

ISTRAŽIVANJE ATMOSFERE

Znanstvenici istražuju atmosferu jer žele razumijeti i predvidjeti:

Vrijeme (temperaturu zraka, kišu, snijeg, relativnu vlažnost, naoblaku, tlak zraka te dolazak i prolazak oluja);

Klimu (srednje i ekstremne uvjete u atmosferi); i

Primjese u atmosferi (tragove plinova i pojedinih čestica u zraku).

Svaka od tih karakteristika utječe na nas i naš okoliš. Što ćemo obući pri izlasku van ili što možemo raditi vani ovisi o vremenu. Pada li kiša? Snijeg? Toplo je ili hladno? Način na koji gradimo kuće, škole i druge zgrade, biljke i životinje koje susrećemo oko sebe sve to ovisi o klimi. Pada li kiša uglavnom zimi ili ljeti, ili čak svakoga dana? Ima li mraza i snijega? Koliko se dugo zadržava? Sve to, i još puno toga, ovisi o klimi.

O primjesama u atmosferi ovisi kako zrak izgleda i koliko daleko možemo vidjeti. U danima kad oblaci ne pokrivaju cijelo nebo o količini tih primjesa ovisi je li nebo bistro plavo, ili je bjeličasto i mutno? Ima li nebo ikad smečkastu boju? Je li nebo crveno pri zalazu Sunca? Sve to ovisi o prisutnosti različitih primjesa u zraku. Znanstvenicima trebaju različiti podaci iz GLOBE programa za pomoć u njihovim istraživanjima. Kao GLOBE učenici svi možete sudjelovati u tim istraživanjima. Možete istraživati vrijeme, klimu i primjese u atmosferi tamo gdje živite. Možete pratiti promjene iz dana u dan, sezone u sezonu kao i tokom cijele godine. Naučit ćete jako puno o zraku oko vas.

Zašto istražujemo atmosferu?

Ljudi žive na zemlji, ali se kreću kroz atmosferu i ona omogućava disanje. Atmosfera daje kisik koji udišemo i odnosi ugljik dioksid kojeg izdišemo. Atmosfera filtrira i štiti nas od štetnog djelovanja sunčevih zraka i zadržava odlazak dijela topline sa Zemlje u svemir. Atmosfera prenosi energiju od ekvatora prema polovima čineći cijelu Zemlju ugodnijim mjestom za život. Prenosi vodenu paru nastalu isparavanjem s vodenih površina i oceana prema sušnijim dijelovima, tako da imamo pitku vodu i vodu za poljoprivredu. Sva živa bića ovise o atmosferi, njezinoj temperaturi, sastavu, primjesama i vlazi koju prenosi.

Vrijeme

Iz dana u dan želimo mnogo toga znati o vremenu u danu koji nas očekuje. Na primjer, želimo znati kolika će biti temperatura zraka i hoće li kišiti, kako bismo znali što obući i moramo li uzeti kišobran. Hoće li biti sunčano pa trebamo naočale i šešir da se zaštitimo od štetnog utjecaja ultraljubičastih zraka. Želimo znati kakav je zrak koji udišemo. Želimo biti upozoreni na nepogode koje nas očekuju da zaštitimo sebe i svoju imovinu.

Klima

Želimo također informacije o ponašanju atmosfere tijekom duljeg razdoblja. Poljoprivrednici žele znati hoće li usjevi imati dovoljno kiše za rast i razvoj. Skijaši žele znati ima li dovoljno snijega za skijanje. Osiguravajuće kompanije, u područjima u kojima se javljaju jake i opasne oluje, žele znati koliko će biti jake i koliko ih se može očekivati. Većina ljudi želi znati kakvo će biti vrijeme ne samo sutra ili slijedećeg tjedna, već i kakva će klima biti za godinu ili čak deset godina unaprijed. Ljudi obično kažu : Svi prigovaraju kakvo je vrijeme, a nitko ne čini ništa oko toga:

Danas znanstvenici ozbiljno istražuju kako što bolje razumjeti i predvidjeti čitav niz događanja u atmosferi od oluja do ozona. Danas se istražuje ne samo ono što se događa sada, već i ono što se događalo u prošlosti i kako će to sve skupa izgledati u budućnosti.

Znanstvenicima su potrebni GLOBE podaci

Ljudi često misle da znanstvenici znaju što se događa u cijelom svijetu, no to je jednako tako često jako daleko od istine. Ima puno područja gdje znanstvenici imaju samo općenito znanje o osnovnim meteorološkim elementima kao što su temperatura i oborina. Čak i u područjima gdje se čini da ima puno podataka, još uvijek ne znamo kako se mijenjaju temperatura i oborina na relativno malim udaljenostima. Službene mreže meteoroloških postaja prikupljaju podatke, na nekim mjestima i duže od sto godina, dok nam satelitska tehnologija priskrbljuje satelitske slike velikih područja svakih 30 minuta i globalne slike najmanje dvaput na dan posljednjih desetak godina. U nekim područjima provode se specijalna mjerenja atmosferskih plinova, na aerodromima se mjeri vjetar, ne samo pri tlu, već i do nekoliko kilometara u vis. Unatoč svim tim naporima ima puno područja o kojima ne znamo dovoljno. Upravo bi GLOBE podaci koji se prikupljaju širom svijeta mogli popuniti tu prazninu.

ATMOSFERA

Sastav atmosfere

Atmosfera je smjesa plinova koja obavija Zemlju. Dio atmosfere, osobito u malim visinama, nazivamo zrakom.

Tablica 1. *Sastojci suhog zraka*

Plin	Obujmeni udjel (%)
dušik N ₂	78,084
kisik O ₂	20,946
argon Ar	0,934
+ugljik-dioksid CO ₂	~ 0,033
neon Ne	0,001 800
helij He	0,000 524
metan CH ₄	0,000 165
kripton Kr	0,000 100
vodik H ₂	0,000 050
dušik-dioksid NO ₂	0,000 031
ksenon Xe	0,000 009
ozon O ₃	< 0,000 010

Sastav atmosfere. U donjih osamdesetak kilometara visine atmosferski su plinovi jednoliko izmiješani. To znači da se bilo u kojem dijelu tog sloja atmosfere obujmeni udjeli većine plinova uvijek jednako odnose. Sastojci suhog zraka navedeni su u tablici 1. Ako je zrak suh, dušik zauzima 78,08%, a kisik 20,96% prostora, tj. zajedno preko 99% (99,03%) prostora. U promjenjivim udjelima povezanim s biološkim procesima pojavljuju se ugljikov dioksid (oko 0,03%), a povezano s kemijskim procesima i električnim izbijanjem ozon (manje od 0,00001%).

Važno je naglasiti da u prirodi, osobito u donjem dijelu atmosfere, zrak nije nikada potpuno suh, nego sadrži i promjenjivu količinu vodene pare, čime se automatski mijenjaju ranije navedeni obujmeni udjeli ostalih plinova. Obujmeni udio vodene pare može biti do 4%. Osim toga, u atmosferi postoje mikroskopski sitne čvrste i tekuće čestice (tzv. prirodni aerosol) koje lebde i nošene su zračnim strujama. Prirodni aerosol djelomično dolazi u zrak iz svemira kao prašina od ostataka meteorita, a većim dijelom je dignut vjetrom s površine Zemlje kao prašina, kristalići morske soli, čestice lave, pelud, spore, bakterije, virusi, morske kapljice i sl. U prirodni aerosol pripadaju i kapljice vode i kristalići leda koji u većoj koncentraciji tvore maglu i oblake. U kubičnom centimetru zraka nad oceanskom pučinom ima otprilike 1000 lebdećih čestica, a na visini između 4 i 5 km ima ih stotinjak.

Ljudskom djelatnošću u atmosferu neprekidno ulaze razne primjese i onečišćuju je. To su također šičuše čvrste i tekuće čestice, dakle aerosol, i molekule plinova. Aerosol nastao ljudskom djelatnošću tvore prašina, čađa, dim, pepeo, čestice teških i lakih metala, cementa, azbesta i ostali mineralnih proizvoda, celuloze i sl., a izvori su mu i prizemni i zračni promet, grijanje i kuhanje u kućama, proizvodnja energije (toplane, rafinerije, koksare, termocentrale), različite grane industrije, obrada i spaljivanje smeća i opasnog otpada. U velikom gradovima s jakim prometom i u industrijskim područjima nalazi se u 1 cm³ i do 106 lebdećih čestica aerosola.

Plinovi koji onečišćuju atmosferu nastaju uglavnom izgaranjem fosilnih goriva u termocentralama, mnogim industrijskim postrojenjima i drugim ložištima (SO₂, NO, NO₂, CO, CO₂), kao usputni proizvodi kemijske industrije (H₂S, NH₃), pri radu automobilskih, brodskih i zrakoplovnih motora (CO, ugljikovodici, dušikovi oksidi).

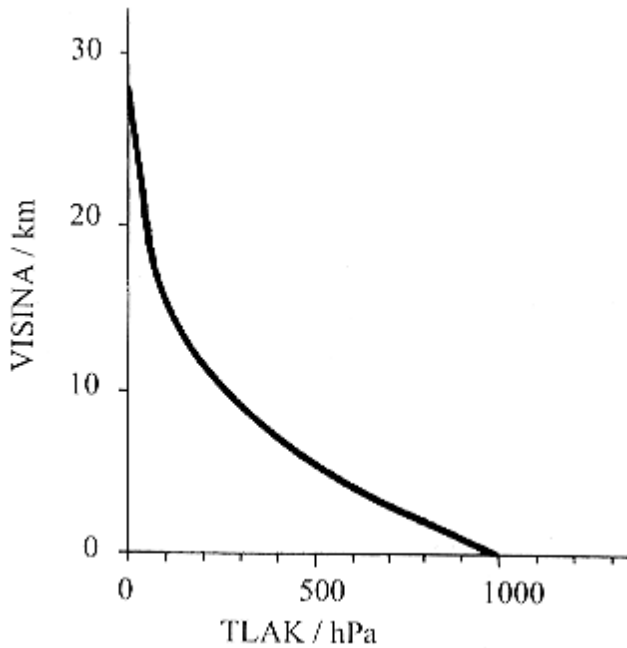
Podjela atmosfere i promjene s visinom

Zbog djelovanja sile teže prizemni je dio atmosfere najgušći i gustoća joj se postupno smanjuje s porastom visine. Osim gustoće s porastom visine mijenjaju se tlak i temperatura. Promjena tlaka vrlo je pravilna (sl.1), ali promjena temperature nije. Atmosferski tlak smanjuje se s porastom visine isprva naglo, a zatim sve sporije (sl.1). Smanjenje tlaka ovisi i o temperaturi zraka, te je u toplom zraku sporije nego u hladnom. Promjene tlaka s visinom tolike su da barometri već na različitim katovima zgrada ne pokazuju jednake vrijednosti. Primjerice, u blizini površine Zemlje, povećanje visine za otprilike 8 m uzrokuje smanjenje tlaka za 1 hPa, a jednaku promjenu tlaka na 5 km visine uzrokuje povećanje visine od približno 15 m. Zato je pri mjerenju tlaka izuzetno važno znati točnu nadmorsku visinu mjerenja.

Poznavanje zakonitosti o smanjivanju tlaka s povećanjem visine ima praktičnu vrijednost, osobito za određivanje visine. Naime ako se instrumentima izmjeri tlak p₁ i p₂, te temperatura t₁ i t₂ (°C), na visinama h₁ i h₂, visinsku razliku u metrima možemo izračunati prema formuli:

$$h_2 - h_1 = 16000 \left(1 + \frac{t_{\text{sred}}}{273,2} \right) \frac{(p_1 - p_2)}{(p_1 + p_2)},$$

pri čemu je $t_{\text{sred}} = (t_1 + t_2)/2$. To je tzv. barometarsko određivanje visine.

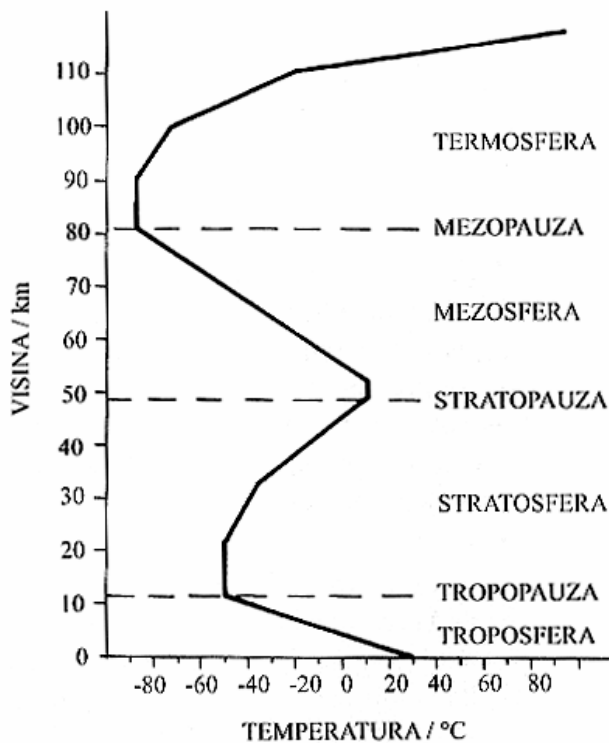


Slika 1. Promjena atmosferskog tlaka zraka s visinom

Što je tlak zraka? Molekule plinova u zraku neprekidno se i nepravilno gibaju te zato sa svih strana udaraju u predmete koji su u dodiru sa zrakom. Udarci su tako česti da djeluju kao neprekidna sila. Ta sila, podijeljena s površinom na koju okomito djeluje, jest atmosferski tlak ili tlak zraka. Tlak na izloženu plohu jednak je s obiju njezinih strana, bila ona vodoravna, uspravna ili kosa. Dakle prema definiciji tlak zraka (p) je omjer sile (F) i površine (S):

$$p = F / S$$

U meteorologiji tlak se iskazuje u milibarima (mb) ili hektopaskalima (hPa) ($mb = 102Pa = hPa$).



Slika 2. Promjena temperature s visinom u atmosferi

Atmosfera se prema promjeni temperature s visinom dijeli na četiri glavna i tri prijelazna sloja (sl. 2). Četiri glavna sloja su troposfera, stratosfera, mezosfera i termosfera. Vrlo pojednostavljeno može se reći da se u troposferi i mezosferi

temperatura s porastom visine smanjuje, a u stratosferi i termosferi se ne mijenja (izotermija) ili se povisuje (temperaturna inverzija). Tri prijelazna sloja su: tropopauza (između troposfere i stratosfere), stratopauza (između stratosfere i mezosfere), te mezopauza (prijelazni sloj između mezosfere i termosfere). Ova tri prijelazna sloja relativno su tanka (od nekoliko do najviše desetak km) i u njima se temperatura porastom visine uglavnom ne mijenja (tu vlada izotermija). Troposfera je najniži sloj atmosfere. U njoj su meteorološke prilike vrlo promjenjive i tu se uglavnom zbiva ono što zovemo vremenom. Debljina joj ni prostorno ni vremenski nije stalna, a gornja joj se granica od ekvatora do polova spušta s približno 17 na 9 km visine.

Postoje i podjele troposfere po visini na slojeve koji nisu strogo omeđeni niti su im debljine stalne. To je najprije prizemni sloj, koji seže od tla do 2 m visine, gdje sedanju zrak od podloge jako zagrijava, a noću hladi, pa su tu najveće dnevne promjene temperature i gustoće zraka. Da bi se izbjegli ovi utjecaji standardna se meteorološka mjerenja obavljaju tik iznad tog sloja. Iznad toga dolazi planetarni granični sloj koji doseže 1 ili 1,5 km. Tu se javlja vrtloženje zraka zbog utjecaja podloge i tako nastaje vertikalno miješanje zraka. Iznad toga dolazi slobodna troposfera u kojoj je utjecaj trenja o podlogu zanemariv i dolazi do povećanja brzine vjetra.

S gornje strane atmosfera nije oštro ograničena. Približna gornja granica atmosfere, gdje više nema ni gustoće ni tlaka zraka, nalazi se na visini većoj od 1000 km. Ukupna masa zraka iznosi 5,27 10¹⁸ kg, a budući je površina Zemlje 5,095 10¹⁸ cm², nad svakim cm² površine nalazi se otprilike 1 kg zraka.

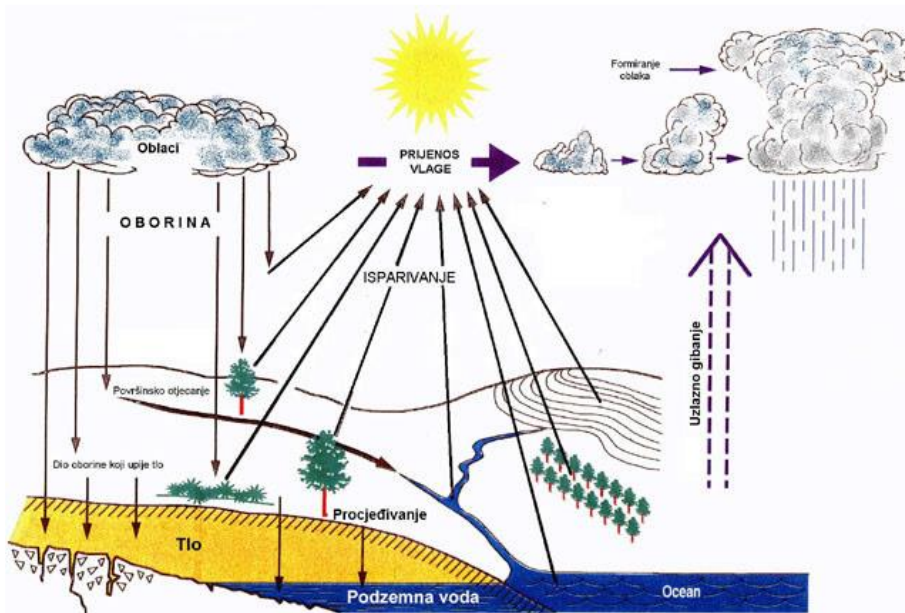
Voda i njezine pretvorbe

Današnji oblik života na Zemlji ne bi bio moguć da uz ostale povoljne uvjete (sastav atmosfere, zračenje, toplina) nema i vode. Voda se u prirodi pojavljuje u tri agregatna stanja: čvrstom (led, snijeg, inje), tekućem (voda, kiša, rosa) i plinovitom (vodena para). Prijelazi iz jednog stanja u drugo teku neprekidno. Sa Zemljine površine (slobodne vodene površine – rijeke, jezera, mora, oceani, razne akumulacije; tla i biljnog pokrova/vegetacije) voda stalno isparava u manjim ili većim količinama. Vodena para tako dolazi u atmosferu, gdje u određenim uvjetima opet prelazi u kapljice i ledene čestice, nastaju oblaci, a iz njih oborina. Oborina jednim dijelom ispari prije dolaska na tlo, a drugi dio padne na tlo/kopno ili u more. Na kopnu se od te vode stvaraju potoci i rijeke. Tako voda kruži na našem planetu. To zovemo kruženjem vode u prirodi ili hidrološkim ciklusom (sl.3).

Evaporacija ili isparivanje je spontano odlaženje molekula vodene pare iz vode, nekog mokrog tijela ili iz leda u zrak. Na isparivanje djeluju temperatura vode ili tijela iz kojeg vodena para odlazi, temperatura zraka, vlažnost zraka i brzina vjetra. Ono se ubrzava ako se povisi temperatura, pojača vjetar i smanji relativna vlažnost zraka.

Transpiracija je proces isparivanja vode iz biljaka i životinja.

Evapotranspiracija je zajednički naziv za isparivanje vode s tla i s bilja.



Slika 3. Hidrološki ciklus ili kruženje vode u atmosferi

Vrijeme i klima

Vrijeme i klima nisu jedno te isto. Kad govorimo o vremenu mislimo na događanja u atmosferi danas, sutra ili slijedećeg tjedna. Kad govorimo o klimi mislimo o prosječnom vremenu, promjenjivosti i ekstremima koji su se javili tijekom niza godina. Na primjer, u nekom gradu temperatura može biti 25°C, to je vrijeme. Ako umjesto toga pogledamo u prikupljene podatke, za recimo 30 godina u tom gradu, možemo pronaći da je srednja dnevna temperatura za taj dan 18°C (to je klima). U tim istim podacima možemo također pronaći da se u tom periodu temperatura za taj dan kretala od 12°C do 30°C. To znači da ranije spomenuta temperatura zraka od 25°C nije neuobičajena u tom gradu. Istraživanje povijesti klime na Zemlji pokazuje da su se mijenjale vrijednosti temperatura i oborina, ali i primjese u atmosferi. Neke satelitske slike pokazuju da su nekad velike rijeke tekle kroz Egipatsku pustinju. Također znamo da su se nekad, prije nekoliko tisuća godina, na mjestu gdje je danas New York, nalazili ledenjaci. Ako se nekad stanje na Zemlji tako jako razlikovalo od današnjeg, možemo li predvidjeti što će se događati u budućnosti? Predviđanje klime i njezinih promjena glavna je zadaća svih znanstvenika koji se bave Zemljom.

IV TEMPERATURA ZRAKA

Temperatura i vrijeme

Jeste li primjetili da dnevna prognoza vremena koju čujete na radiju ili televiziji, ili pak pročitate u novinama nije sasvim korektna? To je djelomično zbog toga jer znanstvenici još uvijek uče o tome kako se atmosfera ponaša. Mjerenje temperature zraka, i naročito njezine promjene pri prolasku oluja, bit će važna pomoć znanstvenicima za bolje razumijevanje ponašanja atmosfere iz dana u dan. To razumijevanje pomoći će pri izradi pouzdanijih prognoza vremena za slijedeći dan, pa čak i za cijeli slijedeći tjedan. Količina vode koju može sadržavati zrak također ovisi o temperaturi zraka. Hoće li oborina pasti u obliku kiše, snijega ili smrznute kiše, također ovisi o temperaturi zraka. Koliko će vode ispariti u zrak i pomoći nastanku oluja, također ovisi o temperaturi zraka, ali i temperaturi vode i tla. Dakle, temperatura zraka jedan je od najvažnijih elemenata vremena.

Temperatura i klima

Da li je protekla godina bila neuobičajeno topla? Postaje li na Zemlji sve toplije, kako tvrde neki znanstvenici? Mijenja li se srednja temperatura na vašem području zbog lokalnih promjena u biljnom pokrovu? Da bi se odgovorilo na ova i mnoga druga pitanja o klimi na Zemlji, potrebna su svakodnevna mjerenja temperature zraka i tla, iz mjeseca u mjesec, i iz godine u godinu, te tako puno godina. Općenito gledajući veliki gradovi su topliji od svoje okolice. Porastom veličine gradova može doći i do porasta temperature zbog povećanja betonskih površina i velikih zgrada. Razumijevanje lokalnih varijacija u zagrijavanju i hlađenju, pomaže znanstvenicima odrediti postoje li i globalne promjene srednjih vrijednosti temperature zraka. Podaci iz različitih dijelova svijeta, iz velikih gradova i malih mjesta, pomoći će u proučavanju klime na Zemlji. Znanstvenici koji se bave istraživanjem klime na Zemlji trebaju temperaturne podatke iz različitih geografskih širina i dužina. Ti im podaci trebaju da bi odredili zagrijavaju li se ili hlade jednako sva područja na Zemlji i u isto vrijeme. Računalni modeli predviđaju, da ako dođe do promjena klime na Zemlji, to će se dogoditi zbog utjecaja stakleničkih plinova na temperaturu zraka. Modeli također predviđaju da će zatopljenje biti veće u polarnim nego u tropskim područjima (iako će polarna područja i dalje ostati hladnija od drugih područja). Nadalje, predviđa se da će doći do većeg porasta temperature zraka noću nego danju, te da će više porasti zimske nego ljetne temperature zraka.

Za procjenu onog što modeli predviđaju, potrebne su velike količine podataka širom zemaljske kugle i iz duljeg perioda vremena. Dnevna mjerenja trenutačne, maksimalne i minimalne temperature zraka u školama širom svijeta mogu pomoći poboljšanju modela i razumijevanju klime općenito.

Mjerenje temperature zraka

U GLOBE programu mjeri se jednom dnevno svaki dan *minimalna, maksimalna i trenutačna temperatura zraka*, zapisuje u potrebni obrazac i dostavlja podatke dogovorenom centru za prikupljanje podataka.

DEFINICIJE

Trenutačna temperatura zraka

Trenutačna temperatura zraka je temperatura zraka u trenutku očitavanja termometra.

Maksimalna temperatura

Maksimalna temperatura zraka je najveća temperatura zraka od posljednjeg očitavanja i uređivanja maksimum termometra.

Minimalna temperatura

Minimalna temperatura zraka je najniža temperatura zraka od posljednjeg očitavanja i uređivanja minimum termometra.

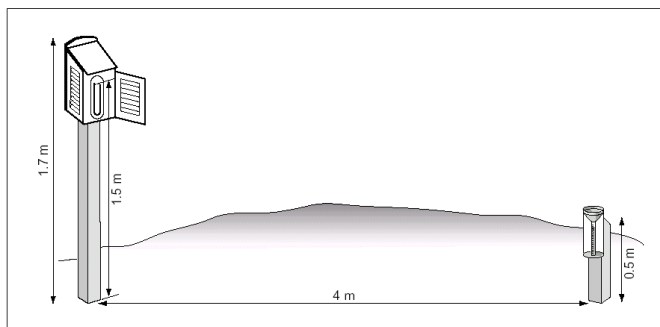
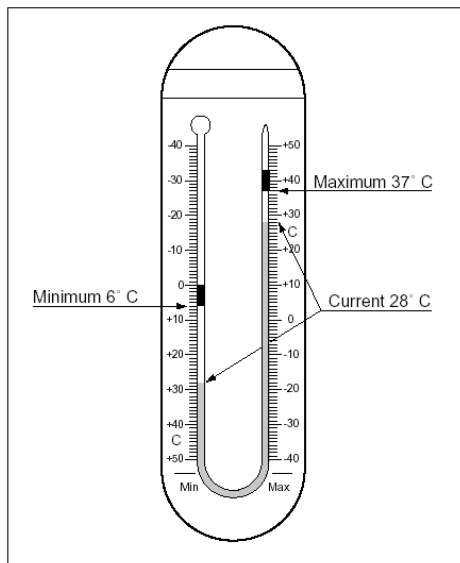
Kad mjeriti temperaturu zraka?

Trenutačnu temperaturu zraka, kao i maksimalnu i minimalnu, treba mjeriti oko astronomskog podneva svakog dana, ali ne prije 11 sati niti kasnije od 13 sati standardnog vremena.

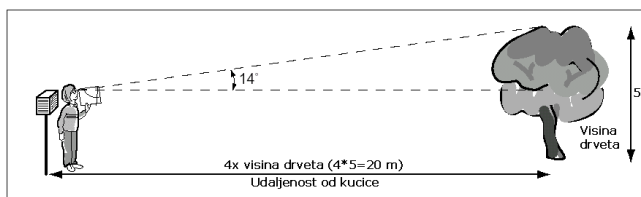
Instrumenti i oprema

Termometri

Za mjerenje trenutačne, maksimalne i minimalne temperature zraka koristiti se maksimum/minimum termometar u obliku slova U. Termometar treba biti postavljen u termometrijsku kućicu, na mjestu reprezentativnom za mjerenje temperature zraka.



Pravilna udaljenost i visina termometrijske kućice i kišomjera



Pravilna udaljenost između instrumenta i prepreka

Maksimum/minimum termometar (slika 1), ima obliku slova U i napunjen je živom (ili nekom drugom tekućinom), sa dva pokazivača koja pokazuju maksimalnu i minimalnu temperaturu zraka. Pokazivače pomiče živin stupac, koji se zbog porasta temperature rasteže, a pri padu temperature steže. Oznake na skali u lijevom stupcu snižavaju se idući od dna prema vrhu stupca, dok se oznake u desnom stupcu povećavaju idući od dna prema vrhu stupca, kao što je prikazano na slici 1. Kad temperatura raste, živin stupac gura pokazivač maksimalne temperature prema vrhu (desni stupac U cijevi). Kad temperatura prestane rasti, i počne padati, steže se i stupac žive, a pokazivač ostaje na mjestu. Donji kraj pokazivača (onaj koji je doticao živin stupac), označava najvišu temperaturu od posljednjeg očitavanja termometra. Minimalna temperatura očitava se na isti način kao i maksimalna, samo u lijevom stupcu U cijevi. Donji dio pokazivača (onaj koji je doticao živu) pokazuje najnižu temperaturu od posljednjeg uređivanja termometra. Trenutačnu temperaturu zraka pokazuje vrh stupca žive u trenutku očitavanja. Ako je termometar dobro podešen, oba stupca U cijevi trebala bi pokazivati isti iznos trenutačne temperature. Izgledom i oblikom maksimum/minimum termometar razlikuje od uobičajenih termometara koje učenici poznaju.

Održavanje termometrijske kućice

Termometrijska kućica treba biti obojena bijelom bojom, koju po potrebi treba obnavljati. Povremeno iz unutrašnjosti kućice treba, bez upotrebe ili s vrlo malo vode, odstraniti nakupljenu prašinu i drugu prljavštinu.

Kalibracija (umjeravanje) termometra

Približno svaka tri mjeseca trebalo bi provjeriti točnost (kalibrirati - umjeriti) vaš termometar. Da biste to učinili morate imati još jedan termometar – kalibracijski termometar. Vrijednosti na oba termometra moraju se slagati i biti u rasponu $+ 0.5^{\circ}\text{C}$ ili $- 0.5^{\circ}\text{C}$. Otprilike jednom tjedno provjerite da li lijeva i desna strana termometra pokazuje istu vrijednost trenutačne temperature. Ako ne pokazuju, potrebno je kalibrirati termometar.

Ako nemate kalibracijski termometar, ali u vašem mjestu postoji službena meteorološka postaja, možete vaš termometar odnijeti na postaju i tamo provjeriti točnost vašeg termometra.

Očitavanje termometra i bilježenje podataka

Trenutačnu, maksimalnu i minimalnu temperaturu treba mjeriti i bilježiti svaki dan što je moguće bliže astronomskom podnevju, ali ne prije 11 sati i ne kasnije od 13 sati. Dosljednost u svakodnevnom mjerenju podataka u isto vrijeme iznimno je važna. Sve temperature očitavaju se, i očitani podaci bilježe, na najbližih 0.5°C . Temperature ispod 0°C bilježe se sa znakom - (minus), tj. s negativnim predznakom. Na primjer temperatura jedan stupanj ispod nule bilježi se kao -1°C .

V OBORINA

Uvod

Naša Zemlja je vodeni planet. Ustvari, to je jedini planet u sunčevu sustavu gdje velike količine vode teku površinom. Cijeli živi svijet ovisi o vodi. Voda u atmosferi, koja ima veoma važnu ulogu u određivanju vremena, dio je velikog hidrološkog ciklusa. U tom ciklusu, voda isparava s oceana i drugih površinskih voda i tla, i odlazi u atmosferu. Vraća se natrag u obliku oborine. Ponovo isparava i vraća se u atmosferu. U tom procesu, energija i kemijski spojevi premještaju se s jednog mjesta na drugo oblikujući vrijeme i klimu.

DEFINICIJE

Oborina

Oborina se definira kao voda u tekućem ili krutom stanju koja dolazi iz atmosfere na površinu zemlje.

Tekuća oborina

Tekuća oborina uključuje kišu i rosulju.

Kruta oborina

Kruta oborina uključuje snijeg, ledene iglice, tuču, ledene kristale i smrznutu kišu.

Znanje o tome koliko oborine padne u nekom području, u koje doba godine pada, pada li u obliku kiše ili snijega, i koliko količinu oborine donosi pojedina kišna epizoda, pomaže nam u definiranju klime tog područja. Kad nedostaje vode imamo pustinjska područja. Kad ima dovoljno vode imamo bujnu vegetaciju. Velike količine tekuće oborine zimi, obilježje je mediteranske klime. Izvor napajanja mnogih rijeka i jezera je topljenje snijega u visokim planinama. Znanje o tome koliko oborine padne,

koliko se snijega otapa i kada, ključno je za razumijevanje lokalne i globalne klime. Proučavajući klimu u prošlosti može se primjetiti da su se dogodile promjene u oborini u gotovo svim dijelovima svijeta. Na primjer, neke satelitske slike pokazuju da su nekad Saharskom pustinjom tekle velike rijeke. Postoje znanstveni dokazi da je veći dio SAD-a bio prekriven plitkim morem. Sve su se te promjene dogodile davno prije nego su ljudi nastanjivali te predjele. Da li se i kakve promjene događaju upravo sada?

Za sada nitko pouzdano ne zna koliki udio u hidrološkom ciklusu čini snijeg. Iako je mjerenje visine snježnog pokrivača jednostavno, pomoću metra za snijeg, točno određivanje visine snježnog pokrivača otežano je zbog djelovanja vjetra koji stvara zapuhe. Osim toga snijeg ne sadrži uvijek istu količinu vode po jedinici volumena.

Ako živite u području gdje je snijeg redovita pojava, sigurno ste primjetili da je snijeg ponekad vrlo slab i vrlo suh, i gotovo se ne daju raditi grude. Drugom prilikom pada vrlo gust i vlažan snijeg, od kojeg se mogu raditi čak i veliki snjegovići. Da bi se odredila količina oborine od snijega potrebno je mjeriti visinu snježnog pokrivača i količinu vode u snijegu.

U atmosferi nalazimo i male količine različitih kemijskih spojeva. Neki od njih su u plinovitom stanju, a neki u obliku krutih čestica raspršenih u atmosferi i poznatih pod nazivom aerosol. S kišom i snijegom neke od tih plinovitih i krutih čestica dolaze na površinu zemlje, i mijenjaju pH oborine, koji se također jednostavno mjeri.

Neke kišne i snježne oluje su velike, pokrivajući cijele regije, dok su druge manje i mogu zahvatiti samo 10-ak kilometara u promjeru, ili čak i manje. Unutar oluje, količina oborine koja padne kao i njezin pH, mogu se znatno razlikovati od mjesta do mjesta čak i dok oluja traje. Nije ni praktično, a ni moguće, mjeriti svaku kap kiše i pahulju snijega. Zadovoljni smo uzorcima skupljenim na različitim mjestima širom svijeta. Što više uzoraka imamo, točnije možemo procijeniti količinu oborine koja pada na tlo. Svaka škola svojim mjerenjima doprinosi tome.

Što mjerimo u GLOBE programu?

Mjeri se visina sloja tekuće oborine, kao i količina otopljene vode svih oblika krutih oborina. Tim mjerenjima određuje se količina oborine koja je pala između dva mjerenja. Mjerenja uključuju i mjerenje visine ukupnog i novog snijega na tlu. Oborina se mjeri jednom dnevno svaki dan, uključujući i visinu snježnog pokrivača sve dok ga ima na tlu, u isto vrijeme kad mjerimo i temperaturu zraka. Oborina se mjeri i očitava u milimetrima (mm) i 1/10 (desetinkama) milimetra. 1 mm oborine znači 1 litra vode na četvorni metar površine. Visina ukupnog i novog snježnog pokrivača mjeri se i očitava u milimetrima.

Instrumenti za mjerenje

Količinu oborine mjerimo kišomjerom, visinu ukupnog snježnog pokrivača metrom za snijeg, a za mjerenje visine novog snijega treba nam i daska za novi snijeg.

Kišomjer

Kišomjer je veoma jednostavan instrument za mjerenje količine oborine. To je valjkasta posuda ravnih stijenki sa otvorom na vrhu. Kišomjer se postavlja na drveni ili metalni stup, sa otvorom prema gore, i to tako da mu je otvor kroz koji pada kiša horizontalan. Kišomjer koji se koristiti u GLOBE programu sastoji se od unutrašnje plastične cijevi, lijevka i vanjske plastične valjkaste posude. Na unutrašnjoj plastičnoj cijevi, koja se nalazi unutar veće plastične posude, označeni su milimetri oborine. Ta plastična cijev je zapravo osnovni instrument za mjerenje oborine. Vanjska plastična posuda služi kao dodatni prostor u kojem će se skupljati oborina pri jakim pljuskovima.

Provjeravajte položaj vašeg kišomjera

Rast vegetacije, uključujući drveće i grmlje, a isto tako i utjecaj čovjeka na okolinu, mogu promijeniti raniji izvanredan položaj vašeg kišomjera u nezadovoljavajući za potrebe istraživanja, u relativno kratkom periodu.

Otvor kišomjera kroz koji pada kiša mora uvijek biti horizontalan

Za ispravno mjerenje količine oborine, otvor kišomjera uvijek mora biti ravan, ne nakrivljen. To se može provjeriti libelom tako da se ona postavi u dva međusobno okomita položaja preko otvora kišomjera. Ako otvor nije horizontalan treba to popraviti. U hladnom dijelu godine, ili kad se prognozira značajniji pad temperature zraka, potrebno je kišomjer skinuti i unijeti u zatvoreni prostor, da se izbjegne smrzavanje vode u kišomjeru i njegovo pucanje.

VI NAOBLAKA

DEFINICIJE

Oblak

Oblak je vidljiva skupina sićušnih čestica vode ili leda, ili oboje, u slobodnom zraku. On može sadržavati i krupnije čestice vode ili leda, aerosole, ili krute čestice kao što su čestice dima, prašine i slično.

Naoblaka

Pod naoblakom podrazumijevamo dio neba pokriven oblacima u odnosu na cijelo nebo.

Kako često procjenjujemo naoblaku

U GLOBE programu naoblaka se procjenjuje, bilježi i izvještava o njoj jednom dnevno, u isto vrijeme kad i temperatura zraka i oborina.

Kako i gdje procjenjujemo naoblaku

Procjenu naoblake treba obavljati s mjesta odakle se vidi cijeli nebeski svod.

Procjenjuje se srednja vrijednost naoblake, prema slijedećoj klasifikaciji:

Procjena ukupne naoblake

Procjena ukupne naoblake

a) Nebo je bez oblaka / No Clouds

Nebo je bez oblaka, nema vidljivih oblaka

b) Čisto nebo / Clear Sky

Ima oblaka na nebu ali pokrivaju manje od 1/10 (ILI 10%) neba

c) Pojedinačni izolirani oblaci / Isolated Clouds (novi tip od 2000.)

Pojedinačni, izolirani oblaci na nebu, i pokrivaju između 1/10 (10%) i 1/4 (25%) neba

d) Raštrkani oblaci / Scattered Clouds (nova procjena od 2000.)

Oblacima je pokriveno između 1/4 (25%) i 1/2 (50%) neba

e) Isprekidani oblaci / Broken Clouds

Oblaci prekrivaju između 1/2 (50%) i 9/10 (90%) neba

f) Oblačno / Overcast

Oblaci prekrivaju više od 9/10 (90%) neba

g) Nebo nevidljivo / Obscured Sky (novi tip od 2000.)

Naoblaka se ne može procijeniti jer je nebo nevidljivo

Program GLOBE - Priručnik za mjerenja Atmosfera

1. Ako je nebo nevidljivo, izvijestite što vam onemogućava procjenu naoblake. Upišite što ste od dolje predloženog opazili:

Magla / Fog; Sumaglica / Haze, Dim / Smoke Vulkanski pepeo / Volcanic Ash Prašinu / Dust Pijesak / Sand

Vodeni- morski dim / Sprey - Sea Sprey Jaka kiša / Heavy Rain Jaki snijeg / Heavy Snow Snježna vijavica / Blowing Snow

Ima više pojava u atmosferi koje onemogućavaju vidljivost neba. U GLOBE programu navedeno je 10 pojava koje to izazivaju i kad se pojave treba ih uključiti uz sve ostale podatke i poslati. To su slijedeće pojave s opisom:

Magla (Fog) – To je pojava vrlo sitnih kapljica vode, koje lebde u zraku, te znatno smanjuju horizontalnu i vertikalnu vidljivost, tj. udaljenost do koje se mogu vidjeti predmeti na površini zemlje. Pojava se smatra maglom ako se ne vide predmeti udaljeni manje od 1 km od mjesta motrenja. Magla je bjelkasta, ali u velikom gradovima i industrijskim područjima zbog dima i prašine može imati prljavo-žutu ili sivkastu boju. Relativna vlažnost je kod pojave magle blizu 100%. Oblak stratus vrlo se često javlja pri pojavi magle.

U obalnim područjima, na planinama i u dolinama magla se može zadržati sve do termina mjerenja u GLOBE programu.

Sumaglica (Haze) – je pojava veoma malih vodenih kapljica (manjih nego kod magle), ili higroskopskih čestica koje smanjuju horizontalnu vidljivost, ali u manjoj mjeri nego pri magli. Vidljivost je uvijek 1 km ili veća. Zbog higroskopskih čestica može imati crvenkastu, smeđkastu, žućkastu ili sivkastu boju. Pri pojavi sumaglice obično je nebo vidljivo i moguće je procijeniti naoblaku. Sumaglica se bilježi i šalje samo u slučaju kad nebo nije vidljivo i kad se ne može procijeniti naoblaka i vrste oblaka.

Ledena magla (Ice fog ili Diamond dust) – je lebdenje mnogobrojnih sitnih ledenih kristala leda, a vidljivost je kao i kod obične magle manja od 1 km.

Dim (smoke) – je lebdenje malih čestica koje dolaze kao produkti sagorijevanja (šumski požari ili sl.), a često također smanjuju horizontalnu i vertikalnu vidljivost. Pojavu dima od pojave magle ili sumaglice najlakše razlikujemo prema mirisu paljevine koja dolazi zajedno s dimom.

Vuklanski pepeo (Volcanic ash) – javlja se kao posljedica erupcije vulkana i to je jedan od najvećih prirodnih izvora aerosola u atmosferi. Pepeo također smanjuje vidljivost a može se dogoditi da se pojavi pepeo i dosta daleko od samog vulkana, što treba zabilježiti.

Prašina (Dust) - Vjetar vrlo često podiže čestice prašine i prenosi ih tisuće kilometara daleko. Ako nebo nije vidljivo, zbog padanja ili vitlanja prašine, treba to zabilježiti i javiti u GLOBE bazu. Naročito treba javiti ako se pojavi prašinska oluja, kad jaki turbulentni vjetar snažno podiže prašinu na veće visine, a može ponekad spriječiti kretanje na otvorenom prostoru. Prašinska oluja i vihor karakteristični su za pustinjске krajeve.

Pijesak (Sand) – Vrijedi sve isto kao za prašinu samo se radi o pijesku.

Vodeni /morski dim (Sprey ili Sea spray) – To je skup vodenih kapljica otkinutih vjetrom s prostrane površine vode, obično s vrhova valova, raznesenih na malu razdaljinu u atmosferi. Može se dogoditi da zbog te pojave nebo nije vidljivo. Pojava je karakteristična za područja blizu velikih vodenih površina (more, ocn, jezer i sl.).

Jaka kiša (Heavy rain) - Ako u trenutku mjerenja pada jaka kiša, obično pljusak, ali može biti i jaka dugotrajna kiša, i zbog toga nebo nije vidljivo (obscured sky) i nije moguće odrediti naoblaku, treba to zabilježiti i reći da je razlog jaka kiša.

Jaki snijeg (Heavy snow) – Postupiti kao kod jake kiše. Napisati da nebo nije vidljivo (obscured sky) zbog jakog snijega.

Snježna vijavica (Blowing snow) – To je pojava kad je snijeg prestao padati no vjetar diže snijeg na umjerenu ili veliku visinu iznad tla tako da i horizontalna i vertikalna vidljivost mogu biti smanjene. Može se dogoditi da i nebo nije vidljivo. Treba to zabilježiti i poslati. Sličan je slučaj pojava *mećave (Blizzard snow)*. To je kad imamo jaki vjetar i snježnu vijavicu, a snijeg još pada.

Nekoliko praktičnih savjeta za procjenu naoblake

Naoblaka se procjenjuje tako da zamislimo da su svi oblaci skupljeni na jedno mjesto tj. da predstavljaju neprekidni zastor. Procjena je lakša ako se nebo najprije podijeli na četiri dijela i u svakom od njih se posebno procjeni naoblaka, a njihova suma daje ukupnu naoblaku. Kada je naoblaka velika, lakše je procijeniti veličinu slobodnog nego pokrivenog neba, pa se procjenom vedrog dijela neba može zaključiti o stupnju naoblake.

Tipovi oblaka

Osim ukupne naoblake potrebno je odrediti i tipove oblaka koje smo opazili na nebu.

Tipovi i podjela oblaka

Oblake dijelimo prema tri kriterija: njihovom obliku, visini na kojoj se pojavljuju i da li daju oborinu.

Prema obliku dijelimo ih na deset osnovnih rodova koji imaju *latinska* imena (imena i kratice prikazani su u tablici 1). Imena su izvedena od samo pet riječi:

- *cirrus*, što znači pramen kovrčave kose ili čuperak, pahulja vune ili vlakna
- *stratus*, u značenju sloja ili pokrova
- *cumulus*, što znači gomila, gruda, hrpa, gromada
- *nimbus*, što znači kišni (oborinski oblak)
- *altus*, što znači visok.

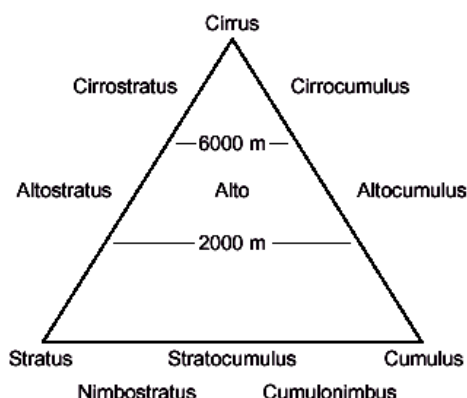
Osnovni oblici oblaka su:

- *vlaknasti oblaci*
- *slojasti oblaci*
- *grudasti oblaci*
- *oborinski oblaci.*

Prema visini na kojoj se javljaju (slika 1.) dijelimo ih

- *visoke oblake*
- *srednje oblake*
- *niske oblake*

Ako u oblaci u imenu imaju nimbus ili nimbo, to su oborinski oblaci iz koji pada oborina.



na :

Tablica 1. Rodovi oblaka prema međunarodnoj klasifikaciji

Naziv	Kratka	Podjela po visini	Sastav	Osnovni oblik	Posebne značajke
Cirrus	CI	Visok	led	vlaknast	prozirnost, sjaj, nema oborine
Cirrocumulus	Cc	visok	led	grudast	prozirnost, nema oborine
Cirrostratus	Cs	visok	led	slojast	prozirnost, nema oborine
Alto cumulus	Ac	srednji	ovisno o temperaturi	grudast	nema oborine
Altostratus	As	srednji	ovisno o temperaturi	slojast	može padati kiša i snijeg
Nimbostratus	Ns	srednji ili nizak	miješan	slojast	pada trajna oborina, kruta i tekuća
Stratocumulus	Sc	nizak	ovisno o temperaturi	grudast	obično ne daje oborinu
Stratus	St	nizak	ovisno o temperaturi	slojast	kao magla, daje rosulju i zrnat snijeg
Cumulus	Cu	vertikalno razvijen	voda	grudast	
Cumulonimbus	Cb	vertikalno razvijen	miješan	gromadast	grmljavina, kiša, tuča, oluja, zimi snijeg

Opis tipova oblaka

Cirrus

Razdvojeni oblaci u obliku bijelih, nježnih pramenova, ili bijelih ili većim dijelom bijelih komadića ili traka. Ovi oblaci imaju vlaknast izgled (nalik na vlasi kose), ili svilenkast sjaj ili obje ove karakteristike.

Cirrocumulus

Tanki, oblačni pokrivač, ili tanki sloj bijelih, neosjenčanih oblaka, sastavljenih najčešće od sitnih zrnatih ili valovitih elemenata, međusobno povezanih ili razdvojenih, i manje više pravilno raspoređenih. Većina ovih elemenata ima prividnu širinu manju od jednog stupnja (otprilike prividna širina malog prsta kada ispružimo ruku prema nebu).

Cirrostratus

Proziran, bjeličast oblačni veo valjkastog oblika ili gladak, koji potpuno ili djelomično pokriva nebo; na ovim oblacima se obično opaža halo efekt.

Alto cumulus

Bijeli ili sivi, ili i bijeli i sivi komadi, oblačni pokrivač ili sloj oblaka, uglavnom osjenčan, sastavljen od elemenata u obliku tankih pločica, oblutaka, valjaka itd., katkad djelomično valjkast ili rasplnutog (difuznog) oblika, koji mogu, ali i ne moraju, biti stopljeni. Većina pravilno raspoređenih malih oblačnih elemenata ima prividnu širinu između jednog i pet stupnjeva (približno, pet stupnjeva je prividna širina tri prsta kada ispružimo ruku prema nebu).

Altostratus

Sivkast ili plavkast oblačni pokrivač ili sloj, izbrazdanog, vlaknastog ili ujednačenog izgleda, koji potpuno ili djelomično pokriva nebo i ima dijelova koji su dovoljno tanki da se kroz njih nazire sunce kao kroz mutno staklo. Na njima se ne stvara halo efekt.

Nimbostratus

Sivi oblačni sloj, često taman, koji ima rasplinut izgled zbog manje ili više neprekidnih oborina (kiše ili snijega), koje u većini slučajeva stižu do tla. Debljina ovog oblačnog sloja je svuda tolika da se kroz njega ne može vidjeti sunce. Ispod sloja ovog oblaka često se nalaze niski, isprekidani oblaci koji se ponekad mogu i stapati s njim.

Stratocumulus

Sivi ili bjelkasti, ili i sivi i bjelkasti komadi, oblačni pokrivač ili sloj, koji gotovo uvijek sadrži tamne dijelove, sastavljen od međusobno stopljenih ili razdvojenih elemenata u obliku pločica, oblutaka, valjaka itd. koji nisu vlaknasti (izuzimajući virge). Većina ovih malih ravnomjerno raspoređenih oblačnih elemenata ima prividnu širinu veću od pet stupnjeva.

Stratus

Oblačni sloj obično sive boje, pravilno ujednačene baze, iz kojeg može padati rosulja - sipeća kiša, ledene iglice ili zrnati snijeg. Kada je sunce vidljivo kroz oblak, njegove se konture jasno ocrtavaju. Na stratusu se ne stvara halo, osim eventualno, pri veoma niskim temperaturama. Stratus se ponekad javlja u obliku iskidanih komada.

Cumulus

Razdvojeni, uglavnom gusti oblaci jasno ocrtanih kontura, koji se vertikalno razvijaju u obliku narastajućih gomila, kupola ili tornjeva, čiji pupajući gornji dijelovi obično podsjećaju na cvjetaču (karfiol). Dijelovi ovih oblaka obasjani suncem najčešće su blistavo bijeli; baza im je relativno tamna i približno horizontalna. Cumulusi ponekad mogu biti iskidani.

Cumulonimbus


Masivan i gusti oblak, velike vertikalne razvijenosti, u obliku planine ili velikih tornjeva. Bar jedan dio njegove gornje površine je obično gladak, ili vlaknast, ili izbrazdan i skoro uvijek izravnat; ovaj dio se često razvlači u oblik nakovnja ili velike perjanice. Ispod baze ovog oblaka koja je obično tamna, često se nalaze niski, iskidani oblaci, stopljeni s njim ili ne, i oborine u obliku virge.



Primjer „halo efekta“

Cloud and Contrail Cover

Field Guide

 **NEVER look directly at the Sun!**

Task

Observe how much of the sky is covered by clouds, including contrails. Choosing between these categories is easy at the extremes, but harder where they meet. Estimate what fraction of the sky is covered by clouds. One good way to do this is to have everyone in the class make an estimate, and then average all the answers. When multiple cloud layers are present, we would like this information for each cloud layer as well as a total cloud cover.

What You Need

- [Cloud Data Sheet](#)
- [GLOBE Cloud Chart](#)
- [GLOBE Data Entry options](#)

In the Field

1. Complete the top section of your Data Sheet.
2. Look at the sky in every direction (above 14 degrees).
3. Estimate how much of the sky is covered by clouds and contrails.
4. Record the cloud/contrail cover for the overall sky, as well as each level.

Cloud Cover Classifications
No Clouds The sky is cloudless; no clouds are visible.
Few Clouds are present but cover less than one-tenth (or 10%) of the sky.
Isolated Clouds cover between one-tenth (10%) and one-fourth (25%) of the sky.
Scattered Clouds cover between one-fourth (25%) and one-half (50%) of the sky.
Broken Clouds cover between one-half (50%) and nine-tenths (90%) of the sky.
Overcast Clouds cover more than nine-tenths (90%) of the sky.
Obscured Clouds and contrails cannot be observed because more than one-fourth (25%) of the sky cannot be seen clearly.

5. If the sky is Obscured, record what is blocking your view of the sky. Report as many of the following as you observe.

- Fog • Smoke • Haze • Volcanic Ash • Dust
- Sand • Spray • Heavy Rain • Heavy Snow • Blowing Snow

GLOBE® 2017 Cloud Protocols • 13 Atmosphere

4. **Look Across** to observe sky visibility.
 - Look at a landmark in the distance and estimate how visible it is under current sky conditions.
 - Try to use the same landmark every time.
5. Record sky color and sky visibility for the overall sky. This observation will not be taken on each level.



Deep Blue	Blue	Light Blue
Pale Blue	Milky	

LOOK ACROSS Horizon to observe visibility







Cloud and Contrail Type

Field Guide

 **NEVER look directly at the Sun!**

Task

To see which of the 12 types of clouds and how many of each of the three types of contrails are visible.

Cloud and Contrail Visual Opacity

Field Guide

 **NEVER look directly at the Sun!**

Task




If clouds are present, observe how much sunlight they let through to the Earth surface, information on their opacity. Scientists use opacity rather than thickness because it means something different. When studying the radiative effects of clouds, we are interested in how much sunlight they let through (opacity), not in how much vertical space they take up (thickness).

What You Need

- [Cloud Data Sheet](#)
- [GLOBE Cloud Chart](#)
- [GLOBE Data Entry options](#)

In the Field

1. Estimate how much light the cloud is letting through to the Earth's surface.
2. Classify visual opacity for clouds on each level (low, mid, and high).
 - Reference your shadow for help:
 - Transparent clouds in front of the Sun - crisp shadow with clear edges
 - Translucent clouds in front of the Sun - less crisp shadow with edges starting to become fuzzy
 - Opaque clouds in front of the Sun - very fuzzy and difficult or impossible to see shadow
3. Record which opacity classification best matches what you observe on each level.

Visual Opacity Classification	
	<p>Transparent</p> <p>This describes thin clouds through which light passes readily, and through which you can even see blue sky. Note the milky bluish-white appearance of the cirrus clouds (left).</p>
	<p>Translucent</p> <p>This describes medium-thickness clouds that let some sunlight through, but through which you cannot see blue sky. There may be some milky bluish-white near the edges, and a bit of gray under the thickest parts, but these clouds are mostly bright white.</p>
	<p>Opaque</p> <p>This describes thick clouds which do not allow light to pass directly, although light can diffuse through them. Such thick clouds often look gray. When the sky is overcast, or when these clouds are in front of the Sun, it is impossible to tell the location of the Sun.</p>

My Bookmarks

You have not bookmarked any investigations yet. Expand the organizations and click the stars next to the investigations to create a bookmark.

My Organizations and Sites

- Skola Za Medicinske Sestre Vrapce		Add site
+ Sutinska vrela <i>Latitude 45.834691, Longitude 15.853915, Elevation 231.8m</i>	Edit site Delete site	
+ Vrapcak_Borna <i>Latitude 45.797318, Longitude 15.91328, Elevation 120.8m</i>	Edit site Delete site	
+ Vrapce 01:ATM-01 <i>Latitude 45.8163, Longitude 15.8974, Elevation 138m</i>	Edit site Delete site	
+ Vrapce 02:ATM-02 <i>Latitude 45.8162, Longitude 15.8974, Elevation 128m</i>	Edit site Delete site	
+ ZAGREB-VRAPCE 1:LCS-01 <i>Latitude 45.8165, Longitude 15.8968, Elevation 76.7m</i>	Edit site Delete site	
+ SAMOBOR:LCS-05 <i>Latitude 45.7859, Longitude 15.7095, Elevation 262m</i>	Edit site Delete site	
+ THREE RING - LUCKO:LCS-06 <i>Latitude 45.7724, Longitude 15.8751, Elevation 121m</i>	Edit site Delete site	
+ VRABECAK I:SWS-01 <i>Latitude 45.8162, Longitude 15.9066, Elevation 131m</i>	Edit site Delete site	
+ CRNOMEREC I:SWS-02 <i>Latitude 45.49078, Longitude 15.56511, Elevation 71.7m</i>	Edit site Delete site	

Primjer naše stanice na globe.gov., naših globe postaja