

# GLOBALNE PODNEBNE RAZMERE LETA 2003

## Climate in 2003

Tadeja Ovsenik Jeglič\* UDK 551.58"2003"

**Povzetek**  
Leto 2003 je bilo nadpovprečno toplo, s temperaturnim odklonom 0,6 °C je bilo drugo najtoplejše leto v času instrumentalnih meritev. Bilo je enako toplo kot leto 2002 in hladnejše od leta 1998. Spodnja troposfera je bila nadpovprečno topla, spodnja stratosfera pa hladnejša od povprečja. Leto je zaznamovalo več vročinskih valov, ki so zahtevali tisoče žrtev. Julija in avgusta je huda vročina pestila evropske države, maja in junija pa je bilo izjemno vroče v južni Aziji. V Pakistanu so izmerili celo 52 °C. Nasprotno temu pa je bilo v januarju v Aziji ostro zimsko vreme. V severni Rusiji so izmerili -45 °C, tisoči so podlegli mrazu v Indiji in Bangladešu. Ob tropskih ciklonih, tajfunih in močnem monsunskem deževju so v različnih predelih nastajale poplave. V Argentini so ob silovitem večdnevem deževju doživeli najhujše poplave v zadnjih stoletjih. Kitajsko so poplave pestile več mesecev in terjale več sto življenj. Ob deževju so se prožili tudi zemeljski plazovi, najhujši je bil v Indoneziji, kjer je pokopal več kot sto ljudi. V vsem letu 2003 je suša prevladovala v zahodnem delu ZDA, kratkotrajnejšo sušo so občutili tudi v delih Avstralije, Afrike in Evrope.

**Abstract**  
The year 2003 was the second warmest year on record for the globe and tied with 2002, but

was colder than the record warm year of 1998. Data collected by the NOAA polar orbiting satellite indicate that the temperature centered in the lower troposphere was the third warmest since the beginning of satellite measurements in 1979, but the temperature of the lower stratosphere was below average. Record summer heat waves in Europe and Asia claimed losses of thousands of lives. During a 20-day heat wave, the maximum temperature in Pakistan reached as high as 52 °C. Conversely, extremely cold winter temperatures were recorded across Asia in January. Temperatures in northwestern Russia were as low as -45 °C, and thousands of deaths were attributed to extremely cold conditions in India and Bangladesh. Tropical cyclones, typhoons and heavy monsoon rainfall brought flooding to many areas of the world. The inhabitants of Argentina experienced the worst flooding in centuries due to several days of heavy rainfall in April and May, which caused major rivers to overflow their banks. Floods lasting several months in China brought death of hundreds of people. Heavy rainfall triggered numerous landslides, whose most disastrous consequences were felt in Indonesia, where more than a hundred people died. Over the entire year, severe to extreme drought was widespread in the western USA, as well as in parts of Australia, Europe and Africa.

## Uvod

NOAA in okoljski sateliti, služba za podatke in informacije so izvor meteoroloških in klimatoloških podatkov z vsega sveta. Satelitske meritve so osnova za napovedovanje vremena, prikaz podnebnih razmer in drugih okoljskih aplikacij, kot so zaznavanje požarov, prikazovanje koncentracije ozona in meritve temperature površine oceanov. Ti podatki in meritve služijo za izboljševanje ekonomske varnosti z napovedovanjem in raziskavo vremena in s podnebjem povezanih dogodkov.

\* Ministrstvo za okolje, prostor in energijo, Agencija RS za okolje, Vojkova 1 b, Ljubljana, tadeja.ovsenik@rzs-hm.si

## Temperatura

### Povprečna temperatura zemeljske površine

Podatki, zbrani na meteoroloških postajah, s satelitov, ladij in boj, kažejo, da je bilo leto 2003 v povprečju globalno drugo najtoplejše leto v času zapisov od leta 1880 z odklonom 0,6 °C nad dolgoletnim povprečjem. Bilo je enako toplo kot leto 2002 in hladnejše kot leto 1998. Globalna temperatura kopnega je bila tretja najvišja z odklonom 0,9 °C, temperatura oceanov pa druga najvišja z odklonom 0,4 °C. Na severni polobli je bila temperatura druga najvišja z odklonom 0,7 °C, na južni pa tretja najvišja z odklonom 0,5 °C. Deset najtoplejših let se je pojavilo od leta 1990 dalje. Leto se je začelo s šibkim pojavom el niño v ekvatorialnem Tihem oceanu, ta se je končal v aprilu, v preostanku leta pa so bile razmere

skoraj nevtralne. V zadnjem stoletju je temperatura naraščala za 0,6 °C na stoletje, vendar je ta trend trikrat narastel od leta 1976 dalje. Največje poraste temperature so zabeležili v nekaterih višje ležečih predelih.

Temperatura v letu 2003 je bila 1,7 °C nad povprečjem v večjem delu Azije, Evrope in v zahodnem delu ZDA. Pozitivne odklone so izmerili tudi v Južni Ameriki, Avstraliji, Kanadi in v delu Afrike. V tem letu so izmerili tudi drugi najnižji nivo ledu na Antarktiki. Podpovprečno temperaturo pa so izmerili v vzhodnih ZDA, zahodni Aziji in obalnem predelu Avstralije.

Vsi meseci leta 2003 so bili nadpovprečno topli, odkloni od povprečja so bili 0,5 oz. 0,6 °C, le v oktobru je bil odklon 0,7 °C. Relativno toplejša je bila druga polovica leta, meseci so bili uvrščeni od rekordno toplih (september, oktober), drugih najtoplejših (julij, avgust, december) do tretjega najtoplejšega (november), medtem ko so v prvi polovici leta zavzeli mesta od drugega (maj) do šestega najtoplejšega (februar) v času zapisov. V najtoplejših območjih v posameznih mesecih so bili odkloni pozitivni, 3–5 °C, v najhladnejših pa negativni, tudi 2–4 °C.

Na sliki 1 so prikazani letni odkloni globalne temperature od povprečja obdobja 1880–2002 za celotno zemeljsko oblo, za severno in južno poloblo, na sliki 2 pa mesečni odkloni globalne temperature od povprečja obdobja

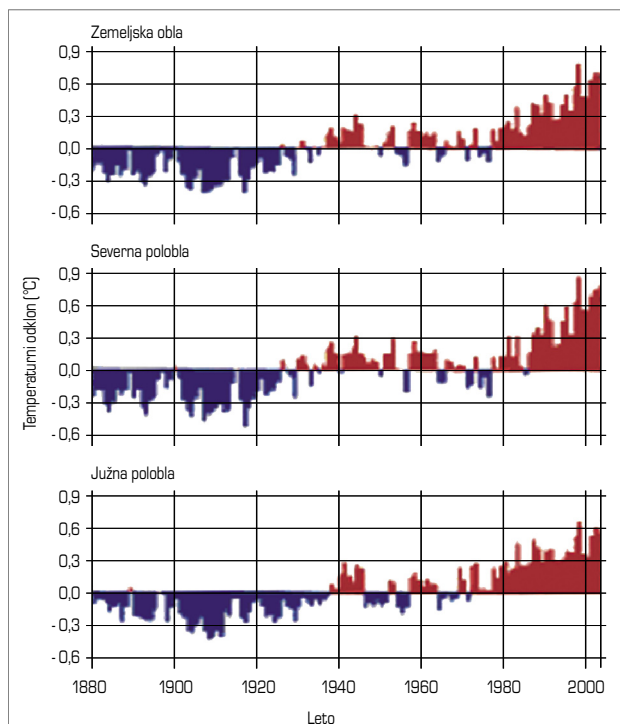
1971–2000. Zanimivo je, da je bilo zadnjih 92 zaporednih mesecev toplejših od povprečja.

V letu 2003 so več območij v svetu prizadeli vročinski valovi, ki so imeli za posledico veliko število smrtnih žrtev. Maja je v nekaterih območjih Indije in Pakistana temperatura preseгла 40 °C. Junija se je vročinski val v Indiji nadaljeval, temperatura je dosegla 45–50 °C. Zaradi vročinskega vala je umrlo 1500 ljudi, največ v jugovzhodni državi Andra Pradeš. V Pakistanu so izmerili celo 52 °C, običajni junjski maksimum pa je 44 °C.

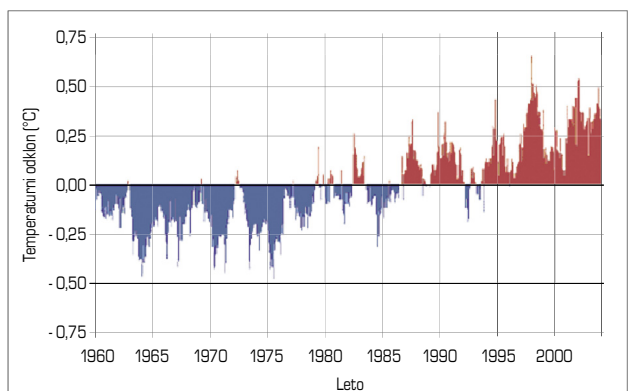
Julija in v začetku avgusta je vročinski val prizadel Evropo, v mnogih območjih je temperatura dosegla 30–37 °C. V Italiji je temperatura dosegla 36 °C, nadpovprečne temperature in sušne razmere so pestile predvsem srednjo in južno Evropo, vročinski val je zajel države od Francije do Hrvaške in Romunije. Hrvaške reke Sava, Drava, Kolpa in Donava so imele rekordno nizke vodostaje. V Srbiji so imele reke najnižje vodostaje v 100 letih. Avgusta je temperatura v Veliki Britaniji dosegla 38,1 °C, kar je najvišja temperatura vseh časov, izmerjena v tej državi. V Franciji so poletje 2003 proglasili za najbolj vroče. V Franciji so težavam, povezanih s hudo poletno vročino v juliju in avgustu, pripisali 14.000 smrti.

Decembra so se močno dvignile temperature v zahodni Avstraliji, ponekod so izmerili 42 oz. 44 °C, medtem ko je običajna temperatura 36 °C.

V nasprotju s tem pa je izjemno mrzlo zimsko vreme v januarju prizadelo Azijo. Temperatura v severozahodni Rusiji je padla na –45 °C. Tisoče smrti je pripisati izjemno mrzlim razmeram v Indiji in Bangladešu, kjer je temperatura z običajnih 12–14 °C padla na 2–4 °C. V Moskvi je junija po letu 1963 prvič snežilo, čeprav je toplo vreme preprečilo kopičenje snega. V Perujskih višavah je temperatura julija padla pod –5 °C, ob čemer je umrlo 200 ljudi in poginilo na stotine glav živine. V decembrskem hladnem valu v severni Indiji pa je ob padcu temperature na 2–5 °C umrlo 157 ljudi, predvsem brezdomcev in starejših.



Slika 1. Letni odkloni globalne temperature od povprečja obdobja 1880–2002 za celotno zemeljsko sfero, severno in južno zemeljsko poloblo  
 Figure 1. Annual temperature deviations from the average values (1880–2002) for the entire globe and the Northern and Southern Hemispheres



Slika 2. Mesečni odkloni globalne temperature od povprečja obdobja 1971–2000  
 Figure 2. Monthly global temperature deviations from the average values (1971–2000)

## Povprečna temperatura spodnjih plasti atmosfere

Na osnovi meritev NOAA-jinega polarno-orbitalnega satelita so ugotovili, da je bila temperatura srednje troposfere (od 4 do 12 km) četrta najvišja, temperatura spodnje troposfere (spodnjih 8 km ozračja) pa tretja najvišja od začetka satelitskih meritev v letu 1979. V vseh mesecih, razen junija, ko je bila temperatura spodnje troposfere skoraj enaka povprečju obdobja 1979–1998, je bila spodnja troposfera nadpovprečno topla, odkloni so se gibali med 0,1 °C in 0,4 °C. Spodnja stratosfera (pas ozračja od 17 do 22 km) pa je bila v vseh mesecih leta podpovprečno topla. Negativni odkloni so se gibali med –0,2 in –0,6 °C pod povprečjem obdobja 1984–1990. Zniževanje temperature spodnje stratosfere je povezano z zmanjševanjem koncentracije ozona v tej plasti, saj je zaradi posledično manjše absorpcije sevanja tudi temperatura te plasti nižja.

## Padavine

### Suša

Po jesensko-zimski suši leta 2002 se je v vsem letu v zahodnem delu ZDA nadaljevala huda, celo ekstremna suša. Maja je prizadeto območje dobilo nekaj težko pričakovanih padavin, vendar se je junija suša nadaljevala. Najbolj izjemne so bile razmere v Skalnem gorovju. Od junija dalje je naraslo tudi število požarov v naravnem okolju, posebno prizadet je bil jugozahodni del ZDA. Ob koncu oktobra so zelo suhe razmere in veter v Santa Ani povzročili hud požar, s katerim se je borilo več kot 13.000 gasilcev in so ga uspeli omejiti šele novembra. Požari so uničili 2400 domov, opustošili 190.000 ha zemljišč in povzročili smrt 20 ljudi. Škoda je narasla na 2 milijardi dolarjev. V državi San Diego so doživeli najhujši požar v državi od leta 1932 dalje, opustošil je 101.000 ha zemlje. Število požarov pa je bilo kljub njihovi pogostosti pod desetletnim povprečjem.

Suša je v januarju in februarju, dokler ni območje končno dobilo nekaj padavin, pestila jugovzhodno Avstralijo, prizadela je 71 % države. Številni požari v naravnem okolju so goreli v New South Walesu. V Queenslandu v Avstraliji je suša nastopila še novembra, ko so bile padavine najnižje od leta 1890 dalje.

V maju je ob sušnih razmerah v vzhodni Rusiji izbruhnil požar, katerega dim se je razširil celo do Kanade in srednjega zahoda ZDA. Suša je pestila tudi Afriko: dograjna suša je prizadela območje Velikega Horna in del južne Afrike, januarja so trpeli sušo v Zimbabveju, junija v Etiopiji, oktobra v Tanzaniji in novembra v Somaliji. Izjemno sušne razmere, najhujše v zadnjih 50 letih, so bile poleti na Hrvaškem, kjer je imela Sava avgusta najnižji vodostaj v zadnjih 160 letih. Septembra je vročina povzročila sušo v Bosni in Hercegovini, kjer so mnogi potovali kilometre daleč, da so prišli do vode.

## Poplave

Januarja je močno deževje povzročilo povodenj v Evropi, poplavile so reke v Belgiji, na Nizozemskem in v Veliki Britaniji.

Hudo deževje in sneženje, ki se je v Afganistanu in Pakistanu začelo februarja, se je nadaljevalo tudi v marcu. To so bile najobilnejše zimske padavine na omenjenem območju v zadnjih 5 letih. Padavine so bile sprva dobrodošle, saj je to območje prej 4 leta pestila suša, aprila pa so povzročile poplave, ki so zahtevale 30 smrtnih žrtev.

Tropski cikloni so večkrat prinesli obilno deževje s poplavami. Marca so v Mozambiku zaradi poplav tisoči ljudi ostali brez hrane, aprila pa so se ob močnem dežju v Indoneziji prožili zemeljski plazovi, ki so pokopali 32 ljudi. Maja je tropski ciklon z dežjem povzročil poplave in proženje zemeljskih plazov v Bengalskem zalivu in na Šrilanki. Na tem območju so bile to najhujše poplave v zadnjih 50 letih, zahtevale so 350 smrtnih žrtev in 350.000 ljudi se je moralo preseliti.

Aprila in maja so v Argentini doživeli najhujše poplave od leta 1573. Reka Salado je v 12 urah narasla za 508 mm in prestopila bregove. Poplave so doživeli tudi v Afriki na območju velikega Horna, Etiopije, Kenije in južne Somalije. Preseliti so morali 100.000 ljudi, bilo je 55 žrtev.

Kitajsko so pestile poplave več mesecev. Ob sezonskih poplavah, ki so se iz maja nadaljevale tudi junija in julija, so na Kitajskem evakuirali 200.000 ljudi, življenje jih je izgubilo 345. Avgusta so se ob poplavah prožili še zemeljski plazovi. Dvanajst dni hudega dežja v avgustu je povzročilo najhujše poplave v 40 letih. Septembra so se poplave in proženje zemeljskih plazov nadaljevali, pol milijona ljudi je moralo zapustiti domove, še 124 ljudi je izgubilo življenje. Najhujše so bile poplave ob reki Weihe, največjem pritoku Rumene reke. Oktobra so morali zaradi poplav evakuirati 238.000 ljudi, življenje je izgubilo še 36 ljudi.

Poplave so nastajale tudi ob močnem monsunskem dežju, in sicer so junija prizadele severno vzhodno Indijo in pregnale z domov 440.000 ljudi, julija pa so nastale na območju južne Azije, v delih Indije, v Bangladešu, v Nepal, Pakistanu. Več kot 200 ljudi je bilo ob življenje. Monsunsko deževje je povzročilo tudi avgustovske poplave v južnem Pakistanu, kjer je bil prizadet milijon ljudi. Več kot pol milijona hiš je bilo poškodovanih ali izbrisanih. Poplave v Pakistanu so se nadaljevale tudi septembra, bilo je 250 smrtnih žrtev in velika materialna škoda. V Nepalju je v poplavah ob monsunskem dežju izgubilo življenje 105 ljudi.

Septembra so se ob močnem dežju, povezanim s tajfunom, v Južni Koreji prožili zemeljski plazovi, reke so poplavile, zato so morali evakuirati več kot 25.000 ljudi. Bilo je 130 smrtnih žrtev. Oktobra so na območju Washingtona izmerili rekordno dnevno količino padavin, in sicer 128 mm. To je največ, odkar spremljajo vremenske

razmere v tem območju. Novembra se je v Indoneziji ob uničujočem deževju sprožil zemeljski plaz, ki je pod seboj pokopal 151 ljudi.

Decembra je ob močnem dežju v Makedoniji popustil jez in poplavlil kraja Gradsko in Baldevci, ob tem se je moralo preseliti 750 ljudi. Poplave in zemeljski plazovi so pestili južne Filipine, kjer je ob tem umrlo 200 ljudi. Na razburkanem morju je potonil trajekt s 75 potniki.

## Toča, strele

Junija je v Nebraski v ZDA v neurju padala toča s premerom 18 cm. To je bila največja dokumentirana toča v ZDA.

Decembra je hudo neurje v Avstraliji v Melbournu prineslo močno deževje in veliko točo. V neurju je padlo 100 mm dežja s točo, ki je imela velikost žogice za golf. Poplave in padla drevesa so poškodovala mnoga poslopja.

V Kongu je hud vihar prizadel območje okoli Bikora. V šolo z 200 študenti je udarila strela, ki je ubila 11 in poškodovala 73 ljudi. Kongo je območje z zelo pogostimi udari strel.

## Peščeni viharji

Julija je obsežen vihar v Afganistanu prizadel 12.000 ljudi. Evakuirali so okoli 20 vasi, saj jih je popolnoma prekril pesek, ki je napolnil tudi namakalne kanale in vodne poti. To je bil najhujši peščen vihar, odkar so ljudje pomnili. Peščeni viharji se začnejo zgodaj junija in se nadaljujejo v juliju.

## Ostro zimsko vreme

Najbolj ekstremne ostre zimske razmere so za nekatera območja opisane v poglavju o temperaturi zraka, za druga območja pa jih opisujemo v nadaljevanju.

Januarja je bilo nenavadno mrzlo tudi v Pakistanu, severni Indiji in Nepal, kjer je zaradi mraza umrlo 670 ljudi. Februarja je močan zimski vihar prizadel vzhodno polovico ZDA, ponekod je zapadlo tudi do 89 cm snega. Marsikje je bila količina zapadlega snega snega najvišja v času zapisov. V Kanadi je ob nizki temperaturi okoli  $-20^{\circ}\text{C}$  zmrznila poplavljen voda in vkleščila avtomobile in hiše v mestu Badger. Večino prebivalcev so evakuirali.

Marca so v Severni Ameriki ekstremno nizki temperaturi sledili neobičajno visoki deleži zmrznjenih jezernih površin. Na Velikih jezerih je bilo zamrznjene 90 % površine jezer, kar je največ v zadnjih desetih letih. V Koloradu je ob najhujšem zimskem viharju v sezoni v Skalnem gorovju v treh dneh padlo 222 cm snega.

Julija so v Novi Zelandiji doživeli najhujši snežni vihar v 50 letih, v nekaterih predelih države je padlo 30 cm snega. Avgusta so v Afriki ob prehodu hladne fronte doživeli

rekordno nizke temperature, živo srebro se je spustilo do  $-10^{\circ}\text{C}$ . Oktobra se je temperatura na Finskem spustila do  $-9^{\circ}\text{C}$ , v Nemčiji pa do  $-12^{\circ}\text{C}$ , s čimer je postal oktober 2003 najhladnejši oktober od leta 1936. Padlo je do 20 cm snega.

Decembra je mrzlo, sneženo vreme povzročilo smrt 2500 ljudi v Veliki Britaniji, kjer je ob temperaturah pod lediščem v enem dnevu padlo 30 cm snega. Sistem viharjev je zajel Švedsko, Norveško, tudi Nemčijo sta pestila sneg in led.

## Sklepne misli

Leto 2003 je bilo drugo najtoplejše leto v obdobju od leta 1880, enako toplo kot leto 2002. Globalna temperatura kopnega je bila tretja najvišja, oceanov pa druga najvišja v obdobju meritev. Severna zemeljska polobla je bila samo enkrat, južna pa dvakrat v obdobju meritev toplejša kot v letu 2003. Leto se je začelo s šibkim pojavom el niño, ki se je končal aprila. Poletna vročinska vala v Evropi in Aziji sta terjala tisoče življenj. V Franciji so poletje 2003 označili kot najbolj vroče, 14.000 smrti so pripisali vročinskemu valu. V Veliki Britaniji so avgusta izmerili rekordno visoko temperaturo  $38,1^{\circ}\text{C}$ , junija v Pakistanu pa  $52^{\circ}\text{C}$ . Januarja so v severni Rusiji izmerili  $-45^{\circ}\text{C}$ , ob ohladitvi so mnogi podlegli mrazu v Indiji in Bangladešu. V Moskvi je junija snežilo prvič po letu 1963. Poleg temperaturnih ekstremov so leto 2003 zaznamovale tudi preobilne ali preskope padavine v različnih predelih sveta. Vse leto je vladala huda suša v zahodnem delu ZDA, ekstremne razmere so bile v Skalnem gorovju, kjer je prišlo do mnogih požarov v naravnem okolju. Kratkotrajnejše suše so doživeli tudi v delih Afrike, Avstralije in Evrope. Obilne padavine so spremljale tropske ciklone, tajfune, marsikje je monsunska deževje botrovalo nastanku poplav. Najhujše poplave v zadnjih stoletjih so doživeli v Argentini, kjer je več rek prestopilo bregove. Večji del leta so se spopadali s poplavami na Kitajskem, kjer je izgubilo življenj več sto ljudi, občasno pa tudi v večih afriških državah, na Šrilanki, v delih Indije, v Bangladešu, Nepal, Pakistanu, v Južni Koreji. Ob močnem deževju so se prožili tudi zemeljski plazovi, ki so prav tako terjali življenja.

## Viri in literatura

1. Povzeto po [http://www.cpc.ncep.noaa.gov/products/analysis\\_monitoring/lanina/](http://www.cpc.ncep.noaa.gov/products/analysis_monitoring/lanina/)
2. Climate of 2003, 2003 in Historical Perspective. Povzeto po <http://www.ncdc.noaa.gov/oa/climate/research/2003/ann/ann03.html>
3. Climate of 2003, January-December in Historical Perspective. Povzeto po <http://lwf.ncdc.noaa.gov/oa/climate/research/2003/jan/global.html>
4. Hazards/Climate Extremes. Povzeto po <http://lwf.ncdc.noaa.gov/oa/climate/research/2003/jan/hazards.html>