

II. gimnazija Maribor



Ozonska luknja

Projektna naloga pri predmetu informatika

Avtor: Nina Caf, 1.c

Mentor vsebine: prof. Darja Kravanja

Mentor oblike: prof. Mirko Pešec

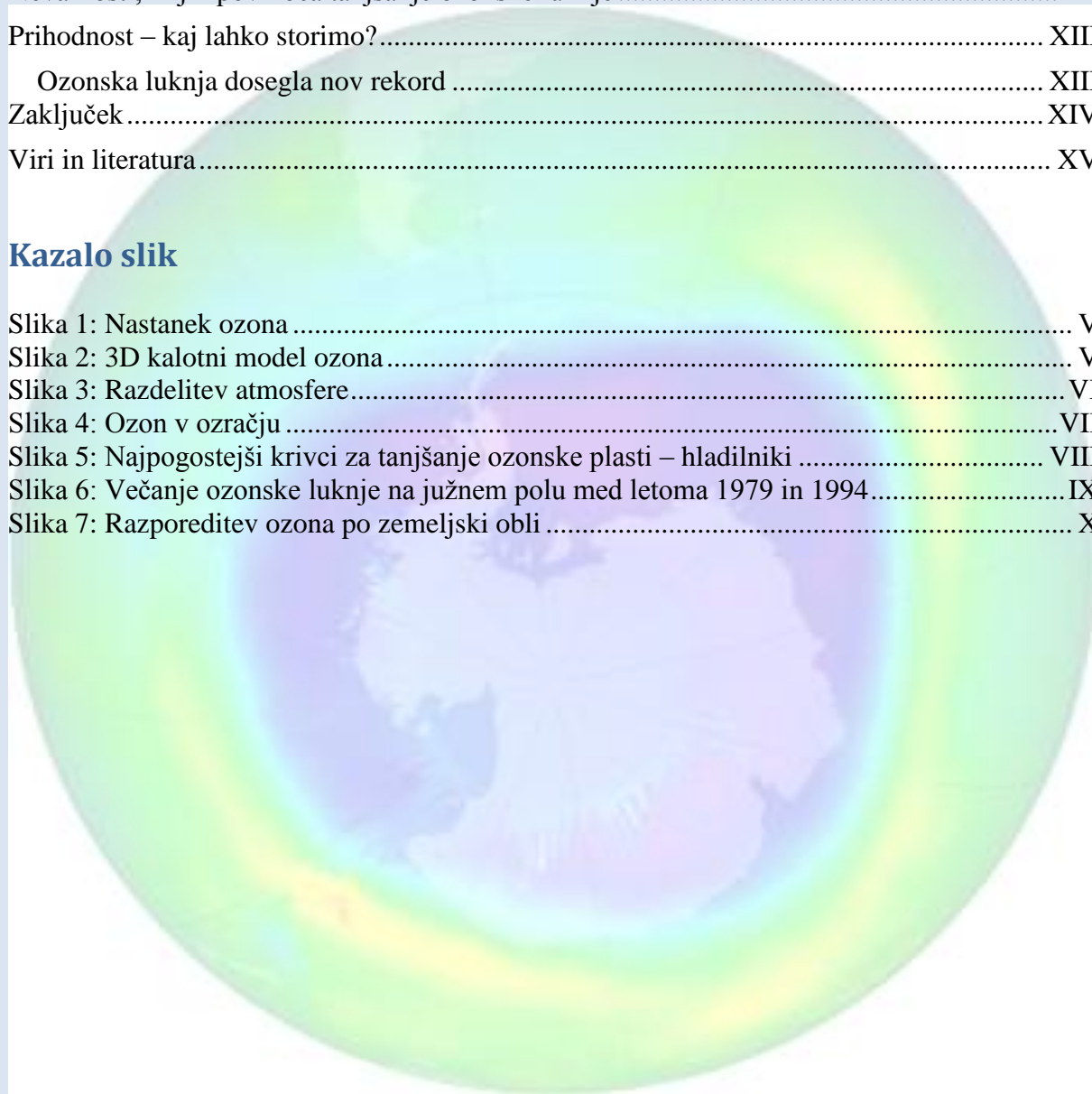
Maribor, marec 2008

Kazalo

Uvod.....	IV
Ozon	V
Kaj je ozonska plast?.....	VI
Nevarnosti, ki jih povzroča tanjšanje ozonske luknje	XII
Prihodnost – kaj lahko storimo?.....	XIII
Ozonska luknja dosegla nov rekord	XIII
Zaključek.....	XIV
Viri in literatura.....	XV

Kazalo slik

Slika 1: Nastanek ozona	V
Slika 2: 3D kalotni model ozona.....	V
Slika 3: Razdelitev atmosfere.....	VI
Slika 4: Ozon v ozračju	VII
Slika 5: Najpogostejši krivci za tanjšanje ozonske plasti – hladilniki	VIII
Slika 6: Večanje ozonske luknje na južnem polu med letoma 1979 in 1994.....	IX
Slika 7: Razporeditev ozona po zemeljski obli	X



Stvarno kazalo

A

Antarktika · IX

C

CFC 11 · VII
CFC 12 · VII

F

fotokemični smog · XI
fotosinteza · XII

H

haloni · VII

K

klorofluorogljikovodiki · VII
kožni rak · XI

M

maligni melanom · XI
metil bromidi · VII
mezosfera · VI

O

Ozon · V
Ozonska plast · VI

S

stratosfera · VI

T

termosfera · VI
troposfera · VI

U

Ultravijolično sevanje · XII
UV žarki · X
UV-B · XII

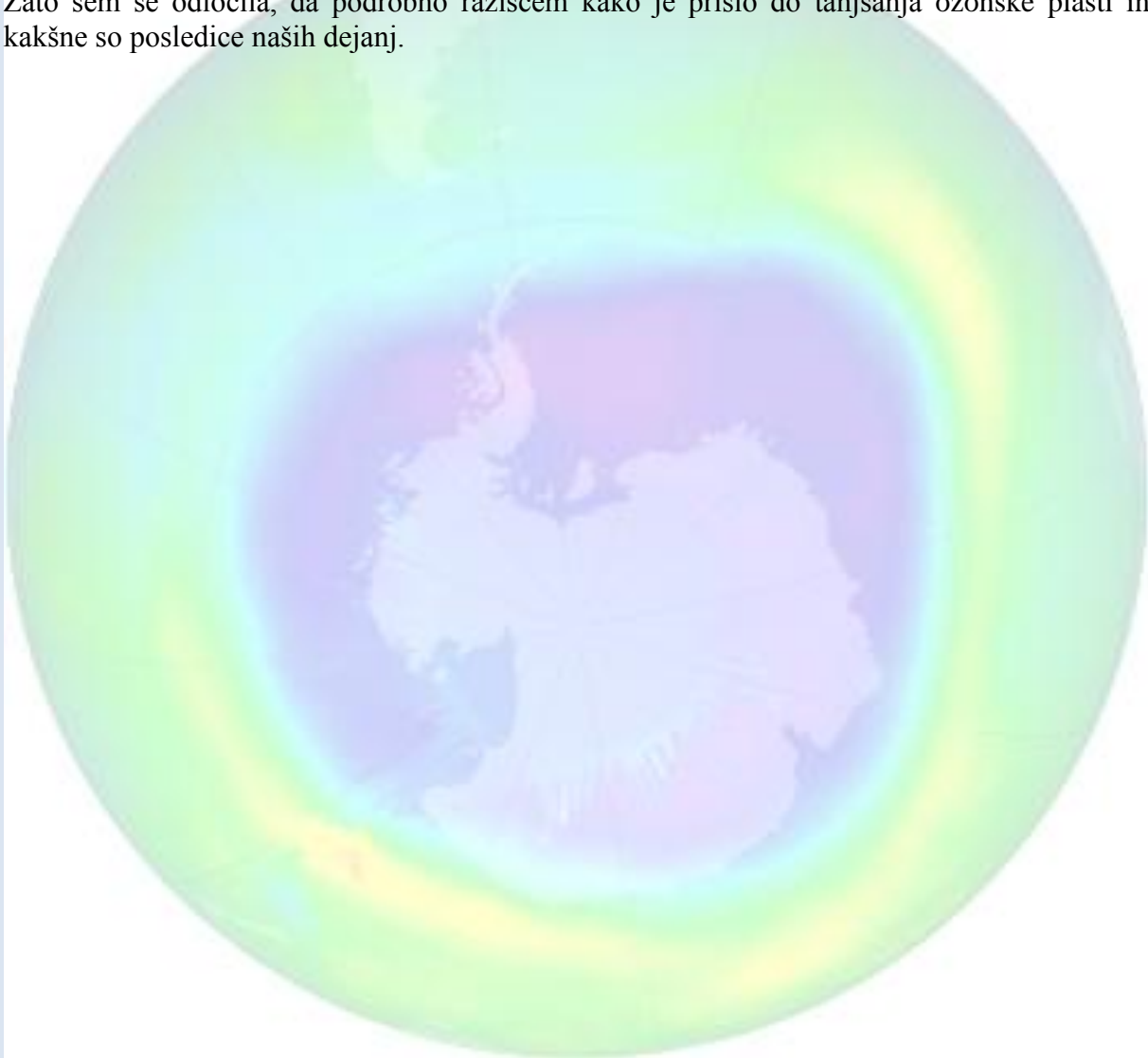
Uvod

Za življenje ljudi in ostalih organizmov, ki živijo na Zemlji je zelo pomembna poleg kisika in hrane, tudi svetloba in toplota..

Vendar sončni žarki s sabo ne prinašajo le svetlobe in toplote, temveč tudi nevarne UV žarke. Ta problem je rešila ozonska plast, ki obija del UV žarke nazaj v vesolje.

Ljudje so začeli v času industrijske revolucije z izdelavo raznih kuhinjskih pripomočkov v zrak izpuščati pline, ki to plast ozona začeli tanjšati. Tanjšanje ozonske luknje predstavlja velik problem tako ljudem kot drugim organizmov in celo neživi naravi.

Zato sem se odločila, da podrobno raziščem kako je prišlo do tanjšanja ozonske plasti in kakšne so posledice naših dejanj.



Ozon

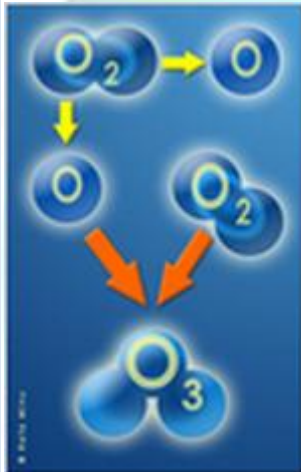
Ozon je molekula, ki je sestavljena iz 3 atomov kisika. Ozon je plin. Ozon je kisikov alotrop (kemijski element se pojavlja v različnih oblikah, ima različne lastnosti) in je veliko manj stabilen kot normalni dvoatomarni kisik .

Ozon so prvič poimenovali leta 1840 ko je Christian Friedrich Schöbein predlagal ime ozein po grškem izrazu, kar pomeni dišati (ozon ima poseben in svojevrsten vonj). Leta 1865 je molekulo ozona prvič zapisal Jacques-Louis Soret.

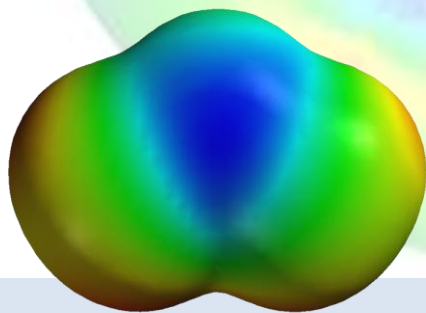
Plinasti ozon je modre barve, tekoč ozon je temno-vijoličasto modre barve, medtem ko je trden ozon črne barve. Njegovo vrelišče je pri $-110,51\text{ }^{\circ}\text{C}$, tališče pa pri $-192,5\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Ozon ima zelo močan vonj, saj je prisoten tudi pri razredčenju 1:500 000. V atmosferi ga je zelo malo, le približno $10^{-6}\%$. Njegova vsebnost v atmosferi je merilo za čistost zraka, saj se uporablja za oksidacijo baterij in prašnih snovi.

Ozon uporabljajo predvsem za sterilizacijo zraka in pitne vode ter odstranjevanje zadaha.



Slika 1: Nastanek ozona

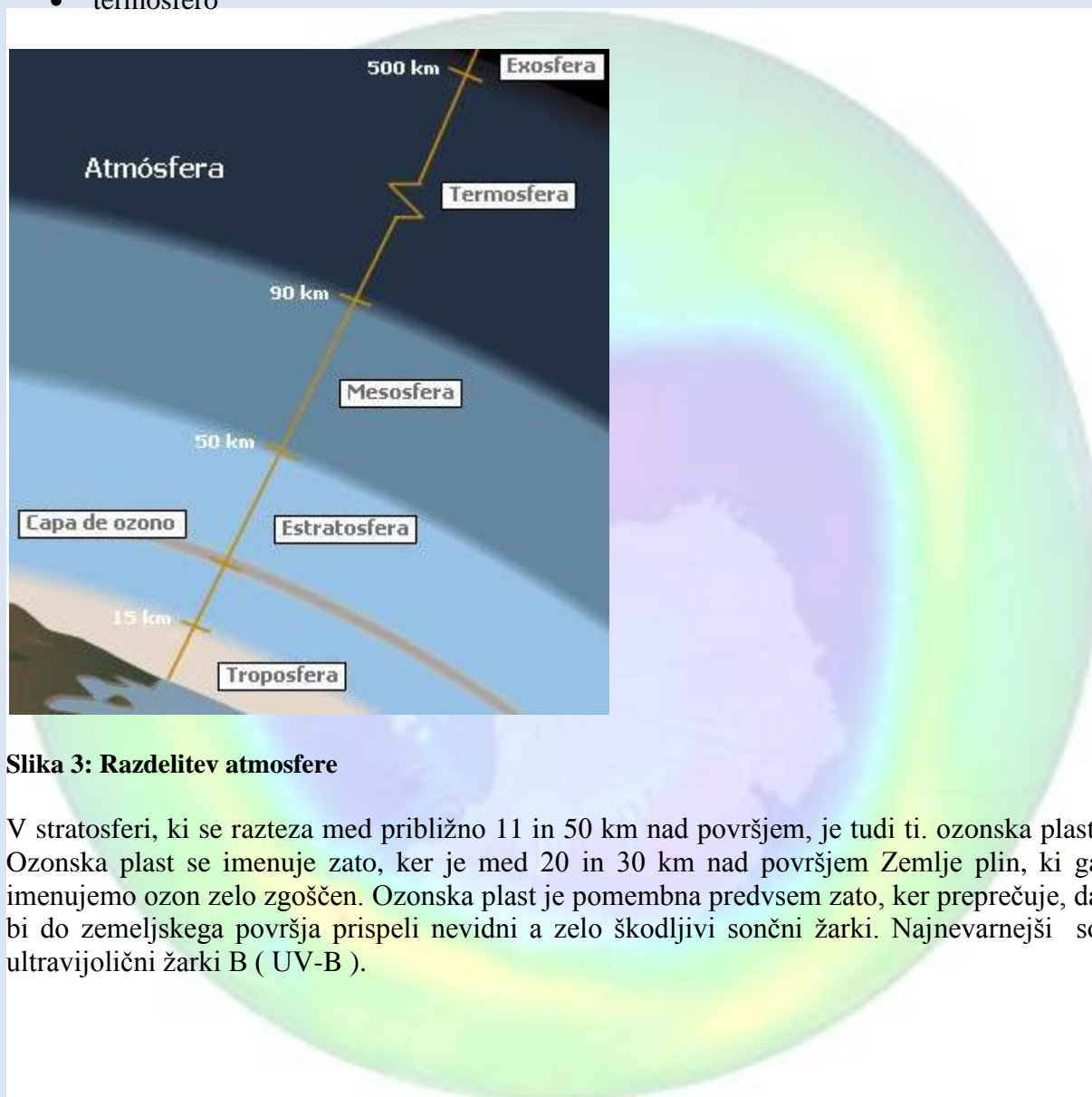


Slika 2: 3D kalotni model ozona

Kaj je ozonska plast?

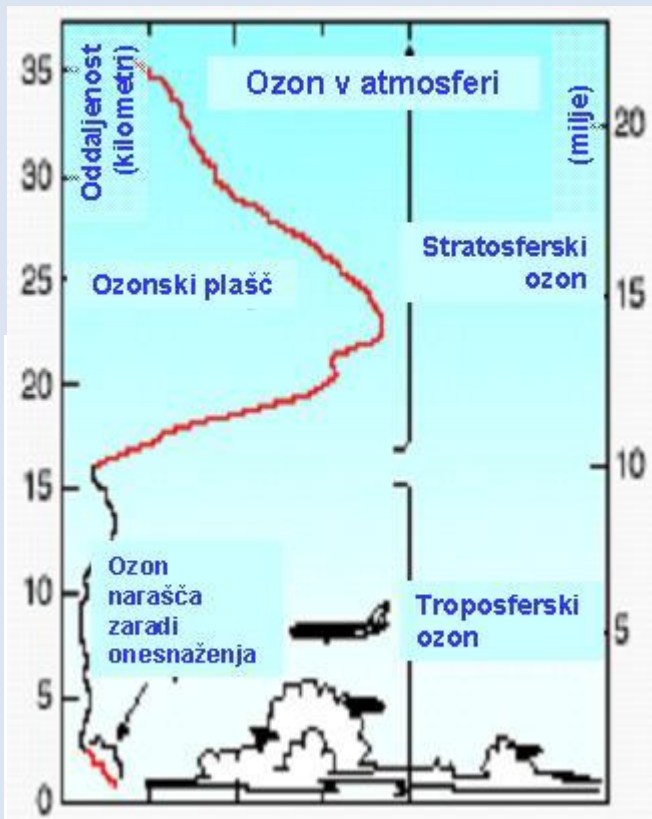
Atmosfera delimo na 4 plasti:

- troposfero,
- stratosfero,
- mezosfero
- termosfero



Slika 3: Razdelitev atmosfere

V stratosferi, ki se razteza med približno 11 in 50 km nad površjem, je tudi ti. ozonska plast. Ozonska plast se imenuje zato, ker je med 20 in 30 km nad površjem Zemlje plin, ki ga imenujemo ozon zelo zgoščen. Ozonska plast je pomembna predvsem zato, ker preprečuje, da bi do zemeljskega površja prispeli nevidni a zelo škodljivi sončni žarki. Najnevarnejši so ultravijolični žarki B (UV-B).



Slika 4: Ozon v ozračju

Glavni povzročitelj ozonske luknje so plini klorofluorogljikovodiki (CFC), haloni in metil bromidi. Ko ti CFC in ostale kemične snovi pridejo v zrak se začnejo dvigati proti stratosferi. V stratosferi se zaradi močne svetlobe trgajo in sproščajo atomi klora. Ti v fotokemični reakciji reagirajo z ozonom in pri tem ostanejo nespremenjeni. Omenjeni klor tako razdeli ozon na dva dela, in sicer na navaden kisik (O₂) in molekulo kisika.

1. $Cl + O_3 \rightarrow ClO + O_2$
2. $ClO + O \rightarrow Cl + O_2$

V 20 stoletju so CFC-je uporabljali v klimatskih napravah, zamrzovalnikih, hladilnikih in v razpršilcih. Halone pa so uporabljali v gasilnih aparatih, metil bromid pa pri razkuževanju talin skladišč za prehrabene izdelke.

Ko so leta 1974 znanstveniki začeli opozarjati na nevarno povezavo med CFC-ji in tanjšanjem ozonske plasti, so minila še kar 4 leta preden so v ZDA prepovedali izdelavo CFC v izpršilcih. Najnevarnejši obliki CFC 11 in CFC 12 so začeli nadomeščati manj škodljivi CFC-ji, ki pa še vedno povzročajo tanjšanje ozonske plasti, pa čeprav v ozračje oddajajo le majhne količine klora.

Tako npr. nekateri izdelovalci uporabljajo za izdelavo hladilnikov namesto CFC zmes propana in butana. Amonijak lahko nadomesti CFC v velikih hladilnih napravah. V nekaterih krajih po svetu npr. v Portsmouthu v Angliji so ustanovili javno službo, ki odstranjuje CFC-je iz neuporabnih in zavrženih hladilnikov in jih nato zopet prodaja industriji, kar še je vedno bolje, saj se ti plini uporabijo večkrat in se tako ne proizvajajo novi. (Jane Walker, Ozonska luknja, DZS, Ljubljana, 1996 str. 25).

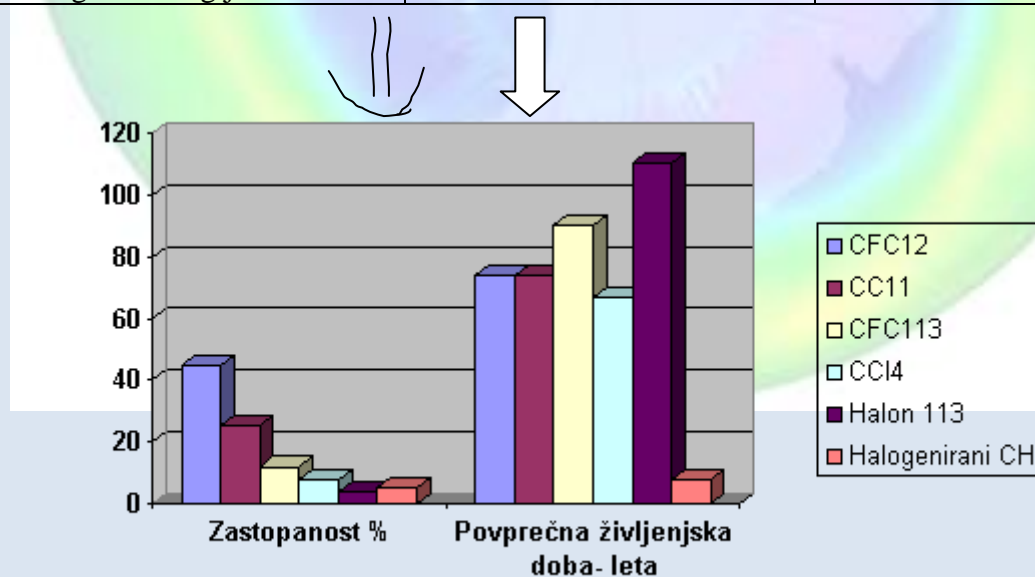
Poleg kemičnih snovi, razpadanje ozonskih molekul povzročajo tudi velike količine pepela in prahu, ki se dvigujejo v ozračje ob večjih vulkanskih izbruhih. To je seveda naravni proces, ki pa se ne dogaja ravno vsak dan, ko že prej omenjeno izpuščanje CFC v zrak, saj tudi vsi vulkanski izbruhi niso izbruhi, ki vključujejo pepel in prahu npr. Havajski vulkani.



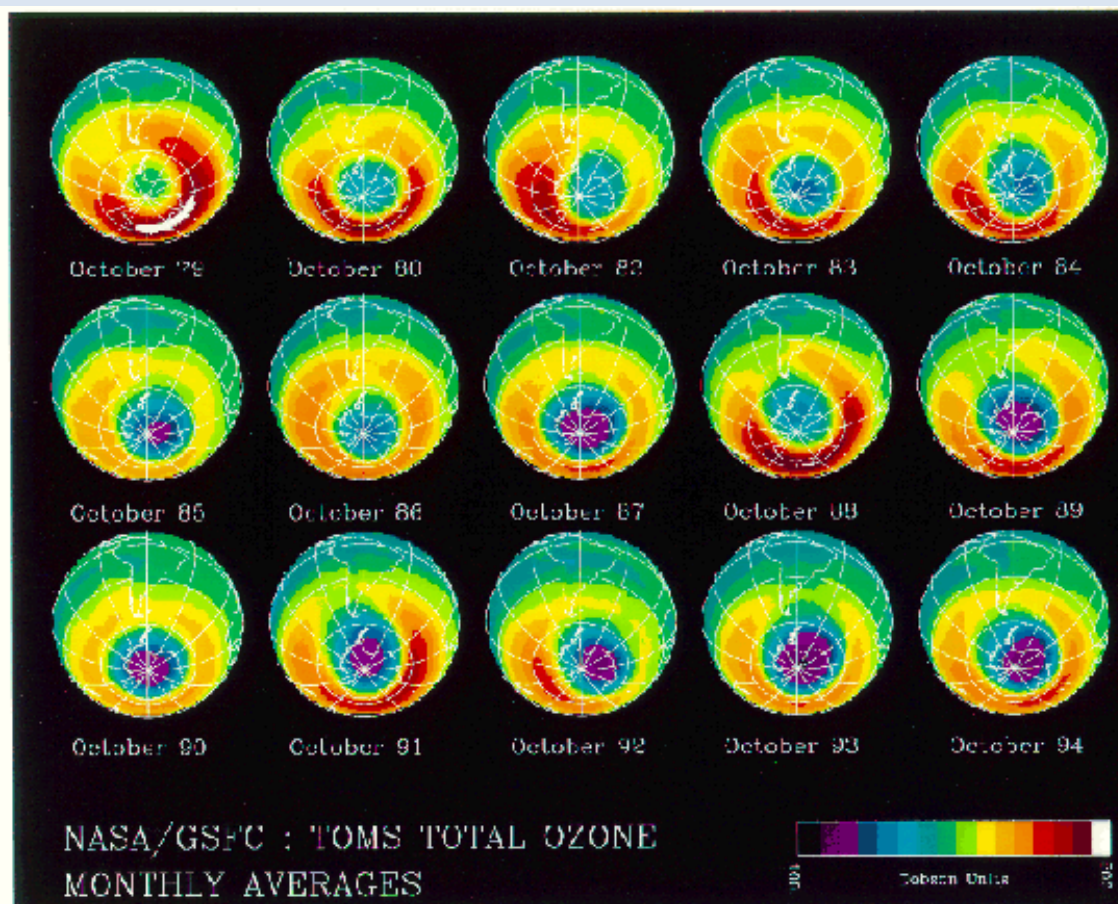
Slika 5: Najpogostejši krivci za tanjšanje ozonske plasti – hladilniki

Tabela 1: Najpomembnejši razkrojevalci ozonske plasti in njihova povprečna življenjska doba v atmosferi

Snov	Zastopanost (v %)	Povprečna življenjska doba (v letih)
Aerosoli, pene, spreji, hladilne tekočine, CFC 12	45	74
Aerosoli, pene, tekočine CFC 11	25	74
Organska topila CFC 113	12	90
CCl 4	8	67
Haloni 113	4	100
Halogenirani ogljikovodiki	5	8



Grafikon 1: Življenjska doba razkrojevalcev ozonske luknje in zastopanost v atmosferi

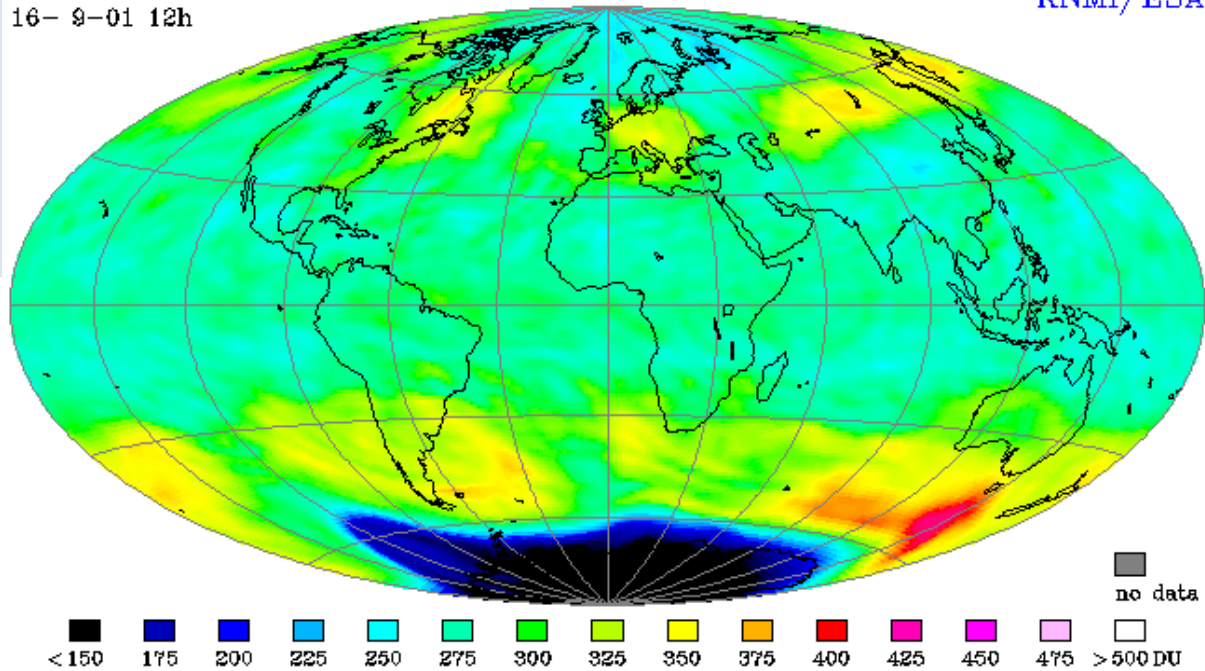


Slika 6: Večanje ozonske luknje na južnem polu med letoma 1979 in 1994

Največja ozonska luknja je na južnem polu še posebej nad Antarktiko, kot lahko tudi opazimo na spodnji sliki.

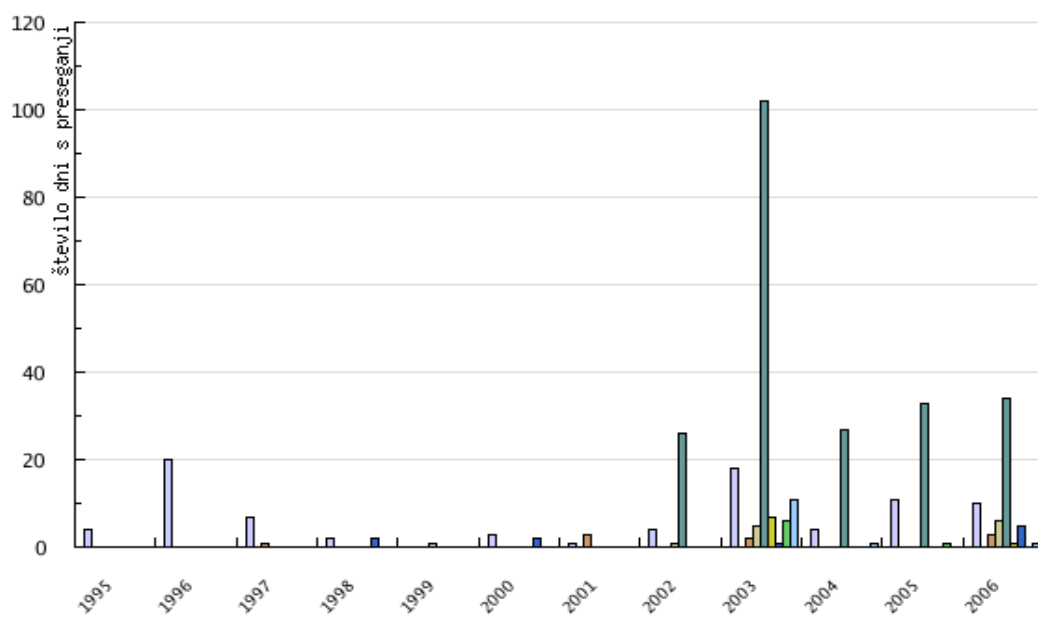
Assimilated GOME total ozone
16- 9-01 12h

KNMI/ESA



Slika 7: Razporeditev ozona po zemeljski obli

Ozon v stratosferi je nujno pomemben za zaščito pred UV žarki, medtem ko pa ozon v troposferi povzroča veliko nevšečnosti. Nastane kot produkt fotokemične reakcije dušikovih oksidov in ogljikovodikov. Poleg tega morajo biti prisotni tudi sončna svetloba in hlapne organske snovi, ki jih predvsem prispevajo gospodinjstva, promet in industrija. Ozon v troposferi škodi predvsem našim dihalom ljudi in živali, rastlinam in pospešuje korozijo.



Grafikon 2: Število dni s preseženo opozorilno vrednostjo za ozon v slovenskih krajih



Nevarnosti, ki jih povzročata tanjšanje ozonske luknje

Količina ozona v ozonski plasti se me letom spreminja glede na količino sončnih žarkov, ki dosežejo Zemljo. Znanstveniki so tako ugotovili, da se količina ozona nad Antarktiko vsako pomlad (na južni polobli od septembra do zgodnjega decembra ¹) zmanjša za 40-50 odstotkov. Žarki UV škodujejo ljudem, živalim in rastlinam. Prevelika izpostavljenost tem žarkom povzročata opekline, pa tudi rast očesne sive mrežnice, ki lahko pripelje do slepote in najhujše tudi do različnih oblik kožnega raka. Tako še posebej žarki UV-B zmanjšujejo sposobnost telesa za boj proti nekaterim infekcijskim boleznim, kot sta bilharzija in gobavost, kjer prihaja do okužbe cele kože. Največ težav z UV žarki imajo svetlopoltci in rdečelasci (saj jim primanjkuje melanina – povzročata porjavlost kože) ljudje, ki živijo na južni polobli. Tako je npr. v Avstraliji najpogostejši rak prav kožni rak, saj se statistično gledano 2 od 3 belih Avstralcev do starosti 75 let zdravita zaradi te bolezni. **Po vsem svetu pa naj bi vsako leto na novo zbolelo med 10.000-15.000 novih ljudi!** Najnevarnejša oblika kožnega raka je maligni melanom. Nastanek melanoma je povezan s pretiranim sončenjem na zelo močnem soncu in je lahko tudi usoden, saj se zelo hitro začne širiti v druge dele telesa.

Poznamo pa tudi še drugo bolj posredno grožnjo, ki pa nastane zaradi več različnih stvari, ki se na koncu združijo. To je povečana količina sevanja UV-B, ki močno vpliva na onesnaževanje v mestih. Še posebej če je tam gost promet (kar pa po navadi je), kjer se koncentracije dušikovih oksidov zaradi velike količine izpušnih plinov motornih vozil zelo visoke. Te kemikalije reagirajo s sončno svetlobo in ustvarjajo nevaren fotokemični smog.

Posledice so tudi pri drugih organizmih. Tako npr. UV-B prodrejo v vodo globoko 18 metrov globoko v morje in pri tem ubija plankton (mikroskopsko majhne živali, ki so na začetku prehranjevalne verige) v zgornjih plasteh morja. Povečana količina UV sevanja, ki doseže oceane in morja , lahko povzroči pomanjkanje hrane za morske živali in posledično za ljudi.

Ultravijolično sevanje ima posledice tudi na rastlinah, saj upočasni fotosintezo in tudi razvoj novih mladih rastlin. Prav tako lahko UV-B sevanje povzroči škodo v kmetijstvu, saj lahko zmanjša kmetijski pridelek.

¹ Na južni polobli je pomlad in poletje takrat, ko je na severni jesen in zima.

Prihodnost – kaj lahko storimo?

Najpomembnejše je seveda, da še naprej nadzorujemo uhajanje CFC-jev in postopno nadomeščanje CFC-jev z drugimi ozonski plasti prijaznejše kemikalije. čaka kar dolga pot, da bomo CFC-je popolnoma iztrebili, saj se ozonska luknja še kar povečuje.

Ozonska luknja dosegla nov rekord

Še dve desetletji brez opaznega zmanjšanja

*Znanost in tehnologija, 4. oktober 2006 10:26
New York - MMC RTV SLO/STA*

Svetovna meteorološka organizacija (WMO) je sporočila, da nad Antarktiko največja in najnevarnejša do zdaj.

Letošnja večja ozonska luknja je po mnenju vremenoslovcev posledica nadaljevanja prisotnosti snovi, ki uničujejo ozon, svoje pa je prispevala tudi mrzla zima v stratosferi. ozonska luknja se pojavlja vsako pomlad na južni polobli, po prepričanju WMO-ja pa bo tako še naslednjih dvajset let, preden bo opaziti njeno zmanjšanje v obsegu in globini.

Zdaj meri 29,5 milijona kvadratnih kilometrov, prejšnji rekord pa je bil iz leta 2000, ko je bila velika 29,4 milijona kvadratnih kilometrov. Veliko raziskav si glede večanja ali manjšanja ozonske luknje med seboj nasprotuje.

ESA malo bolj optimistična

Podatki Evropske vesoljske agencije so vseeno malce bolj optimistični, saj so 25. septembra namerili "zgolj" 28 milijonov kvadratnih kilometrov veliko luknjo, ki je bila leta 2000 0,4 milijona kvadratnih kilometrov večja.

Povezani toplogredni plini in ozon

Znanstveniki se vse bolj zavedajo povezave med krčenjem količine ozona s podnebnimi spremembami oziroma učinki tople grede. Večja količina toplogrednih plinov pomeni višjo temperaturo na Zemljini površini. V višjih plasteh ozračja, kjer je ozon, lahko povečanje teh plinov prispeva k ohlajanju, kar sproži kemične reakcije, ki uničujejo ozon.

(vir:

www.rtv slo.si/modload.php?&c_mod=rnews&op=sections&func=read&c_menu=9&c_id=121808&tokens=ozonska+luknja)

Zaključek

Med izdelavo te projektne naloge sem ugotovila, da je tanjšanje ozonske plasti zelo resen in predvsem globalni pojav. Ljudje se moramo začeti zavedati, da vsakemu dejanju sledijo tudi posledice. S tanjšanjem ozonske plasti smo ljudje pridobili predvsem negativne posledice s katerimi se bomo morali počasi soočiti. Zaradi dejanj naših prednikov trpijo današnje generacije in očitno se bo ta trend nadaljeval tudi v prihodnje?!

Dandanes ljudje umirajo po vsem svetu zaradi kožnega raka, ki ga posredno povzroča ravno tanjšanje ozonske plasti.

Klub današnjemu napredku, tehnologiji in izobraženosti se ljudje še vedno ne zavedamo kaj za naslednje generacije pomeni globalno segrevanje, večanje ozonske luknje, izumiranje živalskih in rastlinskih vrst ...

Vsi politiki v ospredje postavljajo gospodarsko rast v svojih državah. Ampak kako bomo čez nekaj stoletij sadili v Sloveniji koruzo, ko pa bo takrat temperatura mnogo višja od današnje. Več bo sončnega sevanja, ki povzroča razne mutacije, upočasnjuje fotosintezo in s tem posledično zmanjšuje pridelek.

Mislím, da bomo morali začeti gledati kaj delamo, v kaj se spuščamo, kaj kupujemo, saj s napravami, ki vsebujejo več CFC –jev, tudi sami prispevamo k tanjšanju ozonske plasti in posledično tudi večanju ozonske luknje.



Viri in literatura

www.dijaski.net/?stran=kem&sub=ref

Jane Walker, Posegi v naravo Ozonska luknja, DZS, Ljubljana, 1996

Jane Walker, Posegi v naravo Onesnaževanje ozračja, DZS, Ljubljana, 1996

Steve Parker, Zelena knjižnica Podnebna kriza, Pomurska založba, Murska Sobota, 2005

http://okolje.arso.gov.si/ozon_fplini/pages.php?op=print&id=PREDSTAVITEV

http://images.google.si/imgres?imgurl=http://vedez.dzs.si/dSlike/ozonska%2520luknja100_thumb_thumb.JPG&imgrefurl=http://vedez.dzs.si/dokumenti/dokument.asp%3Fid%3D545&h=100&w=83&sz=3&hl=sl&start=20&um=1&tbnid=70YD9x5VJ5nUfM:&tbnh=82&tbnw=68&prev=/images%3Fq%3Dsmog%2Bv%2Bmestih%26svnum%3D10%26um%3D1%26hl%3Dsl%26sa%3DN

http://kazalci.arso.gov.si/kazalci/index_html?Kaz_id=22&Kaz_naziv=Onesna%C5%BEenost%20zraka%20z%20ozonom&Sku_id=3&Sku_naziv=ZRAK&tip_kaz=1

<http://sl.wikipedia.org/wiki/Ozon>