

ATMOSFERA

Projektna naloga pri informatiki



1. Atmosfera.....	3
1.1 Uvod.....	3
1.2 Sestava zemeljske atmosfere.....	4
1.2.1 Troposfera.....	6
1.2.1.1 Vodni cikel.....	6
Stratosfera.....	7
1.2.3 Mezosfera.....	8
1.2.4 Ionosfera.....	9
1.2.4.1 Severni sij.....	9
1.2.5 Eksosfera.....	10
1.3 Gibanje ozračja.....	11
1.4 Temperature.....	11
1.5 Topla greda.....	12
1.6 Ozon in ozonska luknja.....	13
1.7 Delci v ozračju.....	14
1.7.1 Aerosoli.....	14
1.7.2 Hidrometi.....	14

1.8 Onesnaževanje ozračja.....	15
1.8.1 Naravni viri.....	15
1.8.2 Antropogeni viri.....	15
1.9 Kisel dež.....	15
Zaključek.....	16
Literatura.....	17

Kazalo:

1. ATMOSFERA

1.1 Uvod

Atmosfera je plinski plašč, ki obdaja Zemljo. Zemeljska atmosfera varuje Zemljo pred nevarnimi sončnimi žarki ter delci in mrazom zunanjega vesolja, s svojo plinsko sestavo in drugimi procesi pa omogoča življenje. Glede na oddaljenost od zemeljske površine se atmosfera deli na več plasti, ki se razlikujejo po sestavi in temperaturi. Do višine 100 km je sestava ozračja praktično enaka, z oddaljenostjo od zemeljske površine se manjša le gostota, ker se manjša privlak Zemlje. Na višini nad 100 km postaja plinska zmes vedno bogatejša z vodikom.

1.2 Sestava zemeljske atmosfere

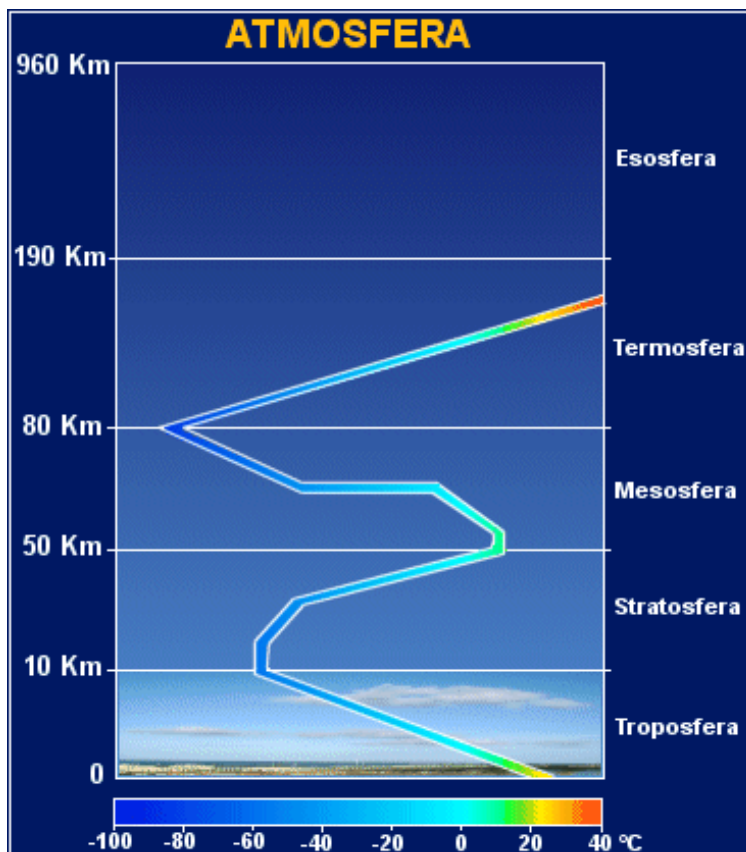
Glavni sestavini zraka (troposfere) sta dušil (78%) in kisik (20.8%), več kot 1% pa je le argona. Vsi drugi plini so v zelo majhnih količinah, vendar pa so kljub temu zelo pomembni za številne pojave in težave, ki jih imamo na Zemlji: topla greda (ogljikov dioksid (CO_2), metan (CH_4), vodna para (H_2O)), fotosinteza (ogljikov dioksid (CO_2)), ozonska plast (ozon (O_3)), onesnaženje zraka (žveplove spojine, dušikovi oksidi, hlapne organske spojine).

tabela 1: Sestava zemeljske atmosfere

Plin	Količina [%]
N_2	78.1
O_2	20.9
H_2O	3.0 - 0.1

Ar	0.93
CO ₂	0.036 (se povečuje)
Ne	0.0018
He	0.0005

Sestava atmosfere se je z razvojem Zemlje spreminjala. Ob nastanku Zemlje pred 4.5 milijardami let so bili v atmosferi vodik, metan in amoniak. Lažji vodik je uhajal v vesolje, z ohlajevanjem Zemlje pa so se v atmosferi koncentrirali dušik, ogljikov dioksid in vodna para. Šele z nastankom organizmov, ki so bili sposobni fotosinteze (pred okrog 3.5 milijarde let), sta se pojavila v atmosferi kisik in ozon.



Slika 1: Plasti atmosfere

1.2.1 Troposfera

Spodnjo plast atmosfere sestavlja pretežno troposfera. Troposfera se nahaja nekje med 10-15 km nad površjem zemlje. To področje vsebuje 90% mase celotne atmosfere in je območje, v katerem se dogaja največ atmosferske aktivnosti. To aktivnost imenujemo vreme. Glavna lastnost troposfere je konvekcija. To je mešanje zraka zaradi vpliva sončnih žarkov. Sončni žarki segrejejo zrak nad površjem zemlje, ta se dvigne in omogoči hladnemu zraku, da preide na njegovo mesto. Zrak se v troposferi ohlaja za 6°C na kilometer, in doseže na zgornji meji troposfere, ki ji imenujemo tropopavza, temperaturo okoli -60°C ali 213 K.

1.2.1.1 Vodni cikel

Eden najpomembnejših pojavov, ki povezuje oceane in spodnje plasti atmosfere, se imenuje vodni cikel. Voda v atmosferi oblikuje oblake in ustvarja dež in sneg na kopnem in morju. Nekaj dežja in snega se ustali in začasno »shrani« v morjih ali zemlji, vendar večina najde svojo pot v oceane, kjer ponovno izhlapijo v ozračje. Tu se vodni cikel ponovi. V procesu izhlapevanja in kondenzacije voda lahko shrani in sprosti velike količine energije. Ta energija, kot tudi direktno segrevanje s pomočjo sončnih žarkov, ustvarja v troposferi vetrove in oblake.

1.2.2 Stratosfera

Nad troposfero leži plast stratosfere, kjer ni velike zračne aktivnosti. Tu ponavadi letijo reaktivci. Temperature so skoraj vedno enake in imajo velikost okoli 60°C . V stratosferi je skoraj vsa voda zamrznjena, zrak pa je zelo suh. V zgornji plasti stratosfere se zaradi vsrkavanja sončne ultravijolične svetlobe ustvarja plast, ki jo poznamo pod imenom ozon (O_3).



Slika 2: Letalo leti v stratosferi

1.2.3 Mezosfera

V plasti mezofere, na višini okrog 25 km, je ozonska plast, ki ima izjemno pomembno vlogo pri regulaciji propustnosti UV žarkov na zemeljsko površino. Kadar priletijo v ta sloj meteorji, zgorijo in temu pojavu pravimo utrinek.



Slika 3: Utrinek

1.2.4 Ionosfera

Ionosfera se začne na višini 100 km in predstavlja najvišjo mejo, kjer še lahko vidimo meteorje in najnižjo mejo orbite satelitov. Ionosfera je na višini, kjer sončna svetloba razcepi atome hitreje kot se lahko sami združijo nazaj. Ionosfera je področje v zgornji atmosferi, kjer je večina atomov ioniziranih - razcepljenih v pozitivne in negativne ione. Atmosfera v tem področju je dejansko plazma, čeprav le šibka, ker se le majhna količina atomov ionizira v nekem danem času. Ionizacija na soncu je veliko večje kot na zemlji. Ionosfera je bila odkrita v zgodnjem 20. Stoletju zaradi sposobnosti odboja radijskih valov. Pred iznajdbo komunikacijskih satelitov, je ionosfera bila pomembna za prenašanje signalov na dolge razdalje, in je še vedno ključna v prenašanju AM in kratko-valovnih radijskih signalov.

Stopnja ionizacije v atmosferi je merjena s gostoto elektronov. Pod 80 km se ioni in elektroni ločijo enako hitro kot se združijo in tam torej ni ionizacije. Gostota elektronov se močno povečuje z višino in doseže prvi maksimum na višini 100 km z gostoto približno 10^5 elektronov/cm³. Močan vrh ionizacije se pojavi nekje na višini 140 km, kjer gostota elektronov doseže vrednost 10^6 elektronov/cm³. Nad 140 km, gostota elektronov močno pada z višino. Na teh višinah gostota elektronov predstavlja razmerje med ioniziranim ultravijoličnim sevanjem in rentgenskim sevanjem, rekonstrukciji ionov in elektronov in celotni količini plina, ki je na voljo. Nad 500 km je večina plina ioniziranega.

1.2.4.1 Severni sij

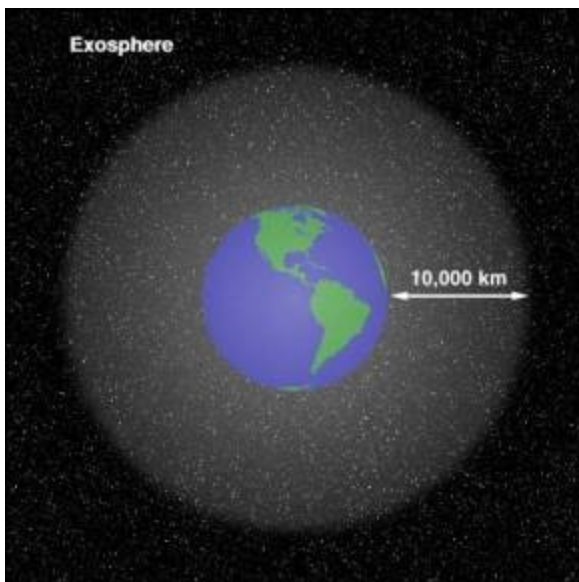
V plasti ionosfere na višinah med 150 in 400 km, se v obdobjih, ko je sončni veter izrazit, pojavi eden najlepših naravnih pojavov, severni sij. Imenovan je po grškem bogu teme. Viden je na polarnih koordinatah. Severni sij je posledica električnih napetosti v ionosferi, zaradi katerih plin proizvaja svetlobo, kot jo proizvaja fluorescentna žarnica s pomočjo električne napetosti. Zelena barva je posledica fluorescentnega kisika, rdeča pa je proizvedena iz vodikovih atomov.



Slika 4: Severni sij

1.2.5 Eksosfera

V višini nad 500 km ionosfera preide v eksosfero, ki sega daleč v vesolje do višine nekaj tisoč kilometrov. Vse molekule plina v tem prostoru potujejo naprej v vesolje.



Slika 5: Atmosfera + eksosfera

1.3 Gibanje ozračja

Ozračje se zaradi gibanja Zemlje, toplotnih razlik na Zemlji idr. stalno premika, s tem pa je povezanih veliko pojavov na Zemlji – vreme, prenos vode, onesnaženje ozračja idr.

1.4 Temperature

Spreminjanje temperature po višini dobro pozna vsakdo, ki potuje z večjimi letali, ta običajno leti na višini, 10 km in spremlja potek leta. Na višini 10 km je temperatura okrog -50°C . Za komercialna letala je meja troposfere tudi skrajna možna meja za polete, ker je na višje zrak preveč redek in motorji ne dobijo zadostne količine kisika za sežig goriva.

tabela 2: Temperatura v odvisnosti od oddaljenosti od Zemlje

Višina v km	Temperatura v $^{\circ}\text{C}$
2	25
10	-50
12	-55
50	-10

60	20
80	-100
100	300

1.5 Topla greda

Učinek tople grede je naraven pojav, ki omogoča življenje na Zemlji. Zemlja se zaradi sevanja sonca segreva. Sonce seva energijo v UV, vidnem in IR območju.

Poglejmo si dejstva, ki so posledica povečanega delovanja tople grede:

- Leta 1999 sta se končala najtoplejše desetletje in stoletje tega tisočletja.
- Meritve so pokazale, da se zadnjih 150 let v zraku kopičijo visoke koncentracije ogljikovega dioksida, metana, dušikovega oksida in drugih toplogrednih plinov, skozi katere sončni žarki sicer nemoteno segrevajo naš planet, preprečujejo pa njegovo ohlajanje. Zaradi te zapore se toplota, ki jo oddaja segreti zemlja, delno vrača na zemeljsko površje in ga dodatno segreva.
- Povprečna temperatura na Zemlji se je v zadnjih 100 letih dvignila za dobre 0,5 °C

- Zaradi vse močnejšega učinka tople grede so postale pogostejše vremenske ujme s katastrofalnimi posledicami.
- Zaradi koncentracije klorofluorogljikov in žveplovega dioksida se ozonska luknja v stratosferi še vedno širi.
- V 100 letih se je gladina morja dvignila za 25 cm.
- Arktičnega ledu je manj za eno desetino.
- Zaradi taljenja ledu se v Alpah zeleni pas pomika navzgor.
- Na S delu poloble se ptice selivke prej vračajo in kasneje odhajajo.

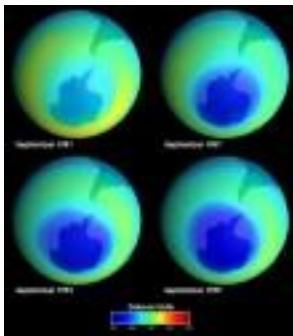
1.6 Ozon in ozonska luknja

Ozon je nenavadna spojina, ki jo sestavljajo trije elementi kisika. Ozonski plašč, imenovan tudi ozonosfera, se razteza od 30 km pa do 50 km nad površjem. Brez ozona bi sončna ultravijolična svetloba lahko prodrla do površja in povzročila veliko škode in tudi izumrtje življenja na kopnem. Ker zemlja v svojem zgodnjem razvoju ni imel razvite ozonske plasti se je življenje začelo v morju, od koder se je kasneje preselilo na kopno, ko se je ozonska plast že toliko odebelila, da ni ogrožala zgodnjega življenja. Ker je ozon tako pomemben za naš obstoj, smo zelo zaskrbljeni zaradi uničenja ozonske plasti, ki je posledica uporabe industrijskih kemikalij imenovanih CFC-ji (angl. Chlorofluorocarbons). Ti proizvodi so bili na veliko proizvedeni za zračne klime in sisteme za čiščenje elektronskih naprav. Žal imajo CFC-

ji slabo lastnost, da sodelujejo z sončno svetlobo na visokih višinah in uničujejo ozon. V začetku 80.-ih se je ozonska luknja nad Antarktiko začela hitro širiti. To je bila posledica interakcije, oziroma sodelovanja CFC-jev z sončno svetlobo. Zaradi širjenja ozonske luknje se segreva tudi ozračje. Tudi če bi prenehali izdelovati CFC-je bi ozonska luknja še vedno naraščala, ker imajo CFC-ji življenjsko dobo približno 100 let in bi še vedno uničevali ozon. Popolnoma bi torej izginili iz ozračja šele nekje v začetku 22. stoletja.



Slika 6: Ozon



Slika 7: Večanje ozonske luknje

1.7 Delci v ozračju

So zelo različne sestave, oblike (okrogli, elipsoidni, paličasti, itd.) in velikosti (približno 0,01 mm do 10 mm), zato jih je tudi veliko težje matematično-fizikalno opisati kot plinske molekule. Delijo se v dve veliki skupini:

- aerosole
- hidromete

1.7.1 Aerosoli

So zelo majhni, saj imajo radije manjše od mikrometra in so zato razpršeni po ozračju. Največjo koncentracijo imajo blizu površine in s sipanjem zelo slabijo vidno svetlobo, zato se njihova prisotnost opazi kot mrč ali pa kot spremenjena barva ozračja nad horizontom (belkasta oziroma manj modra).

1.7.2 Hidrometi

Sestojijo se iz vodnih delcev večjih dimenzij, bodisi v tekočem ali pa trdnem stanju. Primeri so različni oblaki, meglice in megla, dež, toča, sneg, vodni (morski) pršec, itd.

1.8 Onesnaževanje ozračja

Onesnaževalci ozračja so človek in nekateri naravni viri. Predvsem človekove dejavnosti povzročajo spremembe atmosferskega zraka in so vzrok za poslabšanje njegove vloge varovanja življenja.

Viri primarnih onesnaževalcev ozračja so:

1.8.1 Naravni viri:

- Vulkanski pepel (SO_2 , prašni delci)
- Gozdni požari (CO , CO_2 , NO_x , prašni delci)
- Morje (morska sol)

- Žive rastline (ogljikovodiki)
- Rastline ob razkroju (CH₄, vodikovi sulfidi)
- Prst (prah, virusi)

1.8.2 Antropogeni viri:

- - Sežiganje goriv (SO₂, CO₂, NO, fotokemični oksidanti, prašni delci, CFC, ogljikovodiki)
- Industrija (SO₂, CO₂, NO_x, težke kovine, prašni delci, radioaktivni elementi)
- Promet (CO, NO_x, ogljikovodiki, fotokemični oksidanti, svinec)
- Jedrske reakcije (radioaktivni elementi)
- - Kmetijstvo (NO_x, CH₄, težke kovine, ostanki pesticidov)

1.9 Kisel dež

Žveplov dioksid (SO₂) velja za najnevarnejšega onesnaževalca ozračja. Nastaja pri gorenju fosilnih goriv, ki vsebujejo žveplo. Skupaj z vodo in kisikom v ozračju nastaja žveplova (VI) kislina, ki razjeda večino snovi in je zato še posebej nevarna za človekova dihala. Podobne učinke imajo tudi dušikovi oksidi. Kadar te strupene žveplove in dušikove spojine prinaša dež, govorimo o pojavu kislega dežja.

1.10 Zaključek

Zaradi predvsem človekovega uničevanja atmosfere se njena učinkovitost manjša, nastajajo ozonske luknje. To bi lahko preprečili, ali vsaj omilili, tako, da bi uporabljali naravi bolj prijazna sredstva, kot so na primer uporaba čistejšega bencina in premoga, reciklaža odpadkov, boljša izolacija domov, itd. Posledice ozonske luknje so lahko katastrofalne. Povečano UV sevanje tudi poveča možnost obolenja za kožnim rakom, še

posebej pri ljudeh, ki imajo malo zaščitnega pigmenta v koži. Če ne bomo ukrepali, se bodo pojavile tudi naslednje posledice: okvara oči, astmatiki bodo težje dihali, upočasnjena rast rastlin, manj pridelka, izumrtje občutljivih organizmov v vodah, padec kvalitete zraka, razne kemijske mase se bodo začele razkrajati. 23. marca je svetovni meteorološki dan; ta dan je posvečen meteorologiji. Meteorologija se med drugim ukvarja tudi z atmosfero. Vsaj na ta dan bi lahko premislili, kako bi preprečili te posledice oziroma jih vsaj skušali.