

S environmentalistou RNDr. Viktorem Třebickým, Ph.D., jsme si povídali o uhlíkové stopě, jejím počítání i kompenzování.

Jaký je princip skleníkového efektu?

Slunce nám dává spoustu energie, která dopadá jak na atmosféru, tak na povrch Země. Část té energie se vyzařuje zpět, ale tím, že máme kolem planety plynný obal tvořený mimo jiné skleníkovými plyny, tak se ta energie vrací znovu k Zemi. Čím více je skleníkových plynů v atmosféře, tím více tepelného záření se vrací do oceánů i na souše a povrch planety se ohřívá.

Hezky se to dá přirovnat i k Venuš. Ta má v atmosféře hodně skleníkových plynů a teplota na jejím povrchu dosahuje kvůli skleníkovému efektu přes 400 °C. Zpochybňovat skleníkový efekt je tedy absurdní, protože to je čistá fyzika.

Které plyny patří mezi tzv. skleníkové?

Když začnu těmi přírodními, tak nejdůležitějším je vodní pára. Ta ovšem v atmosféře působí jako skleníkový plyn jen velmi krátce, což je dáno přírodními cykly. Z hlediska oteplování planety jsou zásadní takzvané antropogenní plyny, které jsou produktem lidské činnosti. Nejdůležitější z nich je oxid uhličitý (CO₂), proto se uhlíková stopa někdy nesprávně redukuje pouze na něj, i když nejde o jediný skleníkový plyn. Nicméně právě oxid uhličitý je zodpovědný za zhruba 70 % oteplení způsobeného lidmi.

Druhý nejdůležitější je metan, jehož největšími zdroji jsou například skládka odpadu, rýžová pole a obecně zemědělství včetně výroby průmyslových hnojiv. Třetím nejdůležitějším je oxid dusný, který také souvisí se zemědělstvím a pak také například se spalováním nafty. Existují ale i další skleníkové plyny, například chladiva používaná v klimatizacích.

Všechny ty další plyny kromě oxidu uhličitého převádíme podle PGO (potenciálu globálního oteplování) na tzv. ekvivalenty CO₂. Ve výsledku se tedy uhlíková stopa měří v ekvivalentech CO₂. Například zemní plyn, který řada domácností spaluje pro vytápění, je z velké části tvořen metanem, což je 28krát silnější skleníkový plyn než CO₂. Proto se zemní plyn do budoucna nejeví jako vhodné řešení změn klimatu.

Oxid uhličitý se v přírodě vyskytuje přirozeně a ze školy si mnozí pamatujeme, že podporuje růst vegetace. Čím to je, že je ho najednou tolik?

Ano, byl tu vždycky a dokonce v určitých obdobích i v mnohem vyšších koncentracích, než je nyní. Aktuální koncentrace CO₂ v atmosféře je 420 ppm (parts per milion; česky částic na jeden milion). Sám si ze školy pamatují, že před 30 lety bývala 320–350. Právě 350 ppm se považuje za bezpečnou mez koncentrace CO₂.

Bezpečnou mez jsme tedy již o dost překročili a každý rok lidstvo zvyšuje koncentraci o cca 3 ppm. Celkem snadno se tedy dá spočítat,



RNDr. Viktor Třebický, Ph.D.

Přes dvacet let se zabývá ekologií, ochranou životního prostředí a udržitelným rozvojem. Tyto obory vystudoval na Karlově Univerzitě v Praze. Působil v Ústavu pro ekopolitiku a v Týmové iniciativě pro místní udržitelný rozvoj (TIMUR). Od roku 2013 pracuje v neziskové organizaci C12, o.p.s., které je spoluzakladatelem. Zabývá se vlivem chování jedinců, firem a měst na životní prostředí a snahou o jeho číselné vyjádření. Navrhl kalkulátor osobní ekologické stopy hraozemi.cz/ekostopa, kalkulátory pro města a školy ekostopa.cz nebo kalkulátor osobní uhlíkové stopy uhlíkovastopa.cz.

že pokud to nezměníme – jakože se tomu zatím ani neblížíme –, tak se do konce století dostaneme na úroveň 660 ppm. To by byla opravdu katastrofa.

Máte pravdu, že CO₂ zároveň podporuje růst vegetace, ale to, že nám



© Christian Horz / Adobe Stock

rychleji poroste obilí nebo kukuřice, bohužel nevyváží ten negativní dopad v podobě zesíleného skleníkového efektu a katastrofálních následků klimatických změn.

Jak se počítá uhlíková stopa?

Existují různé metodiky, ale klíčová je vždy spotřeba fosilních paliv, protože jejich spálením vzniká oxid uhličitý, oxid dusný, metan. Započítává se ale i spotřeba dalších energií a všechno se přepočte pomocí takzvaných emisních faktorů na odpovídající emise skleníkových plynů. Třeba na hmotnostní jednotku uhlí máme faktor udávající, kolik uhlíku se jeho spálením dostane do atmosféry.

Pro výpočet stopy hotových výrobků je to samozřejmě složitější. Každá část produktu – představme si třeba auto složené z tisíců komponent – má nějakou uhlíkovou stopu. Pokud tedy nějaká automobilka hlásí, že bude mít uhlíkově neutrální auta, tak to sice zní pěkně, ale pokud do toho člověk trochu vidí, tak ví, že by to znamenalo, že nejen ta její fabrika, ale i stovky nebo možná tisíce jejích subdodavatelů by musely diametrálně změnit výrobní procesy. Výrobce každého šroubku využívá nějaké vstupní suroviny, které musí dopravit do fabriky. Tu musí osvětlovat, vytápět, pohánět stroje. To všechno přímo nebo nepřímo vytváří skleníkové plyny, tudíž je uhlíková neutralita takové výroby v praxi v podstatě nereálná.

Jsou do uhlíkové stopy započítávány i další skleníkové

plyny nebo jen oxid uhličitý?

Ano. Počítáme ji podle takzvaného GHG Protokolu a ten má povinných sedm plynů, které se do výpočtu zahrnují, pokud jsou relevantní. Všechny tyto plyny jsou přepočteny podle svého příspěvku ke klimatické změně na ekvivalenty oxidu uhličitého. Zmiňoval jsem chladiva v klimatizacích – kilo takového chladiva, pokud nám unikne do atmosféry, je 2000krát silnější skleníkový plyn než oxid uhličitý, takže z něj máte rovnou dvě tuny ekvivalentu CO₂.

Na internetu lze najít mnoho kalkulaček uhlíkové stopy. Jsou stejné, dostane z nich člověk pokaždé stejný výsledek?

To si nemyslím. Já sám jsem autorem několika kalkulaček, které vždycky pracují s určitou mírou zjednodušení. O něco přesnější je to například u výpočtu pro vytápění nebo u energií obecně. Tam dokážeme velmi přesně říct, kolik CO₂ a metanu se uvolní, když spálíte kubík zemního plynu nebo spotřebujete kilowatthodinu elektřiny. Ale pokud se dostáváme do oblastí, jako je spotřeba potravin nebo výrobní cyklus elektroniky, tak tam je velká míra zjednodušení. Nemůžeme se ptát dostatečně podrobně a vycházíme z nějakého spotřebitelského koše. Proto si myslím, že u různých kalkulaček můžou vycházet různé výsledky.

Jako výzvu vidím – a už se to děje třeba ve Spojených státech –, že výrobci kromě jiných certifikátů můžou získat i certifikaci svého

produktu nebo služby na základě stanovení uhlíkové stopy podle velmi přesné metodiky. V ní je zahrnut celý životní cyklus od prvotního vytěžení a zpracování výchozí suroviny přes dopravu, výrobu meziproduktů a finálního výrobku, dopravu do obchodní sítě až po používání toho výrobku spotřebitelem a závěrečnou likvidaci doslouživší věci.

Jak si vede ČR v žebříčku států podle uhlíkové stopy?

Záleží na tom, jestli to posuzujeme podle emisní inventury, která je dána celkovou produkcí skleníkových plynů na území státu. Ta totiž nebere v potaz, že je třeba velká část průmyslu outsourcována z Asie. Anebo jestli se díváme na uhlíkovou stopu na osobu. Jiné číslo nám dá emisní bilance státu a jiné uhlíková stopa na hlavu. Ty státy, které hodně dovážejí, budou mít vyšší uhlíkovou stopu než emise z vlastního území, příkladem je Velká Británie nebo Švýcarsko. My máme bohužel emise na hlavu vysoké. Podle posledních údajů z ČHMÚ to vychází na 12 tun na obyvatele, což je opravdu hodně. Uhlíkové rozpočty jasně říkají, že bychom měli uhlíkovou stopu snížit o 80 % do půlky století, což už moc času není. Pokud to nedokážeme snížit, pak bychom aspoň měli emise kompenzovat. Bohužel u nás dochází v posledních letech spíše k růstu emisí, zejména kvůli kúrovkové kalamitě a odlesňování.

Která odvětví lidské činnosti mají na emise skleníkových plynů největší vliv?

Často se za největšího hříšníka

označuje energetika. Mně se ale líbí i jiné rozdělení, které popisuje ve své nové knize Bill Gates. On se této problematice poslední dobou hodně věnuje a v knize píše o tom, jak se ještě dá vyhnout klimatické katastrofě. Podle jeho rozdělení tvoří největší část, asi 31 %, výroba. Ta samozřejmě obsahuje i spotřebu energií. Samotná výroba elektřiny je podle něj až na druhém místě, má 27 %. Pak je s 16 % doprava a kolem 19 % tvoří i spotřeba potravin. Sedm procent má vytápění a chlazení.

Na tom je velmi dobře vidět, jak je důležité, abychom se zbavili závislosti na uhlí. Pokud by se povedlo dosáhnout toho, že by naše výroba elektřiny měla mnohem nižší uhlíkovou stopu, tak se to promítne i do uhlíkové stopy výroby zboží a vlastně i všeho ostatního.

Není to ale jen o té energetice. Když se podíváte na výrobu cementu, což je základní surovina pro stavebnictví, ale i výrobu oceli či hliníku, tak ta produkuje stovky miliónů tun skleníkových plynů. Bohužel jsme velmi daleko od toho, abychom to dokázali vyrábět bez-uhlíkově.

V České republice, když si odmyslím hnědouhelné elektrárny, tak největším bodovým zdrojem emisí jsou Třinecké železárny. Ty vyprodukují 2,84 miliónů tun CO₂. Jejich produkt přitom využíváme všichni, nejen třeba výrobci aut. I když si koupíte propisku, tak v ní bude pružina z oceli. Málokdo si asi umí představit, že bychom to nevyužívali. Pokud chceme rozvíjet železniční dopravu, potřebujeme spoustu kvalitní oceli a cementu.

I na tom je vidět, jak je složité dostat se k 80% poklesu emisí.

Daří se už na globální úrovni aspoň trochu zpomalovat růst?

Bohužel ne, stále zvyšujeme. Přestože vědci už 40 let říkají, že je to problém a že bezpečná míra koncentrace CO₂ v atmosféře je těch již zmíněných 350 ppm, tak aktuálně jsme na 420 ppm a stále to stoupá.

Hlavním hnacím motorem je růst populace a růst spotřeby. Je samozřejmě rozdíl, jestli jsou na planetě dvě miliardy lidí nebo deset. Navíc těch deset miliard lidí chce mít stejný životní standard, jako máme v Evropě nebo v Severní Americe. Ta spirála spotřebního života se stále roztáčí a stopa jednotlivce se zvyšuje. Takže to celkově nevypadá moc dobře. Kromě toho, že se nám otepluje planeta, mění se i chemické složení oceánů. V nich končí většina CO₂, který se v nich rozpouští a okyseluje přirozeně zásadité oceánské vody. Na konci století, pokud to nezvrátíme, bude mořský ekosystém zcela rozvrácen. Pak můžeme zapomenout na videa s korály a velrybami, většina velkých mořských savců přestane existovat. V minulosti už se to stalo, vymřelo 90 % druhů na Zemi. Člověk asi přežije, ale je naivní si myslet, že to bude ve stejném standardu, jaký zažíváme teď.

Který způsob výroby elektřiny je neekologičtější?

Když se podíváte na analýzu životního cyklu jednotlivých zdrojů, tak nejlépe vychází vodní energie. A to i když započteme stavbu přehrad

a všechn spotřebovaný beton. Problémem u nich je ale plošný rozsah zdrojů. V ČR už prakticky nemáme kde přehradý stavět. Navíc tento sektor bude hodně postižen změnou klimatu.

Na druhém místě jsou offshore větrníky. Velká Británie díky jejich masové výstavbě během deseti let odešla od uhlí. Další je fotovoltaika. Její kritici argumentují neekologičností při výrobě a likvidaci panelů, ale to už bylo mnohokrát spočítáno a oponováno v odborných článkách. Stopa fotovoltaiky na celý její životní cyklus je 50 gramů na kilowatthodinu, což je zlomek stopy uhelné elektrárny. Co se získávání energie z obnovitelných zdrojů týká, jsme v České republice strašně pozadu a je to velká ostuda.

Jak vnímáte přechod na elektromobilitu?

Jak jsem říkal, globálně je doprava zodpovědná za bezmála pětinu emisí skleníkových plynů. Z velké části jde přitom o automobilovou a silniční nákladní dopravu. Bez alternativy ropy jako hlavního paliva to sice může pokračovat, ropy je pořád dost, ale dopadne to špatně. Není jiné cesty než od spalování fosilních paliv v co největší míře ustoupit. A také se zamyslet nad mobilitou jako takovou. Z fyzikálního hlediska je absurdní, aby se kvůli jednomu člověku přemísťovaly dvě tuny hmoty. V České republice máme 6 miliónů registrovaných vozidel a průměrně je každé používáno jen 12–20 minut denně. V tak masovém měřítku používáme auta posledních třicet let a já jsem přesvědčen, že

v budoucnu začnou jejich počty zase klesat. K přesunu z místa na místo si přes aplikaci zavoláme autonomní vůz na elektrický nebo vodíkový pohon a nebude třeba utrácet ne-skutečné peníze za koupi a provoz vlastního auta.

Je snižování emisí vždy v souladu s ochranou přírody, nemůže jít v něčem proti ní?

Bohužel to nemusí být vždy jen ku prospěchu. Někdy nezvládneme dobrý záměr úplně dobře zpracovat. Třeba pokud se kvůli spalování biomasy kácení primární lesy a biomasa se dováží z Jižní Ameriky do Evropy, tak to už je v rozporu s ochranou přírody. Podobně je poněkud nešťastná podpora biopaliv v Evropě. Fotovoltaické panely patří spíše na střechy, než abychom jimi zabírali velké přírodní plochy. Na tom všem je potřeba ještě pracovat.

Je podle vás důležitější, aby se změnil přístup na úrovni vlád a vedení velkých korporací nebo na úrovni jednotlivců?

Obojí je důležité. Když se změní energetická politika státu, tak to sníží uhlíkovou stopu nám všem, aniž bychom pro to něco dělali. Pokud nebudeme mít polovinu elektriny z uhlí ale jen 10 %, tak každému z nás klesne uhlíková stopa o třetinu.

Holdně ale dělá i potřeba potravin, která je pro mnoho lidí nedotknutelná. A tu už podniky ani vlády tolik neovlivní, ta je na osobním rozhodnutí každého jedince. Přitom může představovat až třetinu uhlíkové stopy na osobu. Nejhorší je

hovězí a skopové maso, následuje vepřové a drůbeží. Obrovské plochy zemědělské půdy totiž potřebujeme na pěstování krmiva pro tato zvířata. Není v pořádku, že se kvůli pěstování sóji pro dobytek v Evropě kácení obrovské plochy lesů v Jižní Americe. Neříkám, že se z nás všech musí stát vegani, ale pokud si nedáte masný výrobek třikrát denně, ale jen třikrát týdně, tak to bude mít na vaši stopu velký dopad. Nedávno jsem spočítal, že kdyby každý Čech měl jeden bezmasý den v týdnu, tak by se ušetřily vyšší stovky tisíc tun CO₂, což se dá přirovnat k emisím velké cementárny.

Co dalšího může jednotlivec udělat pro snížení své uhlíkové stopy?

Největší podíl na osobní uhlíkové stopě má bydlení – jestli je dům zateplený a jakým způsobem domácnost vytápíme. Pokud máme velký nezateplený dům, který vytápíme zemním plynem, tak ta stopa bydlení je velká. Část domácností je vytápěna dálkově a tam je to na státu, aby nastavil transformaci teplotenství od uhlí a zemního plynu k něčemu udržitelnějšímu, což je ale v České republice docela problém.

Kromě bydlení a stravy může člověk ovlivnit i dopravu, o které už jsme mluvili. Ono je těžké někomu říkat, aby se dobrovolně omezoval, když je ekonomicky úspěšný a chce si za vydělané peníze doprávat. Ale jeden dálkový let třeba na Seychely a zpět vytvoří tunu CO₂, což je množství, které by nám mělo stačit na rok normálního života. Stopa bohatších

lidí, kteří často létají, je řádově vyšší než u někoho s nižšími příjmy.

Mnozí už asi slyšeli o offsetových projektech. Vysvětlíte, o co se jedná?

Principem offsetu je kompenzace vzniklé uhlíkové stopy. Lidé či firmy mohou posílat peníze projektům, které se snaží buď zamezovat vzniku emisí, nebo podporují možnosti pohlcování již vzniklých emisí. Pohlcování se typicky děje vysazováním stromů, které během svého života absorbují CO₂, a tím vyrovnávají naši uhlíkovou stopu. Jiné projekty se zabývají třeba zachytáváním metanu ze skládek nebo z čistíren odpadních vod. Můžou také podporovat vznik nových technologií k odstraňování CO₂. Většina takových projektů se děje na mezinárodní úrovni, ale už máme i pár ryze českých. Poptávka po nich roste, proto věřím, že se brzy zvýší také nabídka českých offsetů. Vzhledem k tomu, jak obtížné a pomalé je snižování emisí, tak jejich kompenzace je podle mě do budoucna klíčová.

Jaká je vaše osobní prognóza dalšího vývoje snižování emisí?

Myslím, že cíle stanovené Pařížskou dohodou nezvládneme. Měsíc od měsíce je jasnější, že se nám nepodaří omezit oteplení planety na 1,5 nebo i 2 °C. Předpokládám, že do konce století se planeta ohřeje o 2,5 až 3,5 stupně, což je obrovský rozdíl, i když to tak možná nevypadá. Ještě je před námi všemi hodně práce, ale nakonec to lidstvo zvládne. ✘