

# PODNEBNE RAZMERE LETA 2018 V SVETU

## GLOBAL CLIMATE CONDITIONS IN 2018

**Tanja Cegnar**

mag., Ministrstvo za okolje in prostor, Agencija RS za okolje, Vojkova cesta 1b, Ljubljana, tanja.cegnar@gov.si

### Povzetek

Na svetovni ravni je bilo leto 2018 četrto najtoplejše in za 0,43 °C toplejše od povprečja obdobja 1981–2010 in 0,99 ±0,13 °C nad povprečjem predindustrijskega obdobja. Povprečna temperatura po posameznih mesecih leta 2018 je bila večinoma od 1,0 do 1,1 °C višja kot v predindustrijski dobi. Obdobje 2015–2018 vsebuje štiri najtoplejša leta, trend ogrevanja se nadaljuje. V oceanih zajeta toplota je rekordno visoka in nadaljuje se dviganje povprečne morske gladine. Razsežnost arktičnega in antarktičnega morskega ledu je znatno pod dolgoletnim povprečjem. Koncentracija toplogrednih plinov v ozračju je rekordno visoka. Za zdaj zmanjševanje izpustov toplogrednih plinov ne izpolnjuje zastavljenih ciljev in naraščanje povprečne svetovne temperature se nadaljuje. Ekstremni oziroma nevarni vremenski in podnebni dogodki vplivajo na življenje in trajnostni razvoj na vseh celinah. Kljub uspešnemu izvajanju obvez Montrealskega protokola je bila ozonska luknja ena največjih v zadnjih letih.

### Abstract

The year 2018 was the fourth warmest year on record; 2015-2018 were the four warmest years on record, as the long-term warming trend continues. Greenhouse gas concentration reached new highs. Ocean heat content is at a record high and global mean sea level continues to rise. Arctic and Antarctic sea-ice extent is well below average. Extreme weather had an impact on lives and sustainable development on every continent. The global mean temperature for 2018 is estimated to be 0.99 ±0.13°C above the pre-industrial baseline (1850-1900). We are not on track to meet climate change targets and rein in temperature increases. In spite of the success of the Montreal Protocol, ozone depletion started relatively early in 2018 and remained above the long-term average until about mid-November.

## Viri podatkov in primerjalna obdobja

Pri prikazih povprečnih temperaturnih razmer po mesecih leta 2018 se naslanjamo predvsem na podatke, ki jih je objavil Evropski center za srednje-ročno napoved vremena (v nadaljevanju ECMWF) v okviru projekta Copernicus – storitve na temo podnebnih sprememb (Copernicus, 2019), in na poročilo Svetovne meteorološke organizacije (v nadaljevanju SMO) o stanju svetovnega podnebnja leta 2018 (WMO, 2019), ki povzema ugotovitve velikih podnebnih centrov v svetu in nekaterih mednarodnih organizacij.

V podnebnih analizah za oceno razmer uporabljamo primerjavo z dolgoletnim povprečjem. Previdnost pri primerjavi izračunov različnih podnebnih centrov je potrebna zaradi uporabe različnih obdobj, ki jih uporabljajo za primerjavo in izračun odklonov. Predvsem v političnih dokumentih – vodilno vlogo na tem področju ima Konvencija ZN o podnebnih spremembah (UNFCCC, 2016) – za primerjavo uporabljajo stanje v predindustrijski dobi. Za opis predindustrijskih razmer uporabljajo povprečje obdobja 1850–1900.

Za državne meteorološke službe velja priporočilo Svetovne meteorološke organizacije, ki priporoča obdobje 1981–2010 za vsakodnevne podnebne analize, za spremljanje podnebnih sprememb v daljšem obdobju pa povprečje predindustrijske dobe 1850–1900 (WMO, 2018). Če želimo globalne temperaturne razmere primerjati z razmerami v predindustrijski dobi, moramo odklonom od obdobja 1981–2010, ki ga uporabljamo v vsakodnevni podnebnih analizah, prišteti 0,63 °C. Nekatera velika podnebna središča za spremljanje podnebnja uporabljajo tudi primerjalno obdobje 1951–1980 ali katero drugo, odvisno od razpoložljivih podatkov. Uporaba različnih primerjalnih obdobj ne vpliva na razvrščanje let po temperaturi in na izračunane trende ogrevanja.

Izračuni velikih podnebnih središč se med seboj nekoliko razlikujejo zaradi različnega obravnavanja območij s pomanjkljivimi ali manjkajočimi podatki. Razlike nastajajo predvsem zaradi različnega obravnavanja polarnih in oceanskih območij, ki so z meritvami slabo pokrita. Kljub omenjenim razlikam pa so ocene vseh svetovnih podnebnih centrov enotne glede rekordno toplega leta 2016, stopnje ogrevanja v obdobju od poznih 70. let naprej in glede trajno nadpovprečnih toplih let od leta 2001 naprej. Prav

tako soglašajo, da je bilo leto 2018 med štirimi najtoplejšimi, odkar razpolagamo s podatki o povprečni svetovni temperaturi. Prvo najtoplejše je bilo leto 2016, drugo pa leto 2015, vendar je razlika med letoma 2015 in 2017 zanemarljivo majhna. Leto 2017 je bilo najtoplejše leto brez pojava el niño.

## Povprečna svetovna temperatura

Na svetovni ravni je bilo leto 2018  $0,9 \pm 0,13$  °C toplejše od povprečja predindustrijske dobe (1850–1900). To je ocena SMO na podlagi podatkov petih neodvisnih podnebnih centrov.

Na svetovni ravni je bilo leto 2018 toplejše od povprečja obdobja 1981–2010 za 0,43 °C (ECMWF 2019). Leto 2016 je bilo najtoplejše koledarsko leto z odklonom 0,62 °C, drugo najtoplejše je bilo leto 2017 z odklonom 0,53 °C. Tretje najtoplejše leto je bilo 2015 in le malo toplejše od leta 2018. Leto 2018 se je začelo s šibko la niño, ki se kaže z nižjo povprečno temperaturo na svetovni ravni. Obdobje 2015–2018 vsebuje štiri najtoplejša leta, trend naraščanja povprečne svetovne temperature, ki je 0,18 °C na desetletje, se nadaljuje.

Povprečna temperatura leta 2018 je bila:

- nad povprečjem obdobja 1981–2010 nad Arktiko, največji odklon je bil severno od Svalbarda in nad Beringovim in Čukotskim morjem;
- nadpovprečna v večini Evrope;

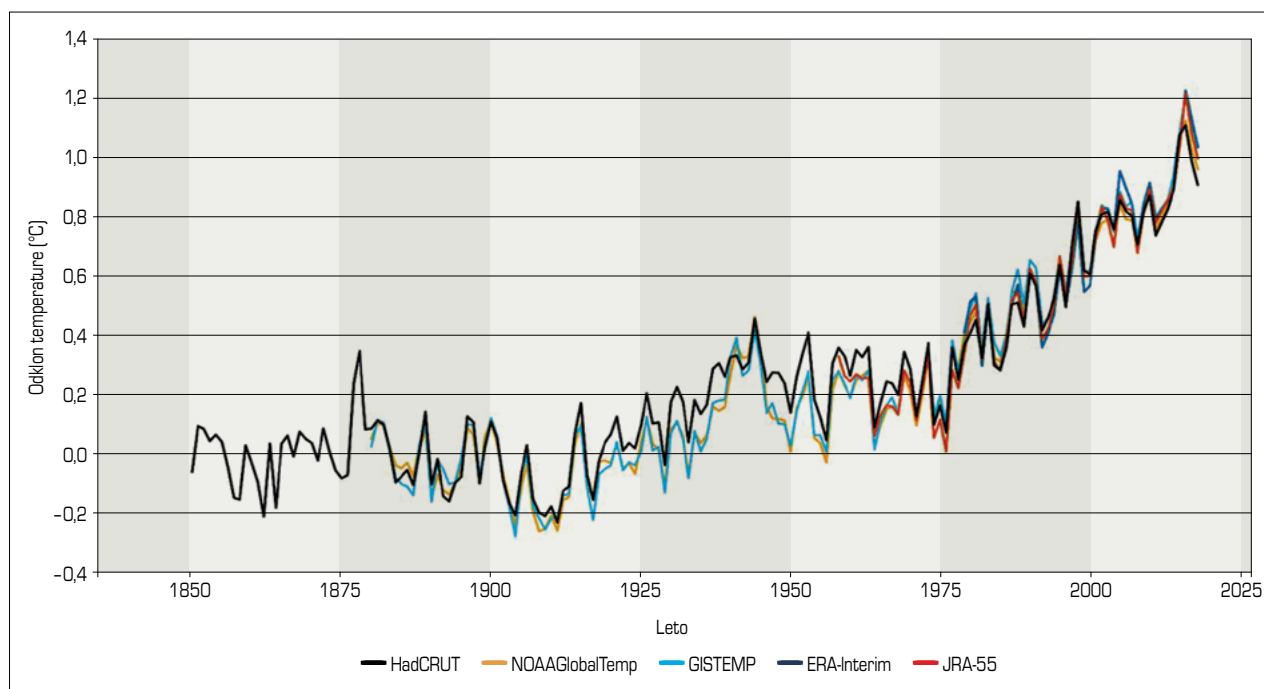
Leto	Odklon v °C glede na povprečje obdobja 1981–2010
2016	0,56
2017	0,46
2015	0,45
2018	0,43
2014	0,30
2010	0,28
2005	0,27
2013	0,24
2006	0,22
2009	0,21

Preglednica 1: Najtoplejša leta na svetovni ravni (ECMWF, 2019)

Table 1: The world's warmest years on record (ECMWF 2019)

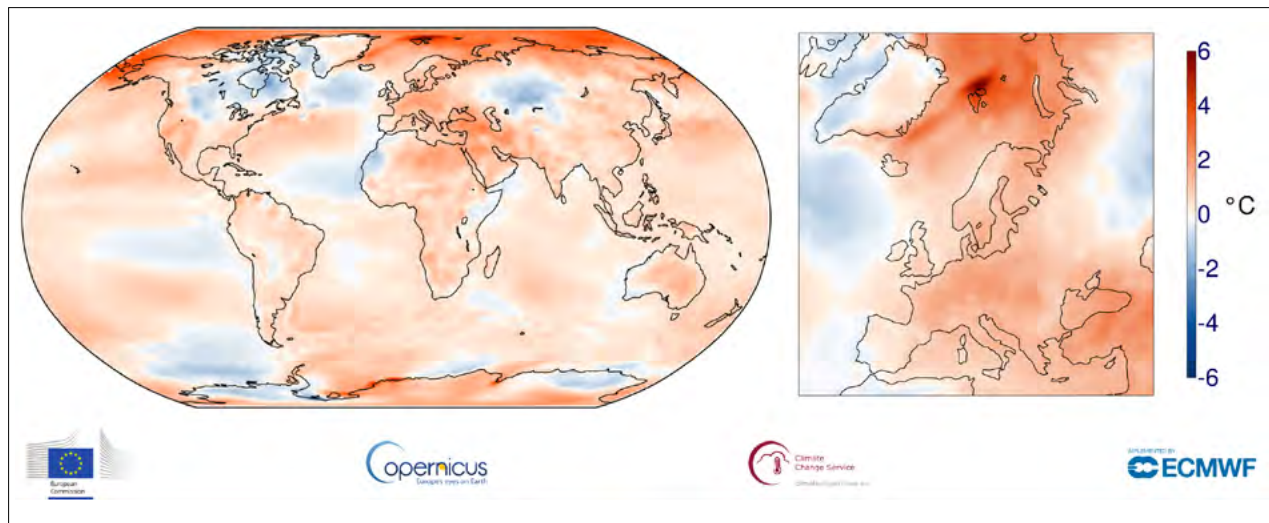
- večinoma nad povprečjem drugod nad kopnim in oceani, posebej na Srednjem vzhodu;
- podpovprečna nad več območji kopnega in oceanov, vključno z večjim delom Kanade in južne Grenlandije, deli Kazahstana in južne Rusije, deli Atlantika, Tihega oceana in Antarktike.

Po podatkih ECMWF je bilo najtoplejše dvanajstmesečno obdobje od oktobra 2015 do septembra 2016, odklon od povprečja obdobja 1981–2010 je bil 0,64 °C. Za potrebe mednarodnih prizadevanj za omejitev segrevanja zemeljskega površja zaradi izpustov toplogrednih plinov v ozračje spremljamo povprečno temperaturo na svetovni ravni tudi v primerjavi s predindustrijsko dobo. Povprečna temperatura po posameznih mesecih leta 2018 je bila večinoma od 1,0 do 1,1 °C višja kot v predindustrijski dobi.



Slika 1: Odklon povprečne svetovne temperature od povprečja obdobja 1850–1900 za pet neodvisnih podatkovnih nizov (vir: WMO, 2019)

Figure 1: Global mean temperature anomalies with respect to the 1850–1900 baseline for the five global temperature datasets. Source: WMO, 2019



Slika 2: Odklon temperature leta 2018 od povprečja obdobja 1981–2010  
(vir: ECMWF, Copernicus Climate Change Service)

Figure 2: Surface air temperature anomaly for 2018 relative to the average for the period 1981-2010.  
Source: ECMWF, Copernicus Climate Change Service

Povprečna evropska temperatura je bolj spremenljiva od svetovne, vendar je pokritost območja s podatki večja, zato je negotovost manjša. Najtoplejše dvanajstmesечно obdobje je bilo med julijem 2006 in junijem 2007, ko je bil odklon nad povprečjem obdobja 1981–2010 okoli 1,5 °C. Najtoplejši koledarski leti sta bili 2014 in 2015. Leto 2018 je bilo v Evropi skoraj 1,2 °C toplejše od povprečja obdobja 1981–2010.

V nadaljevanju so na kratko povzeti podatki ECMWF (ECMWF, 2019) o povprečni svetovni in evropski temperaturi. Podatki tega centra segajo v preteklost do začetka leta 1979.

**Januar 2018** je bil v svetovnem merilu 0,4 °C toplejši od januarskega povprečja obdobja 1981–2010; bil je četrty najtoplejši januar in za več kot 0,3 °C hladnejši od najtoplejšega januarja, ki je bil leta 2016. Razmeroma hladno je bilo pod vplivom la niše v osrednjem in vzhodnem tropskem in subtropskem Tihem oceanu. Povprečje temperature na območju Evrope je januarja 2018 za 2,1 °C preseglo povprečje obdobja 1981–2010. Samo januar 2017 je bil opazno toplejši, januarja

2001 pa je bilo evropsko povprečje temperature podobno.

V svetovnem merilu je bil **februar 2018** pomembno toplejši od dolgoletnega povprečja, bil je več kot 0,4 °C toplejši od februarskega povprečja obdobja 1981–2010 in tretji najtoplejši februar do zdaj, vendar več kot 0,4 °C hladnejši od do zdaj najtoplejšega februarja, ki je bil leta 2016.

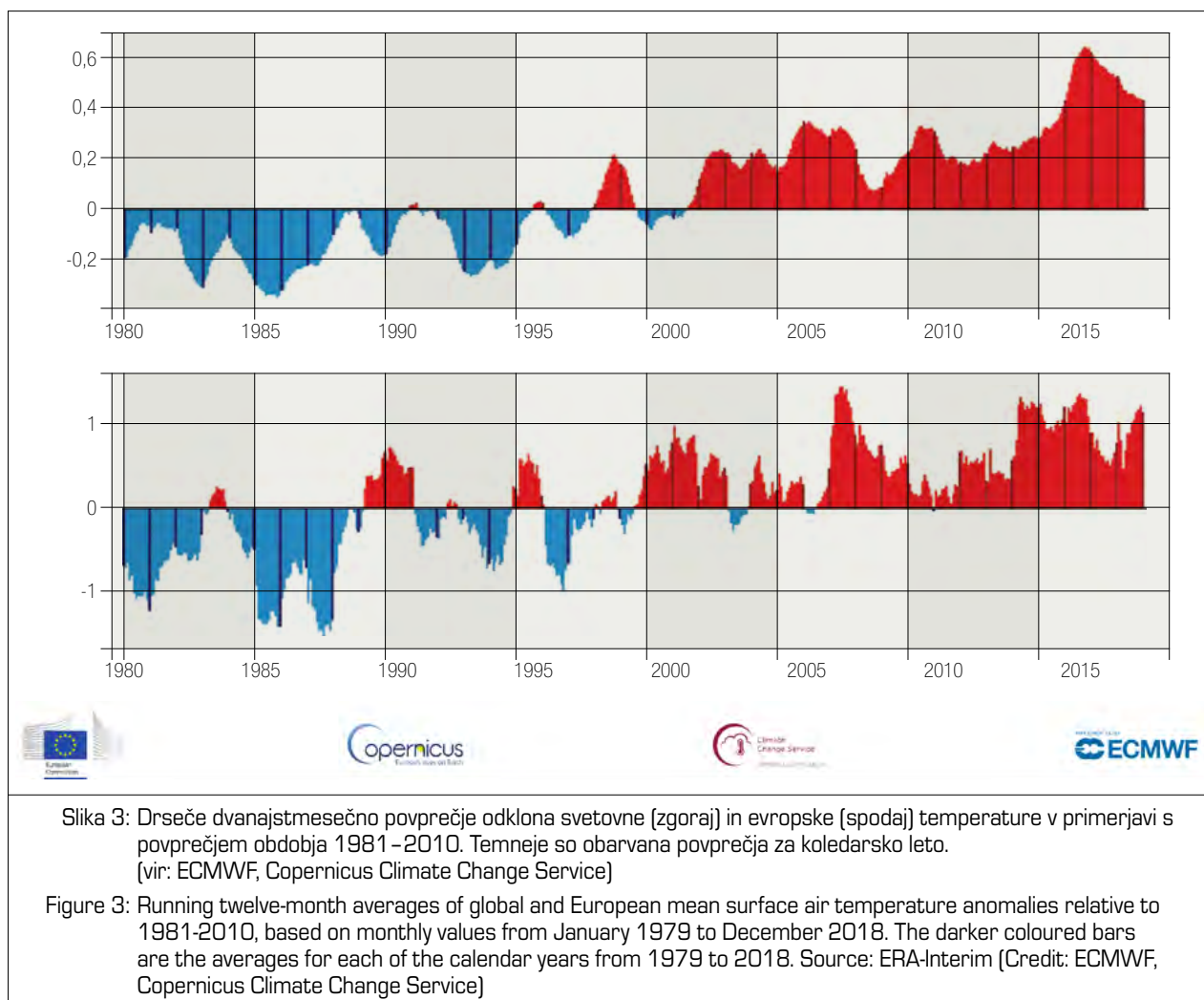
V veliki večini Evrope je bil februar opazno hladnejši kot v povprečju primerjalnega obdobja. Zadnji del meseca je zaznamoval prodor mrzlega zraka od vzhoda nad veliko večino Evrope, hkrati pa so bili deli Arktike za okoli 30 °C toplejši kot v dnevnem povprečju primerjalnega obdobja. Povprečje februarske temperature na območju nad 66° severne geografske širine je bilo za evropski sektor najvišje. Za Arktiko v celoti je bil mesečni odklon drugi najvišji do zdaj med vsemi meseci, večji odklon od ustreznega dolgoletnega povprečja je bil le januarja 2016. Zaradi pojava šibke la niše je bilo razmeroma hladno nad osrednjim in vzhodnim tropskim delom Tihga oceana.

Kazalnik	Obdobje	Vrednost	Uvrščenost
Odklon povprečne svetovne temperature glede na povprečje obdobja 1850–1900 (predindustrijsko dobo)	2018, letno povprečje	0,98 ±0,12 °C	Četrta najvišja v nizu podatkov; toplejša so bila leta 2015, 2016 in 2017
Svetovna raven CO <sub>2</sub>	2017, letno povprečje	405.5 ±0,1 ppm	Najvišja v nizu podatkov
Sprememba površine arktičnega morskga ledu glede na povprečje 1981–2010	Marec 2018	–7,4 %	
Sprememba površine arktičnega morskga ledu glede na povprečje 1981–2010	September 2018	–27,7 %	
Sprememba površine antarktičnega morskga ledu glede na povprečje 1981–2010	September 2018	–4,8 %	

\*Podatki za povprečje na svetovni ravni leta 2018 še niso objavljeni.

Preglednica 2: Vrednosti najpomembnejših podnebnih kazalnikov (WMO, 2019)

Table 2: Values of key climate indicators (WMO, 2019)



V svetovnem merilu je bil **marec 2018** pomembno toplejši od dolgoletnega povprečja, vendar ne tako izrazito kot marca 2016 in 2017. Bil je več kot 0,4 °C toplejši od marčevskega povprečja obdobja 1981–2010 in tretji najtoplejši marec do zdaj, vendar komaj opazno toplejši od marcev 2002 in 2010; več kot 0,3 °C je bil hladnejši od do zdaj najtoplejšega marca, ki je bil leta 2016.

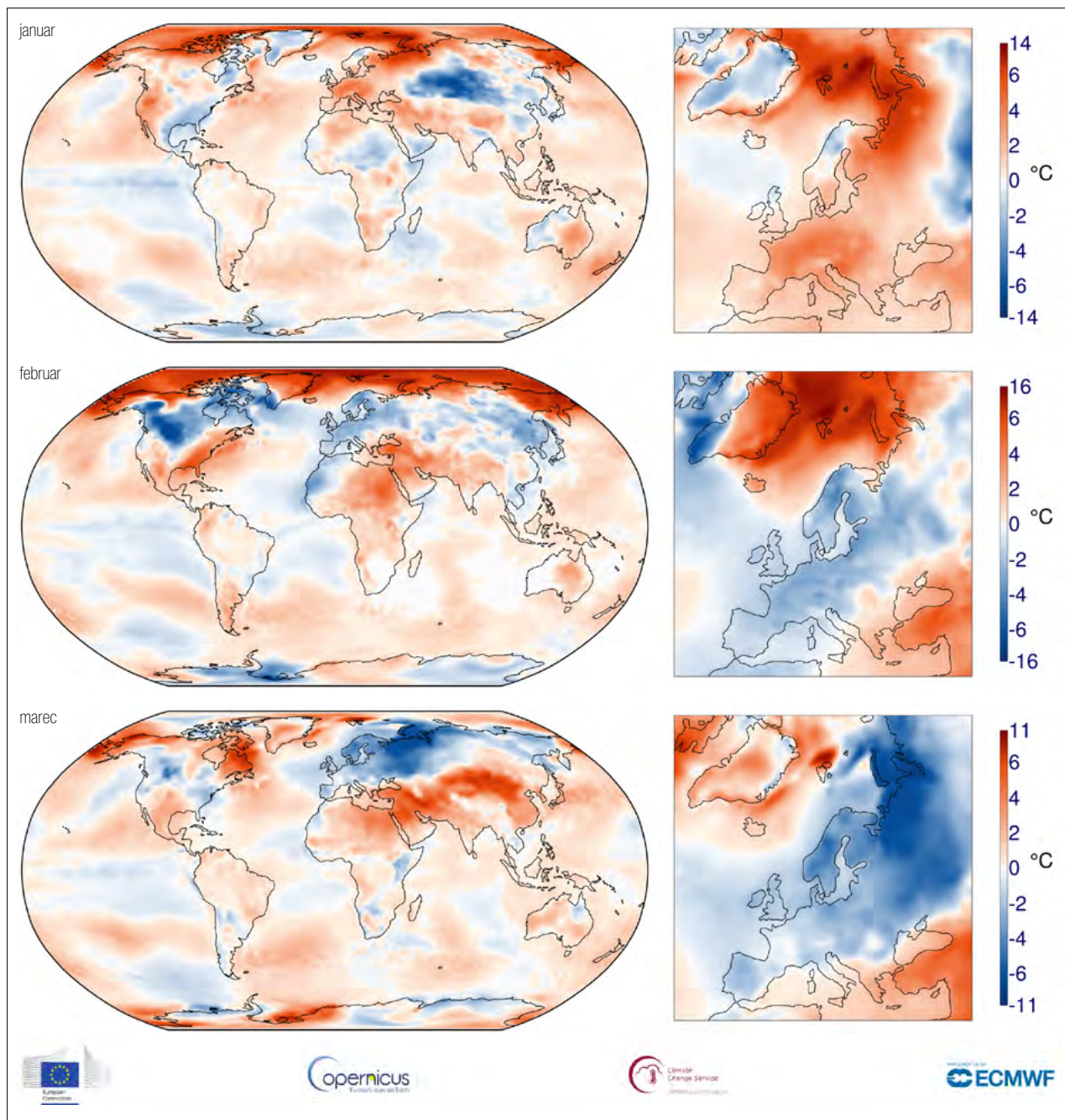
V pretežnem delu Evrope je bil marec hladnejši kot v povprečju obdobja 1981–2010. Le na skrajnem severu in daljnem jugovzhodu Evrope je bilo topleje kot navadno. V evropskem povprečju temperature so največji odkloni opazni v zimskem času, ko se lahko vrednosti iz meseca v mesec močno razlikujejo. Februarja in marca 2018 je bila mesečna temperatura v Evropi podpovprečna. V tem stoletju je bil le marec 2013 hladnejši kot leta 2018. Podobno hladna kot leta 2018 sta bila v Evropi marca 2005 in 2006.

**Aprila 2018** se je na svetovni ravni nadaljevalo nadpovprečno toplo obdobje, ki je trajalo že od sredine leta 2015. April je bil 0,5 °C toplejši od povprečne aprilske temperature v obdobju 1981–2010 in tretji najtoplejši april v prikazanem nizu podatkov, vendar le za spoznanje toplejši od aprila 2010; bil je 0,2 °C hladnejši od do zdaj najtoplejšega aprila 2016.

Po podpovprečni februarjski in marčevski temperaturi nad Evropo je bil april 2018 najtoplejši april v nizu podatkov in je dolgoletno aprilsko povprečje temperature presegel za 2,4 °C. Posebej velik je bil pozitiven odklon nad srednjo in jugovzhodno Evropo. V Nemčiji je bil april 2018 najtoplejši do zdaj (podatke imajo vse od leta 1881).

**Maj 2018** je bil na svetovni ravni precej toplejši od dolgoletnega povprečja, bil je 0,4 °C toplejši od povprečne majske temperature v obdobju 1981–2010 in tretji najtoplejši maj v prikazanem nizu podatkov, vendar le malo toplejši od maja 2010, bil je 0,2 °C hladnejši od do zdaj najtoplejšega maja 2016.

Maj 2018 je bil toplejši od povprečja obdobja 1981–2010 v pretežnem delu Evrope. Še posebno opazen je bil presežek povprečne mesečne temperature na severu celine, predvsem na Norveškem, Švedskem in Finskem. S 16,1 °C je bila povprečna majska temperatura v Oslu rekordno visoka in 5,3 °C nad povprečjem obdobja 1961–1990. V Göteborgu so 30. maja izmerili rekordnih 31,1 °C, kar je na Švedskem tudi najvišja temperatura, izmerjena maja, v več kot sto letih. Le na lberskem polotoku, Korziki in Sardiniji ter v vzhodnem delu evropske Rusije je bila povprečna majska temperatura okoli ali malo pod dolgoletnim povprečjem.



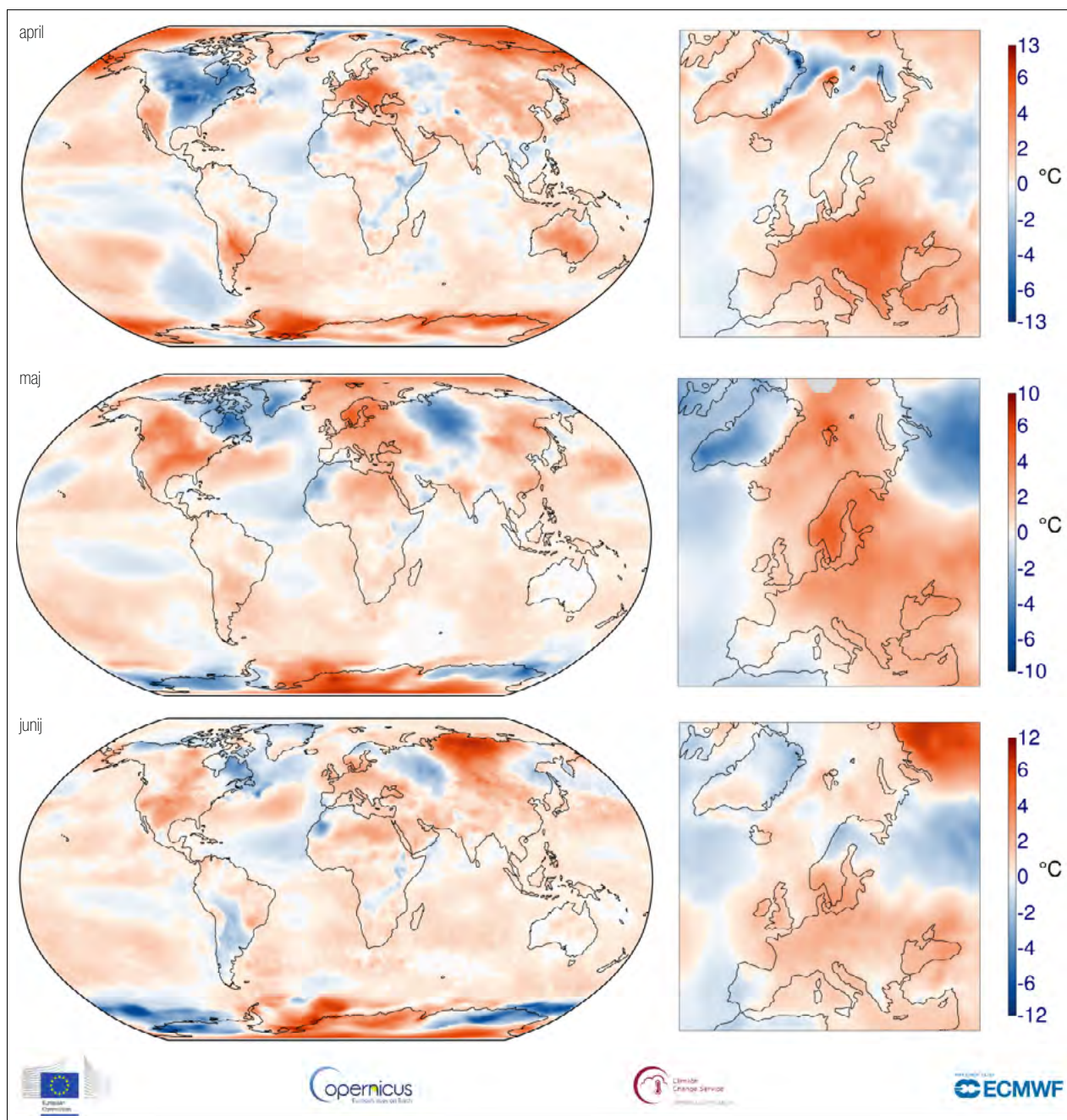
**Junij 2018** je bil na svetovni ravni precej toplejši od dolgoletnega povprečja; bil je 0,4 °C toplejši od povprečne junijske temperature v obdobju 1981–2010 in drugi najtoplejši junij v prikazanem nizu podatkov ter 0,06 °C hladnejši od do zdaj najtoplejšega junija 2016 in le 0,01 °C toplejši od junijev 2015 in 2017.

V pretežnem delu Evrope je bil junij 2018 toplejši od junijskega povprečja obdobja 1981–2010. Povprečna junijska temperatura se je približala rekordnim vrednostim na Irskem in v Združenem kraljestvu. Za dolgoletnim povprečjem je povprečna mesečna temperatura zaostajala na severu celine in večjem delu Iberskega polotoka.

**Julij 2018** je bil na svetovni ravni opazno toplejši od dolgoletnega povprečja; bil je 0,4 °C toplejši od povprečne julijske temperature v obdobju 1981–2010 in

tretji najtoplejši julij v prikazanem nizu podatkov, vendar le neznatno hladnejši od drugega najtoplejšega julija, ki je bil leta 2017. Bil je okoli 0,1 °C hladnejši od do zdaj najtoplejšega julija 2016 in le 0,01 °C hladnejši od julija 2017. Precej nad dolgoletnim povprečjem je bila julijska temperatura v Kaliforniji, vzhodni Kanadi, Alžiriji, državah ob Kaspijskem morju, na severu Kitajske, v Koreji in na Japonskem. Mediji so poročali o lokalnih temperaturnih rekordih in učinkih ekstremne vročine.

Julij 2018 je bil v Evropi toplejši od julijskega povprečja obdobja 1981–2010 za 1,7 °C. Povprečna julijska temperatura je močno preseгла dolgoletno povprečje v večjem delu Norveške, Švedske in Finske. Občutno so dolgoletno povprečje presegli tudi v delih Francije, v Nemčiji, Veliki Britaniji in državah Beneluksa. Izmerjenih je bilo več rekordno visokih julijskih temperatur in julij-



Slika 4: Odklon temperature po mesecih leta 2018 od ustreznega mesečnega povprečja obdobja 1981–2010  
 (vir: Copernicus, Evropski center za srednjeročno napoved vremena, storitve s področja podnebnih sprememb)

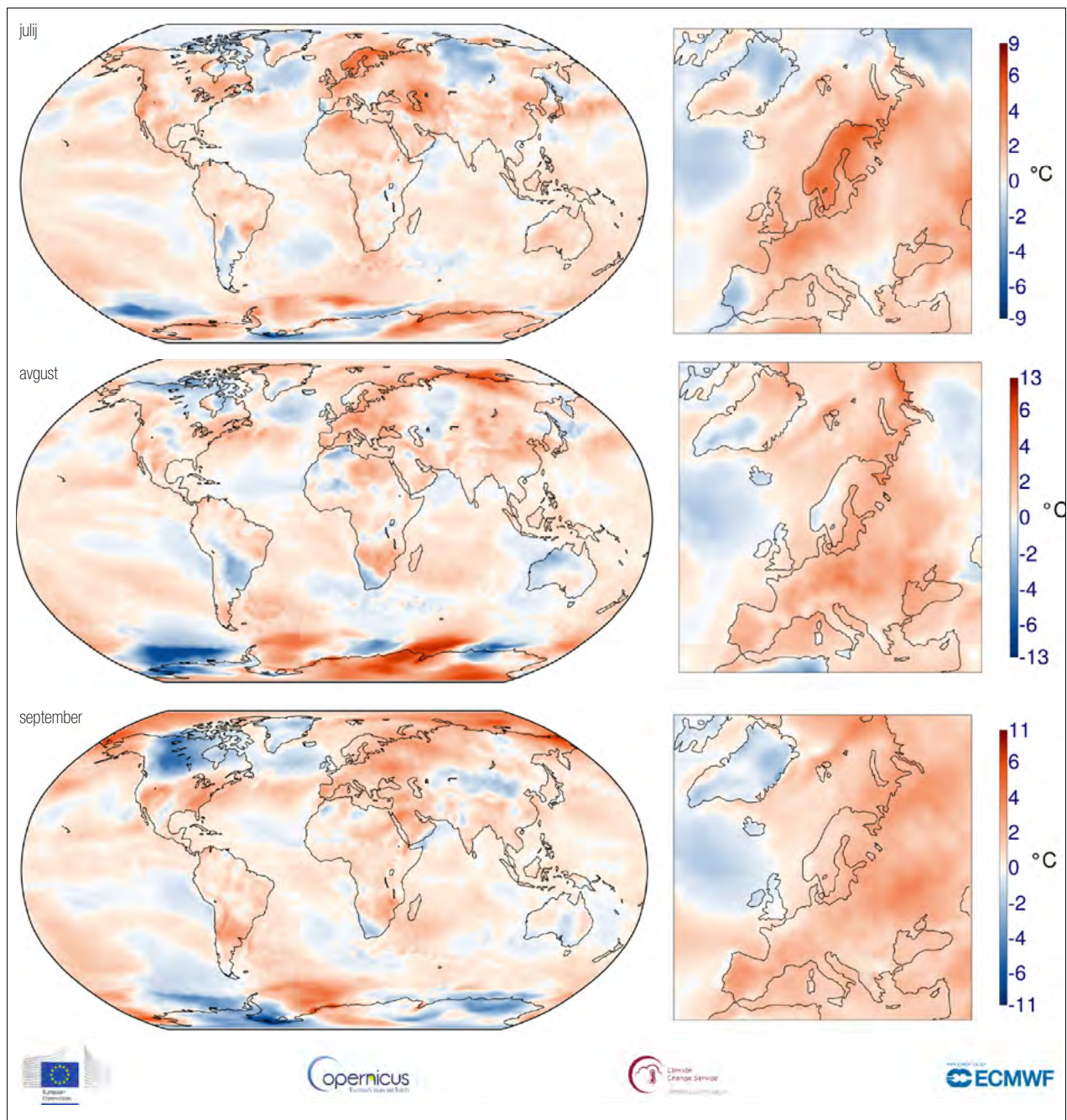
Figure 4: Surface air temperature anomalies for the months in 2018 relative to the corresponding monthly average for the period 1981-2010. Source ERA-Interim, ECMWF Copernicus Climate Change Service

skih povprečnih temperatur. Za dolgoletnim povprečjem je povprečna julijska temperatura zaostajala na Portugalskem in delih Španije, manjši negativni temperaturni odkloni so bili tudi na Balkanu.

**Avгust 2018** je bil na svetovni ravni precej toplejši od dolgoletnega povprečja; bil je več kot 0,35 °C toplejši od povprečne avgustovske temperature v obdobju 1981–2010 in četrti najtoplejšega avgusta ter več kot 0,2 °C hladnejši od do zdaj najtoplejšega avgusta 2016 in okoli 0,1 °C hladnejši od avgusta 2017, ki je bil drugi najtoplejši avgust do zdaj.

Avгust 2018 je bil 1,6 °C toplejši od povprečja 1981–2010 v pretežnem delu Evrope. Precejšen temperaturni presežek je bil na Portugalskem in v zahodni Španiji, osrednji Franciji, Nemčiji in delu Poljske. Tudi površje Baltika je bilo opazno toplejše kot navadno, prav tako površje zahodnega Sredozemlja in Črnega morja. Večina Rusije je bila nadpovprečno topla, v delu Sibirije in Arktičnega oceana je bil temperaturni odklon velik.

**September 2018** je bil na svetovni ravni opazno toplejši od dolgoletnega povprečja; bil je skoraj 0,4 °C toplejši od povprečne septembrske temperature v obdobju 1981–



2010 in manj kot 0,1 °C hladnejši od drugega in tretjega najtoplejšega septembra, ki sta bila leta 2017 in 2015; bil je podobno topel kot septembri 2005, 2013 in 2014 ter manj kot 0,2 °C hladnejši od do zdaj najtoplejšega septembra 2016.

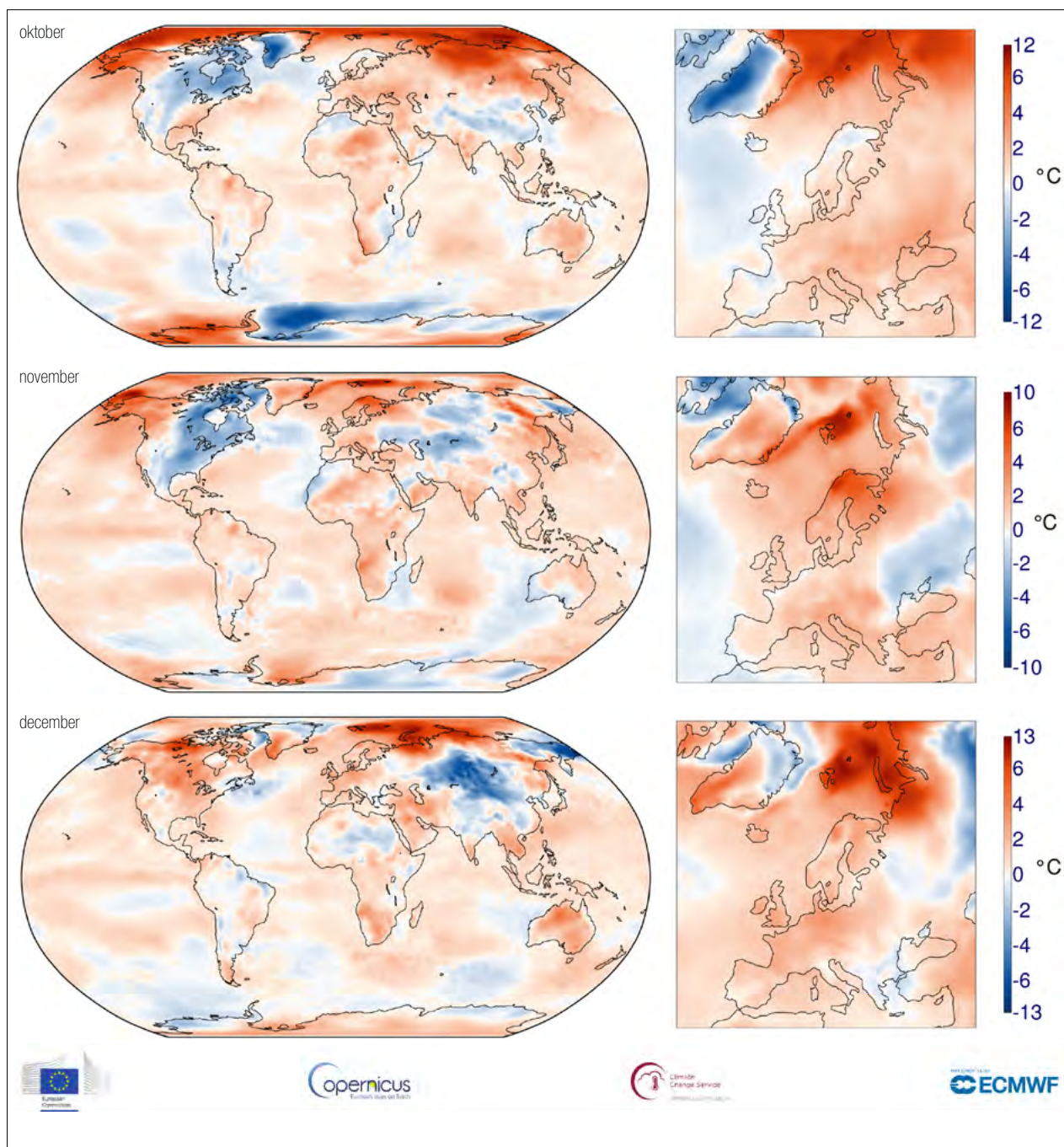
September 2018 je bil toplejši od povprečja 1981–2010 v pretežnem delu Evrope, evropsko povprečje je bilo 1,7 °C višje od povprečne septembrske temperature v obdobju 1981–2010. Občuten temperaturni presežek je bil na Portugalskem, v zahodni Španiji, Ukrajini in zahodni Rusiji. Tudi površje Baltika je bil opazno toplejše kot navadno, prav tako zahodnega Sredozemlja in Črnega morja.

**Oktober 2018** je bil na svetovni ravni precej toplejši od dolgoletnega povprečja; bil je več kot 0,5 °C toplejši

od povprečne oktobrske temperature v obdobju 1981–2010 in četrti najtoplejši oktober, bil je za več kot 0,1 °C hladnejši od najtoplejšega oktobra, ki je bil leta 2015, ter manj kot 0,05 °C hladnejši od oktobrov 2016 in 2017.

Oktober 2018 je bil toplejši od povprečja 1981–2010 v pretežnem delu Evrope. Največji presežek običajne oktobrske temperature je bil na otokih in morju daleč na severu celine. Povprečna temperatura v Evropi je bila oktobra 2018 nekoliko več kot 1 °C višja od povprečne oktobrske temperature v obdobju 1981–2010. Zelo podobna je bila povprečna evropska oktobrska temperatura leta 2000; v letih 2001 in 2006 je bil oktober v Evropi okoli 1,5 °C toplejši od dolgoletnega povprečja.

**November 2018** je bil na svetovni ravni precej toplejši od dolgoletnega povprečja; bil je več kot 0,4 °C toplejši



Slika 4: Odklon temperature po mesecih leta 2018 od ustreznega mesečnega povprečja obdobja 1981–2010 (vir: Copernicus, Evropski center za srednjeročno napoved vremena, storitve s področja podnebni sprememb)

Figure 4: Surface air temperature anomalies for the months in 2018 relative to the corresponding monthly average for the period 1981-2010. Source ERA-Interim, ECMWF Copernicus Climate Change Service

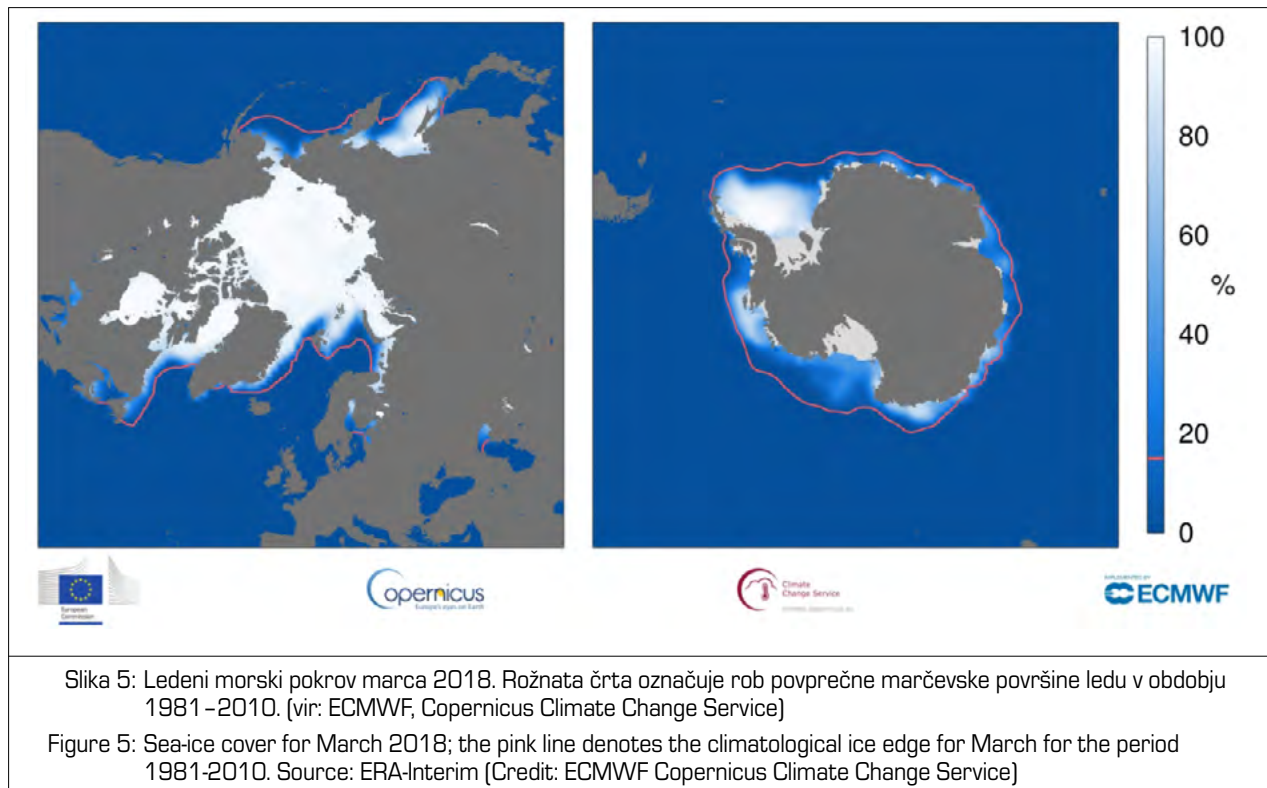
od povprečne novembrske temperature v obdobju 1981–2010 in skoraj 0,2 °C hladnejši od najtoplejših novembrov, ki sta bila leta 2015 in 2016; bil je le nekoliko hladnejši (0,02 °C) od novembra 2017, ki je bil tretji najtoplejši november. Razmeroma toplo je bilo nad ekvatorialnim vzhodnim Tihim oceanom, kar je znak nastajanja pojava el niño.

V Evropi je bila povprečna novembrska temperatura večinoma nad dolgoletnim povprečjem obdobja 1981–2010, še posebej na severu Skandinavije in okoli otočja Svalbard. Rekordno visoka temperatura je bila ponekod

na severu Finske, Norveške in Švedske. Hladneje kot običajno je bilo v Ukrajini in na jugozahodu Rusije. Povprečna temperatura v Evropi je bila novembra 2018 za 1,3 °C višja od povprečne novembrske temperature v obdobju 1981–2010. Tako se je nadaljevalo razmeroma toplo obdobje, ki se je začelo aprila. Devet novembrov od leta 1996 naprej je bilo toplejših od novembra leta 2018.

**December 2018** je bil na svetovni ravni opazno toplejši od dolgoletnega povprečja; bil je približno 0,47 °C toplejši od povprečne decembrske temperature v obdobju





1981–2010; za več kot 0,2 °C hladnejši od najtoplejšega decembra, ki je bil leta 2015, in manj kot 0,1 °C hladnejši od decembra 2017, ki je bil drugi najtoplejši, ter le nekoliko hladnejši (0,03 °C) od decembra 2016, ki je bil tretji najtoplejši december. Temperatura je bila izjemno visoka v Avstraliji. Vročinski val je zajel Namibijo in Južno Afriko. V ekvatorialnem delu Tihega oceana se je kazala zgodnja faza pojava el niño.

V Evropi je bila povprečna decembrska temperatura večinoma nad dolgoletnim povprečjem obdobja 1981–2010, največji odklon je bil nad arktičnimi otoki in daleč na severu celine, nad Barentsovim in Karskim morjem ter nad severnim delom osrednje Rusije. Nekoliko pod dolgoletnim povprečjem je bila decembrska temperatura nad vzhodno in jugovzhodno Evropo. Povprečna temperatura v Evropi je bila decembra 2018 za 1,2 °C višja od povprečne decembrske temperature v obdobju 1981–2010. Tako se je nadaljevalo razmeroma toplo obdobje, ki se je začelo aprila. Že nekaj decembrov v preteklosti je bilo toplejših od tokratnega.

## Kriosfera

Na Arktiki je očitni negativen trend razsežnosti morskemu ledu po letu 2000. Predvsem poleti in jeseni je bilo opazno krčenje območja ledenega pokrova, zadnjih nekaj let pa opazimo manjši ledeni pokrov tudi pozno pozimi, ko ledeni pokrov doseže največjo letno razsežnost. Območje arktičnega morskemu ledu je bilo leta 2018 precej pod povprečjem, v prvih dveh mesecih celo na rekordno nizkih ravneh. Navadno arktični morski led doseže največjo razsežnost marca, le v posameznih letih

je bil največji obseg dosežen februarja. Arktični največji obseg ledu leta 2018 je bil marca, bil je tretji najmanjši v nizu primerljivih podatkov (ECMWF, 2019), to je od januarja leta 1979.

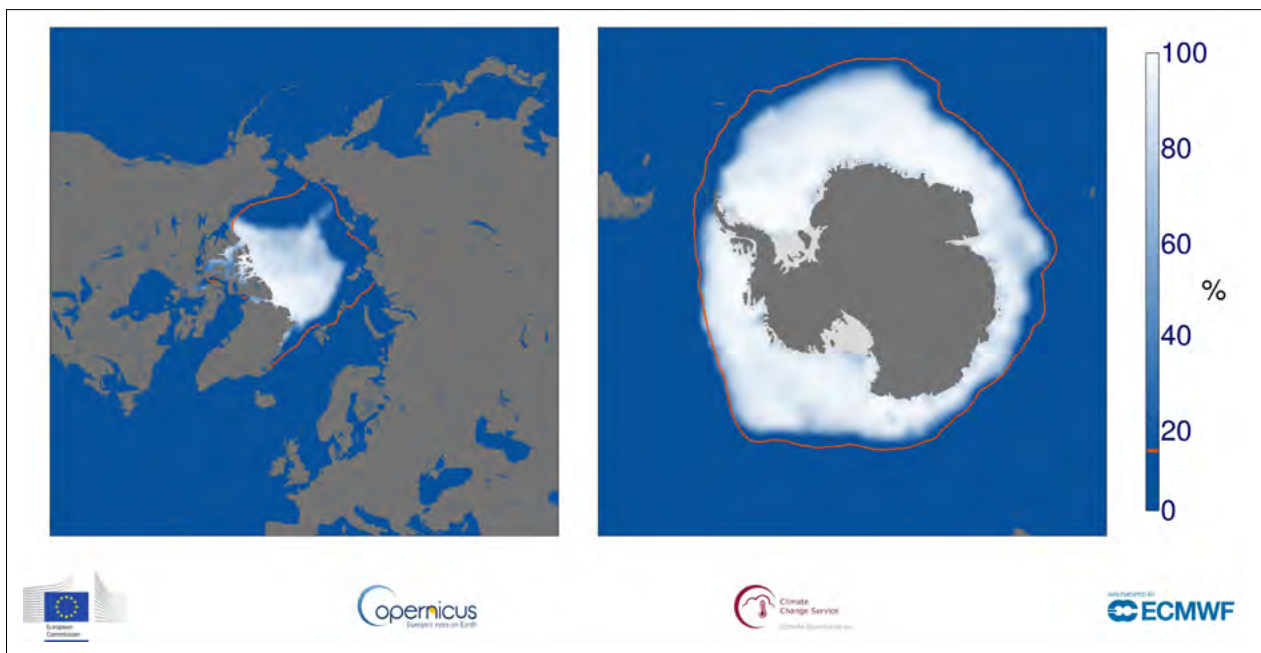
September je navadno mesec z najmanj morskemu ledu na Arktiki, nekajkrat pa se je to zgodilo avgusta. Tudi tokrat je bil minimum septembra. Decembra je bil obseg arktičnega morskemu ledu blizu rekordno nizke ravni.

Na Antarktiki prevladuje variabilnost nad trendom. Nadpovprečno veliko je bilo območje morskemu ledu v obdobjih 2007–2009 in 2013–2015. Zadnji dve leti je območje morskemu ledu pod dolgoletnim povprečjem. Antarktični morski led decembra 2018 je bil drugi najskromnejši v nizu razpoložljivih podatkov, manjši je bil le decembra 2016.

Najmanj morskemu ledu je bilo septembra 2012 na Arktiki in februarja 2018 na Antarktiki. Najmanjše območje je ledeni pokrov pokrival na vrhuncu zaledenitve marca 2016 na Arktiki in septembra 2017 na Antarktiki.

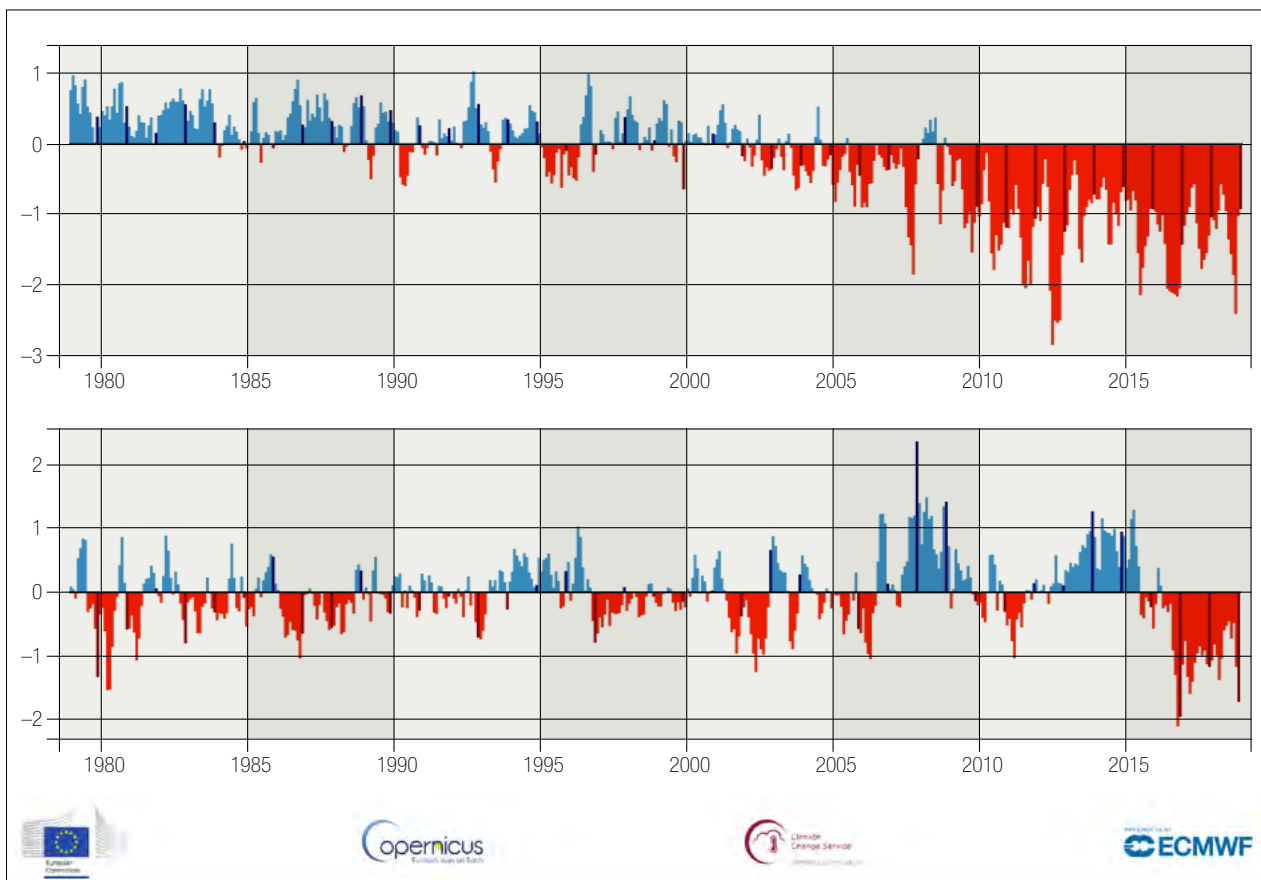
Grenlandski ledeni pokrov v zadnjih dveh desetletjih skoraj vsako leto izgubi nekaj ledene mase. Zaradi obilnega sneženja predvsem na vzhodni Grenlandiji se je snežna zaloga leta 2018 povečala, talilna sezona pa je bila blizu povprečja, vendar to ni vplivalo na trend v zadnjih dveh desetletjih, ko je grenlandska ledena plošča od leta 2002 izgubila približno 3600 gigaton ledene mase.

Na podlagi spremljanja masne bilance referenčnih ledenikov z več kot 30-letnimi opazovanji med letoma 1950 in 2018 je bilo hidrološko leto 2017/18 31. zaporedno



Slika 6: Ledeni morski pokrov septembra 2018. Rožnata črta označuje rob povprečne septembrske površine ledu v obdobju 1981–2010. (vir: ECMWF, Copernicus Climate Change Service)

Figure 6: Sea-ice cover for September 2018; the pink line denotes the climatological ice edge for September for the period 1981-2010. Source: ERA-Interim (Credit: Copernicus Climate Change Service / ECMWF)



Slika 7: Odklon z morskim ledom pokritega Arktičnega (zgoraj) in Antarktičnega (spodaj) območja v obdobju od januarja 1979 do decembra 2018 v primerjavi s povprečjem za ustrezne mesece v obdobju 1981–2010 v milijonih km<sup>2</sup>. Temnejši stolpci označujejo decembrske odklone. (vir: Copernicus Climate Change Service)

Figure 7: Area of the Arctic (upper) and Antarctic (lower) covered by sea-ice, for the period January 1979 to December 2018, shown as monthly anomalies relative to 1981-2010. The darker coloured bars denote the December values. Source: ERA-Interim Credit: ECMWF Copernicus Climate Change Service

leto z negativno masno bilanco. V Švici se je prostornina ledenikov samo v zadnjih desetih zmanjšala za petino (WMO, 2019).

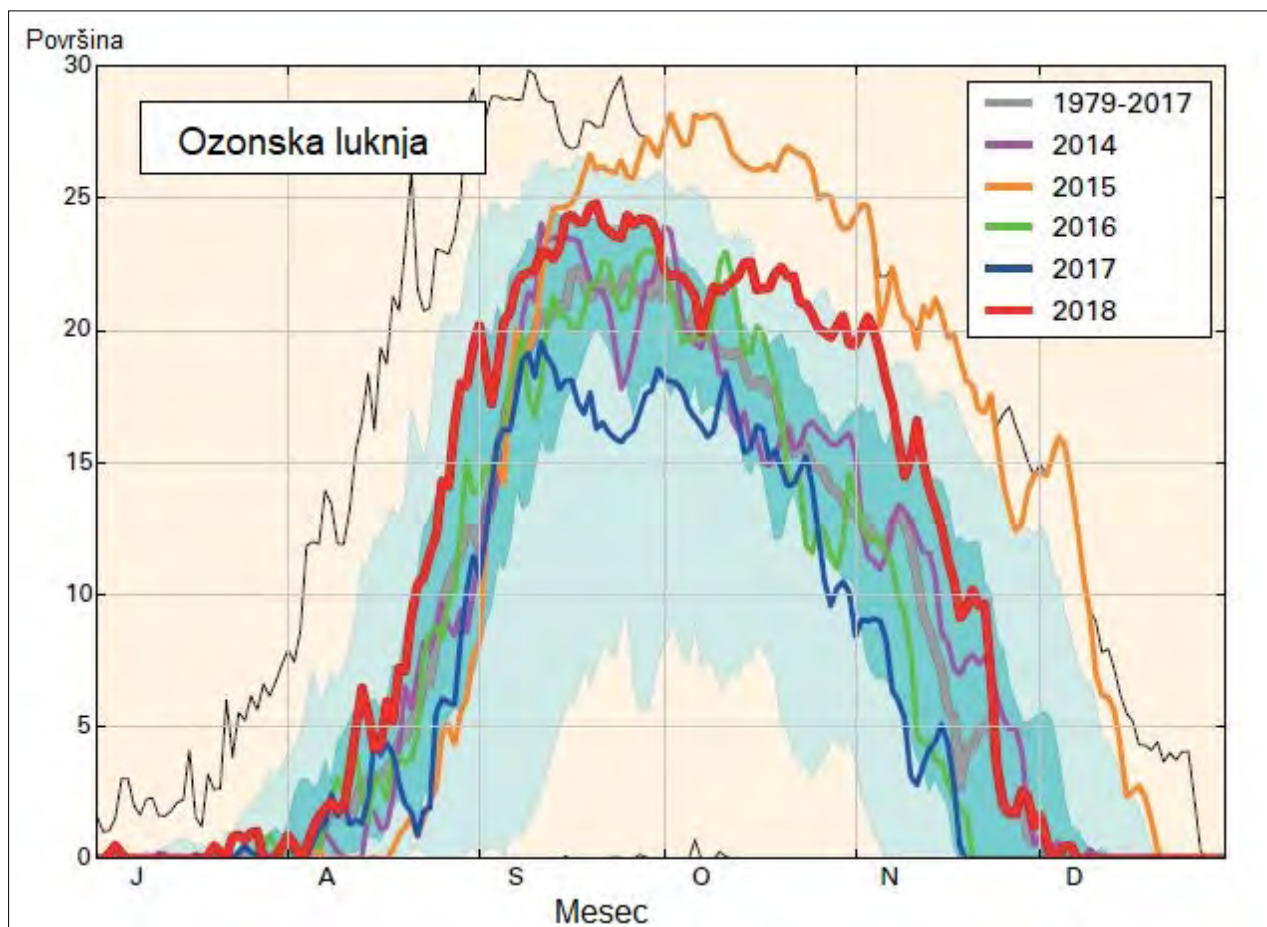
Leta 2018 je bila na severni polobli površina, pokrita s snežno odejo, večja kot v povprečju obdobja 1981–2010.

## Ozonska zaščitna plast nad Antarktiko

Globalno ogrevanje ozračja in uničevanje zaščitne ozonske plasti sta pojava svetovnih razsežnosti, med seboj sta povezana in vplivata drug na drugega. Podatki kažejo naraščanje povprečne temperature zemeljskega površja, a tudi ohlajanje višjih plasti ozračja, kjer je zaščitna ozonska plast. Tako globalno ogrevanje posredno ustvarja pogoje za uničevanje zaščitne ozonske plasti.

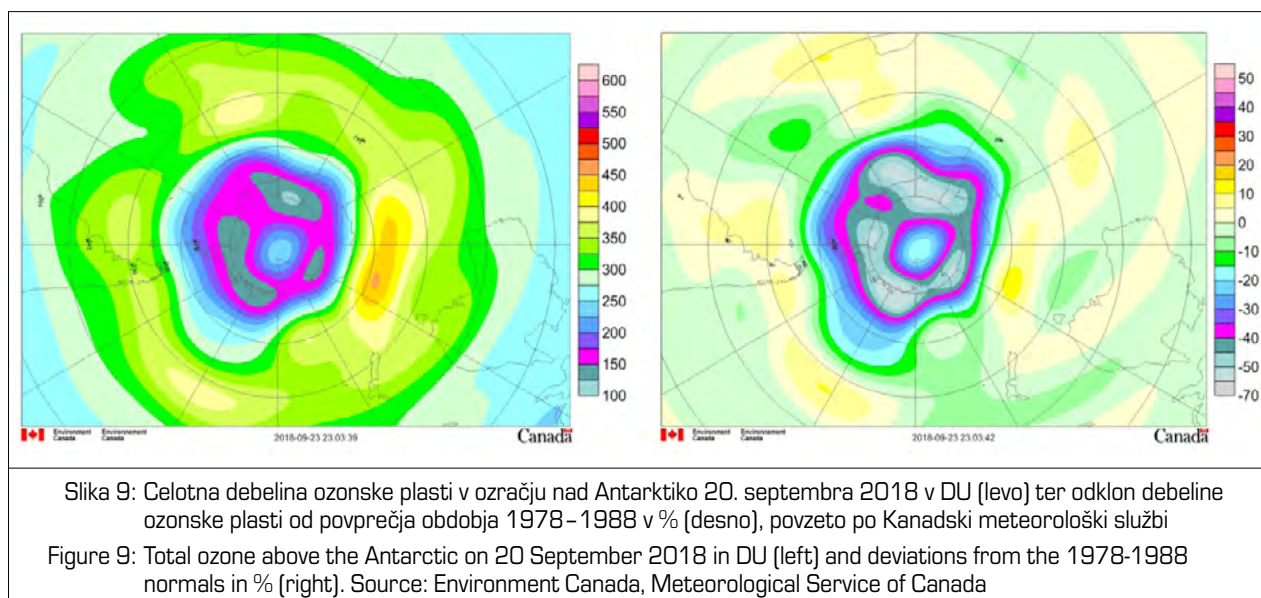
Leta 2018 je bila ozonska luknja nad južnim polom ena največjih v zadnjih letih. Že maja, ko se začne zima na južni polobli in ohlajanje višjih plasti ozračja, se začnejo ustvarjati pogoji za razvoj ozonske luknje. Ohlajanje vodi do nastanka stratosferskih oblakov in razvoja polarnega vrtinca. V začetku pomladi sončna svetloba sproži kemično reakcijo, ki hitro uničuje ozon. Proces se začne na obrobju polarnega vrtinca in se nato širi proti središču vrtinca. Območje uničenja ozona je omejeno na polarni vrtinec. Ozonska luknja je območje, na katerem je količina ozona v navpičnem stolpcu zraka pod 220 Dobsonovih enot (DU).

V polarnem vrtincu je bila temperatura najnižja 14. avgusta. Razvoj ozonske luknje se je začel proti koncu avgusta, a je bil nato hiter in ozonska luknja je največjo površino dosegla 20. septembra s 25 milijoni km<sup>2</sup>. Najmanjša vsebnost ozona je bila izmerjena 11. oktobra. Ozonska luknja je ostala velika vse do začetka novembra, ko je polarni vrtinec postal manj stabilen in je tempe-



Slika 8: Površina v milijonih km<sup>2</sup>, na kateri je bila zaščitna ozonska plast tanjša od 220 Dobsonovih enot, prikazani so meseci od julija do decembra za leta 2014, 2015, 2016, 2017 in 2018 ter povprečje obdobja 1979–2017. Svetlo modro je obarvano območje med 10. in 90. percentilom, temneje je obarvano območje med 30. in 70. percentilom. Tanka črna črta označuje največji opaženi dnevni obseg ozonske luknje v dolgoletnem obdobju spremljanja tega pojava. (WMO, 2019)

Figure 8: Area (millions of km<sup>2</sup>) where the total ozone column is less than 220 Dobson units. The year 2018 is shown in red. The most recent years are shown for comparison as indicated in the legend. The smooth, thick grey line is the 1979–2016 average. The dark green-blue shaded area represents the 30<sup>th</sup> to 70<sup>th</sup> percentiles and the light green-blue shaded area represents the 10<sup>th</sup> and 90<sup>th</sup> percentiles for the period 1979–2016. The thin black lines show the maximum values for each day during the 1979–2017 period. Source WMO 2019



ratura začela naraščati. Čeprav se je ozonska luknja novembra krčila, so bila vse do začetka decembra še opažena območja z vrednostmi pod 220 DU.

Oslabljena ozonska zaščitna plast poveča količino UVB-žarkov, ki dosežejo zemeljsko površino. UVB-sevanje povzroča kožnega raka in ima pomembno vlogo pri razvoju melanoma. Prav tako je UVB-sevanje povezano z nastankom sive mrežnice, vpliva pa tudi na imunski sistem. Pomembno vpliva na rast rastlin, tudi na spremembo oblike, razporeditev hranljivih snovi v rastlini in začetek razvojnih faz. V morju se fitoplankton na močnejše UVB-sevanje odziva z manjšo produktivnostjo. Povečano UVB-sevanje škodi zgodnjim razvojnim fazam rib, rakov, amfibij in drugih morskih živali. Pomemben je tudi vpliv UVB-sevanja na kopenske in vodne biogeokemične cikle. UVB-sevanje vpliva tudi na številne materiale (polimere), ki jim je za večjo odpornost treba dodajati aditive.

## Padavine

Tudi leta 2018 so bila na svetu sušna in nadpovprečno namočena območja. Čeprav je bila na začetku leta prisotna šibka la niša, se to na vzorcu padavin ni odražalo, kar potrjuje več poplav v Kaliforniji, kar pa ob pojavu la niša ni običajno.

Pri padavinah nimamo enotnega kazalnika, kot je pri temperaturi, poudarjamo pa območja z večjim pomanjkanjem ali presežkom padavin.

## Ekstremni dogodki in podnebni vplivi

Leta 2018 je bila večina naravnih nevarnih dogodkov, ki so prizadeli skoraj 62 milijonov ljudi, povezana z ekstremnimi vremenskimi in podnebnimi dogodki (WMO,

2019). Po analizi 281 dogodkov, ki jih je zabeležil Center za raziskave o epidemiologiji nesreč (CRED), so največ ljudi, več kot 35 milijonov, prizadeli poplave.

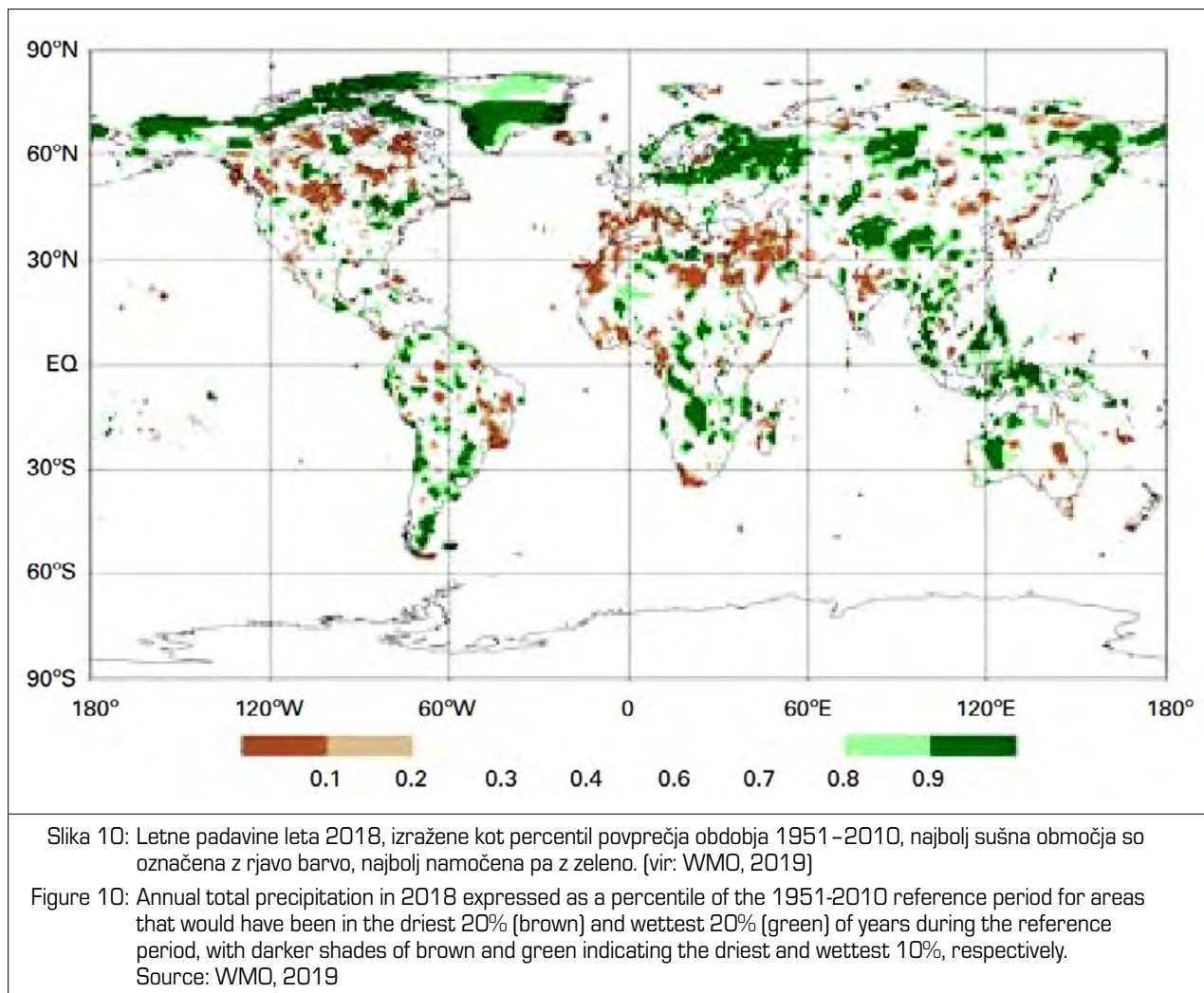
Število **tropskih ciklonov** leta 2018 je s 74 primeri preseglo dolgoletno povprečje na vseh štirih območjih severne poloble. Še posebno burno je bilo na severovzhodu Tihega oceana. Super tajfun Mangkhut je prizadel več kot 2,4 milijona ljudi in zahteval najmanj 134 življenj, večinoma na Filipinih. Drugi najmočnejši tropski ciklon je bil Yutu, ki je prizadel Marianske otoke. Tajfun Jebi je bil najmočnejši tajfun, ki je pustošil na Japonskem po letu 1993.

V ZDA sta orkana Florence in Michael skupaj zahtevala vsaj 102 življenj. Na vzhodnem in osrednjem Tihem oceanu so jakost 5. stopnje dosegli orkani Lane, Walaka in Willa, prvi med njimi je največ škod povzročil na Havajih.

Kar trije (Sagar, Mekunu in Luban) od petih ciklonov v Indijskem oceanu so prizadeli Jemen, Titli pa je oktobra povzročil poplave v Indijski zvezni državi Andhra Pradesh, v katerih je umrlo 85 ljudi.

Dejavnost na južni polobli je bila v sezoni 2017/18 blizu dolgoletnega povprečja, opaženih je bilo 22 tropskih ciklonov. Dva tropska ciklona sta v začetku leta 2018 pustošila po Madagaskarju, Ava januarja, Eliakim pa marca. Tropski ciklon Gita je bil najmočnejši tropski ciklon, ki je kadar koli dosegel Tongo.

Avgusta je indijska država Kerala utrpela najhujše padavine in najhujše poplave v skoraj stoletju, povzročilo jih je obilno monsunsko deževje. Ob koncu junija in začetku julija so poplave povzročale škodo na delu zahodne Japonske. Septembra so poplave prizadele porečje reke Niger. Marca in aprila so poplave pustošile po delih vzhodne Afrike. Konec oktobra in novembra so poplave povzročale škodo na Bližnjem vzhodu.



Več kot 1600 smrtnih žrtev je bilo povezano z močnimi **vročinskimi valovi in požari** v Evropi. Neobičajno daleč na sever je segal topel zrak, ki ga je spremljalo sušno obdobje. Še nikoli do zdaj niso požari zajeli tako velikega območja na Švedskem, saj je pogorelo več kot 25.000 ha. Neobičajno veliko je bilo požarov v naravi tudi v Latviji, na Norveškem, v Nemčiji, Združenem kraljestvu in na Irskem. Suho obdobje so v srednji Evropi spremljali nizki vodostaji rek, reka Ren je bila sredi oktobra blizu rekordno nizkemu vodostaju. Nizek vodostaj na reki Ren je oviral plovbo, podobno je bilo na srbskem delu Donave.

Huda suša je prizadela tudi vzhodno Avstralijo, najbolj sta bili prizadeti državi Novi Južni Wales in Queensland, sušno območje pa je segalo tudi nad Viktorijo. Iznad Avstralije je sušno območje segalo tudi nad del Indonezije, suša je bila najbolj izrazita od julija do oktobra na Javi.

Mednarodna organizacija za migracije (WMO, 2019) poroča o velikem številu notranje razseljenih oseb zaradi nesreč, povezanih z vremenskimi in podnebnimi dogodki. Suša, poplave in nevihte, vključno z orkani in neurji, so dogodki, ki so pripeljali do najbolj razširjene preselitve leta 2018. Po podatkih UNHCR-jeve mreže je bilo med januarjem in decembrom 2018 približno 883 000 novih

notranjih premestitev, od katerih jih je bilo 32 odstotkov povezanih s poplavami in 29 odstotkov s sušo.

Ko govorimo o vplivu ogrevanja svetovnega ozračja na zdravje, najprej pomislimo na učinke **vročinskih valov**. Toplejše podnebje pomeni pogostejše, daljše in intenzivnejše vročinske valove. Večina študij o vplivu vročinskih valov je omejenih na povečanje umrljivosti ob vročinskih valovih. Dobro so opredeljene tudi najbolj ranljive skupine ljudi, med katere spadajo starostniki, otroci, ljudje s kroničnimi boleznimi in tisti, ki jemljejo določena zdravila. Manj je študij o vplivu na obolevnost, še redkejše so študije o vplivu vročinskih valov na zmanjšanje storilnosti. Delo v toplem in vlažnem okolju je povezano z večjo možnostjo nesreč pri delu in ne le z manjšo storilnostjo. Najbolj so izpostavljena urbana okolja, v katerih k toplotni obremenitvi prispeva pojav mestnega toplotnega otoka. Temperatura zemeljskega površja ne narašča povsod enakomerno in kopno se ogreva hitreje kot oceani, zato je lokalno tudi razlika 0,5 °C v svetovnem merilu zelo pomembna. Pozitiven učinek toplejšega ozračja bi se odražal z zmanjšano umrljivostjo med prodori mrzlega zraka, ki pa so že zdaj manjša grožnja kot vročinski valovi.

Med letoma 2000 in 2016 se je število ljudi, ki so bili izpostavljeni vročinskemu valov, po ocenah povečalo

za približno 125 milijonov oseb, saj je bila povprečna dolžina posameznih toplotnih valov za 0,37 dni daljša kot v obdobju med letoma 1986 in 2008 (WMO 2019). Pričakuje se, da se bodo ekstremni temperaturni dogodki še povečali v intenzivnosti, pogostosti in trajanju.

Območja, ki jih ogrožajo **bolezni**, ki jih prenašajo žuželke, se že spreminjajo. Toplejše ozračje v splošnem predstavlja večje ogroženo območje, pogosto tudi daljšo sezono pojavljanja in spremembe v intenzivnosti prenosa. Ogroženost z nekaterimi boleznimi se bo zgolj razširila na večje območje, pri nekaterih, kjer sta tako prenašalec kot povzročitelj močno odvisna od podnebnih razmer, pa se bodo premaknila. Pozornost je usmerjena predvsem na malarijo, dengo, virus zahodnega Nila, čikungunjo, rumeno mrzlico in virus zika. Poleg komarjev so za severno Ameriko in Evropo pomembni prenašalci bolezni tudi klopi, ki poleg borelioze prenašajo klopni meningoencefalitis.

Vsako nadaljnje ogrevanje ozračja bo ogrožalo zdravje s povečano proizvodnjo in alergenostjo **cvetnega prahu** ter večjo možnostjo epizod s povišano ravno ozona v spodnji plasti ozračja. Podnebne razmere prek padavin in izhlapevanja določajo vodne vire, odločilno vlogo pa imata naraščajoča poraba in onesnaženost vodnih virov. Že manjše spremembe padavinskega režima bi lahko marsikje po svetu imele katastrofalne posledice. Resna grožnja so tudi poplave in dviganje morske gladine; najbolj izpostavljeni so obalna območja, velike delte in male otoške države.

Obstaja veliko medsebojnih povezav med podnebjem in **kakovostjo zraka**, ki jih podnebne spremembe še zaostrejuje. Ne le, da vremenske razmere vplivajo na raven onesnaženosti, tudi onesnaževala vplivajo na podnebje, najbolj z vplivom na sevalno bilanco. Ozon je močan toplogredni plin in negativno vpliva na ekosisteme ter zmanjšuje njihovo sposobnost vezanja CO<sub>2</sub>. Delci v zraku vplivajo na sevalno bilanco, saj odvisno od sestave razpršijo ali vpijejo sončno sevanje, lahko pa delujejo kot kondenzacijska jedra. Posedanje delcev na snežno odejo spreminja odbojnost za sončne žarke. Podnebne spremembe tudi vplivajo na raven onesnaženja. Prek sprememb padavinskega režima, temperature, gibanja v spodnjih plasteh ozračja, vlažnosti in oblačnosti spreminjajo naravne vire onesnaževal. Višja temperatura vpliva na izpuste hlapnih organskih spojin, ki so predhodniki ozona in pospešujejo nastajanje ozona. Podnebne spremembe vplivajo tudi na prenos in redčenje onesnaževal v zraku. Spremembe padavinskega režima lahko vplivajo na pogostost požarov v naravnem okolju in s tem na vire onesnaževal ter na izpiranje onesnaževal iz zraka s padavinami.

Zaradi izpostavljenosti **kmetijskega sektorja** podnebnim skrajnostim je mogoče, da se bodo doseženi pozitivni trendi pri odpravljanju podhranjenosti, obrnili. Po daljšem obdobju upadanja podatki Združenih

narodov, vključno z Organizacijo za prehrano in kmetijstvo ter Svetovnim programom za hrano, kažejo na ponovno naraščanje svetovne lakote. Na prehransko varnost ogrevanje ozračja vpliva prek količine in kakovosti pridelka, poleg tega se v toplem okolju hrana hitreje pokvari, če ni ustrezno skladiščena. Povečana koncentracija CO<sub>2</sub> v ozračju bi lahko povzročila hitrejšo rast, a nižje beljakovinske vrednosti nekaterih žit. Negativno vplivata tudi vročinski stres in povečana koncentracija ozona v plasti zraka pri tleh. Nekateri bolezni in škodljivci se bodo razširili na območja, na katerih so zdaj redki ali pa jih ni. A to še ni vse, za pridelek so odločilni oprasovalci, ki so tudi občutljivi na podnebne razmere. Pridelek lahko ogrožajo intenzivni vremenski pojavi, kot so poplave, hude suše, orkanski veter idr. Njihova pričakovana pogostost in intenzivnost naraščata s stopnjo ogrevanja ozračja. V državah, katerih gospodarstvo temelji na kmetijstvu, je suša lahko pomemben dejavnik izseljevanja. Prav tako suše povečujejo možnost spopadov.

**Gladina morja** še naprej narašča, globalna srednja raven morja za leto 2018 je bila višja za približno 3,7 mm v primerjavi z letom 2017 in najvišja v razpoložljivem nizu podatkov. V obdobju od januarja 1993 do decembra 2018 je povprečna stopnja rasti 3,15 ± 0,3 mm na leto in se pospešuje zaradi povečevanja izgube mase ledu na ledenih ploščah (WMO, 2019). Skrb vzbuja tudi zakisljevanje oceanov, ki so v zadnjem desetletju absorbirali okoli 30 odstotkov antropogenih izpustov CO<sub>2</sub>.

**Oceanska toplota:** leta 2018 so bili zapisani novi rekordi vsebnosti toplote v zgornjih 700 metrih oceanov (podatkovni zapis se je začel leta 1955) in zgornjih 2000 m (podatkovni zapis se je začel leta 2005), presežen je bil prejšnji rekord, določen leta 2017. Več kot 90 odstotkov energije, ki jo ujamejo toplogredni plini, se skladišči v oceanih. Zaradi manjše medletne spremenljivosti naraščanja toplote v zgornjih plasteh oceanov, kot jo ima medletni odklon povprečne temperature zemeljskega površja, je merjenje akumulacije energije v zgornjih plasteh oceana dober kazalnik za presežek toplote, ki ostane na Zemlji zaradi povišane ravni toplogrednih plinov v ozračju.

Vplivi globalnega segrevanja na okolje vključujejo beljenje koral in zmanjšano količino kisika v oceanih ter izgubljanje v obalne ekosisteme (mangrove, morske trave in soline) vezanega ogljika v številnih pokrajinah. Globalno segrevanje bo prispevalo k zmanjšanju kisika v odprtih in obalnih oceanih, vključno z deltami in polzaprtimi morji. Po podatkih Medvladne oceanografske komisije UNESCO (UNESCO-IOC) se je od sredine prejšnjega stoletja svetovna zaloga kisika v oceanu zmanjšala za 1 do 2 odstotka.

Podnebne spremembe so se pokazale kot pomembna grožnja za šotne ekosisteme. Šotišča so pomembna za človeške družbe po vsem svetu. Pomembno prispe-

vajo k blaženju podnebnih sprememb in prilagajanju z njimi prek skladiščenja in shranjevanja ogljika, ohranjanja biotske raznovrstnosti, vodnega režima in regulacije kakovosti ter zagotavljanja drugih ekosistemskih storitev, ki podpirajo preživetje.

## Toplogredni plini v ozračju

Vsebnost toplogrednih plinov v ozračju narašča. Leta 2017 (globalnih podatkov za leto 2018 še ni) je povprečna koncentracija CO<sub>2</sub> znašala 405,5 ppm, metana 1859 ppb in dušikovega oksida 329,9 ppb oziroma v enakem zaporedju 146, 257 in 122 odstotkov predindustrijske ravni (WMO, 2019). Čeprav bodo podatki o svetovni ravni leta 2018 dosegljivi šele pozno leta 2019, podatki s posameznih merilnih mest kažejo na nenehno naraščanje. Če bi hoteli omejiti dvig povprečne svetovne temperature na 1,5 °C, bi morali neto izpuste toplogrednih plinov do leta 2015 zmanjšati na nič (IPCC, 2018).

Za zdaj zmanjševanje izpustov toplogrednih plinov ne izpolnjuje zastavljenih ciljev za omejitev dviga svetovne temperature na 2 °C, in naraščanje temperature se nadaljuje.

## Sklepne misli

Leta 2019 je SMO izdala že 25. letni pregled podnebnih razmer v preteklem letu. Če primerjamo začetna poročila s tistimi v zadnjih letih, opazimo, da se SMO ne omejuje več le na poročanje o vremenskih in podnebnih razmerah, temveč vse bolj vključuje tudi poročila o posledicah in učinkih sprememb podnebja in vremenskih vzorcev ter nevarnih vremenskih in podnebnih dogodkov. SMO je kot soustanoviteljica IPCC ves čas prispevala znanje in podatke o podnebnih razmerah, v zadnjem desetletju pa se večja tudi vpetost v dogajanje v povezavi s podnebnimi spremembami v okviru UNFCCC in ZN, torej v prilagajanje in blaženje podnebnih sprememb.

Ko so 8. oktobra objavili poročilo Medvladnega panela za podnebne spremembe s sporočilom (IPCC, 2018), da je dvig povprečne svetovne temperature s temeljitimi ukrepi še mogoče omejiti na 1,5 °C, je bila pozornost svetovne javnosti usmerjena v možnosti zmanjševanja izpustov toplogrednih plinov. Najbolj izpostavljena sektorja sta bila energetika in promet. Poročilo je dobro podkrepljeno s podatki in primerjavo, kakšna bi bila korist, če bi zastavljeni cilj za omejitev ogrevanja z 2 °C znižali na 1,5 °C. S podatki in možnimi scenariji ukrepanja je poročilo pokazalo, da je to še vedno mogoče, a težko dosegljivo.

Že zdaj, ko je svetovno ozračje za okoli 1 °C toplejše kot v predindustrijski dobi, so vremenski pojavi, ki nas ogrožajo, pogostejši. Vsak nadaljnji dvig temperature povečuje tveganje. Ne glede na prizadevanja za zmanjševanje izpustov toplogrednih plinov v ozračje bo nujno načr-

tovat in izvajati ukrepe prilagajanja na spreminjajoče se podnebne razmere. ZN namenjajo vprašanju podnebnih sprememb vse več pozornosti, kar je razvidno tudi iz poročila SMO o podnebnih razmerah leta 2018 (WMO 2019), ki primarno nagovarja odločevalce in politike, kar se kaže tudi v uvodnih besedah poročila, ki so jih prispevali Maria Fernanda Espinosa Garcés, predsednica generalne skupščine ZN v 73. sklicu, Antonio Guterres, generalni sekretar ZN, in Petteri Taalas, generalni sekretar SMO. Generalni sekretar ZN v svojem nagovoru poziva svetovne voditelje, naj se udeležijo podnebnega akcijskega vrha, ki ga sklicuje za 23. september 2019. Na tem vrhu naj bi okrepili potrebno politično voljo, da bi udeležili zaveze pariškega sporazuma. Od svetovnih voditeljev pričakuje realistične načrte za zmanjšanje izpustov toplogrednih plinov z letom 2020 in doseganje neto ničelnih izpustov sredi stoletja.

Kljub temu podatki kažejo, da vsebnost toplogrednih plinov v ozračju narašča in sprejete mednarodne zaveze niso dovolj niti za omejitev globalnega ogrevanja na 2 °C, kaj šele na 1,5 °C. Vloga posameznikov je sicer pomembna, a podnebnih sprememb se ne da več obvladovati le s pozivi posameznikom k trajnostno naravnemu ravnanju. Potrebni so sistemski ukrepi in rešitve tako na lokalni kot državni in svetovni ravni. Odpravljanje posledic ekstremnih in nevarnih vremenskih ter podnebnih dogodkov je dražje, kot bi bili preventivni ukrepi. Kljub temu je za prilagajanje in robustnejšo infrastrukturo težko zagotoviti sredstva. Koliko študij in analiz bo še potrebnih, da se bodo svetovni voditelji resno lotili ukrepov in ponudili rešitve, ki bodo splošno sprejemljive in jih bo mogoče uresničiti?

Do takrat bomo vedno znova poročali, da se je v preteklem letu nadaljeval trend ogrevanja spodnjih plasti zemeljskega ozračja. V začetku tega stoletja se je res zdelo, da se je ogrevanje zemeljske površine upočasnilo, vendar od leta 2015 ponovno opažamo hitrejšo naraščanje povprečne svetovne temperature. Za leto 2012 smo v svetovnem merilu še lahko trdili, da ni bilo izjemnih razmer glede višine padavin ali temperature zraka pri tleh (Vertačnik, 2013). Leto 2013 je bilo skladno in pričakovano z globalnim segrevanjem med najtoplejšimi v zadnjih sto letih (Vertačnik, 2014). Tudi leto 2014 je po temperaturi zraka in morja izstopalo glede na dolgoletne meritve, vremenske ujme glede na prejšnja leta pa niso bile posebno izrazite (Vertačnik, 2015). Sledilo je rekordno toplo leto 2016 (Cegnar, 2017), leto 2017 pa je najtoplejše leto brez pojava el niño (Cegnar, 2018).

Če posamezniki zaradi velikega razpona vremenske spremenljivosti težje opazimo postopno ogrevanje ozračja, smo toliko bolj pozorni na škodo zaradi vremenskih in podnebnih ekstremnih dogodkov, ki ogrožajo prehransko varnost, zahtevajo veliko preveč človeških življenj in sprožajo ali zaostrujejo humanitarno krizo (WMO, 2019). Vendar tako kot sedanji trendi tudi podnebne projekcije za prihodnja desetletja niso obetavne.

## Viri in literatura

1. Copernicus, Climate Change Service, 2019. <https://climate.copernicus.eu/climate-bulletins>
2. WMO, 2018. WMO Statement on the state of the Global Climate in 2017. WMO-No. 1212, [https://library.wmo.int/opac/doc\\_num.php?explnum\\_id=4453](https://library.wmo.int/opac/doc_num.php?explnum_id=4453)
3. WMO, 2019. WMO Statement on the state of the Global Climate in 2018. WMO-No. 1233, [https://library.wmo.int/doc\\_num.php?explnum\\_id=5789](https://library.wmo.int/doc_num.php?explnum_id=5789)
4. IPCC, 2018. Special report: Global Warming of 1.5 °, Summary for Policymakers, <https://www.ipcc.ch/sr15/chapter/summary-for-policy-makers/>
5. UNFCCC, 2016. First steps to a safer future: Introducing The United Nations Framework Convention on Climate Change, [https://unfccc.int/essential\\_background/convention/items/6036.php](https://unfccc.int/essential_background/convention/items/6036.php)
6. ECMWF, Copernicus Climate Change Service, 2019, <https://climate.copernicus.eu/climate-bulletins>
7. Vertačnik, G., 2013. Podnebne razmere v svetu leta 2012. Ujma 26, 10–19.
8. Vertačnik, G., 2014. Podnebne razmere v svetu leta 2013, Ujma 27, 10–20.
9. Vertačnik, G., 2015. Podnebne razmere v svetu leta 2014, Ujma 28, 10–19.
10. Cegnar, T., 2017. Podnebne razmere v svetu leta 2016, Ujma 31, 8–15.
11. Cegnar, T., 2018. podnebne razmere v svetu leta 2017, Ujma 32, 8–21.