

# PODNEBNE RAZMERE V SVETU LETA 2014

## CLIMATE CONDITIONS AROUND THE GLOBE IN 2014

UDK 551.582(100)"2014"

**Gregor Vertačnik**

Ministrstvo za okolje in prostor, ARSO, Vojkova cesta 1b, Ljubljana, gregor.vertacnik@gov.si

### Povzetek

Povprečna temperatura zraka pri tleh je bila leta 2014 na svetovni ravni med najvišjimi do zdaj, povprečna temperatura zgornjega sloja oceanov pa je bila rekordno visoka. Padavinske razmere nad svetovnim kopnim so bile na letni ravni običajne. V ZDA sta se večino leta topli zahod in hladni vzhod države zelo razlikovala. V osrednjem delu Južne Amerike je bilo večkrat izjemno toplo, sredi leta pa je bilo najbolj vroče predvsem v severni Evropi in predelih Azije. Na začetku in ob koncu leta je vzhodni del ZDA večkrat zajel hud mráz. Maja so osrednji Balkan prizadele nenavadno hude poplave, septembra je povodenj pustošila po Indiji in Pakistanu, v jesenskih mesecih so številni nalivi prizadeli Italijo in Francijo. Kitajsko, Brazilijo in Kalifornijo je prizadela močna suša. Obseg morskega ledu na Antarktiki je bil precejšen del leta nenavadno velik.

### Abstract

In 2014, average near-surface temperature was among the highest worldwide up to date, whereas the upper ocean layer temperature reached record values. Precipitation over land did not exceed the average annual value. For the most part of 2014, the USA experienced a considerable contrast between the warm west and the cold east of the country. The central part of South America faced extremely warm weather several times through the year, while in mid 2014 the temperatures in the north of Europe and parts of Asia kept on reaching record values. At the beginning and the end of the year, the eastern part of the USA was hit by severe cold. In May, the central part of the Balkans was struck by devastating flooding; in September floods hit India and Pakistan, in the autumn Italy and France frequently experienced downpour. China, Brazil and California were affected by severe drought. The Antarctic sea ice extent remained unusually large most of the year.

## Uvod

V začetnem delu prispevka se bomo posvetili svetovnim podnebnim razmeram, tako v ozračju kot na morju leta 2014. V osrednjem delu članka bodo predstavljeni nekateri najbolj izjemni vremenski dogodki in podnebne razmere, dotaknili se bomo tudi morskega ledu na Antarktiki. O močnih vetrovih in poplavah leta 2014 obširneje pišeta Renato Bertalančič in Peter Frantar v svojih prispevkih.

## Temperatura

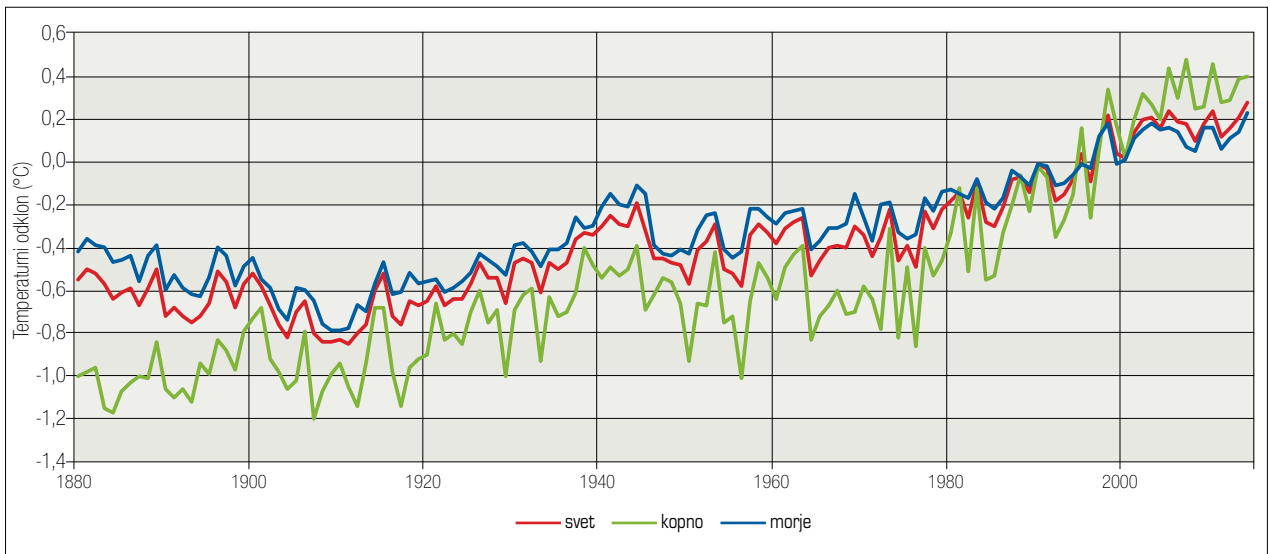
### Splošni pregled razmer pri tleh in v ozračju

Meritve nekaj tisoč kopenskih meteoroloških postaj in meritve temperature površja morja z ladjami ter bojami kažejo, da je bilo leto 2014 med najtoplejšimi v več kot stoletnem obdobju primerljivih podatkov. Po podatkih ameriškega Državnega središča za podnebne podatke pri NOAA (National Climatic Data Center, NCDC), ameriškega Goddardovega inštituta za vesoljske raziskave pri NASI (Goddard Institute for Space Studies, GISS) in Oddelka za podnebne raziskave na Univerzi East Anglia skupaj s Hadleyjevim središčem pri meteorološki službi Združenega kraljestva (Hadley Center in Climate Research Unit,

HadCRU) je temperaturni odklon leta 2014 na svetovni ravni od povprečja v obdobju 1981–2010 okoli 0,28 °C. Ta vrednost je sicer največja od letnih ocen v obdobju meritev, a so razlike med najtoplejšimi leti zgolj nekaj stotink stopinje Celzija. To je v okviru statistične negotovosti, ki izvira iz negotovosti merilnih naprav in nezadostne pokritosti z meritvami na nekaterih območjih, zlasti na Arktiki in Antarktiki. Tako GISS kot NCDC ocenjujeta, da je bilo leto 2014 z 38-odstotno oziroma 48-odstotno verjetnostjo najtoplejše v celotnem nizu meritev. Sledita mu leto 2010 z okoli 20-odstotno verjetnostjo in leto 2005 z okoli 15-odstotno verjetnostjo.

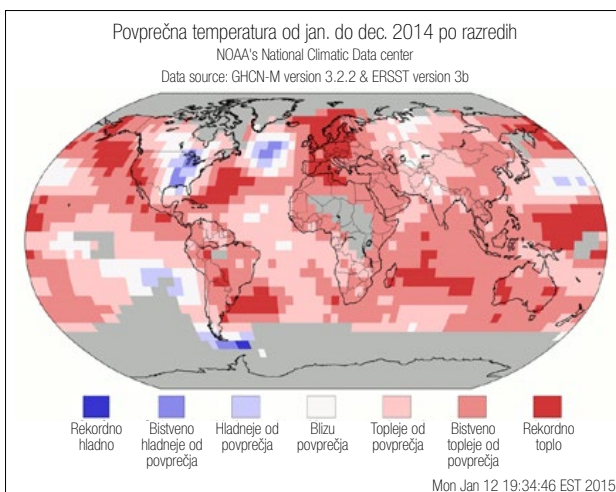
Po podatkih NCDC je k rekordnemu na svetovni ravni bolj prispevalo površje morja kot kopnega, saj je bilo morsko povprečje okoli 0,05 °C višje od prejšnjih rekordnih vrednosti v letih 1998 in 2003 (slika 1). Pri tem je zanimivo, da je bilo med vsem letom 2014 el ničo južno nihanje (El Niño Southern Oscillation, ENSO) v nevtralni fazi, ob prejšnjih rekordih pa v toplejši fazi. Nad svetovnim kopnim je bila temperatura zraka četrta najvišja do zdaj, 0,08 °C pod rekordnim letom 2007.

Satelitske meritve temperature spodnjega dela ozračja, ki so jih proučili v raziskovalnem podjetju Remote Sensing System (RSS) in na Univerzi Alabame v Huntsvillu (UAH), kažejo nekoliko drugače. Temperaturni odklon na svetovni ravni znaša po RSS 0,21 °C in po UAH 0,32 °C, kar uvršča



Slika 1: Letni odklon temperature zraka pri tleh na svetovni ravni v obdobju 1880–2014 za oceane, kopno in ves svet. Referenčno obdobje je 1981–2010. (Vir podatkov: NOAA NCDC)

Figure 1: Global scale annual near-surface air temperature anomaly for oceans, land and the globe in the period 1880–2014. Reference period is 1981–2010. (Data source: NOAA NCDC)



Slika 2: Temperaturna uvrstitev leta 2014 po svetu (vir: NOAA NCDC)

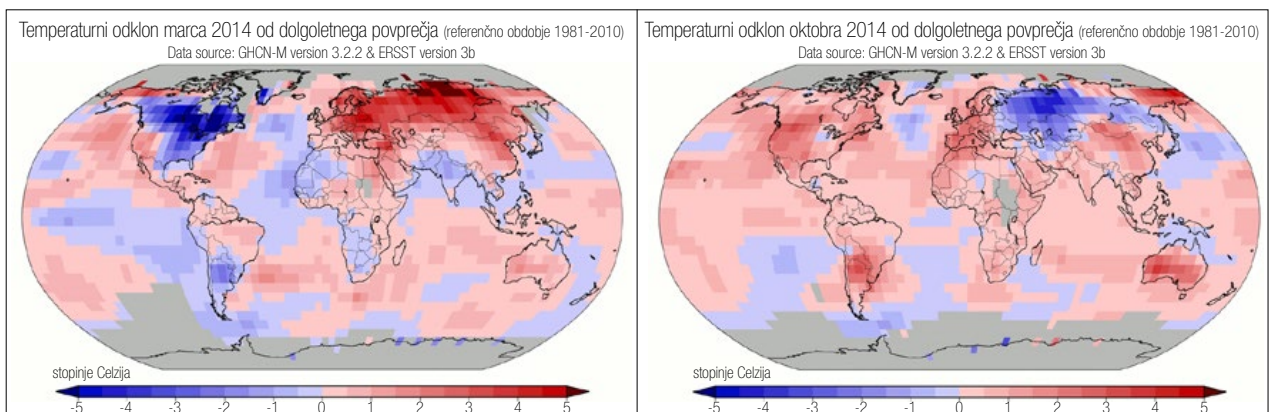
Figure 2: 2014 temperature ranking across the globe (source: NOAA NCDC)

leto 2014 na šesto oziroma drugo mesto v merilnem obdobju od leta 1979. Pri satelitskih meritvah je zaradi močnejšega vpliva ENSO na satelitske kot prizemsne meritve medletno nihanje večje in tako so satelitske meritve manj zanesljiv pokazatelj globalnega segrevanja v krajših časovnih obdobjih, na primer v obdobju 20 let.

Na številnih območjih, na primer v precejšnjem delu Evrope, je bilo leto 2014 najtoplejše v 125-letnem nizu podatkov NCDC (slika 2). Le redkokje je bilo hladneje od povprečja 20. stoletja, kar upravičuje uporabo izraza globalno ogrevanje pri opisu naraščanja temperature zraka v zadnjih desetletjih. Kot je običajno, so bile v posameznih mesecih leta zaradi podnebne spremenljivosti temperaturne razmere povsem različne (slika 3).

## Razmere v svetovnem morju

Kopičenje toplogrednih plinov v ozračju od začetka industrijske revolucije je povzročilo precejšnjo energijsko



Slika 3: Povprečni odklon temperature zraka pri tleh marca (levo) in oktobra 2014 (desno) po svetu (vir: NOAA NCDC)

Figure 3: Mean near-surface air temperature anomaly across the globe in March (left) and October 2014 (right) (source: NOAA NCDC)

neravnovesje Zemlje. Odtok energije v vesolje z infrardečim sevanjem je manjši od dotoka Sončeve energije, ki jo pija Zemlja kot celota. Neravnovesje znaša v zadnjih letih okoli  $0,5 \text{ W/m}^2$ , kar je sicer le okoli 2 ‰ razlike med obema tokovoma, a dovolj, da se Zemljino površje ogreva. Največji ponor »presežne« toplote so oceani, ki se zaradi velike toplotne zmogljivosti ogrevajo veliko počasneje od površja kopnega in spodnjega sloja ozračja. Meritve kažejo počasno, a precej enakomerno segrevanje svetovnega morja, bolj izrazito blizu morske gladine (slika 4). Po podatkih Državnega središča za oceanografske podatke pri NOAA (NODC) je bilo leto 2014 v zgornjem sloju svetovnega morja najtoplejše ali drugo najtoplejše do zdaj; v sloju do globine 700 m je bilo za  $13 \cdot 10^{22} \text{ J}$  več toplote od povprečja v obdobju 1971–2000. Tudi v sloju do globine 2000 m je bil verjetno dosežen rekord. Odklon v toploti je bil leta 2014 zelo velik v vseh treh največjih oceanih, Tihem, Atlantskem in Indijskem. Kljub velikim številkam pri spremembi toplote se je svetovno morje do globine 2000 m v zadnjih 50 letih povprečno ogrelo le za  $0,1 \text{ }^\circ\text{C}$ . To je nekajkrat manj od temperaturne spremembe spodnjega sloja ozračja. Morska voda se pri segrevanju razteza, taljenje ledenikov in ledenih kap ob višanju temperature zraka pa skrbi za dodaten dotok vode v morja in oceane, zato lahko tudi dvig gladine morja uvrstimo med kazalce globalnega segrevanja. Povprečna višina morske gladine je leta 2014 verjetno dosegla najvišji nivo. Po podatkih Univerze v Koloradu je bila povprečna gladina morja do vključno avgusta leta 2014 7 cm višja od višine gladine leta 1993, kmalu po začetku sistematičnih satelitskih meritev. Morska gladina je v obdobju teh meritev naraščala s hitrostjo okoli  $3,2 \text{ mm}$  na leto.

## Izjemno toplo vreme

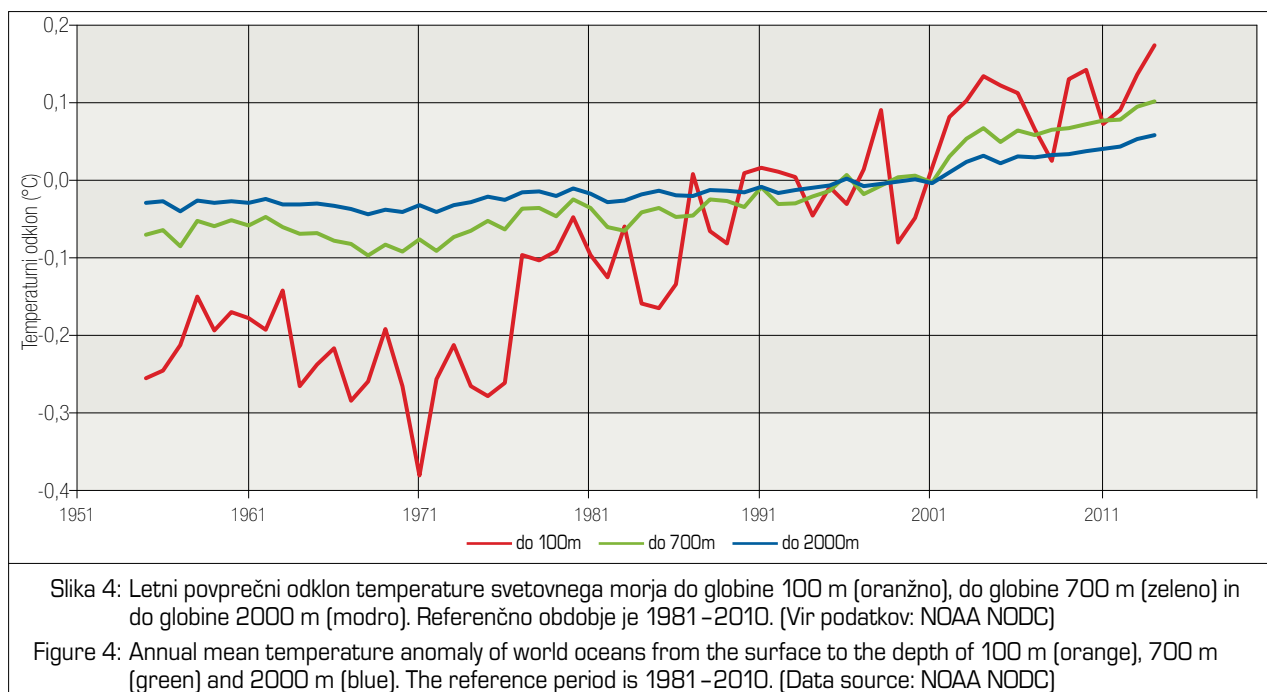
Leto 2014 je bilo v Združenih državah Amerike po povprečni temperaturi zraka nenavadno, s pogostim

kontrastom med toplim zahodom in svežim vzhodom države. V Kaliforniji in ponekod v soseščini je bilo leto najtoplejše od konca 19. stoletja, na Aljaski pa vsaj od leta 1918 (slika 5). Temperaturni odklon je v Kaliforniji dosegel  $1,7 \text{ }^\circ\text{C}$  glede na povprečje v obdobju 1981–2010. Nasprotno je bilo v pasu od Velikih jezer proti Mehikemu zalivu leto med najhladnejšimi v 120-letnem merilnem obdobju.

Na Aljaski se je leto začelo z zelo milim vremenom, saj je bil januar okoli  $8 \text{ }^\circ\text{C}$  toplejši od povprečja v obdobju 1971–2000 in tretji najtoplejši v 96-letnem nizu meritev. Močno pretoplo je bilo tudi v sušni Kaliforniji, 24. januarja so v Sacramentu izmerili  $26,1 \text{ }^\circ\text{C}$ , mnogo več od prejšnjega januarskega rekorda  $23,3 \text{ }^\circ\text{C}$ . Februar je bil na posameznih kalifornijskih in arizonskih merilnih mestih rekordno topel. V Tucsonu je bila povprečna temperatura zraka  $16,7 \text{ }^\circ\text{C}$  ali  $3,6 \text{ }^\circ\text{C}$  nad povprečjem v obdobju 1981–2010.

Huda vročina v delu Brazilije in Argentine se je iz decembra 2013 nadaljevala v januar in februar 2014. Januarsko povprečje temperature je v Sao Paulu doseglo rekordnih  $25,0 \text{ }^\circ\text{C}$ , prvih 11 dni februarja pa je temperatura zraka preseгла  $33 \text{ }^\circ\text{C}$ . V Buenos Airesu je bila noč s 23. na 24. januar izjemno topla, saj temperatura zraka ni padla pod  $28,2 \text{ }^\circ\text{C}$ . V Rosariu se isto noč ni ohladilo pod  $29,1 \text{ }^\circ\text{C}$ .

Jugovzhod Avstralije je od 13. do 18. januarja prizadel izjemen vročinski val, primerljiv z vročino januarja in februarja 2009, januarja 1939 in januarja 1908. Najvišja izmerjena temperatura je bila  $47,2 \text{ }^\circ\text{C}$  na postaji Keith West, v Adelaidi je bilo  $45,1 \text{ }^\circ\text{C}$ , na zahodu Tasmanije pa rekordnih  $38,6 \text{ }^\circ\text{C}$ . Bolj kot po najvišji temperaturi zraka je tokratni vročinski val izstopal po trajanju. V Victorii se je v treh dneh vročinskega vala temperatura povzpela



tudi nad 45 °C, dnevna povprečna temperatura na ravni zvezne države pa je tri dni zapored vztrajala nad 32 °C. V Melbournu se je štiri dni zapored segrelo nad 41 °C, v Adelaidi pa pet dni nad 42 °C.

Nenavadno vroče je bilo aprila in maja v delu zahodne Afrike. V senegalskem Liguereu je bilo 18. aprila 47,0 °C, v Doriju v Burkina Fasu dan prej 45,6 °C in v gambijski Fatoti 4. aprila 45,0 °C. Že 4. maja so v gambijskem Kaurju s 45,5 °C izenačili državni rekord.

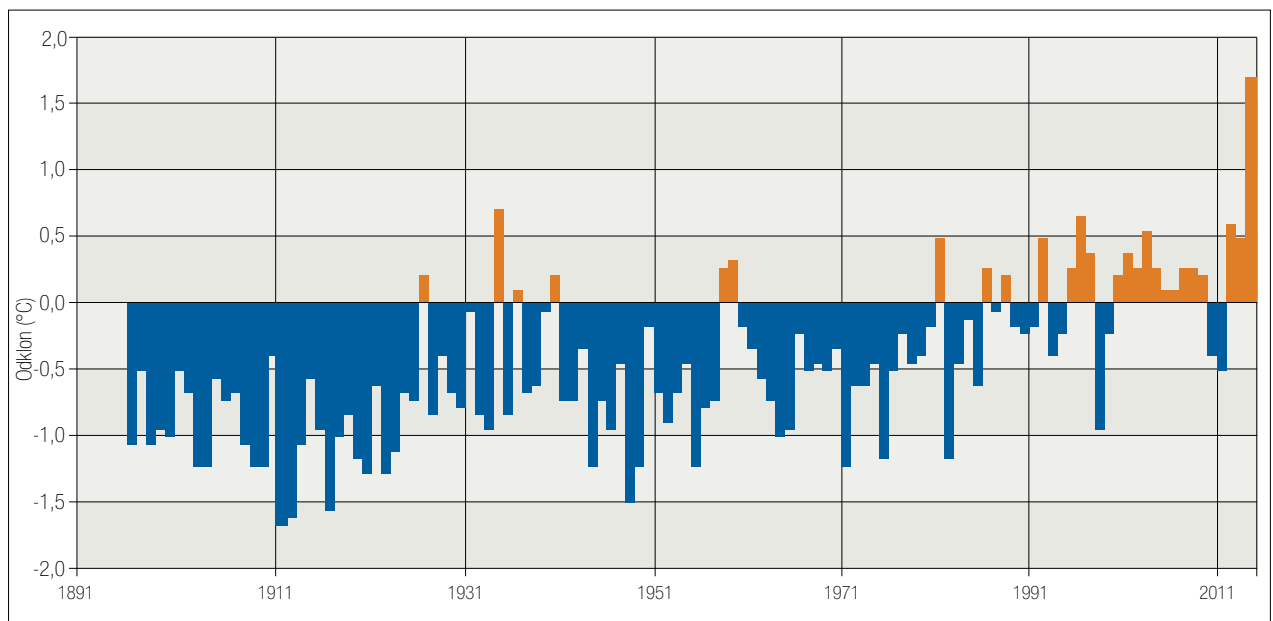
Od aprila do junija je predele vzhodne Azije zajelo nekaj izrazitih vročinskih valov. V kitajski provinci Junan je bilo najbolj vroče v zadnji dekadi aprila. V Yuanjiangu so z 42,0 °C le za 0,2 °C zaostali za postajnim in hkrati kitajskim aprilskim rekordom. Istočasno je bilo izjemno vroče v vzhodnem obalnem delu Bangladeša. V drugem največjem mestu, Chittagongu, so izmerili rekordnih 39,6 °C. Konec maja in v začetku junija je bilo izjemno vroče ponekod na Kitajskem in v Mongoliji, v delu Sibirije, v obeh Korejah in na Japonskem. V Nanshi v Junanu se je 29. maja živo srebro povzpelo do 44,5 °C, v Pekingu dan pozneje do 41,1 °C, v južnokorejskem Taeguju pa zadnji majski dan do 37,4 °C. Tretjega junija je bilo v Komabi na severu Japonske 37,8 °C in v Saporu 32,9 °C. Vse navedene vrednosti so bile v naštetih krajih mesečni ali celo absolutni rekordi.

Še hujša vročina je bila junija v delu osrednje in jugozahodne Azije: v pakistanski Larkani in arabski Meki 51,0 °C, v izraelskem Eilatu 46,6 °C, v turkmenskem Uchadziju 46,3 °C, v kazahstanskem Akkuduku 45,0 °C in na območju Orenburga blizu kazahstanske meje 42,0 °C.

V prvem mesecu zime na Novi Zelandiji je bilo vreme nenavadno milo; na številnih meteoroloških postajah

je bil zaradi prevladujočega toplega severovzhodnega zračnega toka junij med najtoplejšimi v merilni zgodovini. Na državni ravni je bil junij celo najtoplejši od začetka primerljivih meritev leta 1909, temperaturno povprečje je za 1,9 °C preseгло povprečje v obdobju 1971–2000.

Toplejši meseci leta 2014 na jugu Evrope tokrat v nasprotju s prejšnjimi leti niso bili prevroči, zato pa je bilo večkrat nenavadno toplo v severni polovici Evrope. Že sredi maja je vročinski val zajel baltske države, Finsko, Belorusijo in del Rusije. V estonski Kundi so 19. maja izmerili kar 33,1 °C ali skoraj 2 °C več od prejšnjega državnega majskega rekorda. Nekoliko vzhodnejše, v ruskem Holmu, je bilo celo 34,1 °C in v Sankt Petersburgu 33,0 °C. Le malo manj, 31,7 °C, je bilo v ArhangelSKU blizu polarnega kroga. Dva tedna pozneje je vročina zajela Laponsko, kjer je bilo nekaj dni zapored tudi nad 30 °C. Kmalu je nekajdnevni vročinski val zajel srednjo Evropo in del zahodne Evrope. Ponekod se je ogrelo nad 35 °C nenavadno zgodaj v meteorološkem poletju. V nemškem Ihringenu so 9. junija izmerili 37,9 °C in v švicarskem Liestalu 36,4 °C. V Carpentrasu na jugovzhodu Francije je bilo dan pozneje 37,7 °C. Na teh območjih je bil to najmočnejši vročinski val poletja 2014. Drugače je bilo na severu Evrope. Julij je bil na Norveškem najtoplejši v merilni zgodovini z začetkom leta 1900. Temperaturni odklon na državni ravni je dosegel 4,3 °C, v osrednjem delu Norveške pa tudi več kot 6 °C glede na povprečje v obdobju 1961–1990. Na nekaterih postajah na jugu je mesečno povprečje temperature preseгло 20 °C. Najvišja izmerjena temperatura je bila 34,5 °C 23. julija na postaji Gulsvikfjellet (II). Tudi v Latviji je bil mesec rekordno topel, na Danskem pa drugi najtoplejši v zgodovini meritev. V začetku avgusta je Belorusijo, baltske države in Skandinavijo znova zajela



Slika 5: Letni odklon temperature zraka pri tleh v Kaliforniji v obdobju 1895–2014. Referenčno obdobje je 1981–2010. (Vir podatkov: NOAA NCDC)

Figure 5: Annual near-surface air temperature anomaly in California in the period 1895–2014. Reference period is 1981–2010. (Data source: NOAA NCDC)



Slika 6:  
Največji požar na Švedskem v zadnjih štirih desetletjih, posnet 4. avgusta. Krivec za velik obseg požara je bilo suho in vroče vreme; 5. avgusta je bilo v bližnji Sali 34,7 °C. (Vir: NASA Earth Observatory image by Jesse Allen, using Landsat data from the U.S. Geological Survey)

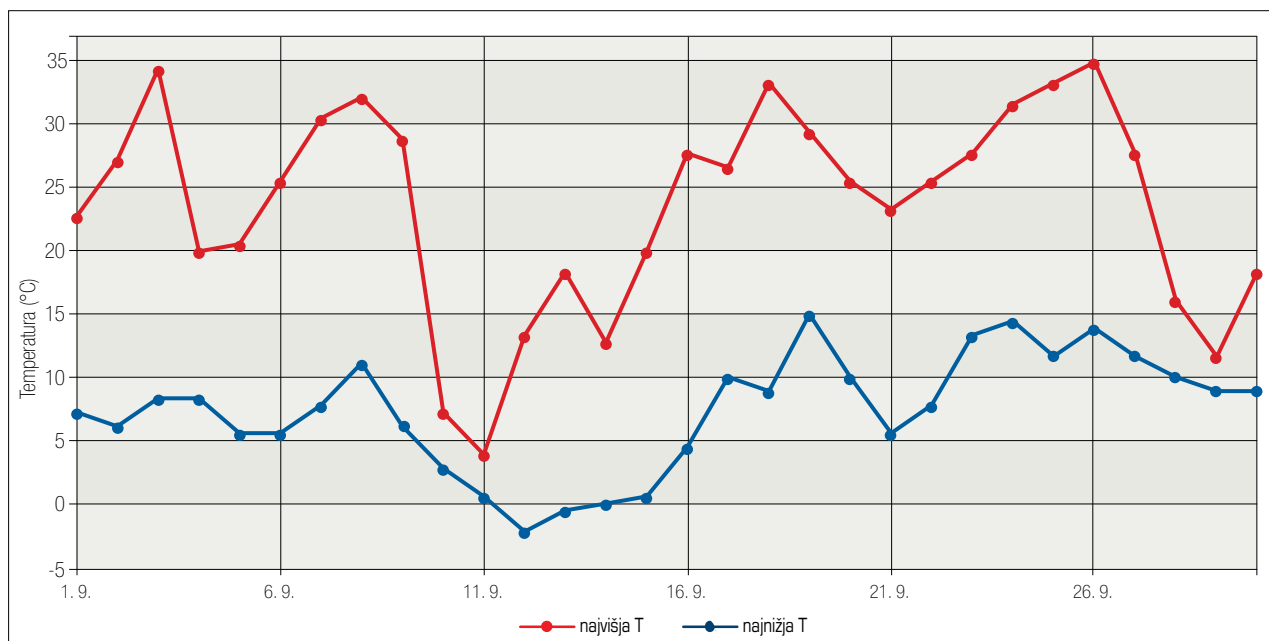
Figure 6:

The largest wildfire in Sweden in the last four decades, photographed on 4 August. The immense size of the wildfire can be attributed to dry and hot weather. On 5 August the air temperature in nearby Sala rose to 34.7 °C. (source: NASA Earth Observatory image by Jesse Allen, using Landsat data from the U.S. Geological Survey)

nenavadno huda vročina. V Minsku je bilo 3. avgusta s 35,6 °C rekordno vroče. Dan pozneje je bilo v latvijskem Ventspilsu celo 37,8 °C, kar je najvišja do zdaj izmerjena temperatura zraka na območju baltskih držav. V Falunu je bilo 35,1 °C, kar je na Švedskem največ v avgustu od leta 1992. Zaradi hude vročine in sušnih razmer je na Švedskem prišlo do izjemno obsežnega požara, ki je do 8. avgusta zajel več kot 150 km<sup>2</sup> površine (slika 6).

Oktober in novembra je bila v osrednjem delu Južne Amerike občasno nenavadno huda vročina, že avgusta in septembra pa je bilo v povprečju zelo toplo. Ponekod v Argentini sta bila avgustovsko in septembrsko mesečno povprečje temperature 3 °C nad dolgoletnim povpre-

čjem, ponekod je bil eden ali drugi mesec celo rekordno topel. Na severu je bil oktober še bolj odstopajoč, tu in tam celo za več kot 4 °C. Na državni ravni je bil oktober med najbolj izstopajočimi meseci v zgodovini meritev. Tudi v Boliviji in Paragvaju je bilo v teh mesecih zelo toplo. 15. oktobra so v bolivijskem Villamontesu izmerili kar 46,2 °C, le pol stopinje manj od državnega rekorda. Naslednji dan so na argentinski meteorološki postaji Presidencia Roque Saenz namerili 46,1 °C in na paragvajski meteorološki postaji Mariscal Estigarribia 44,6 °C. V Sao Paulu so 17. oktobra izmerili najvišjo temperaturo do zdaj, 36,7 °C. Šestega in sedmega novembra so na letališču v Cochabambi, ki leži na nadmorski višini 2550 m, izmerili kar 35,6 °C.



Slika 7: Dnevna najvišja (rdeče) in najnižja (modro) temperatura zraka septembra 2014 na meteorološki postaji Rapid City v Južni Dakoti. (Vir podatkov: ogimet.com)

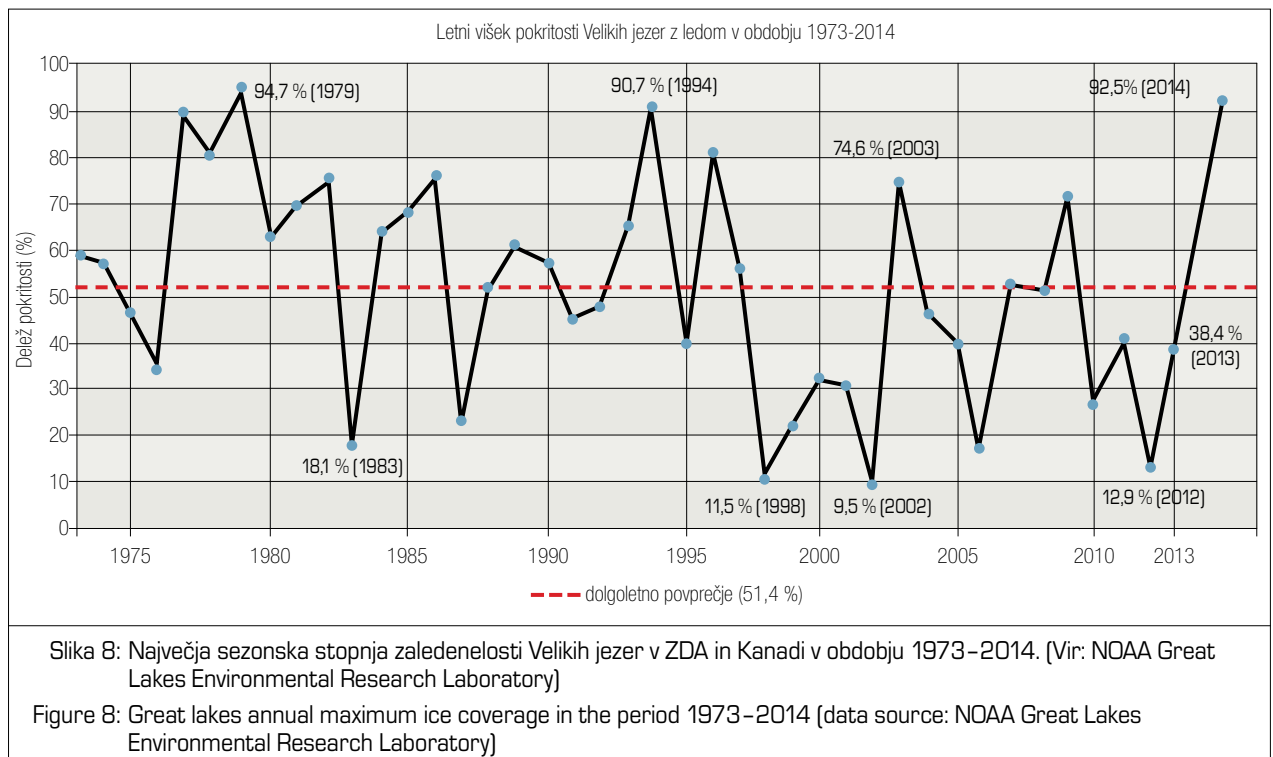
Figure 7: September 2014 daily maximum (red) and minimum (blue) air temperature at the meteorological station of Rapid City, South Dakota (data source: ogimet.com)

V vsej zahodni polovici ZDA je bil oktober med najtoplejšimi meseci v več kot stoletni zgodovini meritev. Marsikje na vzhodni obali je bil rekordno topel in tudi posamezni dnevi so bili nenavadno vroči za sredino jeseni. V Montereyu je bilo 3. oktobra 34,4 °C, na postaji Cachuma Lake, severozahodno od Los Angelesa, pa kar 41,1 °C.

Tudi v Avstraliji je bil oktober na državni ravni drugi najtoplejši v merilnem nizu, 1,9 °C nad povprečjem v obdobju 1961–1990. Povprečni odklon dnevne najvišje temperature zraka je v Južni Avstraliji in Novem južnem Walesu dosegel 4 °C, kar je precej več od dotedanjega rekorda. Najvišja temperatura je bila izmerjena 9. oktobra v Bidadangi na severozahodni obali, in sicer 45,2 °C. Oktober je bil večinoma tudi zelo suh mesec, saj v večjem delu Avstralije ni padla niti petina običajnih padavin. Novembra se je vročina še stopnjevala, saj

je bil november 2014 skupaj z novembrom 2009 v Avstraliji najtoplejši do zdaj in prav tako kot oktober 1,9 °C nad dolgoletnim povprečjem. Najbolj izjemna je bila vročina v Queenslandu, kjer je dosegla tudi nekaj vročinskih rekordov.

V severozahodni Afriki in precejšnjem delu Evrope je bil oktober med najtoplejšimi v zadnjih sto letih. V Misilmiriju na Siciliji je bilo 14. oktobra kar 37,6 °C, v španskem Sumacarcerju 21. oktobra 36,8 °C in dan pozneje v španski Marbelli 37,1 °C. Zadnji dan meseca so v Gravesendu v Angliji izmerili 23,7 °C. Tudi november je bil na enakih območjih veliko pretopel. V Italiji in Avstriji je temperaturni odklon novembra glede na dolgoletno povprečje meril rekordnih 3,6 °C. Ponekod v Sredozemlju so namerili več kot 30 °C; v siciljanskem Capaciju je bilo 29. novembra 32,9 °C in na tunizijski Džerbi dan pozneje 33,5 °C.



Slika 9: Jezero Superior je bilo še 20. aprila nenavadno močno zaledenelo. (Vir: NASA, Jeff Schmaltz LANCE/EOSDIS MODIS Rapid Response Team, GSFC)

Figure 9: Unusually extensive ice pack on Lake Superior on April 20 [source: NASA, Jeff Schmaltz LANCE/EOSDIS MODIS Rapid Response Team, GSFC]

V osrednjem obmejnem delu ZDA in Kanade je bil september temperaturno zelo raznolik. Po močni ohladitvi, deloma celo s sneženjem, je postalo proti koncu meseca zelo vroče. V mestu Rapid City (976 m) v Južni Dakoti je bilo 11. septembra čez dan največ 3,9 °C, naslednji dan je zmrzovalo pri -2,2 °C, a že 18. septembra je bilo vročih 33,3 °C. Še topleje je bilo 26. septembra, ko se je živo srebro povzpelo do 35,0 °C (slika 7). Dan prej so v Terryju (685 m) v Montani izmerili 36,7 °C.

## Izjemno hladno vreme

Vzhodni del ZDA je v prvih treh mesecih leta večkrat zajelo zelo hladno vreme. Januar, februar in marec so bili v številnih zveznih državah med 20 najhladnejšimi od leta 1895. V Vermontu je bil marec kar 4,9 °C hladnejši od povprečnega v 20. stoletju in tako najhladnejši od leta 1895. Velika jezera so zaradi mraza nenavadno močno zamrznila; februarski obseg in sezonski največji obseg ledu sta bila druga največja od leta 1973 (slika 8). V začetku marca je led prekrival 92 % površine Velikih jezer, kar je veliko več od dolgoletnega povprečja 51 %. Ponekod se je led zadržal še dolgo v pomlad (slika 9).

Neobičajno sveže vreme je januarja zajelo jugovzhod Azije, ponekod celo z rekordno nizkimi temperaturami. V Koju Samuiju na južni obali Tajske se je ohladilo na 17,8 °C, kar je 6 °C manj od povprečja dnevne najnižje temperature za januar. V Chupingu v Maleziji je bilo 16,1 °C, v filipinskem mestu Puerto Princessa (na otoku Palawan) pa 17,2 °C. V notranjosti Laosa je temperatura padla celo do -2,2 °C, kar je najmanj po decembru 1999.

Sredi novembra je velik del ZDA zajela mrzla polarna zračna masa. 12. novembra so v Casperju v Wyomingu izmerili rekordno nizko temperaturo za november, in sicer -32,8 °C. To je kar 55 °C manj od najvišje temperature 11 dni prej. V nekaterih krajih na jugu države je bil november drugi najhladnejši v merilni zgodovini.

V Thermopolisu, prav tako v Wyomingu, so 14. novembra izmerili -36,8 °C.

Ob koncu novembra so na Velikih planjavah v ZDA doživeli zelo močno ohladitev. Padeč temperature ob prehodu hladne fronte 29. in 30. novembra je bil najmočnejši v Nebraski in okolici. V Yorku se je od 29. novembra popoldne do naslednjega jutra ohladilo z visokih 27 °C na -12 °C. V Douglasu v Wyomingu se je samo v eni uri ohladilo z 11 °C na -9 °C, v Livingstonu v Montani pa je temperatura v šestih minutah padla kar za 14 °C.

## Padavine

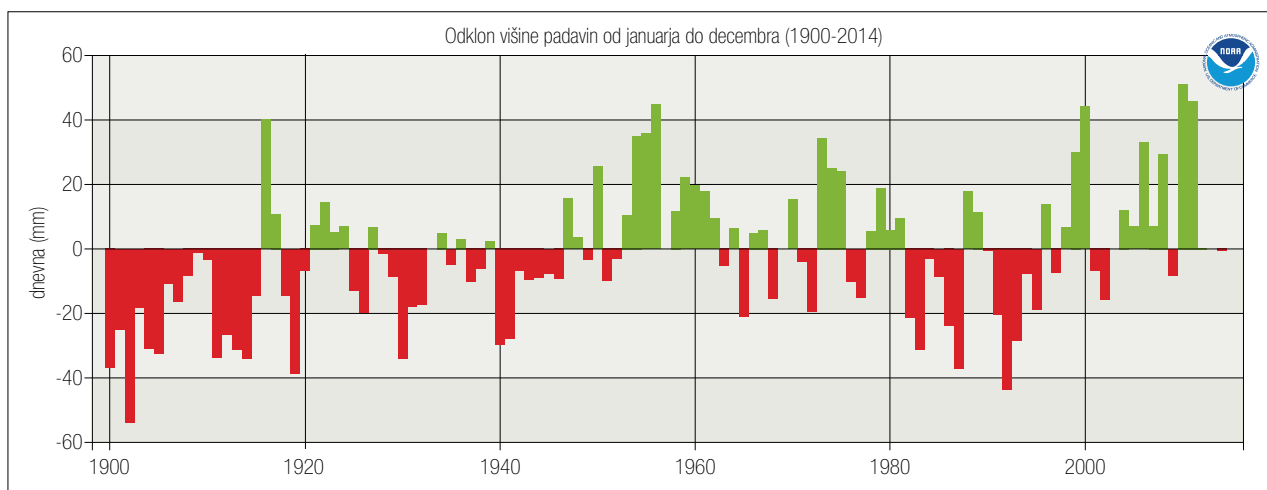
### Splošni pregled nad kopnim

Meritve dežemernih postaj po svetu kažejo, da je bilo leto 2014 že tretje normalno namočeno leto zapored nad svetovnim kopnim (slika 10). Precej nadpovprečno namočeno je bilo marsikje v osrednji in jugovzhodni Evropi, na Britanskem otočju, na Japonskem, na območju Velikih jezer v ZDA, v Argentini in v delu Brazilije. Zelo sušna območja so bila bolj razpršena, največ jih je bilo na vzhodu Azije.

### Obilno deževje, močni nalivi in toča

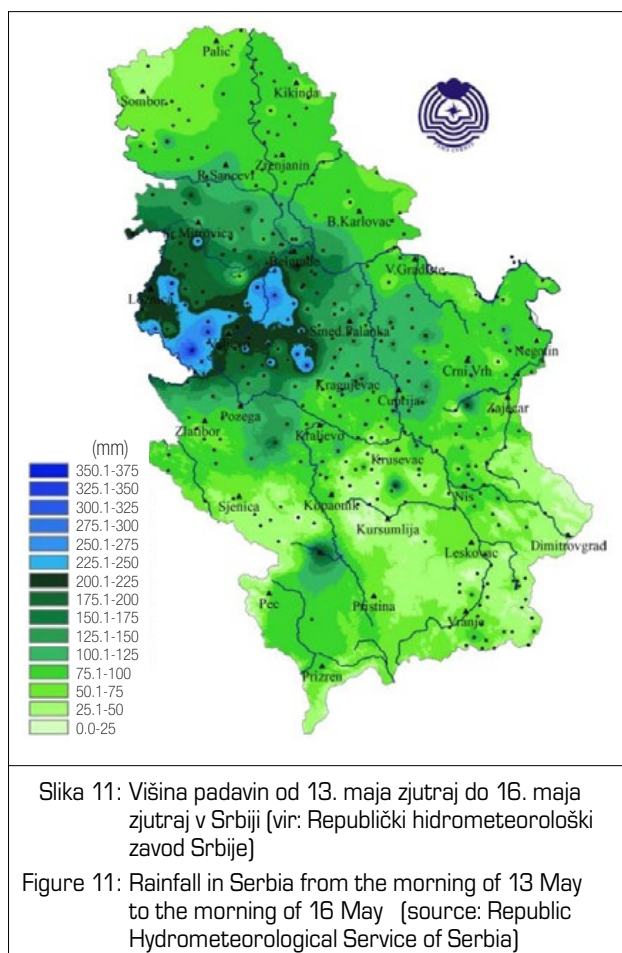
Afriško prestolnico Asmaro je 12. marca prizadelo silovito neurje s točo, a o dogodku so le skopi podatki. Močan poldrugo uro trajajoči naliv naj bi poplavljal del mesta, toča pa naj bi v nanosih dosegla višino enega metra. V tem mestu na 2300 metrov nadmorske višine je marca sicer suho, povprečno pade le okoli 12 mm padavin.

Na južnem otoku Nove Zelandije je v začetku marca pustošil močan ciklon zmernih geografskih širin. Na glavni meteorološki postaji v Christchurchu je od 3. do



Slika 10: Letni odklon povprečne višine padavin nad kopnim za obdobje 1900–2014. Referečno obdobje je 1961–1990. Stolpci za leta 2012–2014 so zelo majhni in skoraj nevidni. (Vir: NOAA NCDC)

Figure 10: Annual mean precipitation anomaly on land for the period 1900–2014. Reference period is 1961–1990. Bars for years 2012–2014 are very small and actually invisible. (source: NOAA NCDC)



5. marca padlo 152 mm dežja, v predmestju celo do 170 mm. To je nekajkrat več od dolgoletnega marčevskega povprečja, ki meri 45 mm. Sledil je zelo moker april in tudi marsikje drugje na Novi Zelandiji je bilo zelo veliko padavin. V Christchurchu je bil april z 244 mm drugi najbolj namočen v poldrugem stoletju meritev, padavin je bilo za pet povprečnih aprilov. Marca in aprila je padlo kar 71 % povprečne letne višine padavin.

Med vremenskimi ujмами v Evropi je leta 2014 največ škode in smrtnih žrtev povzročilo večdnevno silovito deževje na osrednjem Balkanu (preglednica 1). Na že predhodno namočena tla se je v treh dneh, od 14. do 16. maja, marsikje zlilo nad 200 mm padavin, podrti so bili številni padavinski rekordi. Težišče padavin je bilo v osrednji in zahodni Srbiji, severni in vzhodni Bosni ter v Slavoniji (slika 11). V Majinoviću je padlo 313 mm, v Stepojevacu 294 mm, v Tuzli 253 mm in v Loznici 213 mm dežja. V Beogradu so 15. maja izmerili rekordno dnevno višino padavin, in sicer 108 mm. Vzrok obilnim padavinam je bilo nenavadno počasno gibanje prizemnega ciklona z zelo vlažnim zrakom, dodatno pa so se padavine okrepile zaradi prisilnega dviga na dinarski pregradi. V hladni zračni masi pri tleh je bila meja sneženja precej nizko, na okoli 1200 m. Na Bjelašnici in Kopaoniku je zapadlo dobrih 60 cm snega. Izjemno obilnim padavinam je ob rekah sledila katastrofalna povodenj.

Obsežne monsunske poplave so avgusta in septembra prizadele Indijo, Pakistan in Nepal. Najhuje je bilo od 3.

do 7. septembra v Kašmirju in Jammuju. Umrlo je 648 ljudi, škode pa je bilo za 18 milijard dolarjev. To je bila po škodi najhujša naravna ujma na svetu leta 2014 (preglednica 1). V pakistanskem Lahoreju je septembra padlo kar 564 mm dežja ali skoraj osemkratnik dolgoletnega povprečja za september. Na nekaterih postajah je padlo več kot 300 mm dežja v dveh dneh, na primer v Sialkotu 239 mm v samo 18 urah in v Islamabadu 298 mm v 24 urah. Predhodna meseca, julij in avgust, sta bila v večjem delu Pakistana precej suha, zato je bilo celotno monsunsko deževje od začetka julija do sredine septembra na državni ravni celo nekoliko podpovprečno.

V jesenskih mesecih so del severnega Sredozemlja večkrat zajeli močni nalivi, ki so jim sledile hudourniške poplave. Najprej je slabo vreme zajelo Francijo. Od 16. do 18. septembra je izjemno močno deževalo v hribovitem delu na jugu; v kraju Saint-Gervais-sur-Mare je padlo 180 mm v dveh urah in kar 468 mm v 36 urah ter v Montdardieru 273 mm v petih urah. Še nekaj postaj je izmerilo nad 300 mm dežja v 36 urah. Že 29. in 30. septembra je jug Francije prizadela nova vodna ujma; v Montpellièru je v 24 urah padlo rekordnih 299 mm dežja, od tega 184 mm v dveh urah. Že drugič septembra je bil verjetno podrt uradni francoski rekord v dvourni višini padavin. Novo neurje je bilo na tem območju že s 6. oktobra na 7. oktober, pri Montpellièru je padlo 270 mm v treh urah.

Tudi severozahodu Italije, predvsem Liguriji, vreme jeseni ni prizaneslo, saj je oktobra in novembra večkrat močno deževalo. V Genovi je od 7. oktobra zjutraj do 10. oktobra zjutraj padlo 180 mm dežja, nato pa v naslednjih 24 urah kar 167 mm. V Radicofani v Toskani je 14. oktobra v 12 urah padlo 107 mm dežja. Novo neurje je Ligurijo prizadelo med 3. in 6. novembrom. V večjem delu dežele je v 77 urah padlo od 100 do 300 mm dežja, deloma v obliki močnih in dolgotrajnih nalivov. V Borzoneju so 4. novembra zvečer v eni uri padli kar 103 mm dežja. Na meteorološki postaji Sella di Gouta je istega dne padlo 282 mm, v celotnem poslabšanju pa 330 mm padavin. Neurje je marsikje spremljal tudi močan veter; v Fontani Fresci (790 m nadmorske višine) do 116 km/h in sunki do 151 km/h. Močni nalivi so bili v teh dneh tudi drugje po Italiji, na mnogih merilnih postajah je padlo prek 200 mm padavin. Najhuje je deževalo v delu Furlanije – Julijske krajine, v Malgi Valini je bilo izmerjenih 418 mm in v Chievolisu 350 mm padavin v 24 urah. V Malgi Valini je v 48 urah padlo izjemnih 700 mm. Že nekaj dni pozneje se je nad Italijo spet odprlo nebo; v Genovi je do 12. novembra zjutraj padlo 281 mm v 72 urah, s 15. novembra na 16. november pa 159 mm v 24 urah in v Milanu 97 mm v 12 urah.

Od 2. do 17. novembra je ob južnem do jugozahodnem zračnem toku pogosto močno deževalo tudi na jugu Švice. V Luganu je padlo 538 mm, največ v 16-dnevnem obdobju po letu 1928. Še precej več padavin, 1080 mm, je padlo v Camedu, a je bilo to deževje glede na statistiko malo manj izjemno kakor v Luganu. Zaradi obilnih



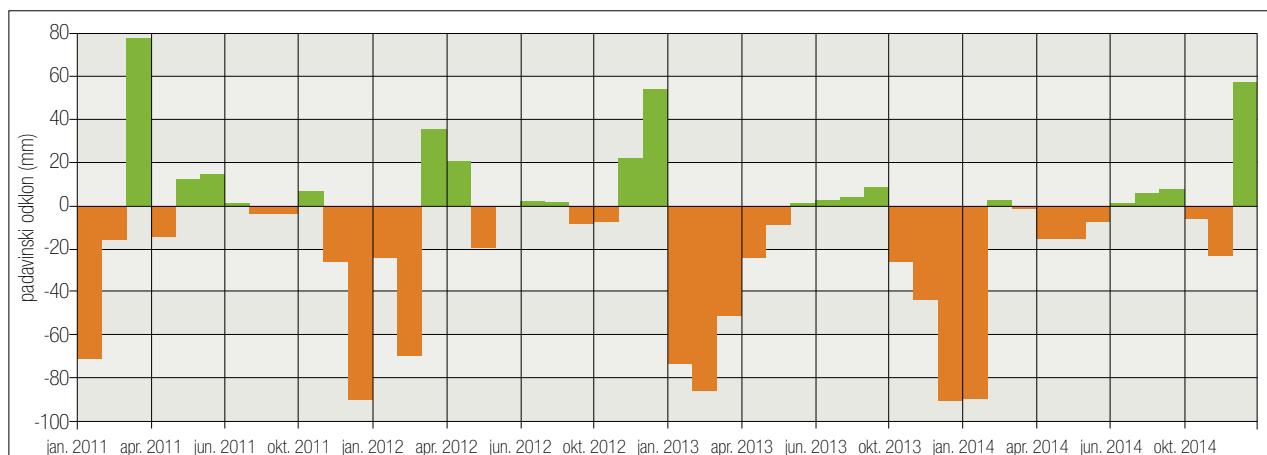
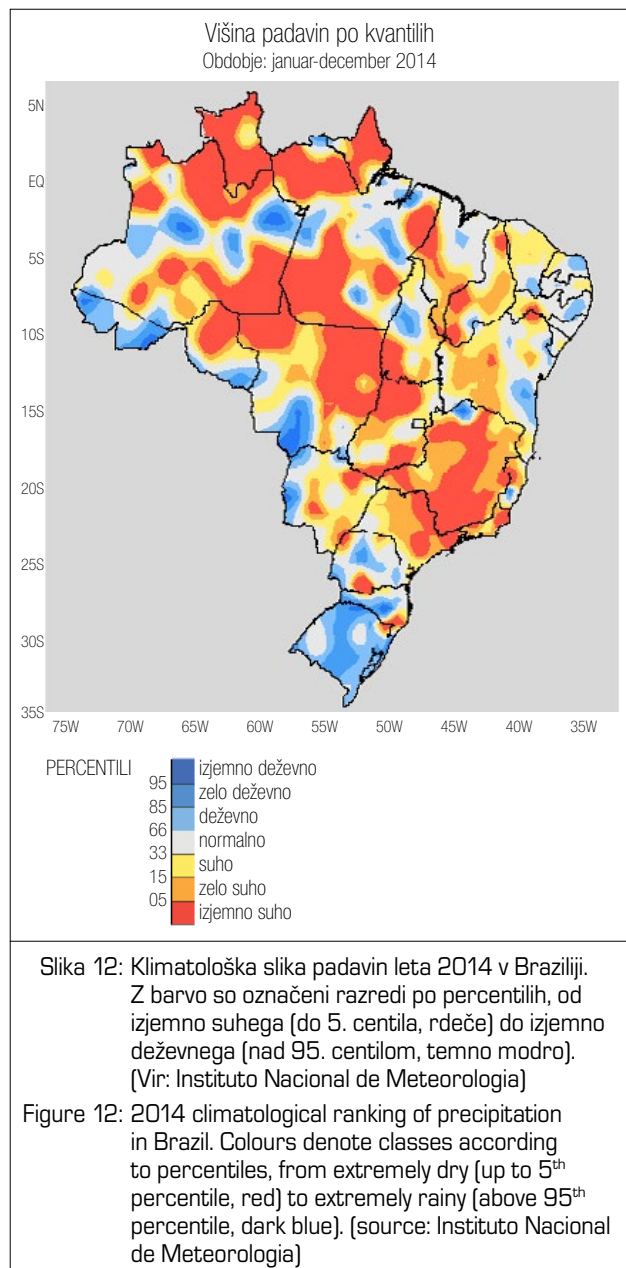
padavin sta poplavljal jezeri Maggiore in Lugano. Konec novembra je močno deževalo predvsem na jugu Francije in v Italiji. V francoskem Collobrieresu je v treh dneh padlo 251 mm dežja, v korziškem kraju Lugo di Nazza pa kar 480 mm v 24 urah.

Konec novembra so Maroko dvakrat prizadele silovite hudourniške poplave. V Agadirju so 23. novembra izmerili 80 mm in 28. ter 29. skupaj 172 mm dežja. V dolgoletnem povprečju pade v vsem novembru le 53 mm dežja. V Chefchaouenu je do jutra 28. novembra padlo 118 mm dežja v 24 urah.

## Snežne ujme

Vzhod japonskega otoka Honšu sta februarja prizadeli dve siloviti snežni neurji, ki sta povzročili precej smrtnih žrtev in veliko gmotno škodo (preglednica 1). Osmega februarja je v Tokiu zapadlo četrta metra snega, največ v preteklih 45 letih. V širši okolici je padlo tudi pol metra snega, ponekod ga toliko niso namerili že skoraj 100 let. Že 14. in 15. februarja je japonsko prestolnico z okolico zajelo podobno obilno sneženje, v Tokiu je zapadlo 27 cm snega. Le 80 km zahodno od Tokia, v Kofuju, so izmerili kar 122 cm snega, od tega ga je 106 cm zapadlo v 24 urah. Prejšnji rekord višine novega snega v 121-letnem nizu podatkov je bil samo 49 cm. V Chichibuju, 50 km severozahodno od Tokia, je zapadlo rekordnih 98 cm snega v 24 urah. A debela snežna odeja se ni dolgo obdržala v navadno milih razmerah na tem območju – v Kofuju je takoj po sneženju nastopila odjuga in v 10 dneh pobrala ves sneg.

Novembrski prodor mrzlega zraka nad večji del ZDA je povzročil tudi izjemno sneženje ob Velikih jezerih, to je jezersko-okrepljeno sneženje (angl. lake-effect snow). Zaradi mrzlih vetrov nad sorazmerno toplo jezersko površino je prišlo do močnega izhlapevanja in nestabilnosti v ozračju, kar je privedlo do nenehno obnavlja-



Slika 13: Odklon mesečne višine padavin v Kaliforniji v letih 2011–2014 od povprečja v obdobju 1981–2010 (vir podatkov: NOAA NCDC)

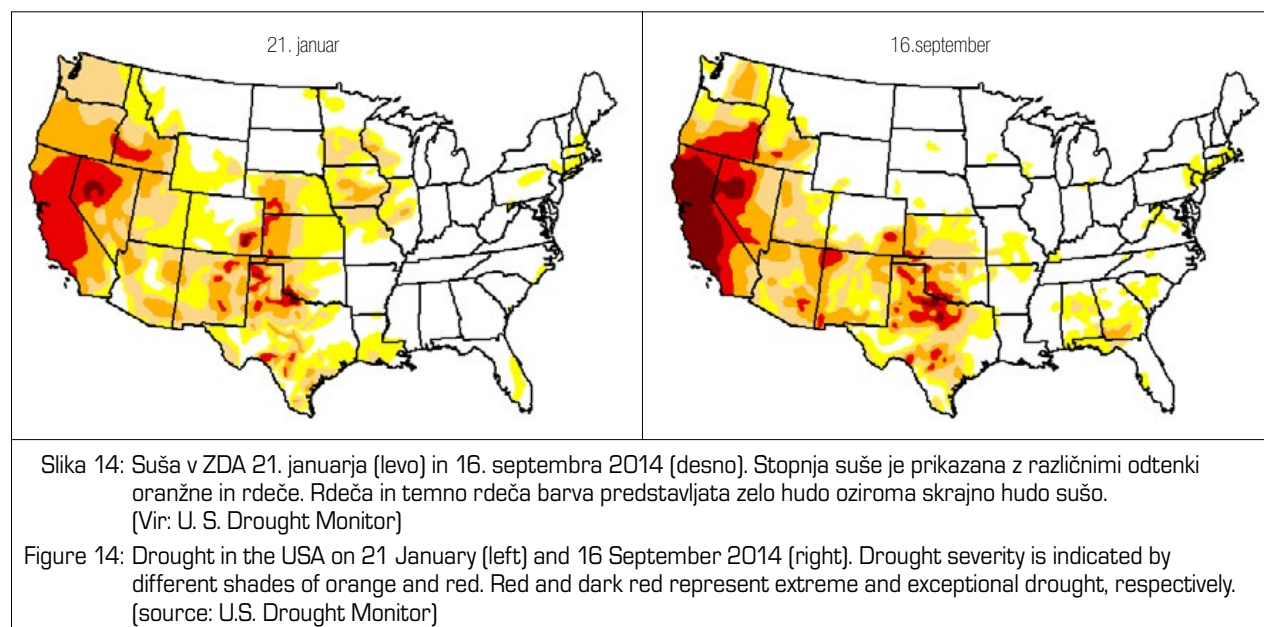
Figure 13: Monthly rainfall anomaly in California in the period 2011–2014 from the normal values in the period 1981–2010 (data source: NOAA NCDC)

jočih se snežnih ploh v sorazmerno ozkem pasu. V Gilu v Wisconsinu je v 72 urah zapadlo kar 123 cm snega (vsota novega snega) in v vsem mesecu 281 cm, kar je nov rekord zvezne države. Nekaj dni pozneje, od 18. do 20. novembra, je še močnejše snežilo vzhodno in južno od Buffala, na vzhodni obali jezera Erie. V Cowlesvillu je zapadlo kar 224 cm snega. Zaradi snežnih neurij je umrlo 14 ljudi.

## Suša

Najhuje je suša leta 2014 prizadela Kitajsko, Brazilijo, Kalifornijo in Pakistan (preglednica 1). V Braziliji je bilo

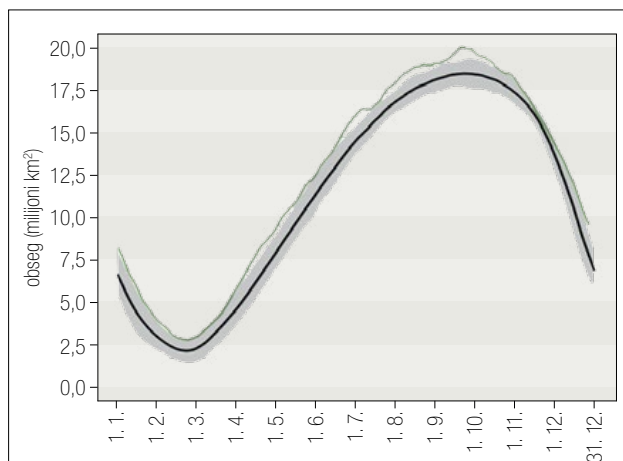
najhuje od območja Sao Paula prek osrednjega dela proti severu države. Večina meseca je bila v večjem delu države glede na dolgoletno povprečje presuha, zato je bilo leto v večjem delu Braziliije med najbolj suhimi v zadnjih desetletjih (slika 12). Sušne razmere v Kaliforniji, ki so se začele že februarja 2012, so se leta 2014 zelo poslabšale. V teh letih je bilo zimskih padavin precej manj kakor navadno, zato ne preseneča, da je že v začetku leta 2014 izjemna do skrajna suša zajela dve tretjini države (sliki 13 in 14). Razmere so se nato še poslabšale, od julija do oktobra je bila na več kot štirih petinah ozemlja ena od dveh najhujših stopenj suše. Večje decembrske padavine so sušo sicer nekoliko omilile, a so bile razmere še vedno slabše kot na začetku leta.



Dogodek	Območje	Obdobje	Škoda (mrd. \$)	Št. mrtvih
poplave	Indija in Pakistan	september	18	648
tajfun Rammasun	Kitajska, Filipini in Vietnam	15.–20. julij	7,2	206
poplave	Afganistan	april in junij	0,24	2665
ciklon Hudhud	Indija	12.–14. oktober	11	68
zimsko vreme	Japonska	8.–16. februar	5	95
poplave	Jugovzhodna Evropa	13.–21. maj	4,5	86
suša	Pakistan	zima in pomlad	0,018	248
poplave	Indija in Nepal	11.–16. avgust	0,082	214
suša	Kitajska	poletje	5,2	?
neurja	Francija in Nemčija	18.–20. junij	4	6
poplave	Indija	30. julij	?	209
suša	Brazilija	vse leto	4,3	?
neurja	Združene države Amerike	18.–23. maj	4	0
poplave	Nepal	2. avgust	0,015	156
suša	Združene države Amerike	vse leto	4	?
poplave	Afganistan	6.–7. junij	?	150

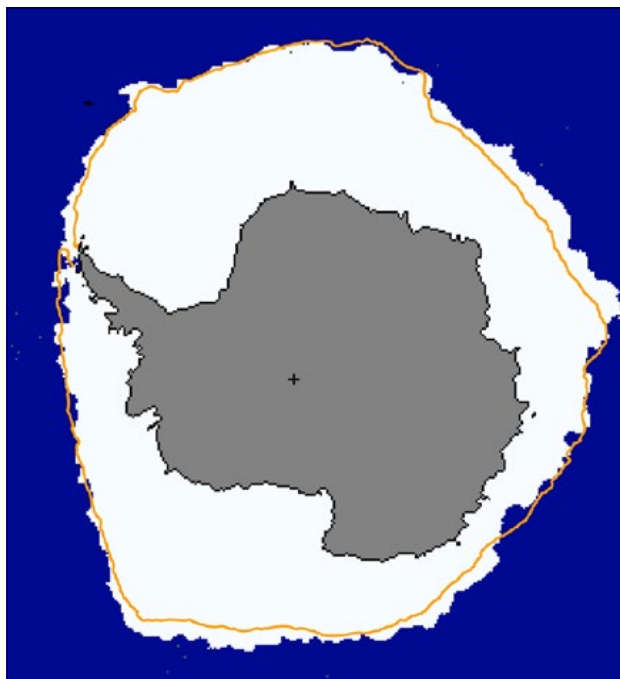
Preglednica 1: Vremenske ujme, ki so leta 2014 povzročile največjo gospodarsko škodo in največ mrtvih. Vir: Aon Benfield, 2015

Table 1: 2014 weather conditions that caused most economic losses and the highest number of deaths. Source: Aon Benfield, 2015



Slika 15: Obseg morsklega ledu na Antarktiki leta 2014 (zelena krivulja), povprečje v obdobju 1981–2010 (črna krivulja) in razpon dveh standardnih odklonov v istem obdobju (sivi pas). Obseg je določen z območjem oceana, kjer je pokritost z ledom vsaj 15 %. (Vir: National Snow and Ice Data Center)

Figure 15: Antarctic sea ice extent in 2014 (greenish curve), mean curve in the period 1981–2010 (black) and the span of two standard deviations (gray band). The extent is defined as the area of ocean with at least 15 % sea ice coverage. (source: National Snow and Ice Data Center)



Slika 16: Obseg morsklega ledu na Antarktiki ob letnem višku 22. septembra 2014 (bela barva). Oranžna krivulja prikazuje mediano roba ledu v obdobju 1981–2010. (Vir: National Snow and Ice Data Center)

Figure 16: Antarctic sea ice extent at maximum on 22 September, 2014 (white colour). The orange curve denotes the ice edge median in period 1981–2010. (source: National Snow and Ice Data Center)

## Morski led na Antarktiki

Pred leti je strokovna javnost morskemu ledu na severu večinoma namenjala več pozornosti kot tistemu na jugu. Od leta 2012 je obseg morsklega ledu na Antarktiki večkrat dosegel nenavadno visoko vrednost. Skozi večji del leta 2014 je bil obseg morsklega ledu na Antarktiki bistveno večji od dolgoletnega povprečja, od začetka aprila do sredine oktobra večinoma celo rekorden v 36-letni zgodovini satelitskih meritev (slika 15). Največji in hkrati tudi rekorden obseg je dosegel 22. septembra, ko je meril 20,11 milijona km<sup>2</sup> (slika 16). Odklon glede na povprečje v obdobju 1981–2010 je takrat meril 1,5 milijona km<sup>2</sup> ali kar štiri standardne odklone nad dolgoletnim povprečjem. To je bilo že tretje leto zapored z novo rekordno vrednostjo ob letnem višku. Do druge polovice novembra se je pozitiven odklon sicer zelo zmanjšal, a se je nato spet povečeval in januarja 2015 ponovno dosegel rekordno vrednost za ta čas leta.

## Sklepne misli

Čeprav je leto 2014 po temperaturah zraka in morja izstopalo glede na dolgoletne meritve, vremenske ujme glede na prejšnja leta niso bile posebno izrazite, deloma tudi zaradi prevladujoče nevtralne faze ENSO oziroma precej normalnih razmer v ekvatorialnem pasu Tihega oceana. Število mrtvih in povzročena škoda sta bili precej pod desetletnim povprečjem. A nekaj dogodkov je vendar povzročilo veliko razdejavanje in dosti smrtnih žrtev, na primer septembrske poplave v Indiji in Pakistanu, februarsko zimsko vreme na Japonskem ali aprilske in majske poplave ter plazovi v Afganistanu.

## Viri in literatura:

1. Aon Benfield, 2015. 2014 Annual Global Climate and Catastrophe Report: [http://thoughtleadership.aonbenfield.com/Documents/20150113\\_ab\\_if\\_annual\\_climate\\_catastrophe\\_report.pdf](http://thoughtleadership.aonbenfield.com/Documents/20150113_ab_if_annual_climate_catastrophe_report.pdf) [15. 2. 2015].
2. Basin time series of vertical mean temperature anomaly NOAA NODC: [http://www.nodc.noaa.gov/OC5/3M\\_HEAT\\_CONTENT/basin\\_avt\\_data.html](http://www.nodc.noaa.gov/OC5/3M_HEAT_CONTENT/basin_avt_data.html) [17. 2. 2015].
3. Bureau of Meteorology, 2014. Australia in November 2014: <http://www.bom.gov.au/climate/current/month/aus/archive/201411.summary.shtml> [15. 2. 2015].
4. Bureau of Meteorology, 2014. Australia in October 2014: <http://www.bom.gov.au/climate/current/month/aus/archive/201410.summary.shtml> [15. 2. 2015].
5. Bureau of Meteorology, 2014. Special Climate Statement 48 – one of southeast Australia's most significant heatwaves, Updated 21 August 2014: <http://www.bom.gov.au/climate/current/statements/scs48.pdf> [25. 1. 2015].

6. Centro Funzionale meteo-idrologico di protezione civile della regione Liguria, 2014. Rapporto di evento meteoroidrologico del 03-06/11/2014: [http://www.arpal.gov.it/contenuti\\_statici//pubblicazioni/rapporti\\_eventi/2014/REM\\_20141103-06\\_allerta1BE-allerta2ADC\\_vers20141222.pdf](http://www.arpal.gov.it/contenuti_statici//pubblicazioni/rapporti_eventi/2014/REM_20141103-06_allerta1BE-allerta2ADC_vers20141222.pdf) [15. 2. 2015].
7. CPDC/Pakistan Meteorological Department, 2014. Pakistan's Monsoon 2014 Rainfall update: <http://www.pmd.gov.pk/cdpc/monsoon2014.pdf> [15. 2. 2015].
8. CU Sea Level Research Group: <http://sealevel.colorado.edu/> [17. 2. 2015].
9. Hartmann, D. L., Klein Tank, A. M. G., Rusticucci, M., Alexander, L. V., Brönnimann, S., Charabi, Y., Dentener, F. J., Dlugokencky, E. J., Easterling, D. R., Kaplan, A., Soden, B. J., Thorne, P. W., Wild, M., Zhai, P. M., 2013. Observations: Atmosphere and Surface. In: Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Stocker, T. F., Qin, D., Plattner, G. K., Tignor, M., Allen, S. K., Boschung, J., Nauels, A., Xia, Y., Bex, V., in Midgley, P. M. (urednik)]. Cambridge University Press, Cambridge, Združeno kraljestvo in New York, NY, ZDA, 96.
10. Heiberg, H., Kristiansen, S., Mamen, J., Szegedski-Bartnicka, H., 2014. Været i Norge, Klimatologisk månedsoversikt, Juli 2014. Meteorologisk institutt, Oslo, 18.: [http://met.no/Klima/Klimastatistikk/Varet\\_i\\_Norge/2014/juli\\_2014/filestore/climate2014-07.pdf](http://met.no/Klima/Klimastatistikk/Varet_i_Norge/2014/juli_2014/filestore/climate2014-07.pdf) [27. 1. 2015].
11. Mesečne podnebne analize NOAA NCDC (State of the Climate): <http://www.ncdc.noaa.gov/sotc/> [15. 2. 2015].
12. Meteo giornale, 2014. Le precipitazioni alluvionali di ieri in Italia, superati i 400 mm in 24 ore: <http://www.meteogiornale.it/notizia/34897-1-le-precipitazioni-alluvionali-di-ieri-in-italia-superati-i-400-mm-in-24-ore>.
13. MeteoSchweiz, 2014. Klimabulletin November 2014. Meteoschweiz, Zürich, 11: <http://www.meteoschweiz.admin.ch/content/dam/meteoswiss/de/Ungebundene-Seiten/Publikationen/Klimabulletin/doc/klimabulletin-november2014.pdf> [15. 2. 2015].
14. National Snow and Ice Data Center, 2014. Arctic Sea Ice News & Analysis: <http://nsidc.org/arcticseaicenews/2014/10/>, <http://nsidc.org/arcticseaicenews/2015/01/> [18. 2. 2015].
15. NCDC Releases 2014 U. S. Climate Report: <http://www.ncdc.noaa.gov/news/ncdc-releases-2014-us-climate-report> [17. 2. 2015].
16. NIWA National Climate Centre, 2014. National Climate Summary: June 2014: [http://www.niwa.co.nz/sites/niwa.co.nz/files/Climate\\_Summary\\_June\\_2014.pdf](http://www.niwa.co.nz/sites/niwa.co.nz/files/Climate_Summary_June_2014.pdf) [15. 2. 2015].
17. Pakistan Meteorological Department, 2014. Quarterly News Bulletin, July To September, 2014. Pakistan Meteorological Department, Karači, XV, No. 3, 5.
18. Podatki NOAA NCDC o temperaturi, padavinah in suši: <http://www.ncdc.noaa.gov/temp-and-precip/> [15. 2. 2015].
19. Podnebni podatki na spletni strani Instituto Nacional de Meteorologia: <http://www.inmet.gov.br/portal/>.
20. Podnebni podatki za Agadir: [http://www.hko.gov.hk/wxinfo/climat/world/eng/africa/mor\\_al/agadir\\_e.htm](http://www.hko.gov.hk/wxinfo/climat/world/eng/africa/mor_al/agadir_e.htm).
21. Record September warmth for Alaska maritime locations: <http://www.climate.gov/news-features/event-tracker/record-september-warmth-alaska-maritime-locations> [17. 2. 2015].
22. Schmidt, G. A., Karl, T. R., 2015. Annual Global Analysis for 2014, predstavitev za tiskovno konferenco NOAA in NASA: <http://www.ncdc.noaa.gov/sotc/briefings/201501.pdf> [18. 2. 2015].
23. Servicio Meteorológico Nacional, 2014. Boletín Climatológico, Agosto 2014: <http://www.smn.gov.ar/serviciosclimaticos/clima/archivo/clim-ago14.pdf> [15. 2. 2015].
24. Servicio Meteorológico Nacional, 2014. Boletín Climatológico, Octubre 2014: <http://www.smn.gov.ar/serviciosclimaticos/clima/archivo/clim-oct14.pdf> [15. 2. 2015].
25. Spletni blog RealClimate, 2015. Thoughts on 2014 and ongoing temperature trends: <http://www.realclimate.org/index.php/archives/2015/01/thoughts-on-2014-and-ongoing-temperature-trends/> [15. 2. 2015].
26. Vremenski blogi Wunderground: <http://www.wunderground.com/blog/> [15. 2. 2015].
27. Vremenski informacijski servis Ogimet: <http://ogimet.com> [18. 2. 2015].
28. Wikipedia: [http://en.wikipedia.org/wiki/Ko\\_Samui](http://en.wikipedia.org/wiki/Ko_Samui) [15. 2. 2015].
29. Zanič, M., 2014. Meteorološka analiza vremenske nepogode koju je izazvala obilna kiša u maju 2014. godine. Republički hidrometeorološki zavod Srbije, Beograd, 26.