

GLOBALNE PODNEBNE RAZMERE LETA 2002

Climate in 2002

Tadeja Ovsenik Jeglič* UDK 551.58"2002"

Povzetek Abstract

Leto 2002 je bilo nadpovprečno toplo, bilo je drugo najtoplejše leto v času zapisov, takoj za letom 1998. El niño, ki ni bil tako izrazit kot leta 1998, je vplival na temperaturne razmere v svetu. Spodnja troposfera je bila nadpovprečno, spodnja stratosfera pa podpovprečno topla. Leto je zaznamovala huda suša v Avstraliji in ZDA s številnimi spremljajočimi požari v naravi. Med temperaturne ekstreme sodi močan vročinski val v jugozahodni Aziji – temperatura je dosegla 50 °C. Globalne padavine so bile podpovprečne, obilno monsunsko deževje pa je povzročilo obsežne poplave reke Mekong v jugovzhodni Aziji, ki so terjale več kot tisoč žrtev.

Temperatures in the year 2002 were above the long-term average. This was the second warmest year on record, the only warmer year was 1998. Though not as strong as in 1998, the El niño influenced temperature conditions around the world in 2002. The temperatures of the lower troposphere were above average, and those of the lower stratosphere were below the long-term average. The year was marked by severe drought and numerous wildfires in Australia and the US. Notable temperature extremes in 2002 included a severe heat wave across southwestern Asia in May and June. Global precipitation was below the long-term average, but the monsoon rains in southeast Asia caused extensive flooding along the Mekong Delta. Seasonal flooding in much of southern Asia claimed more than 1000 lives.

Uvod

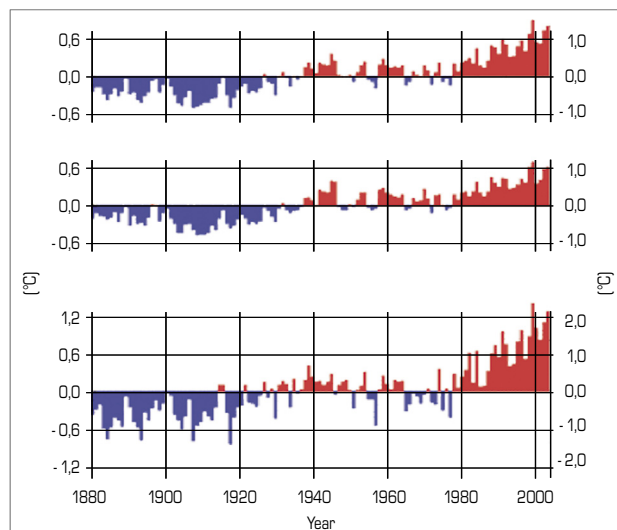
NOAA (National Oceanic and Atmospheric Administration) izračuna letno in dolgoletno globalno temperaturo za Zemljo na osnovi podatkov z več tisoč merilnih postaj z vsega sveta. Za izračun dolgoletnega povprečja uporabi podatke vsega obdobja, za katero ima meritve. Uporabi razpoložljive podatke, z interpolacijo podatkov na območjih brez merilnih mest izračuna temperaturne odklone za vsa območja sveta. Pri tem upošteva padanje temperature z nadmorsko višino in druge meteorološke zakonitosti. Za izračun globalne temperature oceanov uporabi podatke z ladij, boj in satelitov.

Temperatura

Povprečna temperatura zemeljske površine

Globalna temperatura leta 2002 je bila za 0,6 °C nad dolgoletnim povprečjem obdobja 1880–2001, ki je 13,9 °C. Tako je bilo leto 2002 drugo najtoplejše leto v obdobju meritev. Toplejše je bilo le leto 1998, ko je močan pojav el niño prispeval k višji globalni temperaturi. Leta 2002 je bila temperatura kopnega 0,9 °C nad

povprečjem, ki je 8,5 °C, temperatura oceanov pa 0,4 °C nad povprečjem obdobja 1880–2001, ki je 16,1 °C. Tako temperatura kopnega kot oceanov je bila druga najvišja v času zapisov (slika 1). Pojav el niño se je na severni polobli stopnjeval od poletja do zgodnje zime, rahle pozitivne



Slika 1. Temperaturni odkloni za kombinacijo kopnega in oceanov, za oceane in za kopno za obdobje 1880–2002

Figure 1. Temperature deviations for land and oceans combined, oceans, and for land in the 1880–2002 period

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

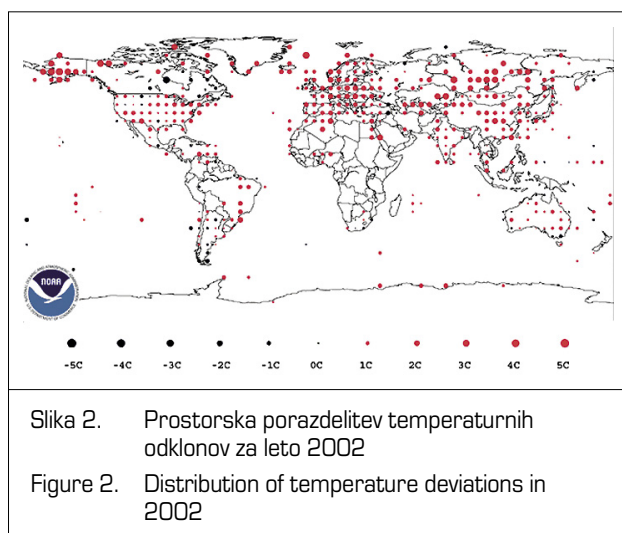
odklone temperature ekvatorialnega Tihega oceana pa so napovedali še v prvem delu leta 2003.

Temperatura severne poloble je dosegla skoraj rekorden odklon 0,6 °C nad dolgoletnim povprečjem, temperatura južne poloble pa je presegla povprečje za 0,5 °C.

Leta 2002 je zaradi visoke temperature in sprememb v vzorcih atmosferske cirkulacije na Grenlandiji prišlo do največjega taljenja ledu v 24 letih satelitskih zapisov. Tudi zaledenelo arktično morje je bilo v septembru najmanj obsežno vse od leta 1978.

V zadnjem stoletju je globalna temperatura zemeljske površine naraščala skoraj za 0,6 °C na stoletje, vendar se je ta trend močno povečal – na skoraj 2 °C na stoletje v zadnjih 25 letih. Imeli smo dve obdobji ogrevanja, eno se je začelo okoli 1910 in končalo okoli 1945, zadnje pa se je začelo okoli 1976.

Globalna temperatura je bila nad povprečjem v večini območij. Temperaturne odklone od 1 do 4 °C so izmerili v večjem delu Severne Amerike, pa tudi v večini Evrope in Azije (slika 2). To sliko so naredili na osnovi podatkov z mreže več kot 7000 merilnih postaj. Edino večje območje z negativnimi odkloni je bilo v vzhodni Kanadi in južni Argentini, kjer je bila temperatura 1–3 °C pod povprečjem.



Prvi meseci leta 2002 so bili najtoplejši oz. drugi najtoplejši v času meritev. Razmere v tropskem Tišem oceanu so kazale na razvoj pojava el niño. Temperatura vzhodnega ekvatorialnega Tihega oceana ob južno-ameriški obali je v februarju narasla za 2 °C, pojav pa je spremljalo povečano deževje. Dvig temperature oceana je vplival tudi na ribolov v tem območju. V toplejšem morju so se namesto običajnih sardel pojavile tropske vrste rib. NOAA ima sistem opazovanja in napovedovanja pojava el niño. Sistem vključuje polarno-orbitalne satelite in niz zasidranih boj, razporejenih v ekvatorialnem Tišem oceanu. Ves sistem zagotavlja vsakodnevne atmosferske in oceanografske podatke. El niño se pojavlja vsakih 4–5 let in traja običajno 12–18 mesecev. Prejšnji el niño se je

pojavil v letih 1997–1998, sledil pa mu je triletni pojav la niña. V drugi polovici leta so se posemezni meseci uvrstili od 3. do 5. najtoplejšega v času meritev od leta 1880.

Med temperaturne ekstreme leta 2002 sodi močan vročinski val v maju in juniju v jugozahodni Aziji. Dnevni maksimum je dosegel celo 50 °C. Maja je v jugovzhodni Indiji zaradi severnih puščavskih vetrov nastala neobičajna vročina. Ob vročinskem valu je v Indiji umrlo 1030 ljudi, v Pakistanu pa 50. Majsko mesečno povprečje je bilo 1–3 °C nad povprečjem dolgoletnega obdobja. V teh deželah je maj klimatološko najtoplejši mesec s povprečno temperaturo okoli 40 °C. Vročinski val se je v jugozahodni Aziji nadaljeval tudi v juniju.

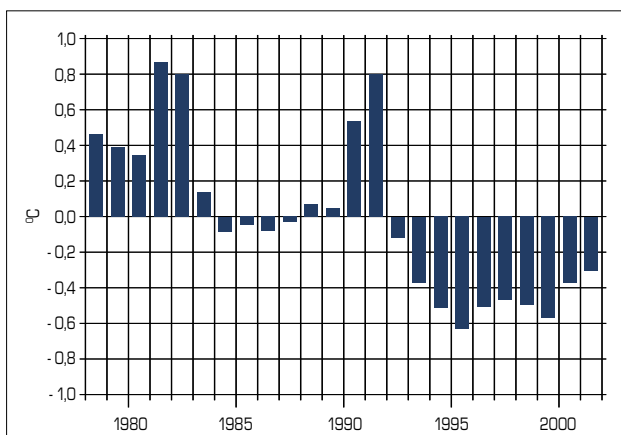
Julija so na zahodu in jugozahodu ZDA izmerili 46 °C, na Renou, na višini 1400 m, pa so izmerili rekordnih 42 °C. Na severovzhodu ZDA je dnevna temperatura za 3–7 °C presegla povprečje. V Dolini smrti so izmerili celo 52,8 °C, dnevno povprečje je bilo 45,3 °C, kar je bilo drugo najvišje dnevno povprečje od leta 1961.

Vročinski val so doživeli tudi na Balkanu, v Romuniji in Bolgariji, kjer so izmerili celo 40 °C, medtem ko je običajna temperatura med 30 in 35 °C. Oktobra so v avstralskem Queenslandu izmerili 43,3 °C, običajna temperatura pa je okoli 34 °C.

Leta 2002 je ljudi večkrat ogrozilo hudo zimsko vreme. Januarja so v Rusiji doživeli najhujši snežni vihar v zadnjih 50 letih, temperatura je padla na –33 °C. V Moskvi je zaradi mraza v zimi 2001/2002 umrlo 297 ljudi. Temperatura je dva tedna vztrajala na –12 °C. V Grčiji so doživeli najhujšo zimo v zadnjih 40 letih. Padlo je 2 m snega in doživeli so najhujši snežni metež od leta 1963. Marca je v snežnem metežu na Aljaski v dveh dneh padlo 73 cm snega, kar je največ doslej v času meritev. Samo v enem dnevu je padlo 65 cm snega. Julija je vrsta zimskih viharjev prizadela Peru in dele Bolivije. Zaradi snega in mraza je v Peruju umrlo 59 ljudi in poginilo tisoč glav živine.

Povprečna temperatura spodnjih plasti atmosfere

Podatki, zbrani s polarnih orbitalnih satelitov NOAA, kažejo, da je bila temperatura srednje troposfere na višinah 4–12 km leta 2002 druga najvišja v času zapisov od leta 1979, prav tako povprečna temperatura spodnje troposfere. Analize satelitskih zapisov kažejo, da je globalna temperatura spodnje in srednje troposfere v zadnjih dveh desetletjih narasla, temperatura stratosfere pa je padla. To je povezano z zmanjševanjem koncentracije ozona v spodnji stratosferi. Vse od leta 1993 je temperatura spodnje stratosfere nižja od povprečja. V stratosferi, delu zemeljske atmosfere na višini 10–50 km nad površino, ima ozon pomembno vlogo pri absorpciji škodljivega UV-sevanja s Sonca. V zadnjih 20 letih je bila koncentracija ozona ogrožena zaradi plinov, ki jih je



Slika 3. Povprečna temperatura spodnje stratosfere
Figure 3. Mean temperature of lower stratosphere.

človek spuščal v atmosfero. Te kemijske zmesi in meteorološki pogoji v stratosferi vplivajo na koncentracijo stratosferskega ozona. Zaradi zmanjšane koncentracije ozona in posledično manjše absorpcije sevanja je tudi temperatura stratosfere nižja. Temperatura spodnje stratosfere se je močno povečala leta 1982 ob izbruhu vulkana El Chichon in leta 1991 ob izbruhu vulkana Mt. Pinatubo na Filipinih (slika 3).

Padavine

Globalne padavine so bile pod povprečjem obdobja 1961 – 1990.

Suša

V večini Avstralije so doživeli hudo sušo v času od julija do decembra, najhujše je bil prizadet vzhodni del države. Julija je v Sydneyu padlo le 50 % običajne količine padavin, pridelek v prizadetem delu je bil le 40 odstoten. Oktober je bil najbolj suh od leta 1890, izbruhnili so divji požari v naravi. Decembra je temperatura v Melbourneu dosegla 35,6 °C, kar je 11 °C nad decembrskim povprečjem. Izbruhnili je največ divjih požarov v 30 letih, samo okoli Sydneya so jih zabeležili okoli 70. Samo v New South Walesu je v 55 požarih zgorelo 4700 km² površine.

Hudo sušo so izkusili tudi v ZDA, v jugozahodnih delih in v delih vzhoda. Aprila je bila suša že tako izrazita, da se je začela sezona požarov v naravi. Vlaga v rastlinah je bila na omenjenih območjih kritično nizka. Prizadeta je bila tudi severna in osrednja Mehika, kjer je bilo ogroženih 9 milijonov glav živine. Suša v zahodnih ZDA se je nadaljevala do novembra, na vzhodu pa je prineslo olajšanje deževje v oktobru. Zaradi suše v ZDA je v kmetijstvu nastala izguba okoli 170 milijonov dolarjev. V divjih požarih v zahodnih ZDA je do konca julija zgorelo 20.000 km² površine.

Maja je zaradi suše v jugovzhodni Afriki trpelo lakoto 10 milijonov ljudi. Na Hornu v Afriki je padlo manj kot 50 %

običajne količine padavin, v Tanzaniji samo 35 %. Suša se je v Afriki nadaljevala tudi v juniju.

Avgusta je skoraj pol milijona ljudi v osrednjem Vietnamu trpelo pomanjkanje vode zaradi dveh zaporednih suhih mesecev. Suša je prizadela 84.000 ha riževih polj. Oktobra in novembra je suša v Etiopiji prizadela 6 milijonov ljudi, 1,4 milijona ljudi je bilo ogroženih zaradi lakote. V decembru se je število zaradi suše prizadetih ljudi v Etiopiji povzpelo na 11 milijonov.

Poplave

Po suhem začetku leta 2002 so mnogi tajfuni prinesli obilno deževje delom juhovzhodne Azije in Japonske, jugovzhodni obali Kitajske, Tajvanu in Filipinom.

Februarja so v Indoneziji ob močnem monsunskem deževju nastale poplave in prožili so se zemeljski plazovi. V dveh tednih poplav je umrlo 142 ljudi. 300.000 ljudi se je skrivalo v mošejah, cerkvah, da bi ušli najhujši povodnji. Voda je narasla na 6 m.

Junija so najhujše poplave v zadnjih 100 letih doživeli v osrednjem in severnem delu Kitajske, ob čemer je umrlo 500 ljudi in kar 36 milijonov je bilo prizadetih. V provinci Fudžjan je padlo 500 mm dežja, pritok Džinsi reke Min Džjang je dosegel najvišji nivo zadnjih 200 let. V Sečuanu je v enem dnevu padlo 300 mm padavin, v provinci Šnsi pa je v 2 dneh padlo 489 mm padavin. Zaradi poplav je na Kitajskem v letu 2002 do julija umrlo 800 ljudi.

Julija so monsunske poplave pritokov Bramaputre v severovzhodni Indiji, kjer je bilo 300 žrtev, in Bangladešu prizadele 1000 vasi in pregnale z domov 700.000 ljudi. V južni Aziji (Nepal, Indija, Bangladeš) je zaradi zemeljskih plazov in poplav ob močnem monsunskem dežju od junija do avgusta umrlo nad 1000 ljudi, prizadetih pa je bilo 25 milijonov ljudi.

Avgusta so zaradi močnega deževja nastale hude poplave v osrednji Evropi, bile so najhujše v zadnjem stoletju v Nemčiji, na Češkem, Slovaškem in Madžarskem, v Avstriji, Romuniji in Bogariji. Bilo je prek 100 smrtnih žrtev. V nemškem mestu Zinnwald je v dveh dneh padlo 397 mm dežja. Reka Kamp v Avstriji je dosegla najvišji nivo od leta 1890. Reka Elbe je povzročila poplave, najhujše v zadnjih 150 letih.

Že tretje leto zapored je močno poplavlila reka Mekong v Vietnamu, Kambodži, na Tajskem in v Laosu. Poplave so se nadaljevale tudi v oktobru. Samo v Indokini je bilo 150 smrtnih žrtev, v Vietnamu pa 116.

Novembra je v severni Afriki močna hladna fronta prešla Maroko. Povzročila je najhujše poplave v zadnjih 30 letih, v katerih je umrlo 60 ljudi. Viharno vreme je divjalo nad južno Evropo, o poplavah in zemeljskih plazovih so poročali iz severne Italije in Švicarskih Alp. Mnoge reke so poplavlile na tisoče domov in poslovnih zgradb.

Toča

Januarja so zrna toče, velika kot teniške žogice, razbijale okna in strehe v vzhodni Avstraliji. Julija pa je zaradi toče, zrna so imela velikost jajca, na Kitajskem umrlo 25 ljudi. Bolnišnice so bile polne poškodovanih ljudi. Vihar je ruval drevesa, toča je razbijala vetrobranska avtomobilska stekla, uničevala stavbe in prekinjen je bil dovod električne energije.

Peščeni viharji, viharji, cikloni

Marca je obsežen peščen vihar zajel večino severne Kitajske in prekril glavno mesto Peking z gostim prahom, ki je na nekaterih območjih zmanjševal vidljivost na manj kot 50 m. Vihar je spremljal silovit veter; spomladi 2002 je bil to najmočnejši vihar. Zaradi nenadnih sezonskih temperaturnih sprememb so peščeni viharji na tem območju spomladi pogosti. Pesek se dvigne in razširja prek puščavskih območij na severozahodu Kitajske in notranje Mongolije. Peščeni viharji zajamejo severno Kitajsko skoraj vsako leto. Zaradi krčenja gozdov in naraščajoče suše na severu države postaja to v zadnjih 20 letih vse hujši problem. Na mesto je padlo 50.000 ton peska, ki so ga potem nosili vetrovi prek Japonske, Koreje nad Tihi ocean. Kitajska dela na projektu 'zelena stena', da bi ustavila pesek. Nasaditi nameravajo 4500 km dolg zaščitni pas dreves na severozahodnem robu Kitajske ob puščavi Gobi. Na Kitajskem je v zadnjih 50 letih nastalo novih 10.000 km² puščave. Puščave se širijo vsaj za 4 % na leto. Razmere se slabšajo zaradi preobsežne paše in krčenja gozdov, kar je porušilo občutljiv ekosistem, izsušile so se reke in oaze.

Ciklone in viharje, predvsem pa spremljajoč veter, je v svojem članku podrobneje obdelal R. Bertalančič. Spremljajoče ekstremne padavinske razmere pa podajamo tukaj.

Maja je ob tropskem ciklonu na Madagaskarju, spremljali so ga močno deževje in poplave, umrlo 40 ljudi. V maju je padlo 1271 mm padavin, dolgoletno mesečno povprečje pa je 228 mm. V septembru je bilo 8 tropskih in zunajtropskih viharjev, ki so jih poimenovali. Nekateri so dosegli stopnjo orkana. Med orkanom Isidora nad Kajmanskimi otoki in Kubo, potem pa nad ZDA, je ponekod padlo 600 mm dežja, na Kubi so sledile obsežne poplave. Močan sistem viharjev je oktobra prizadel severozahodno Evropo. Ob močnih vetrovih je obilno deževalo. Veter je ruval drevje, poškodoval avtomobile in stavbe. V Evropi, vključujoč Veliko Britanijo, Nizozemsko, Francijo, Avstrijo, Belgijo, Dansko, Poljsko, Švico in Švedsko, je bilo 30 smrtnih žrtev.

Sklepne misli

Ob pojavu el niño, ki je vztrajal večino leta, je bilo leto 2002 drugo najtoplejše v času instrumentalnih zapisov. Toplejše je bilo le leto 1998, ki ga je zaznamoval zelo izrazit el niño. Tudi temperatura kopnega in oceanov je bila druga najvišja v času zapisov.

Povprečna temperatura spodnje troposfere je bila nadpovprečno, spodnje stratosfere pa podpovprečno visoka. Slednje je povezano z zmanjševanjem koncentracije ozona v stratosferi. Globalne padavine so bile pod povprečjem obdobja 1961–1990. Ob hudi suši v večini Avstralije in jugozahodnih ter vzhodnih ZDA so izbruhnili mnogi požari v naravi. Indijsko monsunsko deževje je bilo za 19 % manj obilno kot običajno, nastala je suša, najhujša po letu 1987. Po suhem začetku leta 2002 so mnogi tajfuni prinesli obilne padavine delom jugovzhodne Azije in Japonske, jugovzhodni Kitajski, Tajvanu in Filipinom. V nasprotju s sušo v prvi polovici leta je monsunsko deževje v jugovzhodni Aziji povzročilo obsežne poplave ob delti reke Mekong. Poplave v Nepal, Bangladešu in severovzhodni Indiji so v času od maja do avgusta zahtevale več kot 1000 življenj.

Viri in literatura

1. Povzeto po <http://www.rzs-hm.si/zanimivosti/elnino.html>
2. Climate of 2002, Annual Review. Povzeto po <http://www.ncdc.noaa.gov/oa/climate/research/2002/ann/ann02.html>
3. Climate of 2002, January–December in Historical Perspective. Povzeto po <http://lwf.ncdc.noaa.gov/oa/climate/research/2002/jan/global.html>
4. Climate Watch, January–December 2002. Povzeto po <http://lwf.ncdc.noaa.gov/oa/climate/extremes/2002/february/extremes0202.html>
5. Hazards/climate Extremes, May–December 2002. Povzeto po <http://lwf.ncdc.noaa.gov/oa/climate/research/2002/may/hazards.html>