenia. Zmena počasia je registrovaná na všetkých svetadieloch. Následkom zmien registruje sa zvýšenie hladín morí a oceánov, ich prekysľovanie a na planéte premiestňovanie obyvateľstva i flóry i fauny na miesta neohrozované týmito zmenami. Spoločne to zapríčiňuje nielen stratu biodiverzity ale i početné ľudské utrpenie a zmeny biodiverzity. Otepľovanie tak ohrozuje všetky formy života na planéte.

Je záujmom občanov planéty i ich spoločenských organizácií a štátnych činiteľov čím skôr a čím účinnejšie zabezpečiť uhlíkovú neutralitu. Neutralita si vyžiada veľké finančné vklady, zmenu početných technologických procesov a osobite chápanie človeka i jeho úloh v zabezpečení eliminácie znečisťovania prostredia; zároveň i racionálneho využívania fosílnych palív a ich výmenu obnoviteľnými zdrojmi energie akými sú: slnečná i veterná energia, hydropotenciál riek a vodných akumulácií, vlnenie vody v moriach a oceánoch, morský príliv a odliv, početné pramene týkajúce sa biomasy. V tomto zmysle Organizácia spojených národov<sup>/8/</sup> (OSN), Európska únia (EÚ) a početné štáty i ich spoločenstvá, plány svojich aktivít venujú nateraz i menej využívaným, obnoviteľným zdrojom energie.

Osobitá pozornosť a plány aktivít týkajúce sa uhlíkovej neutrality definované sú uzneseniami OSN<sup>/6,7/</sup>. Dokument EÚ<sup>/9/</sup> sa uzaviera, že "...Uhlíková neutralita znamená dosiahnuť rovnováhu medzi emisiami uhlíka a ich pohlcovaním z atmosféry do takzvaných uhlíkových zachytávačov. Ak chceme dosiahnuť uhlíkovú neutralitu, tak všetky svetové emisie musíme vyvážiť sekvestráciou uhlíka...".

EÚ uznesenia s tým súvisiace predvídajú, v Európskej zelenej dohode, aby sa pre dosiahnutie klimatickej neutrality do roku 2030 zvýšil cieľ v oblasti zníženia emisií CO<sub>2</sub>a realizoval tak aby do roku 2030 zo súčasných 40 % emisií ten cieľ bol aspoň 55 %v porovnaní z referenčnou úrovňou z roku 1990.Znamenáto dramatické zníženie spotreby fosílnych palív v štátoch EÚ a na celom svete. Takou požiadavkou EÚ je v čele zavedenia uhlíkovej neutrality i príkladným spoločenstvom pri realizácii plánov ovplyvnenia klimatických zmien a ich nepriaznivého vplyvu na biologický a iný život na planéte. Stanovený cieľ je i bude sťažene zrealizovateľný nielen v hospodársky rozvinutých štátoch ale a osobite v prostrediach, v ktorých priemyselná a poľnohospodárska výroba, doprava a život občanov veľkou mierou sú závislé od fosílnych palív, ktoré zabezpečujú základné predpoklady a potreby pre výrobné procesy a život.

## ZÁVER

Zamedzenie zmeny klímy i dosiahnutie uhlíkovej neutrality je zložitý proces, vysoko morálny a k tomu i finančne náročný cieľ ľudského spoločenstva. Cieľ bol definovaný a potom i zopakovaný uzneseniami Organizácie spojených národov. Už preto znečisťovanie atmosféry Zeme kysličníkom uhličitým a inými plynmi tiež časticami tvoriacimi dym, s odhadnutou jednoročnou produkciou plynu 35 – 39 Gt a inými produktmi spaľovania fosílnych palív, sa týka nevyhnutnosti usmernenia potrieb energie v priemysle, doprave, v poľnohospodárskej produkcii a v domácnostiach na druhy energie prameniace z využívania energie žiarenia Slnka, energie vetra, hydropotenciálu riek a vodných akumulácií, vlnenia morí, prílivu i odlivu oceánov i maximálneho zužitkovania energie biomasy - z obnoviteľných zdrojov energie. Týmto by sa mohlo zastaviť i obmedziť zvyšovanie otepľovania planéty i zmena počasia ako i dramatický vplyv klimatických zmien na život bytostí na planéte. Je na človeku, jeho odhodlaní, vedomostiach, dlhodobej spoločenskej aktivite a realizácii medzinárodných dohôd, aby klimatické zmeny ako globálna výzva boli udržané pod kontrolou. Tak by sa na planéte zabezpečili kvalitné a pre život neohrozujúce podmienky života; zároveň na planétu i dopad potrebnej energie slnečného žiarenia ako hnacieho zdroja života na Zemi.

## ZOZNAM BIBLIOGRAFICKÝCH ODKAZOV A POZNÁMKY

- [1] Európska rada, Rada Európskej únie, Činnosť EÚ v oblasti zmeny klímy, 16.6. 2020, <https://www.consilium.europa.eu/sk/policies/climate-change/>
- [2] Valent V., Počasie, klíma a ľudské aktivity, Weather, climate and human activity, Globálne existenciálne riziká- Global existential risks, Proceedings of the 7. International Conference, Bratislava, November 27, 2017, str. 143–147, ([https://www.sszp.eu/wp-content/uploads/2017\\_conference\\_GER\\_p-143\\_ValentV\\_Pocasio-klima-f4-1.pdf](https://www.sszp.eu/wp-content/uploads/2017_conference_GER_p-143_ValentV_Pocasio-klima-f4-1.pdf))
- [3] Počas septembra 2020 družicové zábery ukazujú, že častice dymu lesných požiarov v amerických štátoch Kalifornia, Oregon a Washington sa dostali až do Británie a častí severnej Európy (vzdialenosť 8000 km). Tie požiare vygenerovali približne 33,4 miliónov ton oxidu uhličitého vypúšťajúc tak do atmosféry veľké množstvo znečistenia. Nastalý dym je viditeľný vo veľkých vzdialenostiach.
- [4] Globálna zmena koncentrácie kyslíčnika uhličitého v atmosfére za posledných 800 000 rokov a iné dáta: Lindsey R, Climate Change: Atmospheric Carbon Dioxide, NOAA Climet.gov. 14.8.2020, <https://www.climate.gov/news-features/understanding-climate/climate-change-atmospheric-carbon-dioxide>
- [5] [www.co2.earth/monthly-co2](http://www.co2.earth/monthly-co2); CO<sub>2</sub> earth; <https://www.co2.earth/monthly-co2>
- [6] ibidem 3
- [7] Rámcový dohovor 26. apríla 2016 podpísalo 177 členských štátov OSN. Parížska klimatická dohoda- Rámcový dohovor organizácie spojených národov o zmene klímy: <https://eur-lex.europa.eu/content/paris-agreement/paris-agreement.html?locale=sk>
- [8] Unated Nations, Climate Chages; Long-term low greenhouse gas emission development strategy of the EU and its Member States, 06 Mar 2020; <https://unfccc.int/documents/210328>
- [9] <https://www.europarl.europa.eu/news/sk/headlines/society/20190926STO62270/co-je-to-uhlikova-neutralita-a-ako-ju-mozeme-dosiahnut-do-roku-2050>

## ADRESA AUTORA

**prof. Dr. ing. Vladimir VALENT**

University of Belgrade, Faculty of Technology and Metallurgy, Beograd | Београд, Serbia

mobile: 00381(0)643502799

e-mail: [valent@tmf.bg.ac.rs](mailto:valent@tmf.bg.ac.rs); [v.valent2008@gmail.com](mailto:v.valent2008@gmail.com)

V Belehrade 22.septembra 2020



prof. Dr. ing. Vladimir VALENT