



14. 9. 2018

Sporočilo za javnost

16. september, mednarodni dan zaščite ozonske plasti

Generalna skupščina Združenih narodov je leta 1987 ob podpisu montrealskega protokola o snoveh, ki škodujejo ozonskemu plašču 16. september razglasila za mednarodni dan zaščite ozonske plasti. Protokol se navezuje na leta 1985 sprejeto dunajsko konvencijo o varstvu ozonskega plašča.

Slovenija je pogodbenica montrealskega protokola. Kot članica Evropske Unije vestno izpolnjuje zaveze montrealskega protokola in njegovih dopolnitev in prilagoditev, saj je področje ravnanja z ozonom škodljivimi snovmi v celoti uskladila z zakonodajo EU. Bistvo zakonodaje je, da so proizvodnja, uvoz in izvoz predvsem CFC ter izdelkov, ki jih vsebujejo, prepovedani. Ozonu škodljive spojine nadomeščajo take, ki razpadajo v nižjih plasteh ozračja in ne vsebujejo atomov klora in broma, zato ne reagirajo s stratosferskim ozonom.

O ozonu

Ozon je naravna sestavina ozračja. Z nadmorsko višino njegova raven narašča. Delež ozona v zemeljskem ozračju je manjši od tisočinke. Če bi vsega zbrali na nivoju morske gladine in ga ohladili na 0 °C, bi ga bilo le za 2 do 6 mm debelo plast. Kljub temu ima zelo pomembno vlogo, saj nas ščiti pred UVC in večjim delom UVB žarkov.

V zemeljskem ozračju ločimo več plasti. Za razumevanje nastajanja in izginjanja ozona sta pomembni dve. Troposfera, spodnja plast, v kateri nastaja tudi vreme in v našem zemljepisnem pasu sega 11 do 12 km visoko. Nad njo je plast, ki ji pravimo troposfera in sega do okoli 50 km visoko.

Največ ozona nastane v stratosferi v pasu okoli ekvatorja, gibanje zraka pa ga nato razporedi nad preostala območja in ga počasi zbira nad poloma.

V stratosferi nad poloma pozimi nastane polarni vrtinec – rahlo valovito kroženje zraka, ki je nad južnim polom bolj izrazito kot nad severnim. Polarni vrtinec preprečuje oz. ovira mešanje zraka nad polom z zrakom, ki je bližje ekvatorju, zato nad polom pozimi nastanejo posebne temperaturne in vlažnostne razmere. Ker polov pozimi več mesecev ne obsije sonce, temperatura v stratosferi pade celo pod -80 °C. Ko prvi UV sončni žarki padejo na drobne ledene kristale, se ob temperaturi pod -80 °C ob prisotnosti klorovih in bromovih atomov začne proces razgradnje ozona.

Ozon najdemo tudi v spodnjih plasteh ozračja v zelo spremenljivih koncentracijah – v povišanih koncentracijah je ta predvsem sestavni del fotokemičnega smoga in škoduje zdravju, če je koncentracija povišana. S takimi razmerami se pogosto srečamo ob vročem in sončnem poletnem vremenu na prometnih ali industrijsko intenzivnih območjih.

Ozon in UV žarki

Zaradi vpliva UV žarkov je svetovna politika hitro sprejela učinkovite ukrepe za zmanjšanje izpustov ozonu škodljivih plinov v ozračje. Pri tem je potrebno poudariti, da so bile za učinkovito ukrepanje razpoložljive tudi ustrezne tehnološke rešitve.

Sončno sevanje sestavljajo vidna svetloba, infrardeče in ultravijolično sevanje. Slednje ima valovno dolžino pod 400 nm; je nevidno in ga ne čutimo, ga pa opazimo po učinkih. Ultravijolično sončno sevanje delimo na tri območja.

Valovne dolžine med 315 in 400 nm spadajo v tako imenovano območje A. Ta del sevanja vzpodbuja tvorbo kožnega pigmenta, torej porjavlost kože, žal pa povzroča izgubljanje prožnosti kože in prispeva k prezgodnjemu staranju.

Območje B, z valovnimi dolžinami od 280 do 315 nm, vzpodbudno vpliva na veliko življenjsko pomembnih procesov, v prevelikih dozah pa škoduje očem, povzroča opeklino in kožnega raka ter slabi imunski sistem. Večji del tega sevanja vpije zaščitni ozonski plašč že na višini med 12 in 40 km visoko v ozračju in do tal prodre le manjšina teh žarkov.

V območju C so energijsko najmočnejši žarki valovne dolžine pod 280 nm. Škodijo živim bitjem, na srečo pa ga ozračje vpije, še preden doseže zemeljsko površje.

Geografska širina, letni čas, nadmorska višina in ura določajo, koliko UV sevanja nas doseže. Odločilno vpliva tudi vrsta in količina oblakov, seveda pa tudi debelina zaščitnega ozonskega plašča. Ta je nekoliko tanjši v območjih visokega zračnega tlaka, nekoliko debelejši pa v območjih nizkega zračnega tlaka. V odvisnosti od vremenskega tipa tako zaščitni ozonski plašč nudi nekoliko boljše zaščito pred UV žarki v območju, kjer je večja verjetnost za oblačno vreme, nekoliko slabšo pa v krajih z večjo verjetnostjo jasnega vremena.

Če bi ozona ne bilo

Brez te zaščite na zemeljskem površju ne bi obstajale ne rastline ne živali, in tudi ne človek. Prevelika količina UV sevanja je namreč škodljiva za zdravje ljudi in živih bitij sploh. UV sevanju pripisujemo opeklino kože, pojav kožnega raka, zlasti najnevarnejše oblike melanoma, poškodbe oči ter zaviranje delovanja imunskega sistema.

UV sevanje povzroča upočasnjeno rast rastlin, zaradi česar je lahko manj pridelka, propadanje občutljivih organizmov v vodah, npr. fitoplanktona, kar prizadene prehranski splet, propadanje različnih materialov itd.

Predvsem del UV sevanja, ki se vpije v ozračju in ne dospe do tal, škodi dedni zasnovi celic. Mednarodna agencija za raziskovanje raka je sončno sevanje označila kot »kancerogeno za ljudi«. Izpostavljanje UV sevanju lahko poslabša določene kožne bolezni in v kombinaciji z nekaterimi pogosto uporabljanimi zdravili in kemikalijami lahko povzroči neobičajne reakcije kože na svetlobo.

Koristi UV žarkov

Prekomerno izpostavljanje UV žarkom ima neželene posledice. Vendar pa zmerno UV sevanje vpliva na tvorjenje vitamina D. Večini ljudi je sončno sevanje v neškodljivih dozah prijetno in poročajo o pozitivnem vplivu na razpoloženje. Ob ustreznem doziranju ima UV sončno sevanje pozitivne učinke na nekatere kožne bolezni.

UV žarki škodijo in uničujejo viruse in bakterije, marsikje v zdravstvu in kozmetičnih salonih UV žarnice namensko uporabljajo za dezinfekcijo in sterilizacijo.

Tanjšanje ozonska plasti

Sprva so mislili, da stratosfero onesnažujejo predvsem reaktivna letala, ki med drugim proizvajajo ozonu škodljive dušikove okside. Kasneje so ugotovili, da so glavni krivci za razpad ozona atomi klora. V polarnem vrtincu ob prisotnosti stratosferskih oblakov pri temperaturah okoli $-80\text{ }^{\circ}\text{C}$ lahko en sam atom klora uniči več tisoč molekul ozona.

Danes je splošno privzeta razlaga, da so za izginjanje ozonskega plašča krivi plini, ki smo jih proizvajali ljudje. Najpogosteje so to ogljikovodiki, ki vsebujejo klor. Uporabljali smo jih za potisne pline v sprejih, v hladilnikih, plastičnih masah, topilih, za gašenje požarov ipd.

Ljudje motimo ravnotežje in spreminjamo kemično sestavo ozračja. Politiki so zato konec leta 1987 sprejeli Montrealski protokol, s katerim so predpisali stopnjo omejevanja proizvodnje in uporabe ozonu nevarnih snovi. Kasneje so konvencijo dopolnili in ukrepe še postrili.

Ozonska luknja

Ozonska luknja je prostorsko in časovno omejen pojav. Razvija se nad Antarktiko, kjer se zgodi, da ob koncu zime in na začetku pomladi ozon na višini med 14 in 21 km skoraj povsem izgine. Tako se nad Antarktiko ozonska luknja začne razvijati avgusta in izzveni novembra. Tudi nad severno poloblo se marca in aprila ozonska plast nad severnim polom

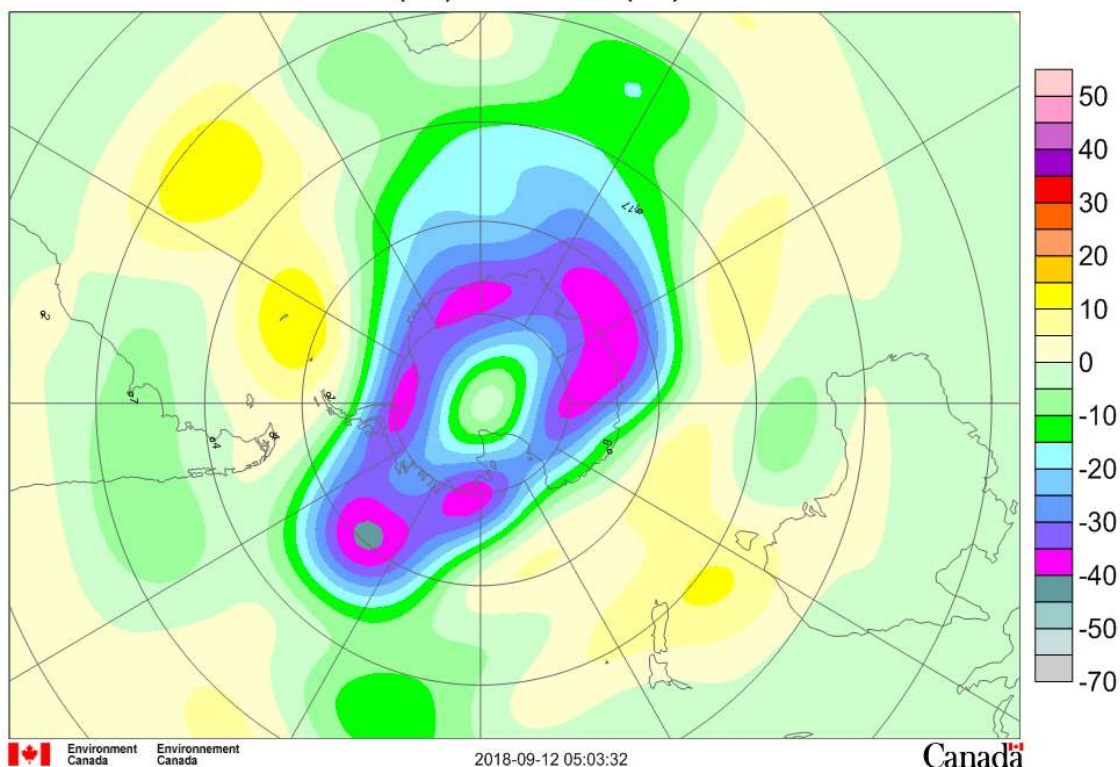
stanjša, vendar bistveno manj kot nad južnim polom. Na območju okoli ekvatorja je trend upadanja koncentracije ozona zelo majhen ali povsem odsoten.

Zmanjšanje ozona v ozračju nad Antarktiko so opazili leta 1975, vendar so podatke o tem prvič javno objavili šele leta 1985, ko so ugotovili, da se oktobra in novembra količina ozona nad Antarktiko iz leta v leto bolj znižuje. Satelitske meritve so pokazale, da je območje izrazitega redčenja ostro omejeno, zato so pojav poimenovali ozonska luknja.

Dolgo smo bili veliko bolj zaskrbljeni zaradi ozonske luknje nad Antarktiko kot nad manj izrazitim pojavom tanjšanja ozonske plasti nad Arktiko. Pojav izrazitega upada ozona nad severnim polom spomladi 2011 je bil zato še toliko večje presenečenje. Zaščitna ozonska plast se je opazno stanjšala konec marca in aprila tudi nad Evropo. V Sloveniji je bil ob koncu marca in aprila UV indeks višji kot v preteklosti. K sreči je ozonska luknja sezonski pojav in v drugi polovici aprila smo že opazovali ponovno obnavljanje zaščitne ozonske plasti. Opazno se je zaščitna ozonska plast nad srednjo Evropo stanjšala tudi marca 2013.

Ozonska luknja nad Antarktiko 9. septembra 2018 (Vir: Environment Kanada)

Deviations (%) / Ecart (%) , 2018/09/09



V legendi je z barvno lestvico v % podana debelina zaščitne ozonske plasti v primerjavi z dolgoletnim povprečjem. Na območju neonsko roza barve je oslabitev med 35 in 40 %, na manjšem sivem območju pa je uničenega več kot 40 % običajnega ozona. Uničevanje ozona nad Antarktiko z okolico se bo predvidoma nadaljevalo še nekaj tednov.

Trend

Ker je vsebnost ozonu škodljivih snovi v ozračju dosegla višek okoli leta 1994, pričakujemo, da si bo ozonska plast v naslednjih letih in desetletjih povsem opomogla. Ozonska luknja se bo kljub ukrepom najverjetneje še kar nekaj desetletij pojavljala, saj imajo freoni dolgo življenjsko dobo, nekateri celo daljšo od sto let. Razlike v razvoju ozonske luknje v posameznih letih so posledica različnih meteoroloških razmer.

Zaščita ozonske plasti

Pri zaščiti in ohranjanju zaščitne ozonske plasti je potrebno povsod po svetu dosledno spoštovati mednarodno sprejete zaveze. Ozonska luknja je vzorčen primer, ki nas opozarja, da se lahko tudi tako imenovani razvoj s časom pokaže za škodljivega. Ozonu škodljivi plini so bili namreč razviti za potrebe industrije. Ob njihovem razvoju so bili prepričani, da so okolju neškodljivi. Kar je tudi res, če upoštevamo le razmere na zemeljskem površju. S časom pa so se ti plini razširili tudi v višje plasti ozračja in v povsem drugačnih razmerah, kot jih imamo na zemeljskem površju, izkazali za škodljive zaščitni ozonski plasti. Z ozonsko luknjo nas narava tudi opozarja, da le počasi odpušča storjene napake, saj imajo mnogi ozonu škodljivi plini dolgo življenjsko dobo.

Konvencija o snoveh, ki tanjšajo ozonski plašč, je primer, kako je globalna skupnost lahko uspešna pri doseganju ciljev trajnostnega razvoja. Zasluge za ta izjemen uspeh v medvladnem sodelovanju in okoljskem upravljanju gredo trdemu delu in predanosti številnih posameznikov, tako v vladah, zasebnem sektorju, akademskih krogih kot tudi civilni družbi. Njihova prizadevanja so pomagala rešiti zaščitni ozonski plašč.

Znanstveniki se tudi vedno bolj zavedajo povezav med tanjšanjem ozonske plasti in podnebnimi spremembami, saj spadajo tako ozonu škodljivi plini kot tudi ozon med toplogredne pline.