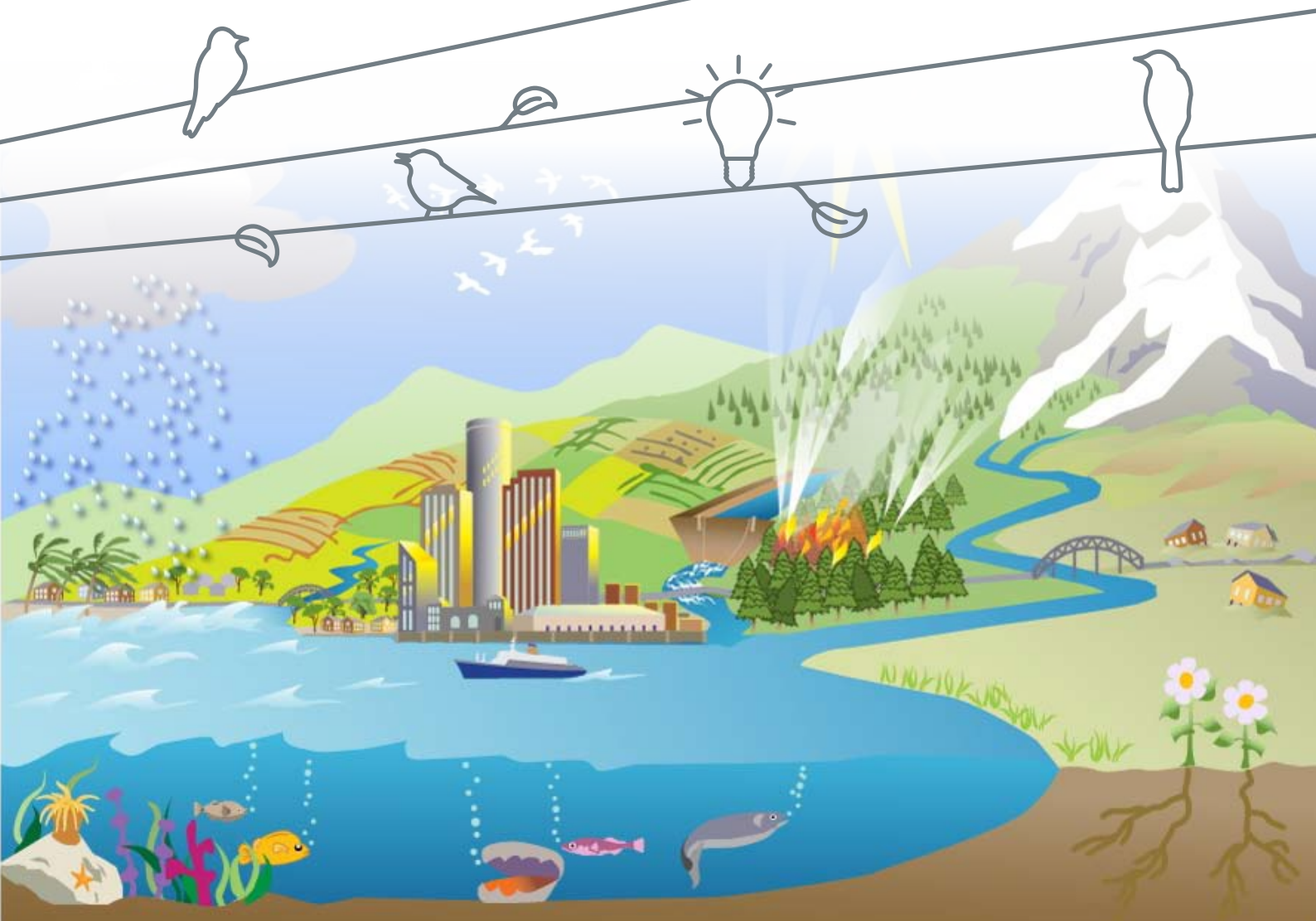




EKOKVIZ

2013/14

KAKŠNO
BO VREME
JUTRI?

GRADIVO ZA TEKMOVANJE IZ
EKOZNANJA ZA **SREDNJE ŠOLE**



E-publikacija

Ekokviz 2013/14 gradivo za tekmovanje iz ekoznanja za srednje šole

KAKŠNO BO VREME JUTRI?

Izdajatelj: Društvo DOVES – FEE Slovenia

Avtor: Lea Janežič

Oblikovanje in prelom: Gregor Jerič

Fotografije: freedigitalphotos.net, nasa.gov, ARSO, Wikipedija

Portorož, januar 2014

Izvedbo Ekokviza 2013/14 in izdajo e-publikacije je omogočil ELES, d.o.o.

CIP - Kataložni zapis o publikaciji
Narodna in univerzitetna knjižnica, Ljubljana

373.5.015.31:502/504(0.034.2)
551.588.7(0.034.2)

JANEŽIČ, Lea

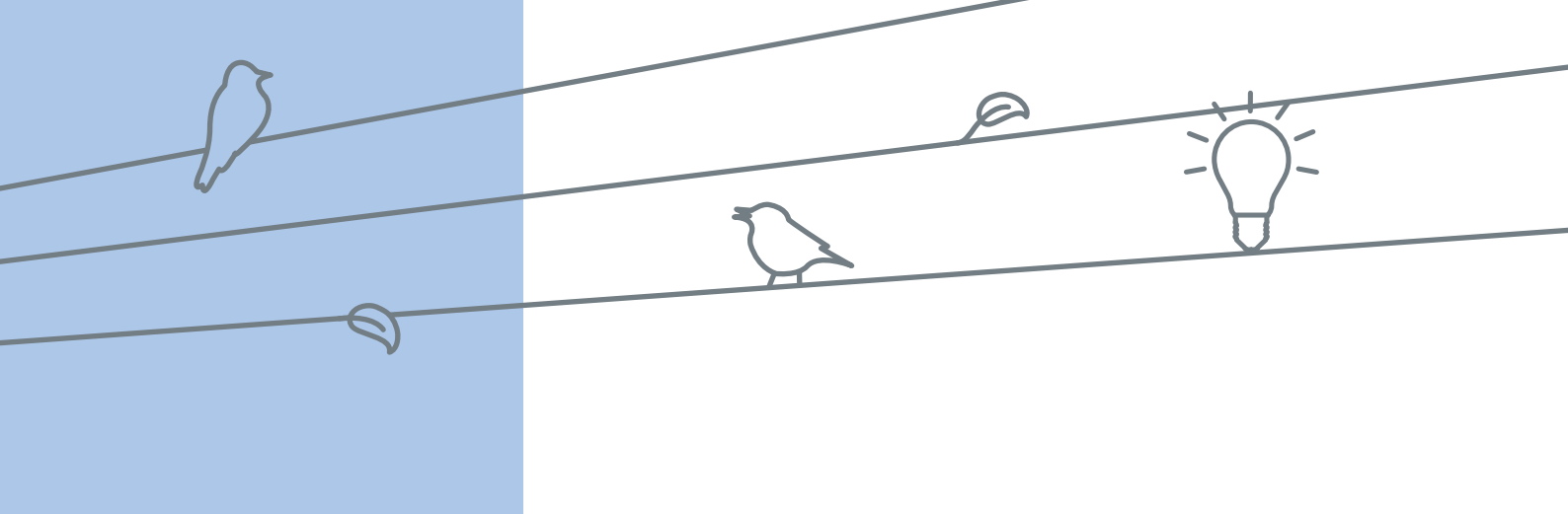
Kakšno bo vreme jutri? [Elektronski vir] : gradivo za tekmovanje iz ekoznanja za srednje šole :
ekokviz 2013/2014 / [avtor Lea Janežič ; fotografije www.freedigitalphotos.net ... et al.]. - El. knjiga. -
Portorož : Društvo DOVES FEE Slovenia, 2014

ISBN 978-961-93359-5-6 (pdf)
1. Gl. stv. nasl.
271343616

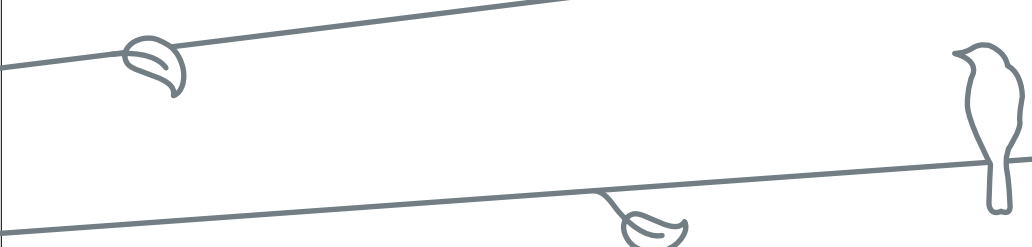


KAZALO

UVOD	5
GLOBALNO SEGREVANJE	6
OZONSKA LUKNJA	23
KISLI DEŽ	32
UKREPI ZA BOLJŠI JUTRI	34
ZAKLJUČEK	36
LITERATURA	37



Zgornji sloji ozračja, ki vodijo v odprti vesoljski prostor. Plini ozračja sipajo modro svetlobo bolj kot druge valovne dolžine, kar daje Zemlji modro barvo pri opazovanju iz vesolja.



UVOD

Človekov vpliv na spreminjanje podnebja je danes znanstveno dokazan. Najbolj neposredno se ta vpliv kaže v naraščanju povprečne globalne temperature, ki je v največji meri posledica človekovih izpustov toplogrednih plinov. Zaradi naraščanja globalne temperature pa se spreminja celoten podnebni sistem: spreminjajo se padavinski vzorci, pogostnost in jakost izjemnih vremenskih pojavov (nalivov, suš, vročinskih valov itd.), čedalje bolj se tali in krči grenlandski ledeni pokrov, zmanjšuje se obseg morskega arktičnega ledu, zmanjšuje se spomladanski obseg zasneženih površin na severni polobli, nivo morske gladine se vztrajno dviga. Antropogeni¹ izpusti toplogrednih plinov ne povzročajo sprememb neposredno, ampak posredno — spreminjajo energijsko bilanco površja, zato narašča globalna ravnovesna temperatura.

V zadnjih nekaj letih Grenlandija izgubi 200–300 gigaton ledu na leto. To se odraža tudi v dvigu morske gladine za nekaj desetink milimetra na leto. V prihodnosti pričakujemo hitrejša taljenja in ledeni pokrov bi se lahko popolnoma stalil v nekaj stoletjih, kar bi dvignilo morisko gladino po vsem svetu za 6–7 metrov. Povečana dinamika taljenja ledenega pokrova Grenlandije v zadnjih letih je eden najbolj jasnih znakov antropogenih podnebnih sprememb. V prihodnjih letih bomo zanesljivo pričala še kakšnemu izjemnemu dogodku.

¹ So dejavnosti človeka, ki vplivajo na spremembe v okolju.

GLOBALNO SEGREVANJE

*Podnebje je tisto, kar pričakujemo, vreme je tisto, kar dobimo.
(Mark Twain)*

Podnebje se nanaša na povprečne vremenske pojave na nekem kraju v daljšem časovnem obdobju. Na primer, podnebje na Gorenjskem je hladno, pozimi sneženo, medtem ko na Primorskem redko sneži in povprečne letne temperature so višje kot na Gorenjskem. Gorsko podnebje, panonsko podnebje ... je lokalno podnebje. Povprečno podnebje po svetu se imenuje globalno podnebje.

Ko znanstveniki govorijo o globalnih podnebnih spremembah, govorijo o svetovnem podnebjju in vzorcih sprememb, ki se dogajajo v daljšem časovnem obdobju. Eden najpomembnejših trendov je opazovanje spreminjanja povprečne temperature Zemlje, ki že nekaj let narašča. Temu pojavu pravimo globalno segrevanje.

Dvig povprečne letne temperature pelje do drugih sprememb po svetu, to so močnejša neurja, taljenje ledenikov in izguba habitatov. Zrak, voda in tla so povezani med seboj in s podnebjem, kar pomeni, da sprememba na enem mestu povzroči spremembo na drugem. Ko se na enem koncu sveta temperatura dvigne, oceani vsrkajo več toplote iz ozračja in se segrejejo. Toplejši oceani lahko povzročijo močnejše nevihte.

Rekordna poletja ...
taljenje ledenikov ...
močnejše nevihte ...
Znaki globalnega
segrevanja podnebja
so vsepovsod okrog nas.





Zemljino podnebje postaja toplejše in znaki tega dejstva so vsepovsod. Spreminjajo se vzorci padavin, gladina morja narašča, sneg in led se spomladi talita hitreje. Z naraščanjem povprečnih letnih temperatur se bo podnebje in vreme še naprej spreminjalo in nove posledice bodo vidne zelo kmalu. Posledice bodo še bolj in na različne načine prizadele ljudi, živali in ekosisteme.



Manj dežja pomeni manjšo količino vode na nekaterih območjih, medtem ko preveč padavin povzroči katastrofalne poplave. Več vročih dni izsuši poljščine in povzroča bolezni pri ljudeh in živalih. Ko se ljudje na enem območju spopadajo s podnebnimi spremembami, se na drugem koncu sveta ljudje pripravljajo in poskušajo prilagajati tem spremembam. Negativne posledice globalnega segrevanja lahko omilimo z zmanjševanjem izpusta toplogrednih plinov ali poslabšamo, če bomo toplogredne pline še naprej proizvajali s tako hitrostjo kot v tem trenutku.

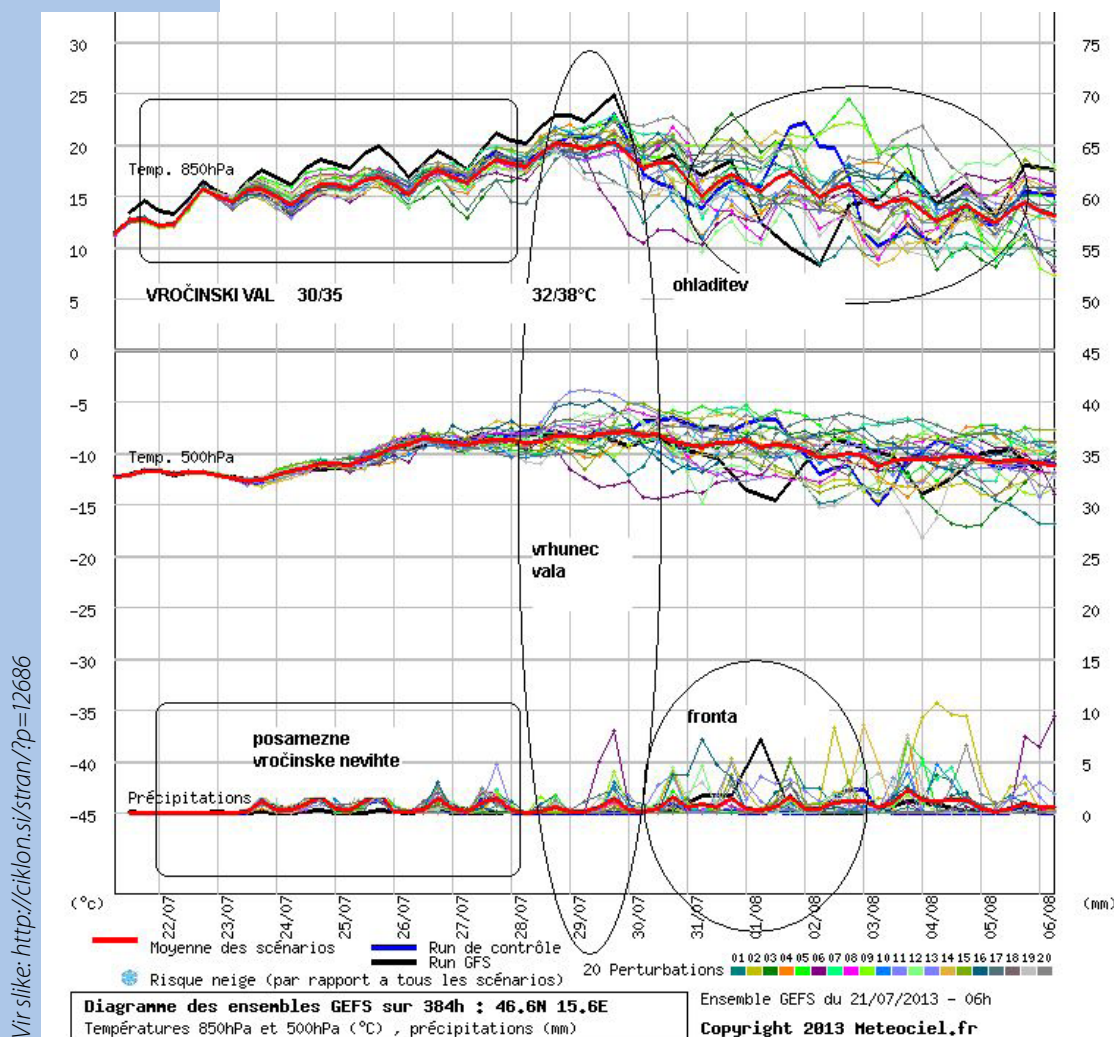
Višje temperature

Toplogredni plini zadržijo večjo količino toplote v Zemljinem ozračju, kar povzroča, da povprečna letna temperatura narašča po vsem svetu.



Kaj se dogaja danes?

Temperature so se v zadnjih 30 letih dvignile, najtoplejša dekada doslej pa je bila od leta 2000 do 2009. Z rastjo temperature narašča tudi pogostnost vročinskih valov. Vročinski val je po definiciji obdobje, ko več zaporednih dni in noči občutimo ekstremno visoke temperature.



Kakšna bo prihodnost?

Odločitve, ki jih sprejemamo danes in jih bomo v nekaj prihodnjih desetletjih, bodo odločile, za koliko bo povprečna letna temperatura na Zemlji še zrasla. Ker ne vemo, kako hitro bo temperatura začela naraščati, moramo ukrepati čim prej. Vemo pa:

- Če bomo ljudje še naprej povečevali količine toplogrednih plinov v ozračju z zdajšnjo hitrostjo, bo temperatura do leta 2100 narasla za 4 do 10 °C.
- Če ne bomo sprejeli velike odločitve, kot je uporaba obnovljivih virov namesto fosilnih goriv, bo temperatura narasla za 2 do 5 °C.



Zakaj je to pomembno?

Vročinski vali so nevarni, posebno če bodo trajali dalj časa in bodo čedalje močnejši. Čedalje več bo primerov vročinskih krčev in srčne kapi, celo smrti.

Višje temperature vodijo tudi do drugih verižnih sprememb, ker naraščajoča temperatura zraka vpliva na oceane, vremenske pojave, snežne padavine in led. Glavne posledice višjih temperatur bodo vplivale na:

- [kmetijstvo](#)
- [energijo](#)
- [zalogo vode](#)
- [zdravje](#)
- [rastline, živali in ekosistem](#)
- [gozdove](#)
- [rekreacijo](#)

Kmetijstvo

Poljščine, ki jih gojimo za prehranjevanje, potrebujejo specifične razmere za rast in uspevanje, vključno z ustreznimi temperaturami in zadostno količino vode. Spreminjajoče se podnebje pa lahko negativno učinkuje na količino pridelka. Kot primer: v severnih predelih ZDA so temperature pretežno nižje in bi dvig temperature na količino pridelka dobro vplival, vendar pa pogledjmo tudi v južne predele, kjer so temperature že tako visoke in bi zvišanje pomenilo veliko manj pridelka. Globalno segrevanje na različne načine vpliva tudi na količino pridelane hrane.



»Kaj je na kocki?«

Podnebne spremembe lahko povzročijo sušo, kar bi najprej občutile poljščine, ker ne bodo sposobne obroditi sadov, zato bo na svetu manj hrane. Kot drugi pojav pa bo najverjetneje začelo primanjkovati

vode za namakanje polj. Pogostejše nevihte in poplave pa lahko nasprotno zaradi prevelike količine dežja, ki pade na zemljo, povzročijo uničenje pridelka zaradi gnitja. Če se temperatura dvigne za 3,6 °C, se bo ameriška pridelava žita zmanjšala za 10–30 odstotkov.



ELES letno v prenosno omrežje od proizvajalcev električne energije prevzame več kot 20.000 GWh električne energije. S to energijo bi lahko žarnica gorela več kot milijon let.



V kar 180 stičnih točkah po Sloveniji, se nenehno spremlja kakovost napetosti med družbo ELES in uporabniki prenosnega omrežja, to je distribucijo, proizvodnjo in neposrednimi odjemalci. Tako lahko 24 ur na dan bdijo nad kakovostjo prenosa električne energije. Zaradi omejenega časa za odločanje imajo operaterji v Republiškem centru vodenja polna pooblastila za izvedbo katerikoli ukrepov, da bi preprečili širjenje motenj ali razpad sistema. Delo operaterjev je izvensko organizirano, zagotovljena je stalna prisotnost, 24 ur na dan.

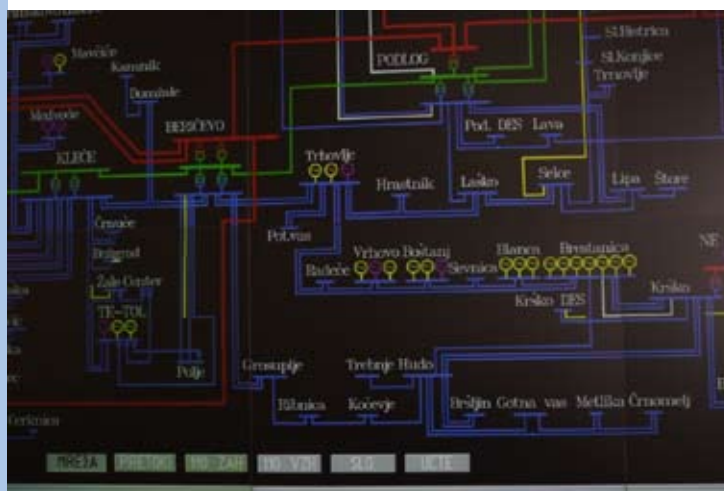
Tako družba ELES zagotavlja varen in zanesljiv prenos električne energije.

Energija

Globalno spreminjanje podnebja bo vplivalo tudi na količine energije, ki jo bomo potrebovali. Če se bo temperatura zvišala, bo čedalje več ljudi in prostorov treba hladiti s pomočjo klimatskih naprav, za kar bo potrebna še dodatna energija poleg ogrevanja v zimskem času. Zvišanje temperature lahko povzroči manjšo proizvodnjo električne energije nekaterih tipov, kot je na primer hidroenergija. Konično obremenitev predstavlja maksimalno urno povprečje obremenitev, ki nastopi v obravnavanem letu. Tako kot se iz leta v leto povečuje prevzem električne energije, se tudi vrednosti koničnih obremenitev iz leta v leto povečujejo. Maksimalna vrednost obremenitve prenosnega omrežja tako nastopa največkrat v mesecu februarju ali marcu (na primer kot zanimivost je v letu 2012 konična obremenitev nastopila 9. februarja 2012 ob 19. uri) in ne poleti, ko so visoke temperature in ljudje pospešeno uporabljajo klimatske naprave. Ure nastopov konic pa so se po letu 1997 iz popoldanskih ur prenesle na večerne ure.

S spreminjanjem podnebja se spreminja tudi vzorec padavin, kar bi lahko povzročilo, da bodo območja, kjer je veliko vodne energije, ostala brez hidroelektrarn, na drugi strani pa druga območja ne bodo imela vode in ne bodo sposobna tako hitro zgraditi jezov in umetnih jezer. Če ne bo vodne energije, bodo prizadeta območja ostala brez elektrike ali pa bo več večdnevniških električnih izpadov električnega toka. Če bodo za nadomestitev hidroenergije uporabljali termoelektrarne, se bo s tem samo še povečala količina toplogrednih plinov.

Slovenija ima tretjino energije, proizvedene iz hidro virov, tretjino energije iz termoelektrarn in tretjino jedrske energije. Zato se nikoli ne bi zgodilo, da bi bili lahko nekaj dni brez elektrike. V Sloveniji, bi s podnebnimi spremembami morebiti zmanjšali energijo iz hidro virov, nikoli pa električne energije ne bi zmanjkalo za nekaj dni. Prav zato je vloga ELES-a tako pomembna, saj 24 ur na dan uravnavajo proizvedeno in porabljeno energijo. V primeru, da bi izpadel en del energije npr. zaradi ekstremnih suš hidro energija, bi jo nadomestili z energijo iz drugih virov.



Zaloga vode

Podnebne spremembe vplivajo na to, kje, kdaj in v kolikšni meri bo voda ljudem dostopna za uporabo. Številni deli sveta že čutijo pomanjkanje vode, kar lahko podnebne spremembe še zaostrijo. Višanje temperatur in spremenjen padavinski režim vodita do sprememb količine vode v rekah, jezerih in morjih. Ob pomanjkanju padavin in daljših suhih obdobjih presahnejo tudi številni vodnjaki, zmanjšujejo se mokrišča. Zaradi taljenja ledenikov se lahko reke začnejo razlivi in poplavijo polja, industrijske obrate, domove ...



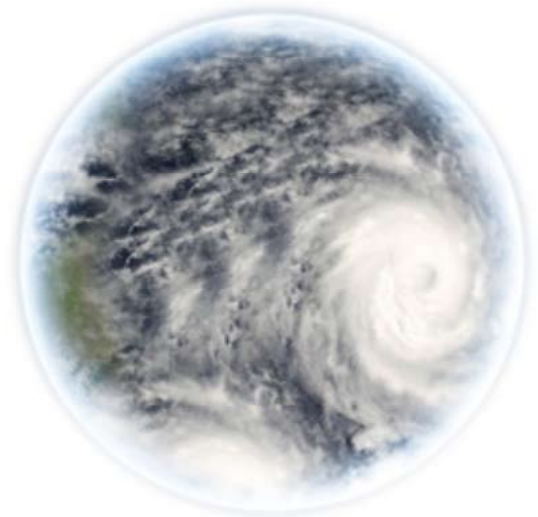
»Kaj je na kocki?«

Javna preskrba z vodo. Leta 2007 je dolgotrajna suša v jugovzhodnih ZDA povzročila pomanjkanje pitne vode, ker je gladina vode v jezeru Lanier padla rekordno nizko. Zato so morali v Atlanti močno omejiti porabo vode in niso smeli zalivati vrtov. Reka Kolorado je v celoti odvisna od taljenja ledu ledenika v Skalnem gorovju (Rocky Mountains). Tanjša snežna odeja in zgodnejše taljenje ledu bosta zmanjšala količino vode, ki priteče v Kolorado in druge manjše reke.

Zdravje

Toplotni udari, številne nevihte, onesnaževanje zraka in bolezni, povezane s podnebnimi spremembami, že ogrožajo človekovo zdravje v številnih delih sveta. Večjemu tveganju za bolezni bodo izpostavljeni predvsem revni, mladi, starejši in invalidi ter ljudje, ki živijo v obalnih predelih ali v velikih mestih. Vročinski vali so neprijetni za vse, vendar pa so za posledice bolj dovzetni dojenčki, mali otroci, starejši in ljudje z najrazličnejšimi obolenji. Ekstremna vročina lahko povzroči vročinske krče, dušenje, srčno kap in celo smrt. Leta 2003 je vročinski val v Evropi zahteval 50 000 življenj, leta 1996 pa v Čikagu 600. Vročinski vali v ZDA vsako leto vzamejo več življenj kot hurikani, tornadi, poplave in potresi skupaj. Ker se svet segreva, pa se na drugi strani zmanjšuje število smrtnih primerov zaradi podhladitve in ozeblin.

Na desni strani slike Zemlje se vidi orkan.





Zanesljivo poznaš koga, ki ima astmo ali imaš sam težave z dihanjem, kadar je zrak onesnažen ali je v zraku velika količina cvetnega prahu. Nekateri onesnaževalci, kot je ozon (O_3), lahko poslabšajo stanje astme in drugih pljučnih bolezni. Ozon visoko v ozračju je »dober ozon«, ker varuje življenje na Zemlji pred škodljivimi ultravijoličnimi žarki. »Slabi ozon« najdemo blizu površja Zemlje, ker je ena od sestavin smoga in je škodljiv za vdihavanje. »Slabi ozon« je sestavljen iz onesnaževalcev, ki nastanejo pri kemijskih reakcijah v ozračju. Podnebne spremembe in zvišanje temperature bodo količino ozona v zraku samo še povečali.

Višje temperature skozi vse leto lahko povzročijo širjenje nalezljivih bolezni. Če bodo zimske temperature višje od običajnih, se bo obdobje aktivnosti klopotov in komarjev daljšalo, kar pomeni večje tveganje za bolezni, kot so klopni meningocefalitis, malarija (vroče, vlažno podnebje), rumena mrzlica, spalna bolezen ...

Rastline, živali in ekosistemi

Večina rastlin in živali živi na območjih s specifičnimi pogoji, kot so temperatura, količina padavin, ki jim omogočajo dobro rast in uspevanje. Vsaka sprememba podnebja območja vpliva na možnost preživetja rastlin in živali, hkrati pa podoba in sestavo ekosistema. Nekatere vrste se že poskušajo prilagajati toplejšemu podnebjju, tako da se selijo na hladnejša območja. Podnebne spremembe vplivajo tudi na življenjske kroge rastlin in živali. Na primer: z rastjo temperatur večina rastlin začne rasti in brsteti bolj zgodaj spomladi, živijo in rastejo pa dlje v jesen. Nekatere živali se prej zbudijo iz zimskega spanja (hibernacije), ker je toplejše, kar pomeni, da so zelo kmalu aktivne.



S segrevanjem Zemlje se živali selijo v severne, hladnejše predele. Kaj pa se bo zgodilo s polarnimi medvedi in drugimi živalmi, ki sicer živijo na vrhovih ledenih gora in ledenikih? Njihov življenjski prostor preprosto ne bo več obstajal. Če se bo Zemlja še naprej segrevala, bo četrtnina vseh živali in rastlin na Zemlji izumrla v prihodnjih 100 letih. Zavedati se moramo, da vsaka žival, rastlina, pa tudi mikroorganizem, igrajo svojo vlogo v ekosistemu (bodisi kot vir hrane, opraševalec ali kot zavetje), tako da izguba ene vrste živih bitij vpliva na številne druge.



Koralni grebeni so prisotni v plitvih tropskih morjih. V njih živi na milijone živalic, ki jim pravimo korale. Vsaka korala naredi svoj skelet in čez čas se skeleti nalagajo in ustvarijo koralni greben, ki je življenjski prostor številnim ribam in drugim oceanskim živim bitjem. Toplejša voda je že povzročila »beljenje« koral. Do leta 2050 bodo korale na tropskem in subtropskem območju postale redke zaradi kombinacije toplejše vode in večje kislosti oceanov, ki jo povzroča večja količina ogljikovega dioksida v ozračju. Izguba koralnih grebenov bo zmanjšala habitate številnim morskim bitjem in bo uničila prehranjevalni splet, ki povezuje živa bitja z oceanom.



Gozdovi

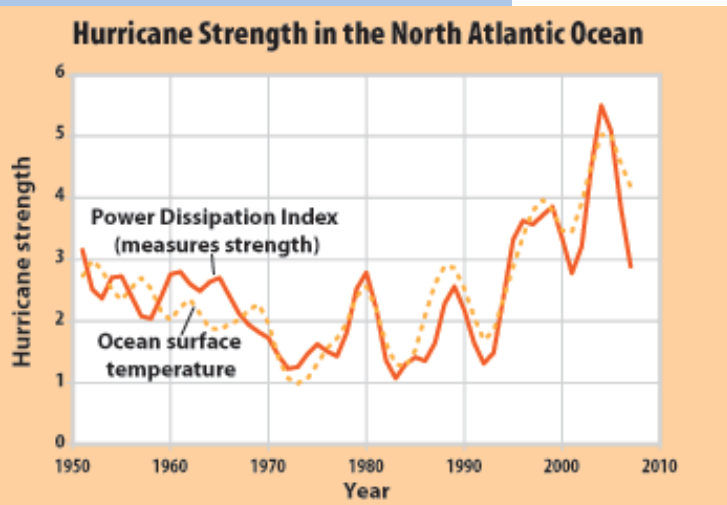
Gozdovi so domovanje številnim rastlinam in živalim. Prav tako ohranjajo kakovost vode, ponujajo priložnosti za rekreacijo in ljudem dajejo gorivo za ogrevanje. Gozd je zelo občutljiv za številne podnebne spremembe, vključno s spremenjenim padavinskim sistemom, sušo, gozdnimi požari in škodljivci, kot je lubadar. V nasprotju z živalmi drevesa ne morejo kar vstati in iti nekam, kjer je podnebje ugodnejše.

Gozdni požari so naravni in umetni. S segrevanjem Zemlje in podaljševanjem sušnih obdobjev kaže, da bodo požari še pogostejši in bolj uničujoči. Čeprav so gozdni požari tudi naravni, pa ne smemo zanemariti dejstva, da nastanejo še hitreje, če je zemlja zelo suha, hkrati pa se tudi hitreje širi, les pa gori dlje časa. Če se bo Zemljina temperatura segrela za 3,6 °C, lahko pričakujemo štirikrat več gozdnih požarov. Požari ne uničujejo samo pokrajine, ampak čedalje pogostejše ogrožajo tudi človeška življenja.



Rekreacija

Podnebne spremembe poleg vseh že zgoraj naštetih negativnih učinkov vplivajo tudi na kakovost človekovega življenja, možnosti za rekreacijo in hobije. Območja, kjer so navadno hladne zime z veliko količino snega, bi lahko izginila zaradi višje temperature zraka, kar bi zmanjšalo možnosti za smučanje in druge zimске športe. Naraščajoča vodna gladina bi zaradi povečanega taljenja ledenikov odnesla s seboj obalo in plažo.



Močnejša neurja

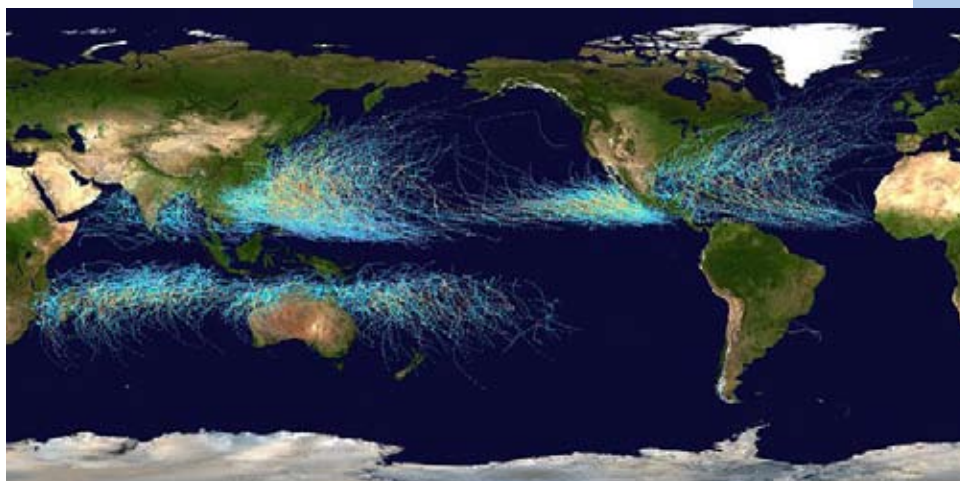
Hurikani in druge tropske nevihte dobivajo energijo iz toplih oceanov. S segrevanjem površinske vode oceanov se moč hurikanov in drugih tropskih neviht hitreje krepi, veter je hitrejši, padavine pa obilnejše. Zaradi višjih temperatur in povečanega izhlapevanja vode iz rek, morij in oceanov so posledično tudi druge nevihte močnejše.

Hurikani in orkani v severni polovici Atlantskega oceana so postali močnejši v zadnjih nekaj desetletjih. Graf kaže največjo moč orkanov vsako leto glede na število orkanov in njihovo hitrost vetra. Hkrati kaže tudi povezanost moči orkana in temperature vode. Zadnjih 20 let orkani in druge tropske nevihte v Atlantskem oceanu za seboj puščajo opustošenje. Od leta 1980 so ZDA izkusile tudi več enodnevnih neurij, ki so za seboj pustila veliko več dežja ali snega kot po navadi.



Katrina je bila katastrofalen orkan v ZDA, ki je naredil ogromno škode louisianskemu mestu New Orleans. Pustošil je avgusta 2005, vrhunec pa je dosegel 29. avgusta. Oškodovani so bili tudi deli Alabame in Misisipija. Naredil je največjo gmotno škodo od vseh naravnih nesreč v zgodovini ZDA (približno 84 milijard dolarjev). V nesreči je umrlo več kot 1800 ljudi.

Vir slike: Wikipedija



Trópski ciklón (tudi tajfún, Tihi ocean), hurikán (Srednja Amerika), ciklon (Indijski ocean), Willy-Willies (Avstralija) ali orkán je v meteorologiji vihar ni pojav v Zemljinem ozračju.

Tropski ciklon je območje skrajno nizkega zračnega pritiska, ki na splošno nastane med toplimi tropskimi oceani. Ne smemo jih zamenjevati z »navadnimi« cikloni v zmernih zemljepisnih širinah.

Tropski cikloni so velikanski zračni vrtnici. Torej gre za vrtečo se površino oblakov in vetrov z močno nevihtno dejavnostjo. Njihov premer lahko preseže 500 km. Glavna pogonska sila tropskega ciklona je sprostitvev izparilne toplote iz vode, ki se utekočinja v velikih nadmorskih višinah. Zato si lahko tropski ciklon predstavljamo kot velikanski navpični toplotni stroj.

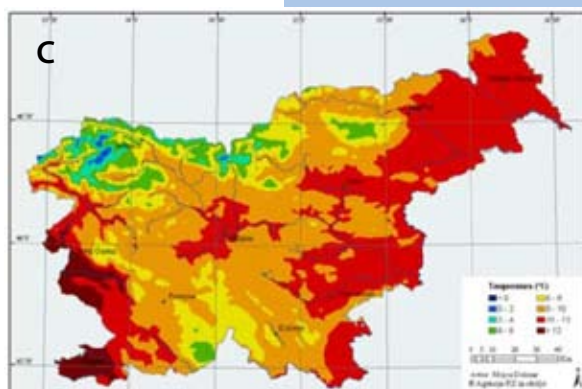
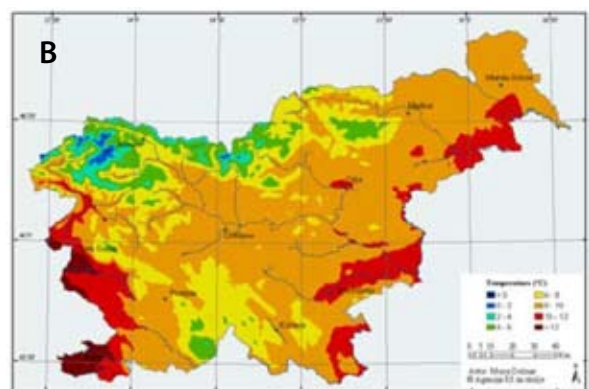
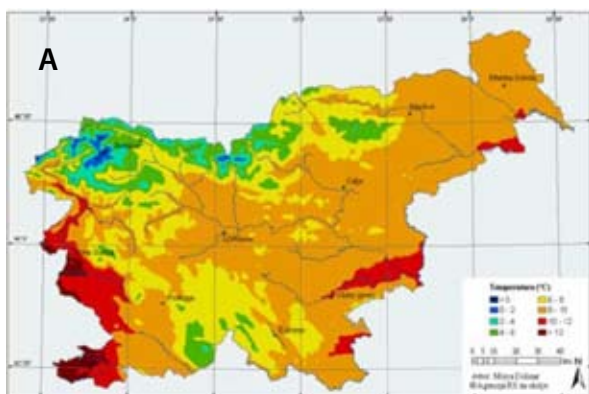
Slika je združen prikaz poti vseh ciklonov v letih 1985–2005.

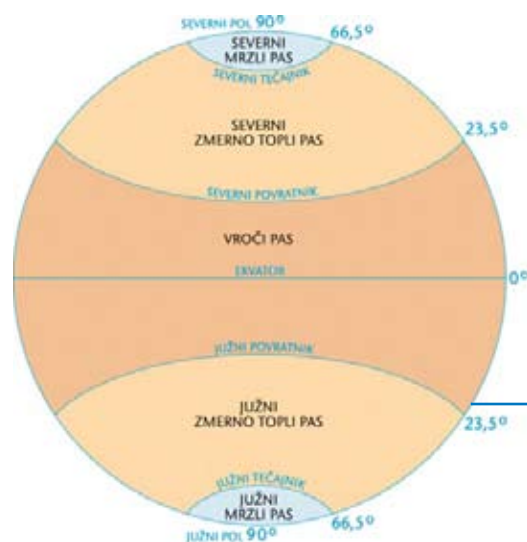
Spreminjajoči se vzorci snega in padavin

Z naraščanjem temperature in toplejšim zrakom več vode izhlapi iz zemlje, rek, jezer in morij v ozračje. Več vlage v zraku navadno pomeni, da lahko pričakujemo več dežja in snega in močnejše plohe. Težava pa nastane, ker padavine niso enakomerno razporejene po vsem svetu. Zaradi podnebnih sprememb tako nekateri deli dobijo občutno manj padavin, kot so jo nekoč, drugi pa veliko preveč. Slika kaže povprečno letno temperaturo zraka za obdobje

a) 1971–1980, b) 1981–1990 in c) 1991–2000

(Vir: ARSO: http://www.arso.gov.si/vreme/podnebnje/podnebne_razmere_Slo71_00.pdf).

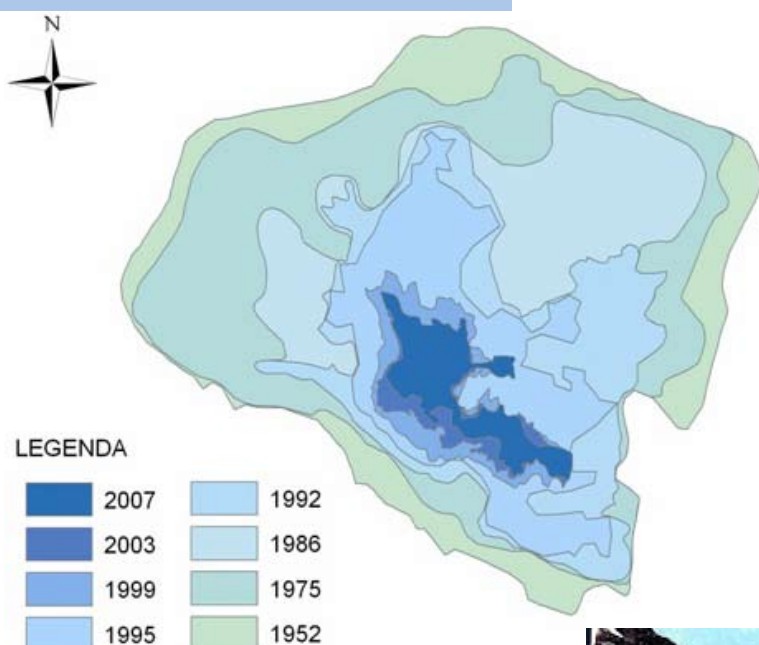




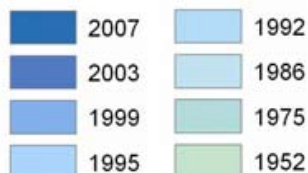
V povprečju že pade večja količina padavin kot pred 100 leti. Šest odstotkov več v državah ZDA in skoraj dva odstotka več po vsem svetu.

Večja količina padavin naj bi padla v višjih zemljepisnih širinah in manjša v območjih bliže ekvatorju. Severni del ZDA bo bolj namočen, medtem ko bo južni del, predvsem jugozahodni, občutno bolj sušen.

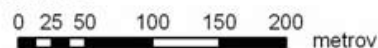
Poznamo različne toplotne pasove:
 severni mrzli pas, severni zmerno topli pas,
 vroči pas, južni zmerno topli pas in južni mrzli pas.



LEGENDA



MERILO



© Geografski inštitut Antona Melika ZRC SAZU, 2009.

Obseg Triglavskega ledenika v posameznih letih.

Vir: http://kazalci.arso.gov.si/?data=indicator&ind_id=550

Tanjša snežna odeja

Snežna odeja se nanaša na vso količino snega in ledu na tleh. V visokogorju in drugih hladnih predelih se debelina snežne odeje poveča pozimi ter stali spomladi in poleti. Z ogrevanjem ozračja pa tudi v višjih legah pozimi ne pada samo sneg, ampak so čedalje pogostejše dežne padavine, zato se debelina snežne odeje ne ohranja, ampak se nasprotno zaradi toplejšega zraka posledično sneg še hitreje tali.

Z višanjem temperature se bo debelina snežne odeje še naprej zmanjševala.



Triglavski ledenik na razglednici leta 1952.

Vir: http://sl.wikipedia.org/wiki/Triglavski_ledenik



Triglavski ledenik leta 2002. Vir: http://sl.wikipedia.org/wiki/Triglavski_ledenik

Leta 1952 je Triglavski ledenik obsegal 13 ha, leta 2007, ko je imel najmanjšo površino, pa samo še 0,6 ha. Med letoma 2008 in 2011 pa je ledenik ohranjal svojo površino, predvsem zaradi obilnih zim.

(http://www.fgg.uni-lj.si/sugg/referati/2012/SZGG_2012_Triglav_Cekada.pdf)

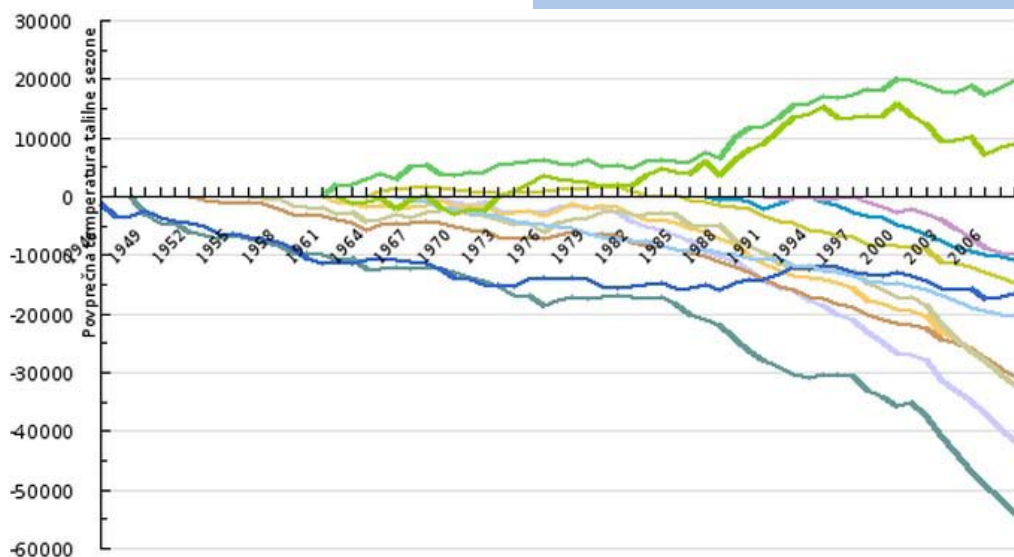
Taljenje snežne odeje spomladi in poleti napolni reke in potoke s svežo vodo, hkrati pa napolni tudi rezerve pitne vode za mesta in podeželje.

Taljenje ledenikov

Ledeniki so velikanske plošče ledu in snega, ki jih najdemo skozi vse leto. Najdemo jih v zahodnih ZDA, na Aljaski, v visokogorju v Evropi in Aziji in tudi v drugih predelih sveta. Toplejše podnebje povzroča hitrejša taljenje ledenikov, zaradi večje količine dežja, ki nadomešča snežne padavine, pa se ne morejo obnavljati, še več, talijo se hitreje. Z nadaljnjim višanjem temperatur bodo nekateri ledeniki preprosto izginili. V primeru taljenja ledenikov na Grenlandiji in Antarktiki se bo zvišala gladina morij in oceanov, kar pomeni, da bodo najnižji predeli ob obalah in večjih rekah v notranjosti pod vodno gladino.

Kumulativna specifična masna bilanca izbranih ledenikov v Evropi za obdobje 1946–2008.

Vir: Arso





Krčenje morskega ledu

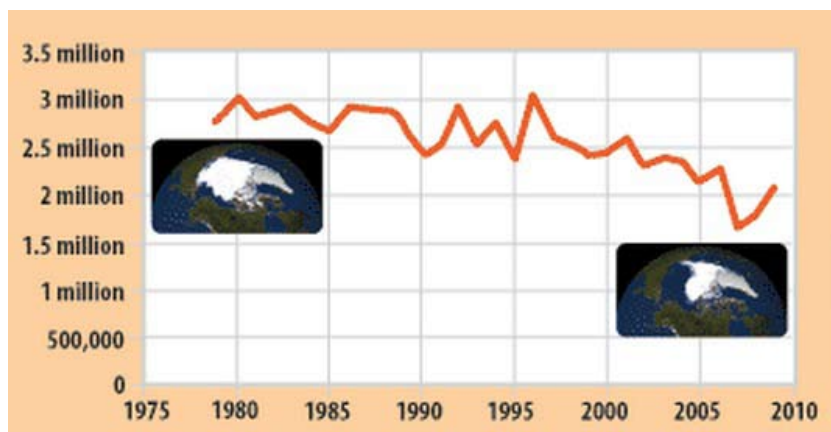
Arktični ocean okrog severnega pola je tako mrzel, da je navadno pokrit z ledu. Pozimi se območje ledu okrog pola še poveča, poleti pa se malo zmanjša. Če sta okoliški zrak in voda toplejša kot navadno, to pomeni, da se bo več arktičnega snega in ledu stalilo poleti.

Površina snega in ledu na Arktiki se manjša. Graf prikazuje podatke o količini snega in ledu septembra vsako leto, ko je količina ledu najmanjša.



Snežna sova

Vir: http://sl.wikipedia.org/wiki/Sne%C5%BEna_sova



Količina poletnega snega na Arktiki je v zadnjih letih najmanjša od leta 1970, odkar so znanstveniki začeli za merjenje uporabljati satelite. Led postaja tudi tanjši.

Številne živali so odvisne od morskega ledu, ker je to njihovo življenjsko okolje, avtohtoni prebivalci pa te živali potrebujejo kot svoj vir hrane. Še dodatno, led in sneg odbijata veliko sončne svetlobe nazaj v vesolje, zato se ozračje manj segreva. Manj ledu pomeni, da bo Zemlja absorbirala več sončne energije in se zato segrevala. To je primer pozitivne povratne zanke.



Los

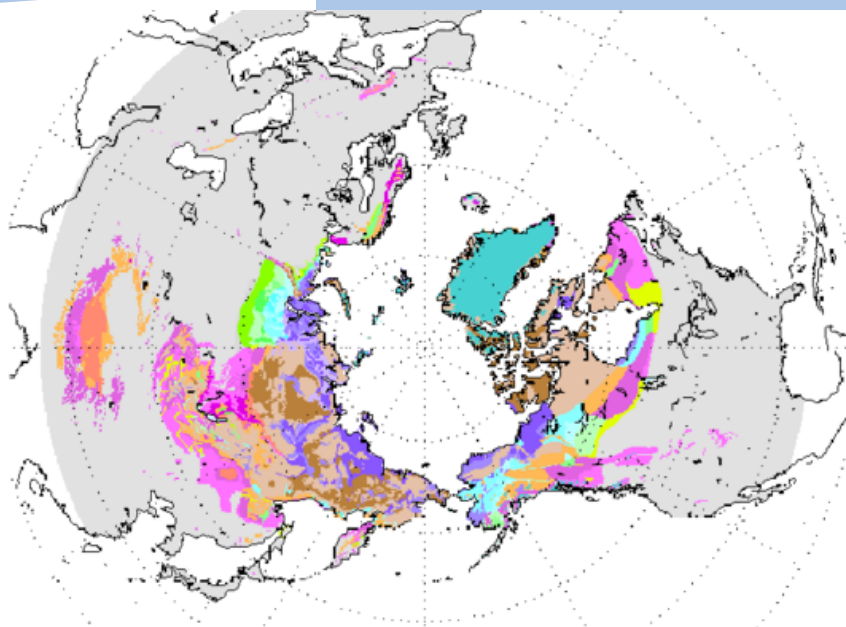


Polarna lisica

Toplejše podnebje povzroča spremembe, ki bodo še naprej dvigovale temperature. To pa vpliva na [rastline](#), [živali](#) in [ekosistem](#).

Taljenje trajno zmrznjene podlage – permafrosta

Permafrost se nanaša na trajno zmrznjena tla, ki taka ostanejo skozi vse leto. Permafrost najdemo vsepovsod na Aljaski, predelih Kanade in drugih severnih dežel. Območje trajno zmrznjenih tal ni nerodovitno, ker rastline lahko uspevajo na območjih, ki niso zmrznjena v toplejših delih leta. Z naraščanjem temperature zraka narašča tudi temperatura tal, ki povzroča otoplitev.



Permafrost glede na trajanje in vsebnost ledu.

Vir: <http://sl.wikipedia.org/wiki/Permafrost>

Permafrost Extent (percent of area)	Ground Ice Content (visible ice in the upper 10-20 m of the ground; percent by volume)				
	Lowlands, highlands, and intra- and intermontane depressions characterized by thick overburden cover (>5-10m)			Mountains, highlands, ridges, and plateaus characterized by thin overburden cover (<5-10 m) and exposed bedrock	
	High (> 20%)	Medium (10-20%)	Low (0-10%)	High to medium (>10%)	Low (0-10%)
Continuous (90-100%)					
Discontinuous (50-90%)					
Sporadic (10-50%)					
Isolated Patches (0-10%)					

Ice caps and glaciers

S taljenjem permafrosta se spreminja oblika pokrajine. Ta se začne pogrezati, posledično pa poškoduje zgradbe in infrastrukturo, kot so ceste, letališča, odtočni in vodovodni kanali. Vpliva tudi na ekosisteme. Drevesa zaradi zmrznjenih tal ne morejo narediti korenin globoko v podlago. Spodnja slika prikazuje gozd, kjer se drevesa nagibajo ali celo padajo, ker se permafrost pod njimi tali.



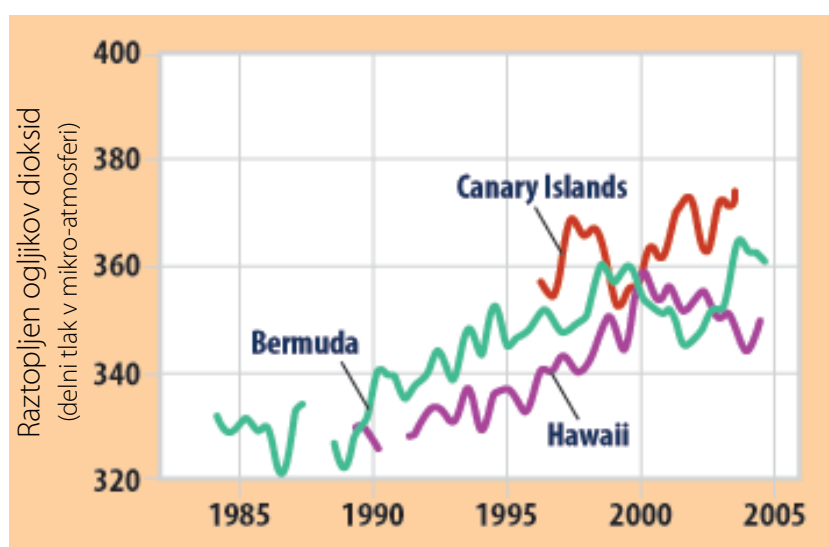
"Pijana" drevesa v Sibiriji, zaradi taljenja permafrosta.

Vir: http://en.wikipedia.org/wiki/Drunken_trees

Drugi zaskrbljujoč razlog zaradi taljenja zmrznjenih tal je, da je v njih ujetega veliko ogljika. S taljenjem tal se ta ogljik sprosti v ozračje v obliki metana, močnega toplogrednega plina. Ta proces vodi do novih podnebnih sprememb, to pa pripelje do novih povratnih zank.

Povečana kislost oceanov

Ogljikov dioksid se sprošča v ozračje z vsakim kurjenjem fosilnih goriv. Oceani igrajo pomembno vlogo pri ohranjanju kroženja ogljika v ravnotežju. Z naraščanjem količine ogljikovega dioksida v ozračju se količina ogljikovega dioksida povečuje tudi v oceanih. Tam reagira z morsko vodo in tvori ogljikovo kislino. To povzroča zakisanost oceanov.



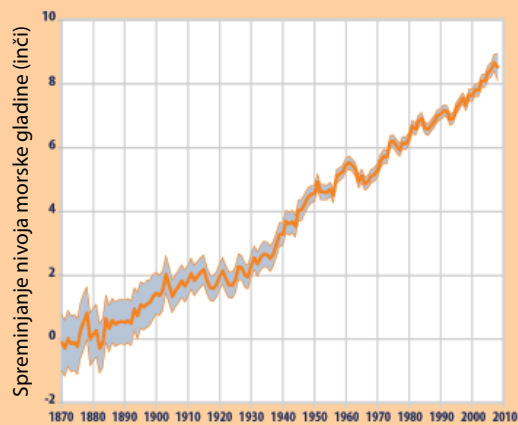
Svetovni oceani absorbirajo več ogljikovega dioksida, kot je prikazano v treh setih meritev na grafu. Več ogljikovega dioksida pomeni večjo kislost (nižji pH).



Kislost je merjena s pomočjo pH-lestvice. Najnižje na pH lestvici so kisline, ki imajo pH-vrednost od 0 do 7, pri čemer je 7 nevtravno. Najvišje na lestvici so baze, ki imajo vrednost pH od 7 do 14.

V zadnjih desetletjih se je količina ogljikovega dioksida, ki se je raztopila v vodi, povečala povsod po svetu, zato so oceani in morja zakisani.

Povečana kislost oceanov pomeni za korale onemogočanje izdelave skeleta in za lupinarje izdelave lupin, ki jih potrebujejo za zaščito. Korale so zelo pomembne, ker so zavetje za številna morska bitja.



Dvig morske gladine

Ko se voda segreje, zavzame več prostora. Vsaka kapljica vode se razširi samo malo, vendar ko to »zelo« malo pomnožimo s celotnim volumnom oceana, nam vsota vseh povečanih kapljic povzroči naraščanje vodne gladine. Gladina oceanov, morij, rek in potokov narašča tudi zaradi taljenja ledenikov in snega, kar je še dodatna voda. Povprečna morska gladina po svetu narašča že nekaj let. Osenčen del na grafu prikazuje verjeten obseg morske gladine, ki je odvisen od številnih meritev in metod, uporabljenih v različnih obdobjih.



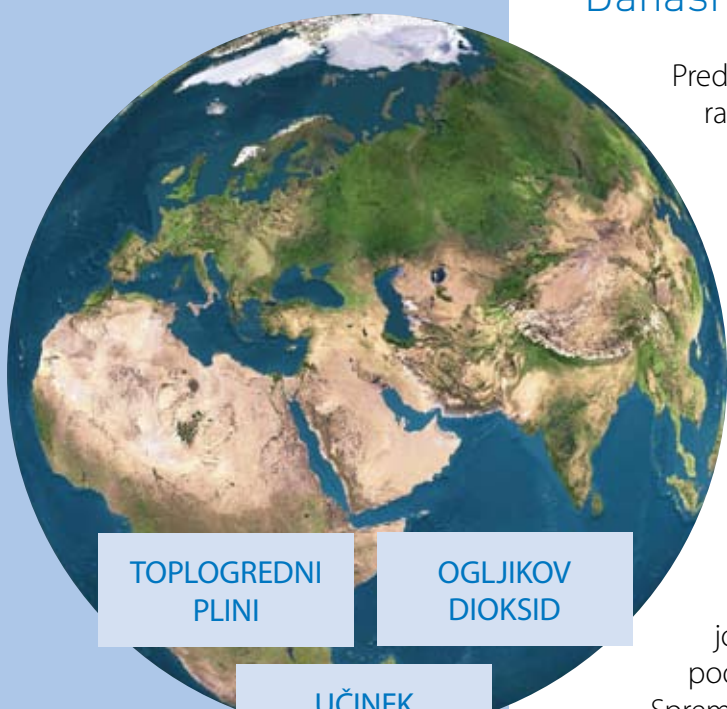
V zadnjih 100 letih se je morska gladina dvignila za 15 do 20 centimetrov. Približno 2 do 5 cm pripisujejo taljenju gorskih ledenikov, 2 do 7 cm je posledica toplotnega raztezanja vode v oceanih zaradi dviga povprečne temperature, nekaj pa prispevata tudi taljenje polarnega ledu in črpanje vode iz podzemnih nahajališč.

Današnje podnebne spremembe

Pred več kot 100 leti je svetovno prebivalstvo začelo uporabljati premog, nafto in zemeljski plin za ogrevanje domov, delovanje tovarn in kot pogonsko gorivo. Danes se večina svetovnega prebivalstva in industrije opira na energijo, pridobljeno iz fosilnih goriv. Kurjenje fosilnih goriv sprošča ogljikov dioksid, ki je glavni krivec za spreminjajoče se podnebje.

»Vročim plinom«, ki zadržujejo toploto, da ne uide v vesolje, pravimo tudi *toplogredni plini*. Toplogredni plini so naravno prisotni v ozračju in ohranjajo toploto na Zemlji, da lahko uspevajo rastline in so temperature ugodne tudi za živali. Ljudje s svojim razvojem in sodobnim načinom življenja spuščamo v ozračje dodatne toplogredne pline. Ti segrevajo Zemljino ozračje in povzročajo različne spremembe podnebja po svetu – na kopnem, v oceanih in v ozračju. Spremembe zelo različno vplivajo na ljudi, rastline in živali.

Nekaj vprašanj za razmislek in odgovorov najdeš na http://ec.europa.eu/clima/sites/campaign/what/ccqanda_sl.htm.

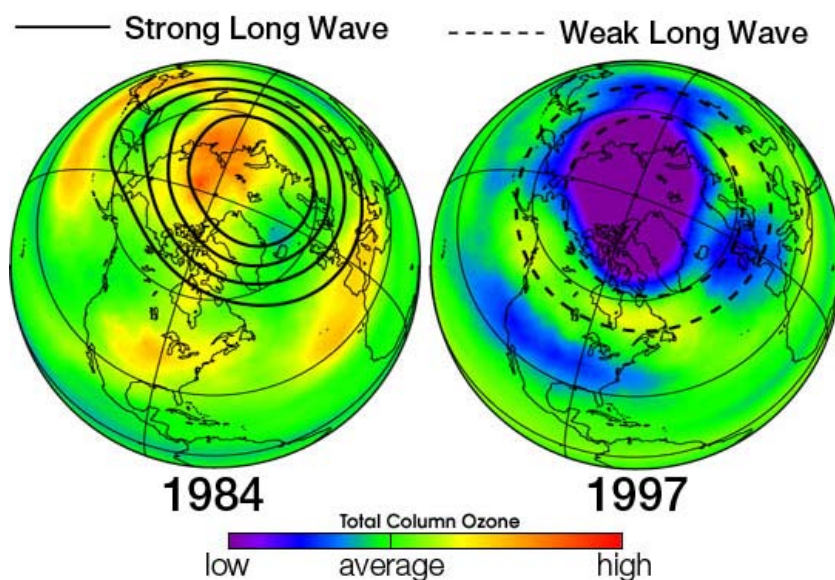


TOPLOGREDNI
PLINI

OGLJIKOV
DIOKSID

UČINEK
TOPLE GREDE

OZONSKA LUKNJA



Ozonska luknja v Severni Ameriki med 1984 in 1997. Vir: NASA

Planet Zemlja obdajajo plasti različnih plinov, ki skupaj sestavljajo ozračje. V višjih plasteh ozračja, na višini od 10 do 50 kilometrov nad površjem Zemlje, je redka plast plina, ki mu pravimo ozon. Novico o ozonski luknji so prvič objavili maja 1985 v znanstveni reviji Nature. Na južni polobli se luknja od leta 1985 ponavlja vsako pomlad. Močni vetrovi in zelo nizke temperature povzročijo med dolgo in temno antarktično zimo nastanek tankih stratosferskih oblakov. Ko se spomladi zopet pokaže sonce in so temperature višje, se na površini teh oblakov začnejo kemične reakcije, ki povzročijo razpadanje ozona.

Kaj je ozon?

Ozon je oblika kisika. V zraku je kisika približno ena petina. Ko sončni žarki dosežejo stratosfero, se nekaj kisika v tej plasti spremeni v ozon. Ozon je zelo nestabilen plin. V ozračju ves čas potekajo reakcije nastajanja in razpadanja ozona. Reakcije so v ozonski plasti v naravnem ravnotežju.

Ozon je močan oksidant, veliko boljši od kisika. Tudi v večjih koncentracijah je zelo nestabilen in nenehno razpada na dvoatomni kisik (v približno polovici ure v atmosferskih razmerah): $2\text{O}_3 \rightarrow 3\text{O}_2$

V troposferi nastane ozon, če se dušik ob prisotnosti svetlobe meša z ogljikovodiki in z dušikovimi oksidi. Te snovi so v izpušnih plinih motornih vozil in plinih, ki jih oddajajo tovarne. Rezultat kemičnih reakcij je škodljivo onesnaženje, ki mu pravimo fotokemični smog.

Plast smoga nad
São Paulom v Braziliji.

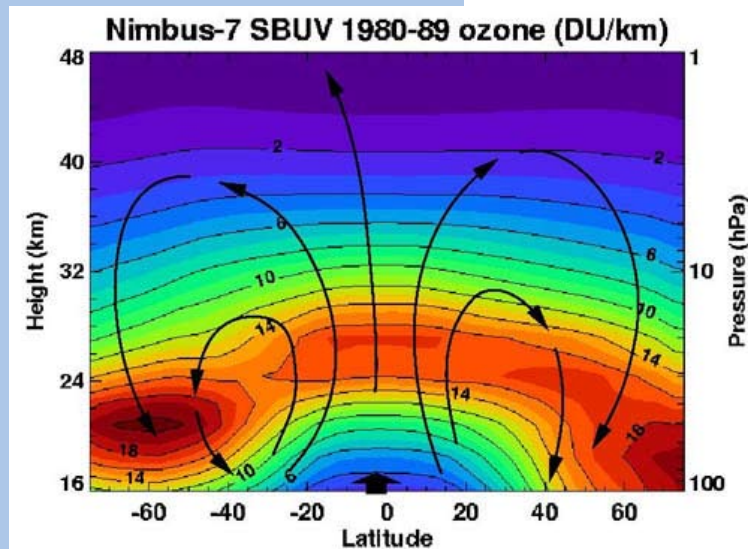
Vir: <http://sl.wikipedia.org/wiki/Smog>



Zgodovina ozona

Leta 1992 se je po poročilih agencije NASA debelina ozonske plasti nad večjim delom severne poloble, vključno z deli Severne Amerike, Rusije in severne Evrope, zmanjšala tudi za 40 %. Kako je nastala ozonska »kriza«?

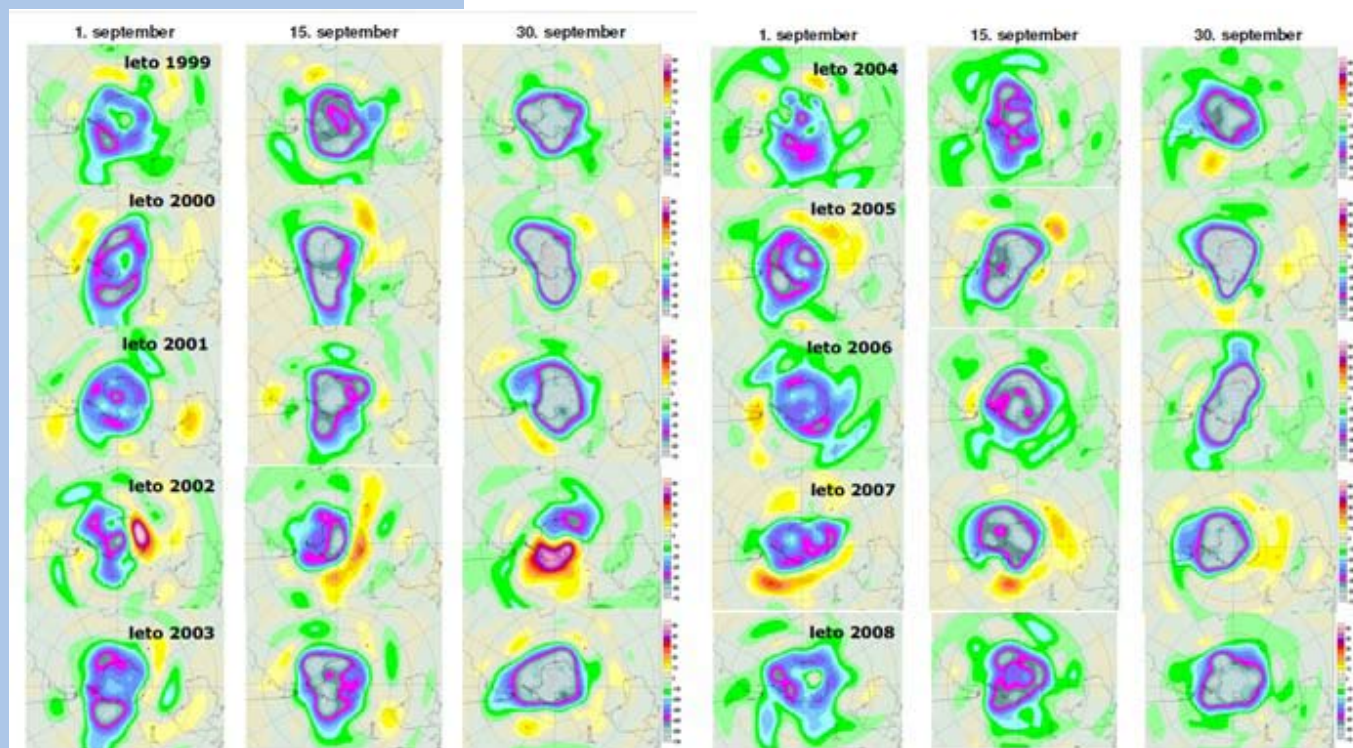
- 1920–1930: Na Norveškem so uporabili prve razpršilne doze.
- 1950: Komercialna izdelava prvih razpršilnih doz, ki so vsebovale CFC.
- 1970: Znanstveniki so izrazili zaskrbljenost zaradi nevarnosti, ki jo za ozonsko plast pomenijo nadzvočna letala.
- 1974: V letnem poročilu ZDA so poročali o izdelavi treh milijard razpršilcev.
- 1978: Vlada ZDA je prepovedala izdelavo CFC v razpršilcih. NASA je utirila vremenski satelit Nimbus 7, s katerim so merili količino ozona v stratosferi.
- 1984: Britanski znanstvenik Joe Farman je odkril »ozonsko luknjo« nad Antarktiko.
- 1985: Letna svetovna izdelava CFC je dosegla 700 000 ton.



Koncentracija ozona izmerjena s satelitom Nimbus 7.

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

- 1989: Količina klorovega monoksida nad Antarktiko je bila 50-krat večja, kot so pričakovali.
- 2007–2008: Leta 2008 je ozonska luknja nastala pozno, v prvi polovici septembra se je hitro povečala in presegla obseg iz leta 2007. Trinajstega septembra je bila ozonska luknja velika 27 milijonov km². Največji obseg iz leta 2007 je znašal 25 milijonov km².



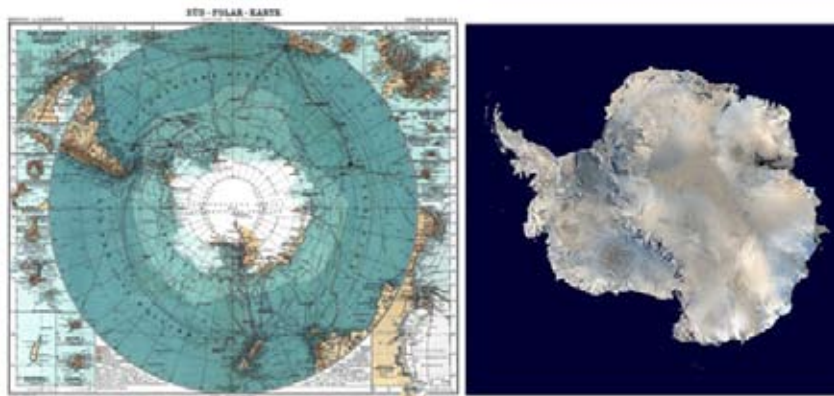
Ozon danes

Zemeljsko ozračje delimo na pet različnih plasti: troposfero, stratosfero, mezosfero, termosfero in ionosfero. Troposfera sega v povprečju okoli 11 kilometrov nad Zemljo, nad severnim in južnim polom nekoliko nižje, nad ekvatorjem pa više. Mejo med troposfero in stratosfero imenujemo tropopavza. Stratosfera se razteza od tropopavze do višine okoli 50 kilometrov nad morsko gladino. V stratosferi je ozonska plast, ki preprečuje, da bi nas na Zemlji dosegel del nevidnega, a škodljivega Sončevega sevanja. Nevarni del Sončevega sevanja se imenuje ultravijolično sevanje.

Ozona (O_3) je največ na višini med 14 in 25 km. Če bi ga zbrali na morski gladini in ohladili na $0\text{ }^{\circ}\text{C}$, bi ga bilo za 2 do 5 mm debelo plast. Brez O_3 na Zemlji ne bi bilo življenja, kakršno ga poznamo. Prevelika doza UV-sevanja slabi imunski sistem, poškoduje oči in kožo, saj pospeši njeno staranje, povzroča opekline in kožnega raka, ki je v večini primerov benigna tvorba, vendar poznamo tudi melanom. Barva (ten) kože določa našo dovzetnost (svetlopolti ljudje smo bolj občutljivi kot temnopolti) za poškodbe kože zaradi UV-sevanja, način obnašanja (nošenje širokokrajnih pokrival, opoldansko zadrževanje v prostorih, kakovostna zaščitna sredstva za sončenje) pa vpliva na prejeto količino UV-sevanja. V zmernih količinah ima ultravijolično sevanje tudi koristne učinke: ugodno deluje na psihično počutje, sodeluje pri nastajanju vitamina D, uporabljajo pa ga tudi za zdravljenje kožnih bolezni.

Sestava ozračja.

Vir: <http://sl.wikipedia.org/wiki/Ozra%C4%8Dje>

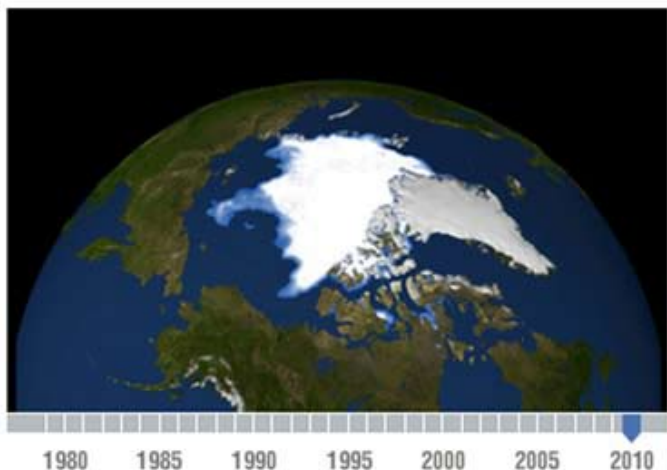
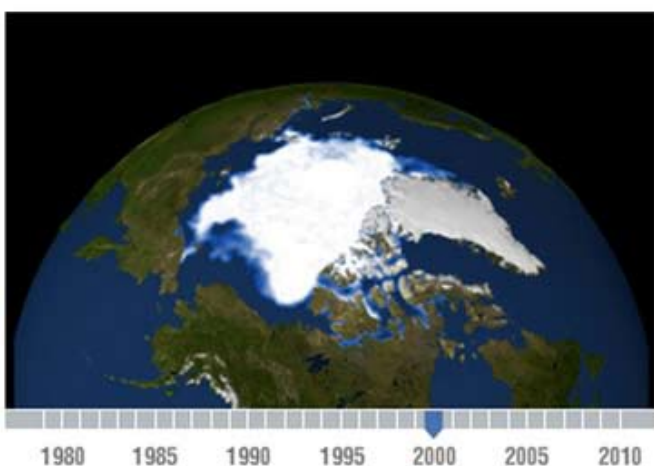
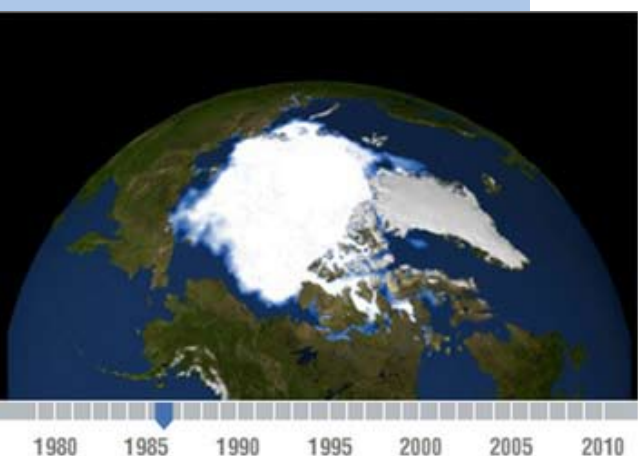


V jesenskih mesecih je naša pozornost usmerjena na dogajanje nad južnim zemeljskim polom in na ozonsko luknjo, ki je v jesenskih mesecih v polnem razcvetu. Seveda meritve kažejo, da se ozonska plast ne tanjša zgolj nad Antarktiko, ampak je tanjšanje v manjši meri opazno tudi v zmernih geografskih širinah in ne le nad južno poloblo, ampak tudi nad severno.



Trije vzroki, da se ozonska luknja nad Antarktiko najhitreje veča. (Zaradi navedenih vzrokov je zmanjševanje količine ozona v ozračju nad neposeljeno Antarktiko največje. V drugih zemljepisnih širinah je zmanjševanje količin ozona bistveno manjše.)

- 1. Zrak nad Antarktiko je najhladnejši; več je ledenih kristalov in ob njihovi navzočnosti klor iz CFC hitreje uničuje molekule ozona.*
- 2. Močnih vrtinčastih vetrov (sestavljani iz kloridov, kristalov ledu ter molekul).*
- 3. Sonce pride nad Antarktiko šele po šestih mesecih, takrat se začne intenzivna verižna reakcija uničevanja ozona. Ko se nato vetrovi umirijo, pa pride do obogatitve ozona iz soseščine.*

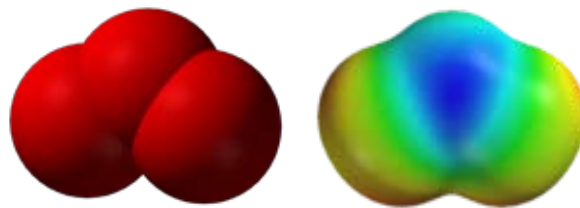


Znanost odkriva čedalje več povezav med tanjšanjem ozonske plasti in podnebnimi spremembami. Povečane koncentracije toplogrednih plinov v ozračju povzročajo višjo temperaturo v troposferi in na zemeljskem površju. Na višinah, kjer se nahaja največ ozona (stratosfera), pa se zrak ohlaja. Zadnjih nekaj desetletij je pozimi opaziti ohlajanje stratosfere, tako nad Arktiko kot tudi nad Antarktiko. Nižja temperatura pospeši kemijske reakcije, ki uničujejo ozon, hkrati pa se vsebnost vodne pare v stratosferi poveča za en odstotek na leto. Vlažnejše in hladnejše ozračje pomeni več polarnih stratosferskih oblakov, kar pospešuje izgubo ozona v obeh polarnih območjih. Te spremembe lahko povzročijo poznejšo obnovo ozonske plasti. Svetovna meteorološka organizacija (SMO) ima vodilno vlogo pri bedenju nad ozonsko plastjo že od sredine petdesetih let. Zmanjšanje koncentracije ozona nad Antarktiko so opazili že leta 1975, vendar so podatke o tem prvič objavili šele leta 1985, ko so ugotovili, da se med septembrom in novembrom koncentracija ozona nad Antarktiko iz leta v leto bolj zmanjšuje. Satelitske meritve so pokazale, da je območje izrazitega redčenja ostro omejeno, zato so pojav poimenovali ozonska luknja. Tudi nad severno poloblo se ob koncu zime ozonska plast v zmernih širinah in višje proti severu stanjša, vendar občutno manj kot nad južnim polom. Ozonska luknja se iz leta v leto spreminja po obsegu, trajanju in tudi po količini uničenega ozona. Razlike so odvisne od velikosti in izraženosti zračnega vrtinca nad polarnim območjem ter od temperature in prisotnosti ledenih kristalčkov.

Celotno animacijo spreminjanja količine ledu na Arktiki si lahko ogledaš na:

<http://photojournal.jpl.nasa.gov/catalog/PIA14385>

Ozon je eden izmed plinov, ki povzročajo učinek tople grede in tako poskrbijo, da se Zemlja ne ohladi. Ti plini omogočijo, da sončni žarki dosežejo Zemljo, potem pa preprečijo, da bi energija ušla nazaj v vesolje. Način, kako ti plini prestrežejo nekaj Sončevega sevanja in ga potem vrnejo na Zemljo, poznamo pod imenom »učinek tople grede«. Ozon ima med plini, ki povzročajo ta pojav, 12-odstotni delež. Naraščanje količine teh plinov v ozračju je verjetno povzročilo, da se je Zemljino ozračje v zadnjih sto letih segrelo za 0,5 °C.



Klorofluorogljikovodiki (tudi freoni) s kemijsko formulo CFC so plini, ki povzročajo razgradnjo ozona, krivi so za tanjšanje plasti ozona v stratosferi, posledično povečanje ozonske luknje in s tem močnejše ultravijolično sevanje. Te spojine je leta 1928 razvil ameriški izumitelj Thomas Midgley. CFC-ji so zaradi nizke reaktivnosti uporabni kot potisni plin v sprejih in hladilni plin, zato so se zelo hitro razširili. Šele pozneje so odkrili, da v višjih plasteh atmosfere reagirajo z ozonom. Danes izhlapevajo iz zavrženih hladilnikov in zamrzovalnikov na smetiščih.

Če je človek izpostavljen povečani količini troposferskega ozona, začne ta dražiti oči, nos in grlo, lahko poškoduje tudi pljuča. Največje količine troposferskega ozona so v mestih, ki ležijo v kotlinah, kot so na primer Atene, pa tudi tam, kjer je zelo veliko avtomobilov in imajo toplo podnebje, na primer v Los Angelesu.

Količina ozona v ozonski plasti se med letom spreminja glede na količino in moč sončnih žarkov, ki dosežejo Zemljo. Znanstveniki so izmerili, da se količina ozona nad Antarktiko vsako pomlad (na južni polobli od septembra do zgodnjega decembra), zmanjša za 40–50 odstotkov. Glavni povzročitelji tega pojava so nekatere umetne kemične snovi, predvsem plinasti klorofluorogljikovodiki (CFC) in haloni¹. Ko so v ozračju, se CFC počasi dvigujejo v stratosfero. Tam razpadejo in oddajajo atome klora. Atomi klora kemično reagirajo z ozonom, ne da bi se pri tem sami vezali v nove spojine. Haloni vsebujejo atome broma, ki podobno kot klor uničujejo ozon. Podobno učinkujejo na ozon tudi druge klorove spojine, na primer čistilna tekočina ogljikov tetraklorid. Razpadanje ozonskih molekul pospešujejo tudi velike količine pepela in prahu, ki se dvigujejo v ozračje ob večjih vulkanskih izbruhih.

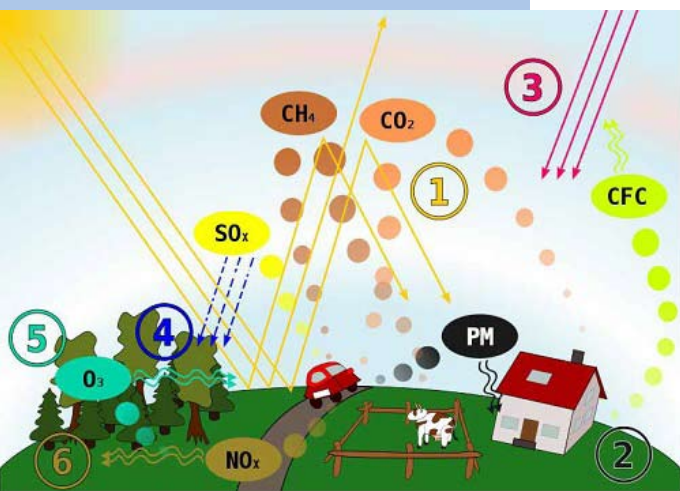


¹ Halón sodi v družino halogeniziranih ogljikovodikov (CFC). Ker po gašenju ne puščajo ostankov, so se precej uporabljali za gašenje posebnih naprav, kot so računalniki, telefonske centrale in v letalstvu. Ker so haloni podobno, kot ostali CFC-ji močno škodljivi za ozonski plašč so danes prepovedani tudi v Sloveniji in se danes večinoma nadomeščajo z inertnimi plini, kot na primer dušik in argon.



Vir: <http://en.wikipedia.org/wiki/Sun>

Tudi Sonce zmanjšuje količino ozona. Na površju Sonca nastajajo temni deli, ki jim pravimo sončne pege. Te pege in druge oblike Sončeve dejavnosti se ponavljajo vsakih 11 let. Znanstveniki menijo, da so količine ozona v stratosferi najmanjše vsakih 11 let, ko je Sonce najbolj dejavno. Premer enega največjih izbruhov, kar so jih kdajkoli opazili na površini Sonca, je meril 591 000 kilometrov. Sončna pega, ki so jo fotografirali leta 1982, je imela premer 80 000 kilometrov. V takih obdobjih Sonce oddaja več UV-sevanja.



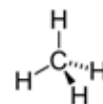
Vir: Wikipedia

Onesnaževanje zraka in zračni polutanti

Shematski prikaz nekaterih vzrokov in posledic onesnaževanja zraka: (1) učinek tople grede, (2) onesnaževanje s trdnimi delci, (3) povečanje UV-sevanja, (4) kisli dež, (5) povečane koncentracije pritalnega ozona, (6) povečane koncentracije dušikovih oksidov.

Zračni onesnaževalci po industrijski revoluciji:

- Žveplovi oksidi (zlasti SO_2): pri gorenju premoga in različnih industrijskih procesih – nastanek kislega dežja.
- Dušikovi oksidi (zlasti NO_2): pri gorenju pri visokih temperaturah, npr. v motorjih z notranjim zgorevanjem – viden kot rjavkasta „meglica“ nad mesti.
- Ogljikov monoksid (CO): pri nepopolnem zgorevanju, npr. v pečeh, v motorjih z notranjim zgorevanjem – zelo strupen.
- Ogljikov dioksid (CO_2): pri gorenju, kemijskih procesih, dekompoziciji – toplogredni plin.
- Metan (CH_4): pri anaerobni mikrobni razgradnji, prebavi prežvekovalcev – močan toplogredni učinek.
- Hlapni ogljikovodiki (VOC – volatile organic compounds; npr. benzen, toluen, ksilen): pri različnih industrijskih procesih, nepopolno zgorevanje – strupeni, rakotvorni.
- Trdni delci (saje, prah): pri gorenju, iz naravnih virov – povzročajo bolezni dihal.
- Klorofluorogljikovodiki (CFC): freoni v sprejih, hladilnih napravah – uničujejo ozonsko plast v stratosferi.



Gozd na Češkem, ki ga je uničil kisli dež.

Vir: http://sl.wikipedia.org/wiki/Kisli_de%C5%BE



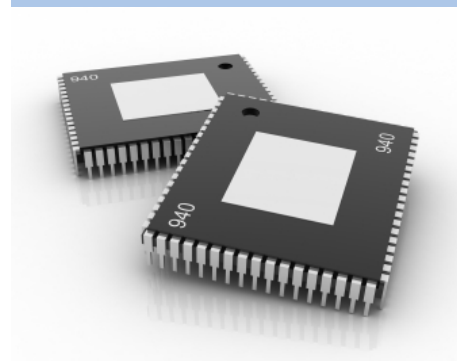
CFC vsebujejo atome klora, fluora in ogljika. V stratosferi sončna svetloba razbije CFC. Pri tem se sprostijo atomi klora. Proste atome klora privlačijo atomi kisika v molekulah ozona. Atom klora se združi z atomom kisika in nastane klorov monoksid. Ta razpade in uničujoči proces se nadaljuje. En atom klora lahko razbije okoli 100 000 molekul ozona.



Uporaba CFC

Leta 1974 sta Sherwood Rowland in Mario Molina opozorila na nevarnosti, ki jih prinašajo nekatere umetne kemikalije. CFC uporabljamo predvsem kot hladilno sredstvo v hladilnikih, zamrzovalnikih in klimatskih napravah; za potisk ali razprševanje tekočine iz razpršilnih doz; za izdelavo različnih materialov z napihovanjem, npr. različnih plastičnih pen za embalažo, polnil za pohištvo ali izolacij. CFC so zelo stabilne kemikalije, kar pomeni, da v normalnih razmerah težko izginejo ali se spremenijo v drugo snov. Eden najpogostejše rabljenih in najbolj uničujočih CFC, CFC-12, ostane v ozračju nespremenjen tudi več kot 130 let in je odgovoren za okoli 45 % vsega zmanjšanja količine ozona.

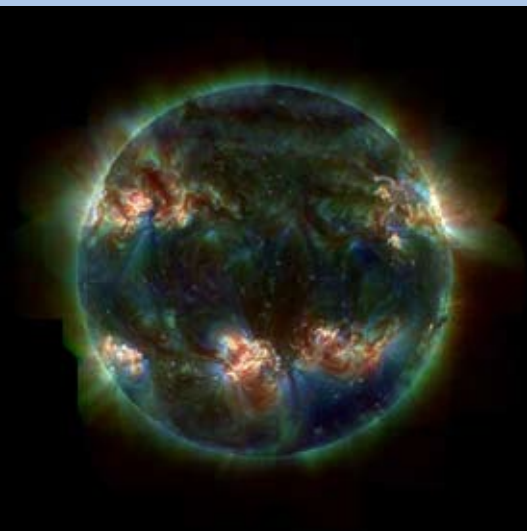
CFC so odkrili leta 1928. Njihova izdelava je poceni, so brez vonja, niso vnetljivi in jih je lahko shranjevati. Šele pozneje so odkrili, kako nevarni so. Industrija je v ozračje spustila že 20 milijonov ton CFC; tam bodo ostali še dolgo v 21. stoletje. CFC uporabljajo kot čistilna sredstva in topila (tekočine, ki topijo oziroma oslabijo druge snovi) v določenih industrijskih postopkih, na primer za spajanje in čiščenje kovin. V elektronski industriji z njimi čistijo mikročipe in druge računalniške dele, ker CFC ne poškodujejo plastičnih delov računalnika.



CFC uporabljajo tudi v avtomobilskih klimatskih napravah. Samo v ZDA je 82 milijonov avtomobilov opremljenih s takimi napravami.

- Izpust 1 kg CFC-12 ima enak učinek kot izpust 8100 kg CO₂.
- Izpust 1 kg HFC-R134a ima enak učinek kot izpust 1300 kg CO₂.
- Izpust 1 kg R-1234 yf ima enak učinek kot izpust 4kg CO₂.





Ultravijolična slika Sončeve dejavne fotosfere Nasinega vesoljskega daljnogleda TRACE



Nevarnost CFC

Z redčenjem ozonske plasti se povečuje količina UV-žarkov, ki prodrejo skozi plast in dosežejo zemeljsko površje. UV-žarki škodujejo ljudem, živalim in rastlinam. Izpostavljenost tem žarkom lahko povzroči opekline, pa tudi rast očesne sive mreže, ki lahko pripelje do slepote, in različne oblike kožnega raka. Raziskave so pokazale, da bi, če bi se količina ozona vsako leto zmanjšala za samo en odstotek, to pomenilo 50 000 novih primerov rasti sive mreže med svetovnim prebivalstvom. Žarki UV-B tudi zmanjšujejo sposobnost telesa za boj proti nekaterim nalezljivim boleznim, kjer prihaja do okužbe skozi kožo.

Prehranjevalna veriga

Mikroskopske rastline (fitoplankton) živijo blizu morske gladine. Majhne živali, ki jih imenujemo zooplankton, se prehranjujejo s fitoplanktonom in so prva stopnja v morski prehranjevalni verigi. V tej verigi se s planktonom hranijo manjše ribe in druga morska bitja, na primer glavonožci. Posredno se s fitoplanktonom hranijo tudi večje ribe in morski sesalci, kot so tjujnji, ki se prehranjujejo z manjšimi ribami; hrana teh je plankton. Celo ljudje smo odvisni od planktona, saj je le-ta hrana ribam, ki jih lovimo in jemo. Žarki UV-B prodrejo v vodi približno 18 metrov globoko in pri tem ubijajo plankton v zgornjih plasteh morja. Povečana količina UV-sevanja, ki doseže oceane in morja, lahko povzroči pomanjkanje hrane za morske živali, pa tudi za ljudi.

Vpliv na človeka



Maligni melanom

Če bi se količina ozona zmanjšala za en odstotek, bi se sevanje UV-B povečalo za tri odstotke. To bi med vsem svetovnim prebivalstvom povzročilo od 10 000 do 15 000 novih obolenj za kožnim rakom, vključno z redkim, toda smrtno nevarnim melanomom. To je samo eden od zastrašujočih podatkov o nevarnostih, ki grozijo ljudem zaradi ozonske luknje in povečanega sevanja UV-B, ki smo mu izpostavljeni. Druga predvidevanja govorijo o povečanem številu očesnih obolenj, denimo sive mreže. Kožni rak prizadene predvsem svetlopolte, rdečelase ljudi, ki jim primanjkuje melanina. To snov imamo ljudje že po naravi in povzroča, da koža na sončni svetlobi potemni. Melanin prestreže škodljive UV-B, ki povzročajo sončne opekline. V Avstraliji imajo največ kožnega raka na svetu. Dva od treh belih Avstralcev se do 75. leta zdravita zaradi te bolezni. V Veliki Britaniji pa število obolelih za kožnim rakom narašča za sedem odstotkov na leto.



Posledica ozonske luknje

- Povprečna temperatura na Zemlji se je v zadnjih 100 letih dvignila za nekaj več kot 0,5 °C.

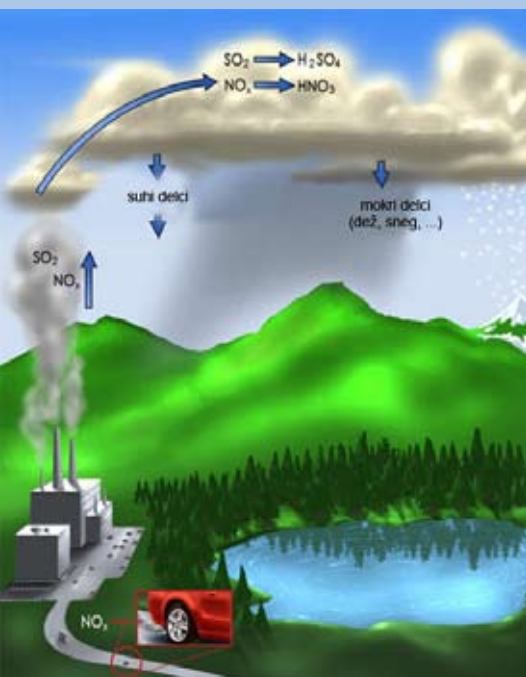


- Čedalje močnejši učinek tople grede prinaša s seboj tudi čedalje pogostejše vremenske ujme s katastrofalnimi posledicami.
- V 100 letih se je gladina morja dvignila za 25 cm.
- Arktičnega ledu je za desetino manj.
- Zaradi taljenja ledu se v Alpah zeleni pas pomika navzgor.
- Na severnem delu poloble se ptice selivke prej vračajo in pozneje odhajajo.



- Povečano UV-sevanje povečuje možnost obolenja za kožnim rakom.
- Povečuje se število okvar oči in število ljudi, ki obolevajo za astmo.
- Rast rastlin se bo upočasnila, pridelka bo manj.
- Izumrli bodo občutljivi organizmi v vodah, kakovost zraka se bo močno poslabšala, razne kemijske mase se bodo začele razkrajati.

KISLI DEŽ



Kisli dež nastane, ko se snovi, ki onesnažujejo zrak, v ozračju vežejo z vodo in nastajajo šibke kisline. Te potem padajo na zemljo z dežjem, točo, snegom, pršenjem ali meglo. Glavni povzročitelji kislega dežja so žveplov dioksid in dušikovi oksidi, ki se v velikih količinah sproščajo ob zgorevanju fosilnih goriv v tovarnah in termoelektrarnah in avtomobilskih motorjih. Vzhodnoevropske države, kot sta Poljska in Slovaška, imajo zaradi kislega dežja velike težave. Kriv je predvsem premog: pri njegovem zgorevanju se sproščajo velike količine žveplovega dioksida. Kisli dež velikokrat pade zelo daleč stran od krajev, kjer je nastal. Velika Britanija in drugi deli Evrope oddajajo v ozračje velike količine plinov, ki kot kisli dež padejo na tla na Švedskem in Norveškem.

Kisle padavine nastanejo, ko se žveplovi in dušikovi plini spojijo s kisikom in vodno paro. Kisle snovi padejo na zemljo kot prah ali pa s snegom in dežjem.

Kisli dež škodi kamnitim in kovinskim izdelkom. Poleg izpiranja z dežjem nastanejo še dodatne poškodbe zaradi razjedanja, ki ga povzročajo kisline. Na nekaterih najdragocenejših zgodovinskih znamenitostih, na primer na Robbovem vodnjaku v Ljubljani, je nastajala gromozanska škoda.

Jezera, ki postanejo kislá, kot jezero Asnen na Švedskem, so zelo čista, saj v njih pomre vse, kar je živega. Ko se spomladi v severnih predelih stali sneg, postane problem kislega onesnaževanja še toliko večji. Iz talečega se snega se namreč sproščajo velike količine nakopičenih kislin. Na Norveškem so že v tisočeri tamkajšnjih jezerih pomrle rastline in živali in več kot dvajset odstotkov švedskih jezer je že kislih.



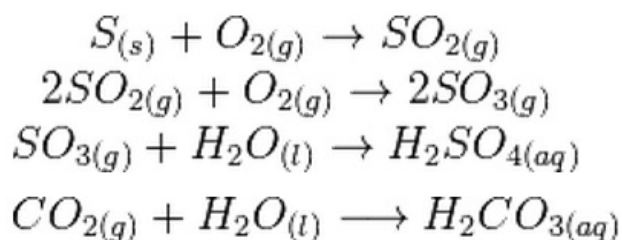
Jezero Asnen na Švedskem





Kisli dež ima pH nižji od 5,6.

Pomemben učinek kislega dežja je poškodba kemijskega ravnotežja v tleh, kar povzroča izpiranje določenih rudnin, npr. magnezija in aluminija. Rastline, ki rastejo v takih tleh, posebno iglavci, trpijo zaradi pomanjkanja rudninskih snovi in so bolj dovzetne za bolezni. Rudninske snovi iz tal se zato izpirajo v reke in jezera, kar zmoti vodno življenje, npr. poškoduje škrge ribjih mladice in ubija rastline. Jezera, ki jih doseže kisli dež, so na pogled čista, kajti v njih ni rastlinskih planktonov. Jezera in reke trpijo bolj neposredno škodo, ker postanejo kisli zaradi deževnice, ki se izliva vanje iz neposredne okolice. Glavni vir kislega dežja so dušikove in žveplove spojine, ki nastanejo pri dejavnosti iz človeških virov, kot so proizvodnja električne energije, tovarne in motorna vozila. Termoelektrarne na premog so med največjimi onesnaževalci. Plini se lahko prenašajo po zraku na stotine kilometrov daleč, preden se pretvorijo v kisline in odlagajo. V preteklosti so imele tovarne krajše dimnike in so zato povzročale številne težave na krajevni ravni. Zato imajo danes tovarne daljše dimnike, vendar pa to pomeni, da onesnaževalce odnaša dlje in se s tem povzroča široko razširjena ekološka škoda. Velik onesnaževalec je tudi živinorejska dejavnost. Odgovorna je za dve tretjini antropogenih virov amonijaka, ki ga proizvaja človek s svojimi dejavnostmi, in prav ti znatno vplivajo na nastanek kislega dežja.



Enačbe prikazujejo kemijske reakcije nastanka žveplove in ogljikove kisline, ki sta sestavini kislega dežja.

UKREPI ZA BOLJŠI JUTRI

Škodo, ki smo jo povzročili v ozračju in okolju, v katerem živimo, lahko popravimo na veliko načinov. Jezera in gozdove, ki jih je poškodoval kisli dež, zdravijo s posipavanjem apna. S tem nevtralizirajo kislost. Ribe se lahko vrnejo v ozdravljene vode, mlada drevesa pa na takih tleh zdravo rastejo. Pa vendar zdravljenje z apnom ne more ustaviti že začetega umiranja, niti ne more nadzorovati vira onesnaževanja s kislinami.



S pogoždovanjem v velikem obsegu bi dosegli, da bi drevesa iz ozračja odstranila več ogljikovega dioksida. Vendar bi morali, da bi drevesa vpila ves ogljikov dioksid, ki ga dandanes ustvarijo ljudje po svetu, s tropskim gozdom zasaditi površino, veliko kakor Evropa od Atlantika pa vse do Urala. Nekaj uspeha so dosegli v boju za zaščito ozonske plasti z razvojem izdelkov, »prijaznih do ozona«, ki ne vsebujejo CFC. Leta 1992 so datum, po katerem bi v razvitem svetu ne smeli več uporabljati CFC, predstavili na leto 1995. Državam v razvoju so dali še deset let časa in jim obljubili finančno pomoč za razvoj kemikalij brez CFC.



V kislja jezera iz helikopterjev stresajo na tone apnenega prahu, da bi nevtralizirali kislino v vodi. Toda tako premagovanje težav je kratkoročno, težavno in drago. S tem le krajevno odpravljajo posledice, ne pa tudi vzrokov za nastanek kislega onesnaženja.



Pline iz dimnikov termoelektrarn očistijo tako, da jim dogradijo velikanske in zelo drage čistilne naprave. Odvečni plini gredo skozi posebne čistilne komore, kjer jih škropijo z mešanico apnenca in vode. Ta reagira z žveplovim dioksidom in ga večinoma odstrani iz izpušnih plinov, preden se ti dvignejo v ozračje. Tovrstne naprave zmanjšajo sproščanje SO_2 za 90 odstotkov.

V industrializiranem svetu so že začeli ukrepati, da bi očistili zrak. Evropska unija si prizadeva zmanjšati sproščanje žveplovega dioksida in dušikovih oksidov. Leta 1987 je 22 držav ustanovilo »Klub 30 odstotkov« in se dogovorilo, da bodo do konca leta 1993 zmanjšali sproščanje žveplovega dioksida za 30 odstotkov. Stanje se je izboljšalo, toda potrebna bodo še večja prizadevanja, da bi dosegli zastavljeni cilj. Številne države so uvedle stroga določila o avtomobilskih izpušnih plinih. Še naprej si moramo prizadevati, da bi zmanjšali porabo fosilnih goriv in ustavili uničevanje tropskih deževnih gozdov in s tem obvladovali količino ogljikovega dioksida v ozračju. Nadzor onesnaževanja je lahko zelo drag. Hkrati z napredkom v razvitem svetu moramo zagotoviti, da si bodo lahko tudi revnejše države privoščile razvoj neonesnaženih industrijskih območij in čistih oblik pridobivanja energije.

K zmanjšanju porabe fosilnih goriv pripomorejo posebne dajatve za porabo tistih vrst energije, ki povzročajo onesnaženje. S tem uporabnike in industrijo spodbudimo, da varčujejo z energijo in uporabljajo tiste vrste energije, ki manj onesnažujejo okolje, kot so na primer sončna energija, veter in vodni viri. Za pridobivanje energije in organskih gnojil lahko uporabimo smeti, človeške in živalske odpadke. V Severni Ameriki in Evropi na odlagališčih že poskušajo elektriko pridobivati iz metana, plina, ki sicer pripomore k učinku tople grede. Namesto umetnih gnojil, pri katerih se sprošča dušikov oksid, ki povzroča kisli dež, pa lahko uporabljamo organska gnojila. Ker je po svetu v uporabi več kot 500 milijonov avtomobilov, moramo oblikovati vozila, ki jih bo poganjala čistejša energija, na primer elektrika iz akumulatorjev ali gorivnih celic. Gorivne celice ne oddajajo škodljivih plinov in jih lahko uporabimo za pogon avtomobilov v gosto naseljenih mestih.

Svoje znanje lahko že danes preizkusiš na
http://ec.europa.eu/clima/sites/campaign/quiz/quiz_sl.htm.



ELES letno v prenosno omrežje od proizvajalcev električne energije prevzame več kot 20 000 GWh električne energije. S to energijo, bi lahko žarnica gorela več kot milijon let.



ZAKLJUČEK

Podnebne spremembe so svetovni problem, vendar lahko vsi pri-
pomoremo k temu. Celo majhne, vsakdanje spremembe lahko
pomagajo preprečiti izpuste toplogrednih plinov, ne da bi vplivali
na kakovost našega življenja. Pravzaprav nam lahko celo prihrani-
jo denar. Pri ELES-u verjamejo v sožitje človeka in narave, zato vsako-
dnevno širijo načela družbeno odgovornega ravnanja v poslovnem in
družbenem okolju, ki ga soustvarjajo. Samo s pozitivnim odnosom do
trajnostnega razvoja naše družbe vzpostavljamo vezi partnerstva in
zaupanja, spoštujemo naravno okolje in z dejanji dokazujemo svojo
odgovornost do družbe. Pri ELES-u je narava njihov življenjski partner,
saj so pridobili okoljski standard kakovosti ISO 14001, ki je eden najpo-
membnejših mednarodno priznanih standardov ravnanja z okoljem.
Ta dokazuje, da izpolnjujejo zakonske zahteve, gospodarno ravna-
jo z naravnimi viri, materiali in energijo, uvajajo okolju prijazne tehnologije,
ter z zmanjševanjem nastajanja odpadkov in učinkovitem ravnanju z
odpadki preprečujejo onesnaževanje okolja.

Vplivaj na podnebne spremembe!



ZNIŽUJ



UGAŠAJ



RECIKLIRAJ



HODI

Več o tem na

http://ec.europa.eu/clima/sites/campaign/control/takecontrol_sl.htm.

Vsako dejanje šteje, začnimo pri sebi in bodimo zgled drugim. Za
konec pa še misel Johna Ruskina.

*Sončna svetloba je izvrstna, dež je osvežujoč, veter te ponese višje, sneg te
poživlja; res ni slabega vremena, so samo različne oblike dobrega vremena.*
~John Ruskin



LITERATURA

- http://ec.europa.eu/clima/sites/campaign/what/climatechange_sl.htm
- <http://www.epa.gov/climatechange/kids/impacts/signs/temperature.html> <http://ciklon.si/stran/?p=12686>
- <http://www.epa.gov/climatechange/kids/impacts/signs/weather.html>
- <http://www.epa.gov/climatechange/kids/impacts/signs/precip-patterns.html>
- http://www.arso.gov.si/vreme/podnebje/podnebne_razmere_Slo71_00.pdf
- http://www.fgg.uni-lj.si/sugg/referati/2012/SZGG_2012_Triglav_Cekada.pdf
- http://kazalci.arso.gov.si/?data=indicator&ind_id=550
- <http://www.epa.gov/climatechange/kids/impacts/signs/sea-ice.html>
- <http://sl.wikipedia.org/wiki/Permafrost>
- <http://www.arso.si/novice/datoteke/024434-Ozonska%20luknja.pdf>
- Viri slik: freedigitalphotos.net, nasa.gov, ARSO, Wikipedija

PRENAŠAMO ENERGIJO, OHRANJAMO RAVNOVESJE.



Brez električne energije naš svet udobja ne obstaja. Vsakdanjost, ki jo imamo za samoumevno, je izjemna. Vsak trenutek lahko z električno energijo uresničimo svoje potrebe in želje. Vsak trenutek lahko živimo po svoje. Z zavedanjem, da nekdo 24 ur na dan skrbi za njen zanesljiv, varen in neprekinjen prenos. Ta nekdo je ELES. Smo nosilec slovenske energetske hrbtenice. Kot sistemski operater slovenskega elektroenergetskega sistema ohranjamo ravnovesje znotraj prenosnega omrežja in hkrati skrbimo za njegov razvoj. Strateško, odgovorno in trajnostno načrtujemo, gradimo in vzdržujemo prenosno omrežje Slovenije. Za električno energijo na dosegu roke.