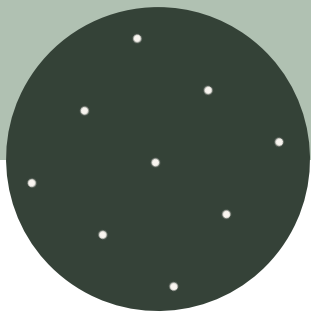


# Več vročine, več ekstremov in vse manj snega



**Katja Kozjek Mihelec** je meteorologinja, zaposlena na Agenciji Republike Slovenije za okolje (ARSO), kjer spremlja in analizira podnebne ter okoljske podatke. Proučuje podnebne spremembe ter njihov vpliv na okolje in družbo.

**Pogosto slišimo, da “vreme ni isto kot podnebje”. Kako bi to razliko najlažje pojasnili nekemu, ki ob hladnem maju podvomi v globalno segrevanje?**

Vreme opisuje trenutno stanje ozračja. Spreminja se iz dneva v dan, iz ure v uro, iz kraja v kraj. Podnebje pa je povprečje vremena skozi daljše časovno obdobje. V klimatologiji uporabljamo 30-letna obdobja. Trenutno primerjalno obdobje v naših analizah je obdobje 1991-2020.

Čeprav se Slovenija dolgoročno hitro segreva (trenutni trend je približno 0,7 °C na desetletje), to ne pomeni, da bo prav vsak dan ali vsak mesec toplejši od prejšnjega. Vreme ima naravno spremenljivost in vedno bomo imeli hladnejše in toplejše epizode. Ključno pa je, da je danes dni s temperaturami nad dolgoletnim povprečjem precej več kot tistih pod povprečjem, kar je jasen znak podnebnih sprememb.

En hladen maj tako ni zadosti, da bi lahko delali zaključke o globalnem segrevanju. Če bi primerjali npr. 30 zaporednih majev, bi dobili veliko bolj zanesljivo sliko. Ugotovili bi tudi, da se je pomlad ogrela najmanj od vseh letnih časov. Če bi podrobno pregledali poletja, bi bilo segrevanje zelo očitno - poletje je namreč tisti letni čas, ki se pri nas segreva najhitreje.

**Kako se hitrost spreminjanja podnebja v Sloveniji razlikuje od svetovnega povprečja? Zakaj se kopno segreva hitreje od oceanov in kaj to pomeni za nas? Katere regije Slovenije so se v zadnjih desetletjih segrele najhitreje in kje so te spremembe (zaenkrat) nekoliko manj izrazite?**

Od druge polovice 19. stoletja, kar jemljemo za referenčno obdobje pri podnebnih pogajanjih, se je svet segrel za približno 1,3 °C. Pri tem se je površina oceanov segrela za približno 1 °C, kopno pa za okoli 2 °C. Evropa se je v tem času segrela za približno dve stopinji in pol, Slovenija še za malenkost več. Kopno se segreva hitreje od oceanov, saj ima nižjo toplotno kapaciteto, zato se hitreje ogreje in ohladi. Oceani z mešanjem vode toploto skladiščijo v globino. Evropa se med vsemi celinami segreva najhitreje. Eden ključnih razlogov je njen položaj v zmernih in visokih severnih geografskih širinah, kjer so podnebne spremembe izrazitejšje

kot v tropih. Pomembno vlogo pri pospešenem segrevanju Evrope ima tudi močno zmanjšanje onesnaženosti zraka v zadnjih desetletjih. Trdni delci in sulfatni aerosoli, ki so bili v preteklosti bolj prisotni, delno odbijajo sončno sevanje in tako rahlo hladijo površje. Ker se je njihova količina zmanjšala, ta "hladilni učinek" slabi, zato se površje segreva hitreje.

Na segrevanje Slovenije, ki je še hitrejše od evropskega povprečja, prispeva več dejavnikov. V Sloveniji se je v zadnjih desetletjih zmanjšala količina poletnih padavin. Zato so tla poleti bolj suha in se še hitreje segrevajo. Drugi pomemben dejavnik je zmanjšanje snežne odeje, kar dodatno pospešuje trend segrevanja - površje brez snega namreč absorbira več toplote. V Sloveniji je višji trend naraščanja temperature opazen v vzhodni polovici države, nekoliko nižji je na skrajnem zahodu. Zaradi višanja temperatur se povečuje število vročih dni (t.j. dni, ko se temperatura dvigne nad 30 °C) in tropskih noči (noči, ko se temperatura ne spusti pod 20 °C). Povečalo se je tudi število vročinskih valov, ti so daljši in močnejši, začnejo se prej v letu.

**Projekcije padavin so pogosto bolj negotove kot temperaturne. Bi vseeno lahko ocenili, kaj nas z vidika sprememb temperature, padavin, snežne odeje itd. čaka v prihodnjih letih? Kakšne so podnebne projekcije?**

Podnebne projekcije za Slovenijo so glede temperature precej enotne - temperatura bo še naprej naraščala. Po trenutno najverjetnejšem, srednjem scenariju, se lahko do konca stoletja temperatura dvigne še za približno 3 do 4 °C. To pomeni večji vročinski stres, pogostejše in izrazitejše vročinske valove ter več vročih dni in tropskih noči. Do konca stoletja bi lahko po nižinah vročih dni (s temperaturo nad 30 °C) imeli celo mesec in pol več kot danes.

Pri padavinah je slika bolj negotova. Projekcije so precej zanesljive za zimski čas, ko naj bi se višina padavin povečala. Poletne napovedi so bistveno manj enotne; poletja bodo lahko bodisi zelo sušna ali zelo namočena. To potrjuje tudi nedavna izkušnja: poletje 2022 je bilo izrazito sušno, na Krasu so divjali obsežni gozdni požari, naslednje poletje pa je prineslo številna neurja in katastrofalne poplave. Pričakovati je, da bo takšnih ekstremnih in kontrastnih poletij v prihodnje še več. V poletnem času se bo zmanjšalo tudi število padavinskih dogodkov.

Večja količina padavin, ki bi lahko padla, bo padla v kratkem času, s tem se bo povečala tudi možnost močnejših nalivov. Po fizikalnih zakonih namreč velja, da zrak pri višjih temperaturah lahko sprejme vase več vodne pare, kar pomeni več energije oz. goriva za nastanek močnejših nalivov in neurij.

V prihodnosti se bo močno zmanjšalo tudi število dni s snežno odejo v višjih legah (na nadmorskih višinah, kjer imamo v Sloveniji največ smučišč). To hkrati pomeni tudi manjši prenos vode v rastno dobo. Zaradi večjega izhlapevanja in manj enakomerno razporejenih padavin bodo suše pogostejše in izrazitejše. V sušnih poletjih bodo padavine pogosteje padle v obliki močnejših nalivov. Suha tla vodo iz nalivov slabo absorbirajo, zato ta hitro odteče, posledično se poveča tudi tveganje za hudourniške poplave.

Skupna slika torej kaže na prihodnost, v kateri bo temperatura zanesljivo naraščala, padavinski vzorci pa bodo bolj spremenljivi in nepredvidljivi. Ekstremi (vročina, neurja, nalivi, suše) bodo tako še bolj izraziti.

**Kaj je vročinski val in kakšne tovrstne trende opazate v Sloveniji? Kako se bodo v prihodnje spreminjali njihova intenzivnost, dolžina in vpliv na zdravje ljudi?**

O vročinskem valu govorimo, ko imamo neprekinjeno obdobje dalj časa trajajoče vročine, ki je lahko nevarna za žive organizme. Vročinski val je po svetu definiran zelo različno. Zaradi večje ogroženosti z vročino v preteklem desetletju in grožnje vročinskih valov v prihodnosti smo leta 2017 uradno definicijo vročinskega vala za Slovenijo sprejeli tudi pri nas na Agenciji RS za okolje. Vročinski val smo definirali kot obdobje, ko dnevna povprečna temperatura zraka vsaj tri dni zapored preseže mejne vrednosti za izbrano območje. Slovenijo smo razdelili na tri glavna podnebna območja, na Primorsko, ravninski del osrednje in vzhodne Slovenije ter više ležeča območja. Mejne vrednosti so 22 °C za više ležeča območja, 24 °C za ravninski del osrednje in vzhodne Slovenije ter 25 °C za Primorsko.

V zadnjih letih opazamo jasen trend: vročinskih valov je vse več, trajajo dlje, postajajo intenzivnejši in pojavljajo se vedno prej v letu. To je neposredna posledica naraščajočih temperatur in pogostejših izjemno toplih obdobj.



SAMO 1 PLANET  
CARE4CLIMATE



REPUBLIKA SLOVENIJA  
MINISTRSTVO ZA OKOLJE,  
PODNEBJE IN ENERGIJO



CIPRA  
ŽIVETI  
V ALPAH

Podnebne projekcije kažejo, da se bo vročinski stres v prihodnje še stopnjeval. Po srednjem scenariju bo že sredi stoletja vročinsko napornih dni približno mesec dni več, kot jih imamo danes. Vročinski valovi, ki so se nam do zdaj zdeli izjemni (npr. poleti 2003, 2022 in 2023), bodo postali nekaj povsem običajnega. Pričakujemo lahko tudi še bolj vroča poletja, kot smo jih imeli doslej.

### **Kako bodo te spremembe vplivale na snežno odejo? Se bomo po vašem mnenju leta 2050 v Sloveniji sploh še lahko sankali?**

Velike spremembe lahko v prihodnosti pričakujemo tudi pri snegu. Po nižinah je snega že danes vse manj, v prihodnosti se bo občutno zmanjšalo tudi število dni s snežno odejo v višjih legah - v sredogorju, kjer imamo v Sloveniji največ smučišč. Projekcije kažejo, da bo na teh območjih velik del zime brez snega. Do konca stoletja bi se lahko število dni s snežno odejo zmanjšalo tudi za mesec do mesec in pol. Še tisti sneg, ki bo zapadel, bo hitro skopnel.

Ker bo zaradi višjih temperatur pozimi vse manj padavin padlo v obliki snega, bo manjši tudi "rezervoar" vode, ki ga običajno spomladi sprošča taljenje snega. Ker podnebne projekcije kažejo, da se bo višina padavin pozimi povečala, a bodo te zaradi višje temperature večinoma v obliki dežja, to pomeni tudi večje tveganje za nastanek zimskih poplav.

To še ne pomeni, da snega leta 2050 ali kasneje ne bomo več videli. Še vedno bodo možni prodori hladnega polarnega zraka z dovolj nizkimi temperaturami za sneženje. A ti dogodki bodo vse redkejši in kratkotrajnejši. Tako bomo na sankanje v nižinah lahko računali le ob posameznih kratkih epizodah, v višjih legah bo snega še vedno občasno dovolj, vendar bistveno manj zanesljivo in manj pogosto kot danes.

### **Z večjo sušo prihaja več požarov. Kako povečana pogostost in intenzivnost gozdnih požarov vpliva na lokalno in širšo kakovost zraka?**

Z naraščanjem temperatur se povečuje izhlapevanje. Tla in vegetacija se hitreje izsušita, kar močno poveča verjetnost za nastanek suše. Sušna obdobja ustvarijo idealne razmere za nastanek in širjenje gozdnih požarov. Takšne razmere smo v zadnjih letih doživeli tudi v Sloveniji (npr. leta 2022 na Krasu). Gozdni požari imajo zelo izrazit vpliv

na kakovost zraka, saj v ozračje sproščajo velike količine dima in drobnih delcev. Ti delci lahko potujejo daleč od območja požara in močno poslabšajo kakovost zraka tako lokalno kot regionalno.

### **Glede na to, da so določene spremembe že neizbežne, kako bi se morali kot družba prilagoditi na vse večja nihanja poletnih padavin in ekstremne vremenske pojave?**

Ključnega pomena je, da kot družba hkrati izvajamo ukrepe blaženja podnebnih sprememb ter prilagajanje nanje. Namreč le kombinacija obeh pristopov lahko dolgoročno zmanjša tveganja in omili posledice.

Kot posamezniki lahko prispevamo z varčno rabo vode in energije, zmanjševanjem odpadkov ter manjšo uporabo avtomobilov, kar nadomestimo s hojo, kolesarjenjem ali javnim prevozom. Pomembno je tudi, da pripravimo dom na ekstremne vremenske pojave, na primer z izolacijo fasade ali uporabo klimatske naprave za lajšanje poletne vročine. Če se ukvarjamo s kmetijstvom, je ključna pravilna izbira sort, odpornih na sušo ali na spomladansko pozebo. Poleg tega skrbimo za zdravje med vročinskimi valovi in redno spremljamo opozorila o vremenskih razmerah.



SAMO 1 PLANET  
CARE4CLIMATE



REPUBLIKA SLOVENIJA  
MINISTRSTVO ZA OKOLJE,  
PODNEBJE IN ENERGIJO



CIPRA  
ŽIVETI  
V ALPAH