

Zasahuje človek do počasia a klímy Zeme?

V posledných rokoch prinášajú tlačové agentúry dosť často správy o vyčíňaní počasia. Raz sú mimoriadne horúčavy, inokedy rekordné mrazy, potom zasa povodne, suchá alebo víchrice, ktoré sa vyskytujú v rôznych konči-

nách sveta. Všetky takéto väčšie výkyvy poveternosti, nech už postihujú ktorúkoľvek oblasť našej planéty, spôsobujú nielen veľké materiálne škody, ale v nejednom prípade si vyžadujú aj ľudské životy. Napríklad pri hurikáne Fifi, ktorý sa prehnal koncom septembra 1974 cez stredoamerické štáty, prišlo o život len v Hondurase päť-až šesťtisíc obyvateľov.

Dosť poveternostných anomálií, aj so škodlivými následkami, sme mali aj v našej oblasti. Medzi ne patrí napríklad mimoriadne vlhký a chladný október 1974, extrémne teplá zima 1974/75 alebo veľa búrok v lete r. 1975. V októbri 1974 napršalo napríklad v Hurbánove 130, v Lučenci 179, v Košiciach 202 a v Kamenici nad Cirochou dokonca až 297

milimetrov, čo na východnom Slovensku predstavovalo 400 až 500 % dlhodobého zrážkového normálu. Zima 1974/75 bola u nás zasa najteplejšia aspoň od polovice minulého storočia, odkedy sa vedú v Bratislave sústavne záznamy o počasi.

Hoci sme si na rozpor počasia s kalendárom už privykli, predsa len vždy, keď sa vyskytnú, nútia nás uvažovať o príčinách ich vzniku. Výkyvy počasia dávajú ľuďa do súvislosti s rozličnými vplyvmi zemského alebo kozmického pôvodu, najčastejšie s výbuchmi vodíkových alebo atómových bômb, pravda, bez náležitých odborných podkladov a vysvetlenia. V poslednom čase počúť aj názory, že na výkyvoch poveternosti, ktoré vraj spejú k postupným zmenám klímy Zeme, sa neúmyselne zúčastňuje aj sám človek svojou každodennou činnosťou, a to pretváraním prírody a zamorovaním atmosféry plynnými a pevnými exhalátmi, ktoré sa s rozvojom priemyslu, poľnohospodárstva a dopravy dostávajú do ovzdušia stále vo väčšom množstve. Sú tieto dômnienky, s ktorými sa možno stretnúť nielen u nás, opodstatnené?

SKLENÍKOVÝ EFEKT ATMOSFÉRY

Je všeobecne záme, že zemský povrch pohlcuje krátkovlnové žiarenie Slnka, a tým sa ohrieva. Ako zohriate teleso vyžaruje potom teplo do atmosféry. Žiarenie zemského povrchu je dlhovlnové (infračervené). Atmosféra, najmä však vodná para (či už v plynnom stave alebo skondenovaná, t. j. ako oblaky) a kyslíčnik uhlíčitý ho pohlcujú a prijaté teplo vyžarujú do ovzdušia tiež ako infračervené neviditeľné žiarenie. Tým sa reguluje teplota na Zemi.

Vodná para a kyslíčnik uhlíčitý sa nachádzajú v najväčšej miere v prízemných vrstvách ovzdušia. Preto spodné vrstvy vzduchu pohlcujú najväčšiu časť tepelnej energie vyžarovanej Zemou, a tým sa otepujú. Pôsobenie týchto vrstiev atmosféry možno prirovnať k stenám skleníka. Krátkovlnové žiarenie Slnka ľahko preniká do vnútorného skleníkového priestoru a tam sa mení na teplo. Dlhovlnové tepelné žiarenie, vychádzajúce zo skleníka, však sklené steny a podobne ani oblačná vrstva neprepúšťajú. Preto sa v skleníku hromadí oveľa väčšie množstvo tepelnej energie ako vo vonkajšom prostredí, mimo skleníka.

Skleníkový efekt atmosféry (t. j. prepúšťanie krátkovlnového žiarenia Slnka k povrchu Zeme, isté pohlcovanie dlhovlnového žiarenia Zeme v ovzduší a jeho spätné žiarenie) zaujal pozornosť niektorých vedcov pri posudzovaní možnosti neúmyselného ovplyvňovania počasia a klímy človekom a jeho každodennou činnosťou. Táto skupina odborníkov vyslovila teóriu, že civilizácia narúša rovnováhu plynov v atmosfére, v dôsledku čoho sa zemeguľa aj priľahlé vrstvy atmosféry začínajú postupne otepovať. Pri tomto predpokladanom procese hrá najdôležitejšiu úlohu kyslíčnik uhlíčitý. Ľudstvo ho dnes produkuje priemyselne i poľnohospodársky, najmä však spaľovaním nerastného paliva — uhlia a ropy — oveľa viacej,

ako ho príroda môže absorbovať. Prebytočné množstvo kyslíčnika uhlíitého sa kumuluje v ovzduší. Tým sa zvyšuje tzv. skleníkový efekt atmosféry a postupne vzrastá teplota.

Viacere merania ukázali, že za posledných desať rokov každoročne pribudli v atmosfére dve percentá kyslíčnika uhlíitého. V súčasnosti len v dôsledku spafovania úžitkových palív sa ho do atmosféry dostáva asi desať miliárd ton. Podľa predbežných výpočtov do roku 2000 množstvo kyslíčnika uhlíitého v ovzduší vzrastie približne o 20 percent, čo by už mohlo mať určitý vplyv na teplotu našej planéty. V súčasnosti je priemerná ročná teplota na Zemi 14 °C. Pri zvýšení koncentrácie kyslíčnika uhlíitého v atmosfére na dvojnásobok zvýšila by sa priemerná teplota Zeme o 2 °C. Ak by tento proces pokračoval a teplota na Zemi by stúpala o ďalších 4 až 5 °C, postupne by sa roztopili ľadovce na celej našej planéte. V dôsledku toho by sa zvýšila hladina morí a oceánov do takej miery, že voda by zaplavila nielen veľké námorné prístavy, ale aj mnohé nižšie položené oblasti a mestá vzdialené od mora.

Topenie ľadovcov na pólach menilo by aj veľkopriestorovú cirkuláciu atmosféry. Napríklad v Európe by sa prerušilo prenášanie studeného arktického a polárneho vzduchu z vysokých zemepisných širok do strednej Európy, takže by sa zmenil rytmus počasia v priebehu roka aj u nás. Zmenilo by sa aj rozdelenie zrážok nad celými kontinentmi. Rozšírili by sa predovšetkým suché oblasti, lebo studený vzduch dáva podnet na vytváranie tlakových porúch so zrážkami v miernych i v nižších zemepisných šírkach.

VPLYV PRACHU, DYMU A INÝCH SPLODÍN

Druhá skupina vedcov má opačný názor. Domnieva sa, že atmosféra sa neotepľuje, naopak, že nepriamymi zásahmi človeka a jeho činnosťou sa začína pomaly ochladzovať. Zástancovia tejto teórie kladú do popredia funkciu prachu, dymu a znečistenia atmosféry vôbec.

Je viac zdrojov, ktoré znečisťujú atmosféru a zanášajú do nej pevné a plynné exhaláty. Medzi ne patrí napríklad piesok z púští, ktorých plocha rastie dosť rýchlo na úkor vyrúbaných lesov, ďalej obrábanie pôdy, činné sopky, lesné požiare, pokusné výbuchy vodíkových a atómových bômb, najmä však rýchlo rastúci priemysel.

Podľa tejto teórie pevné a plynné exhaláty utvárajú v atmosfére akúsi clonu, ktorá do určitej miery blokuje slnečnú radiáciu. Slnečné lúče rozptyľuje a časť z nich odráža späť. V dôsledku toho sa teplota atmosféry a Zeme začína znižovať. Niektorí odborníci dokonca vypočítali veľkosť tohto ochladzovania. Tvrdia, že ak sa bude znečisťovanie ovzdušia v nasledujúcich 50 rokoch ďalej stupňovať, môže priemerná ročná teplota na povrchu Zeme poklesnúť o tri a pol stupňa Celzia. Keby tento proces pokračoval, mohol by po dlhšom

časе nastat opačný extrém, t. j. postupné zaťaženie našej planéty. Pevné častice prachu a dymu môžu mať ako kondenzačné jadrá istú úlohu aj pri urýchľovaní kondenzačných procesov v atmosfére, t. j. pri premene vodných pár na drobné kvapôčky vody, ktoré tvoria oblaky a zrážky.

Okrem uvedených teórií, iste veľmi zaujímavých, sa v poslednom čase vyskytujú aj názory, že počasie môžu ovplyvniť i nadzvukové lietadlá, a to tým, že do atmosféry dodávajú pomerne veľké množstvo vodných pár a výfukových plynov. To je však len veľmi malé percento vodných pár v pomere k ich bežnému množstvu v atmosfére. Pritom treba ešte dodať, že vodné pary z nadzvukových lietadiel sú koncentrované na dosť úzkych letových trasách.

Ešte zložitejší a menej presvedčivý je vplyv výfukových plynov kozmických staníc a rakiet na ovzdušie vo vysokých redších vrstvách atmosféry.

ZATIAĽ LEN TEÓRIE

Všetko, čo sme doteraz spomenuli, sú zatiaľ len teórie, ktoré pre krátkosť času a pre nedostatok základného podkladového materiálu neboli overené. Preto nemôžu podrobnejšie a presnejšie predvídať následky ľudskej činnosti na poveternostné javy v atmosfére, a tým menej na zmeny klimatických pomerov našej planéty. Na ich overenie by bol potrebný dlhší pozorovací čas. Okrem toho každá teória berie do úvahy len svoje hľadisko a zanedbáva

iný vplyv, ktorý môže mať aspoň do istej miery kompenzačný účinok. Napríklad skleníkový efekt atmosféry môže eliminovať vplyv rastúceho obsahu jemne rozptýleného prachu a iných splođín, alebo opačne. Ktorý z týchto dvoch hlavných vplyvov prevláda, zatiaľ ťažko povedať.

Vplyv ľudskej činnosti na poveternostné deje a javy v atmosfére sa neďa ešte dokázať. Na druhej strane je však isté, že s rastúcim priemyselňovaním, s intenzifikáciou poľnohospodárstva a s rozvojom dopravy v celosvetovom meradle sa do ovzdušia dostáva stále väčšie množstvo ekologicky škodlivých látok (prachu, kyslíčnika siričitého, sírovodíka atď.), ktoré v čoraz väčšej miere ohrozujú zdravie človeka. Preto znečisťovanie životného prostredia, do ktorého patrí aj spodná atmosféra, znepokojuje nielen široké vrstvy obyvateľstva v rozličných krajinách sveta, ale aj vedeckých pracovníkov a vládných činiteľov. Súčasne sa však hľadajú aj východiská z tejto situácie. Dobrým príkladom v tomto smere je sovietsko-americká zmluva o spolupráci pri riešení ochrany životného prostredia. Obidve zmluvné strany vychádzajú z toho, že správne využitie poznatkov vedy a techniky i riadiacich metód pri spoľahlivej kontrole otvára perspektívy pre vhodnejšie pôsobenie človeka na prírodu. Osobitná pozornosť sa pritom bude venovať zdokonaľovaniu jestvujúcich a vynachádzaniu nových technologických procesov, pri ktorých sa životné prostredie nebude znečisťovať.

Dr. PETER FORGÁČ