

Medzinárodné súvislosti problému „zmena klímy“

M. Lapin, D. Závodský: International Context of the "Climate Change" Issue. Život. Prostr., Vol. 34., No. 2, 61–63, 2000.

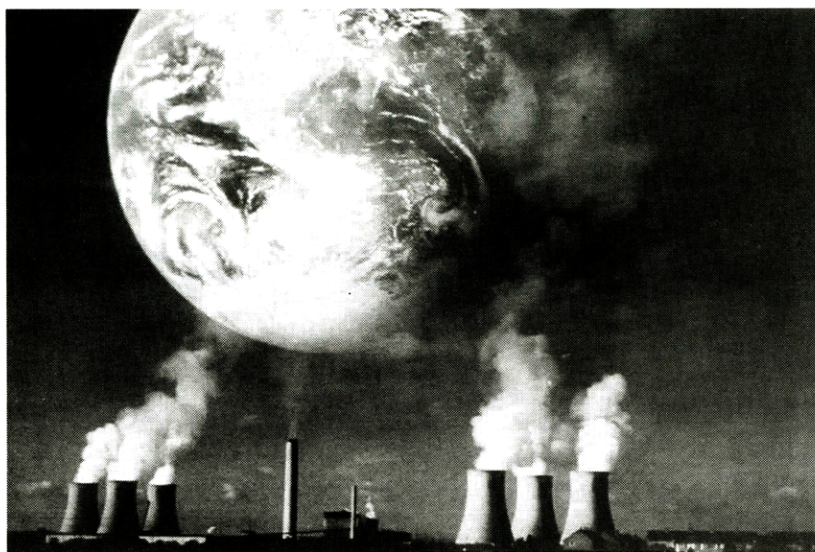
The climate change, the most pervasive and a truly global issue, is a serious threat to the environment and mankind. The UNFCCC (United Nations Framework Convention on Climate Change) is the binding international legal instrument addressing this issue. The Slovak Republic has accepted the specific obligations resulting from the UNFCCC. The international background, the latest scientific activities and the Slovak engagement in the global warming problem are briefly summarised in the paper.

V celej histórii Zeme (s výnimkou posledných storočí) prebiehala evolúcia jej klímy a fungoval klimatický systém v podstate bez vplyvu činnosti človeka, teda iba na základe prirodzených klimatotvorných procesov. Napriek tomu, že environmentálne aktivity rôznych skupín obyvateľstva existujú už dlhú dobu, iba v posledných dvoch desaťročiach sa začali jednoznačne venovať aj problematike možného negatívneho vývoja klímy na Zemi zapríčineného človekom. Klimatológovia upozorňovali na túto skutočnosť už v minulom storočí a konkretizovali ju v päťdesiatych rokoch, keď sa zistilo výrazné zvýšenie koncentrácie oxidu uhličitého (CO₂) v atmosfére Zeme a potvrdili sa teoretické výpočty o možnom súvisе globálneho otepľovania a rastu skleníkového efektu atmosféry (IPCC, 1995). V súčasnosti je zrejmé, že globálne otepľovanie je najvýznamnejší environmentálny problém v doterajšej histórii ľudstva, ktorého dôsledky sa v plnej miere prejavia v 21. storočí (zdvojnásobenie koncentrácie CO₂ v atmosfére sa očakáva okolo r. 2060). Riešenie tohto problému si vyžiada koncentrované úsilie celej ľudskej spoločnosti. Napriek tomu sa objavilo niekoľko odborníkov z rôznych sfér, ktorí pochybujú o významnosti súvisu rastu skleníkového efektu atmosféry a globálneho otepľovania a argumentujú existenciou prirodzených regulačných mechanizmov a spätných väzieb na Zemi, ktoré skôr alebo neskôr budú vplyv rastu skleníkového efektu atmosféry na zmenu klímy kompenzovať, prípadne argumentujú niektorými pozitívnymi dôsledkami globálneho otepľovania.

Hrozba klimatickej zmeny neprichádza z roka na rok, ako napríklad znečistenie prízemnej vrstvy atmosféry a deštrukcie ozónosféry, no má dlhé časové rozpätie.

Rastúci trend teploty vzduchu v globálnom rozmere je prekrytý aperiodickými zmenami klímy a ešte väčšou variabilitou klímy, čo identifikáciu globálneho otepľovania značne sťažuje. Našťastie, rastie počet čelných politických a štátnych predstaviteľov, ktorí sa usilujú o zlepšenie stavu životného prostredia v dlhšej perspektíve ako je ich volebné obdobie. Výrazne sa to prejavilo na *Konferencii OSN o životnom prostredí a rozvoji v Riu de Janeiro* r. 1992, kde sa zúčastnilo takmer 130 hláv štátov a bolo tam prijatých 5 rámcových dohovorov OSN, medzi nimi aj *FCCC (United Nations Framework Convention on Climate Change – Rámcový dohovor OSN o klimatickej zmene)*, teda o zmene klímy vplyvom antropogénne podmieneného rastu skleníkového efektu atmosféry). Ešte predtým (1979) bol založený *Svetový klimatický program (World Climatic Programme WCP)* pod patronátom *Svetovej meteorologickej organizácie (World Meteorological Organisation – WMO)* a *Organizácie OSN pre životné prostredie (UNEP)*. V r. 1988 bol založený *medzioládny panel pre zmenu klímy (IPCC – Intergovernmental Panel of Climate Change)* so sídlom v Ženeve. *Národný klimatický program ČSFR* bol založený 1. 1. 1991 rozhodnutím federálneho ministra životného prostredia Josefa Vavrouška ako národný príspevok ČSFR k WCP. V r. 1993 sa rozdelil NKP ČSFR na *NKP SR a NKP ČR*.

Počet obyvateľov Zeme bol v minulosti (pred naším letopočtom) všeobecne malý a ich socioekonomická aktivita a spotreba bola neporovnateľne nižšia ako v dnešných vyspelých krajinách. Napríklad, po skončení poslednej ľadovej doby (asi pred 10 000 rokmi) bolo na Zemi iba okolo 5 mil. ľudí, na prelome letopočtu iba asi 140 mil. a aj okolo r. 1500, teda v Kolumbovej dobe, to



Montáž znázorňujúca vzťah medzi priemyslom, znečistením ovzdušia a globálnym otepľovaním

bolo iba okolo 500 mil.). Počet obyvateľov enormne vzrástol po druhej svetovej vojne, keď sa zvýšil z 2,5 mld. na dnešných 6 mld. a do polovice budúceho storočia pravdepodobne prekročí 10 mld. Ročne pribúda 80 až 90 mil. ľudí, predovšetkým v teplých klimatických pásmach Zeme, teda tam, kde bol počet obyvateľstva pred r. 1500 iba nepatrný. Viac ľudí potrebuje nielen viac potravín, no spotrebuje aj viac energie, tovarov a surovín. V priemyselne rozvinutých krajinách je priemerná spotreba energie, surovín, tovarov, a nakoniec aj potravín podstatne vyššia ako v rozvojových.

Za najzávažnejšie sa v súčasnosti považujú nasledujúce vplyvy na klimatický systém Zeme:

- redukcia ozonoféry v stratosfére (vplyv freónov a halónov),
- zosilnenie celkového skleníkového efektu atmosféry, najmä emisiou radiačne aktívnych (tzv. skleníkových plynov) do atmosféry,
- zmena energetickej bilancie zemského povrchu (v mestách, na ľadovcoch, na poľnohospodárskych poliach, zavlažovaných a odvodnených plochách a pod.),
- tepelné znečistenie atmosféry, hydrosféry a litosféry; znečistenie atmosféry aerosólmi, znečistenie oceánov,
- ničenie tropických dažďových pralesov atď.

Emisiu škodlivých prímiesí do atmosféry môžeme z klimatického hľadiska rozdeliť aspoň do troch skupín:

- prímiesi zabraňujúce prenikaniu priameho slnečného žiarenia na zemský povrch,

- prímiesi poškodzujúce ozonoféru,
- prímiesi zosilňujúce skleníkový efekt atmosféry.

Pre prvú skupinu sa zaužíval názov *aerosóly* (sírany, dusičnany, sadze, vulkanický prach, púštne piesky atď.). V druhej skupine sú hlavne *halogénované uhľovodíky*, teda chlórfluórokarbóny a im podobné (freóny, halóny a pod.), o ktorých sa pôvodne predpokladalo, že sú v atmosfére inertné a neškodné (v stratosfére sa však rozkladajú na komponenty deštruujúce ozonoféru, čím dochádza k zosilneniu UV žiarenia aj na zemskom povrchu). V tretej skupine sú zastúpené hlavne tzv. *skleníkové plyny* (H_2O , CO_2 , CH_4 , N_2O , O_3 , freóny, halóny, perfluórokarbóny), teda radiačne aktívne plyny, ktoré absorbujú dlhovlnné vyžarovanie Zeme a spôsobujú zosilňovanie prirodzeného skleníkového efektu atmosféry, čiže globálne otepľovanie prízemnej

vrstvy atmosféry (IPCC, 1995; Marečková a kol., 1997).

Slovenská republika podpísala Rámcový dohovor OSN o klimatickej zmene (FCCC) 19. 5. 1993 a Národná rada SR ho ratifikovala 18. 8. 1994. Slovensko sa zaviazalo r. 1995, že do r. 2005 zníži emisiu CO_2 o 20 % v porovnaní s r. 1990. V súlade s protokolom prijatým v Kjóto (1997) poopravilo aj Slovensko strategický cieľ zníženia emisie CO_2 o 8 % do r. 2008–2010 v porovnaní s r. 1990. Konečným cieľom FCCC a protokolov prijatých na nasledujúcich rokovaní k FCCC je stabilizovanie (dnes už skôr zmiernenie rastu) koncentrácie skleníkových plynov v atmosfére na takú úroveň, ktorá by umožnila predísť nebezpečným dôsledkom interakcie ľudstva a klimatického systému Zeme. Táto úroveň by sa mala dosiahnuť v prijateľnom časovom horizonte tak, aby sa mohli ekosystémy prirodzenou cestou prispôbiť zmene klímy, pričom by nebol ohrozený ekonomický rozvoj a produkcia potravín. Na druhej strane FCCC nabáda krajinu, aby rozvíjali výskum možných dôsledkov klimatickej zmeny a aby postupne pripravovali a realizovali adaptačné opatrenia na redukciu jej negatívnych dôsledkov. Už dnes je zrejme, že opatrenia prijaté v *Kjótskom protokole* sú nedostatočné na splnenie základného cieľa FCCC (stabilizácia koncentrácie skleníkových plynov GHGs vyžaduje redukciu ich emisie o 50 % globálne). Bez sprísnenia opatrení uvedených v Kjótskom protokole môžeme očakávať iba zmiernenie rastu koncentrácie GHGs a nie jej stabilizáciu. Slovenská republika ratifikovala Montrealský protokol o látkach poškodzujúcich ozónovú vrstvu atmosféry vrátane dodatkov

z Londýna a Kodane (zákon SNR č. 76/1998 Z. z. o ochrane ozónovej vrstvy Zeme).

Koordináciu Národného klimatického programu SR zabezpečovalo Ministerstvo životného prostredia SR, jeho sídlom je Slovenský hydrometeorologický ústav. V rámci NKPSR bolo vydaných 7 rozsiahlych publikácií, množstvo bulletinov a informačných materiálov, zorganizoval sa rad konferencií a seminárov. Na NKP SR sa podieľalo 22 inštitúcií a niekoľko expertov. Zainteresované inštitúcie a experti sa podieľali v r. 1994–1997 aj na riešení medzinárodného projektu *US Country Studies*, čiastočne financovaného vládou USA. Výsledkom boli rozsiahle štúdie o emisii a možnostiach redukcie skleníkových plynov do atmosféry, o citlivosti socioekonomickej sféry a prírodného prostredia na klimatickú zmenu a možných adaptačných opatreniach. Záverom projektu *US Country Studies* na Slovensku bol návrh národného akčného plánu, vrátane návrhu harmonogramu opatrení v súvislosti s klimatickou zmenou. Slovensko pripravilo na základe aplikácie výsledkov IPCC, WCP, NKP SR a *US Country Studies* 1. a 2. *národnú správu o zmene klímy* (1995, 1997), ktoré boli po prijatí vládou SR odoslané medzinárodnému sekretariátu FCCC v OSN. SR je jednou z najaktívnejších krajín v oblasti plnenia záväzkov FCCC.

Pravidelné aktivity IPCC (Medzivládneho panelu pre klimatickú zmenu) sú zamerané na prípravu emisných scenárov GHGs, na výpočet scenárov klimatickej zmeny, na odhad jej možných dôsledkov a na prípravu adaptácie na zmenené klimatické pomery. K týmto problémom vydáva IPCC rad publikácií a metódik, ako aj prehľady publikovaných prác z celého sveta. Najnovším dokumentom je 3. *správa IPCC (TAR)*, ktorá vyjde knižne tohto roku. V TAR sa prezentuje významný pokrok na celom svete, zaznamenaný od r. 1995, keď bola vydaná 2. správa IPCC. Ide hlavne o spresnenie emisných scenárov a scenárov možných dôsledkov rastu skleníkového efek-

tu atmosféry na zmeny klimatických podmienok na Zemi do r. 2100. Najnovšie scenáre klimatickej zmeny sú už pripravené ako časové rady mesačných a denných hodnôt klimatických a hydrologických prvkov do r. 2100. Takéto scenáre značne zlepšujú možnosti aplikácie detailných fyzikálnych a štatistických modelov na hodnotenie možných dôsledkov klimatickej zmeny.

Literatúra

- Druhá Národná správa o zmene klímy, 1997: Schválená vládou SR 24. 6. 1997. Vypracovali: 5 ministerstiev SR, SHMÚ, NKPSR, Profing, s. r. o. a VÚD. Vydal SHMÚ, 74 pp (vydané aj v anglickej verzii, 1997).
- IPCC, 1995: *Climate Change 1995 – The Science of Climate Change: Contribution of Working Group I to the Second Assessment Report of the IPCC*, J. T. Houghton, L. G. Meira Filho, B. A. Callander, N. Harris, A. Kattenberg and K. Maskell (eds), Cambridge University Press, Cambridge, UK, 339 pp.
- Marečková, K., Lapin, M., Minárik, B., Mojík, I., Závadský, I., Závadský, D., Zuzula, I., 1997: *Územná štúdia Slovenska. Záverečná správa, U. S. Country Studies Program*. Ministerstvo životného prostredia SR, Slovenský hydrometeorologický ústav, Bratislava, 108 pp (slovenská a anglická verzia).

Doc. RNDr. Milan Lapin, CSc. (1948), predseda Národného klimatického programu SR, vedecký pracovník SHMÚ, vedúci Katedry meteorológie a klimatológie MFF UK, Mlynská dolina F-1, 842 15 Bratislava.
E-mail: lapin@fmph.uniba.sk

Doc. RNDr. Dušan Závadský, CSc. (1941), vedeckovýskumný pracovník Slovenského hydrometeorologického ústavu, Jeséniova 17, 833 15 Bratislava.
E-mail: zavodsky@shmu.vax.shmu.sk

Emisie z priemyselných podnikov často prekračujú hranice (príklad z holandského Amsterdamu)

