

ZNAČILNOSTI SUŠE LETA 2018 V EVROPI IN RAZMERE V SLOVENIJI

CHARACTERISTICS OF 2018 DROUGHT IN EUROPE AND SITUATION IN SLOVENIA

Andreja Sušnik

dr., Ministrstvo za okolje in prostor, Agencija RS za okolje, Vojkova 1b, Ljubljana, andreja.susnik@gov.si

Gregor Gregorič

dr., Ministrstvo za okolje in prostor, Agencija RS za okolje, Vojkova 1b, Ljubljana, gregor.gregoric@gov.si

Povzetek

Leto 2018 je zaznamovalo sovpadanje pomanjkanja padavin in daljšega obdobja izjemno toplega vremena, kar je povzročilo razvoj ekstremne suše v srednji in severni Evropi. To je bila posledica vztrajnih zračnih tokov anticiklona, ki se je na tem območju zadrževal vse od maja do jesenskih mesecev. Premik zračnih tokov proti severu zaradi anticiklona nad večjim delom vzhodne in jugovzhodne Evrope leta 2018 ni povzročil večjih težav s sušo. Skrajne vremenske razmere so povzročile katastrofalne posledice različnim gospodarskim sektorjem: od kmetijstva, gozdarstva in oskrbe s pitno vodo do ribištva, rečnega transporta, turizma ter drugih z vodo povezanih dejavnosti. V vseh prizadetih državah ob suši leta 2018 so bili največja težava obsežni požari, ki so bili najbolj katastrofalni na Švedskem. Jugovzhodna Evropa se je s pomanjkanjem padavin in izjemno toplim vremenom spoprijemala spomladi in jeseni, kar je povzročilo težave v kmetijstvu, na Donavi pa je zmanjšan pretok na severu povzročil težave tudi v državah v njenem južnem toku. Vegetacijsko sezono 2018 je v Sloveniji zaznamoval pozen začetek sezone s pogostimi padavinami ter kratkimi in intenzivnimi sušnimi obdobji (kratke suše, angl. flash droughts) na vzhodu ter zahodu države, vendar vreme v gospodarstvu ni povzročilo večjih težav.

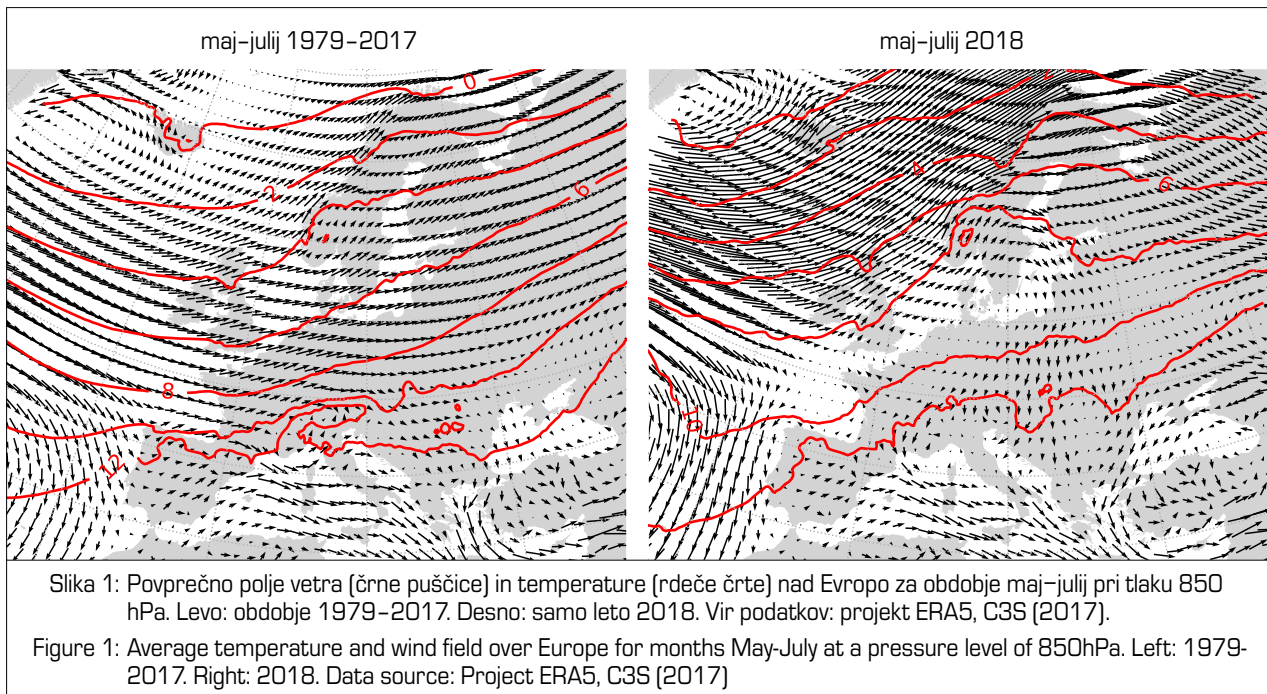
Abstract

The year 2018 was marked by the coincidence of a lack of precipitation and a long period of exceptionally warm weather, which provoked the development of extreme drought in central and northern Europe. This was due to the persistent airflow of an anticyclone, which was in this area from May to the autumn months. The displacement of the air flows due to the anticyclone to the north did not cause major drought problems over much of eastern and south-eastern Europe in 2018. Extreme weather conditions caused catastrophic consequences for various economic sectors – from agriculture and forestry, drinking water supply, fisheries, river transport, tourism and other water-related activities. Of all the affected countries in the drought of 2018, the biggest problem was the intense fires that were most catastrophic in Sweden. The situation in south-eastern Europe, however, showed a different characteristic, with the lack of precipitation and extremely warm weather in the region in the spring and autumn months, which caused certain problems in agriculture, while in the Danube river basin, reduced flow in the north caused problems in the downstream countries. The 2018 vegetation season in Slovenia was marked by a late start to the season with frequent precipitation and short and intense dry periods (i.e. "flash droughts") in the east and west of the country, but this did not cause major problems in the economy.

Suša leta 2018 v Evropi: vzroki in posledice

Kombinacija pomanjkanja padavin in stalnega obdobja nadpovprečnih temperatur zraka, ki so jo spremljali vročinski valovi, je povzročila razvoj suše v srednji in severni Evropi (EDO, 2018). Takšne razmere so bile posledica dolgotrajnega anticiklona, ki je na tem območju vztrajal vse od maja 2018. V srednji, zahodni in severni Evropi so meteorološke razmere precej odstopale od povprečnih. Prisotnost anticiklona v zanj neobičajnem času in kraju je bilo mogoče zaznati celo v večmesečnem povprečju temperaturnega in vetrovnega polja nad Evropo.

Na sliki 1 je narisano polje temperature in vetra nad Evropo, povprečno od maja do julija, in sicer pri tlaku 850 hPa, kar ustreza višini približno 1500 m. Na levi strani je povprečje izračunano za obdobje 1979–2017, na desni pa samo za leto 2018. Iz polja vetra je mogoče zaznati močan odklon glavnega stržena zahodnih vetrov, ki se je od svoje običajne povprečne lege nad severozahodno in srednjo Evropo odklonil nad severni Atlantik. Nad severozahodno in srednjo Evropo ter južnim delom Skandinavije je nastalo območje s šibkimi vetrovi. Zračni tok je nad vzhodnim Baltikom obrnil smer proti jugu in jugovzhodu ter tako oblikoval veliko območje, okoli katerega je tekel anticiklonalno ukrivljen zračni tok na višini približno 1500 m. Odmik vetrovnega stržena proti severu je za omenjeno



območje pomenil, da so tudi vse atlantske vremenske motnje potovale daleč proti severu in se šele nad severovzhodno Evropo ponovno obrnile proti jugu. Tudi zato nad pretežnim delom vzhodne in jugovzhodne Evrope leta 2018 razen kratkotrajnejših vročinskih valov ni bilo sušnih razmer. Odklonjena smer zračnih tokov je vplivala tudi na temperaturne razmere. Poleti, ko odsotnost močnejših zračnih tokov in z njimi povezanih padavinskih in oblačnih sistemov pomeni lokalno pregrevanje, je bil pozitiven odklon temperature zaznan nad širšim območjem severozahodne in srednje Evrope. Povišane temperature so s povečano evapotranspiracijo sušne razmere še zaostrele.

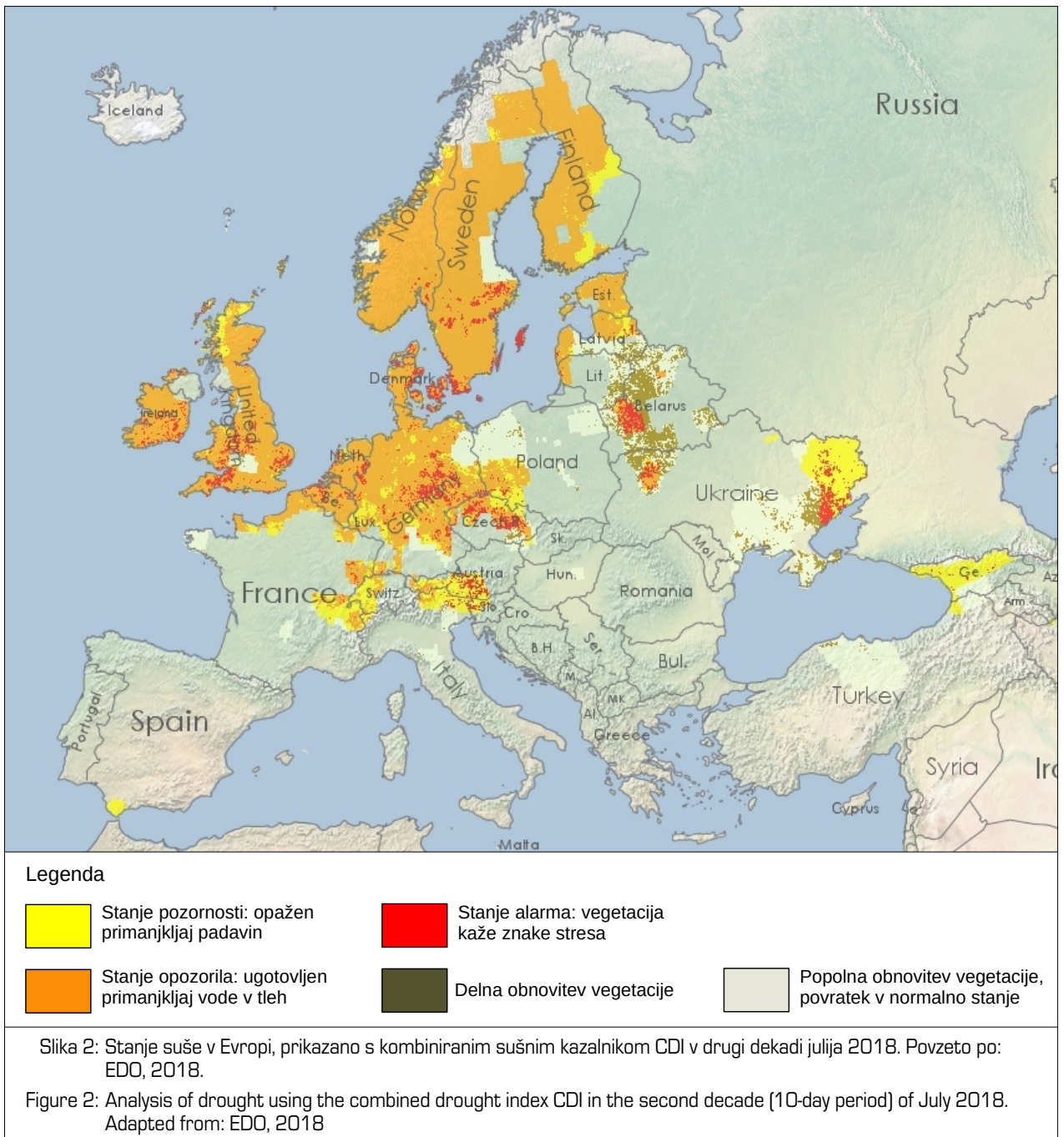
V Skandinaviji se je suša razvijala že od marca. Še zlasti malo padavin je bilo marca in maja. Na jugovzhodni obali Baltskega morja v smeri proti Belorusiji sta bila maj in junij podpovprečno suha, čeprav so bile znotraj regije razmere zmernejše. Podobno je bilo v srednji Evropi (Nemčija in Češka republika). Tudi v visokem poletju je bila količina dežja podpovprečna. Postopno se je vsebnost vode v tleh v srednji Evropi zmanjševala. V drugem delu poletja se je stanje malo izboljšalo v Skandinaviji, Veliki Britaniji in na Irskem. Pretoki rek so se zmanjšali na večjem delu porečja Rena in njegovih pritokov. Avgusta so se razmere nekoliko izboljšale, vendar so se anomalije v vodni bilanci zaradi tako močnega odklona spomladi in zgodaj poleti vleklo še v jesenski čas.

Te razmere so pustile posledice v številnih gospodarskih in družbenih sektorjih. Upad vodotokov je prinesel težave v rečnem transportu. Vročinski valovi z ekstremi so bili opaženi na številnih lokacijah, najizraziteje na lberskem polotoku. Kombinacija visokih temperatur zraka in suše je vplivala tudi na kakovost vode ter populacijo rib. V vseh prizadetih državah ob suši leta 2018 so bili največja težava obsežni požari, ki so bili najbolj katastrofalni na Švedskem. V kmetijstvu je v seve-

rovzhodni in srednji Evropi prišlo do izjemnega zmanjšanja pridelka, še posebno poljščin ob Baltskem morju in na otokih v Rokavskem prelivu (večinoma pšenica), ter sadja oziroma vrtnin v srednji Evropi. Švedski izvoz pšenice se je zmanjšal na petino petletnega povprečja, litovska vlada pa je razglasila izredne razmere zaradi suše, ki je po ocenah zmanjšala količino pridelave za okoli tretjino. Podobne izpade pridelka so imeli tudi v Nemčiji, na Češkem in Poljskem. Količina pridelka na Nizozemskem in v Belgiji zaradi namakalnih sistemov ni bila tako zmanjšana, je pa sušno obdobje pustilo posledice vsaj pri doseženih cenah pridelka in stroških pridelave.

Evropska opazovalnica za sušo

Pri ugotavljanju počasi nastajajočega pojava, kot je kmetijska suša, je zelo zahtevno določanje njenega začetka, trajanja in jakosti. Razvoj sušnega monitoringa ima najdaljšo tradicijo v Združenih državah Amerike, Avstraliji in Južni Afriki. V Evropi so v poznavanju pojava suše in integralnem znanju o pomanjkanju vode precejšnje pomanjkljivosti. V zadnjih letih se v Evropi razvija prototip evropske opazovalnice za sušo (Evropska opazovalnica suše, angl. European Drought Observatory – EDO) v okviru Skupnega raziskovalnega centra Evropske komisije (angl. Joint Research Centre – JRC), ki omogoča neprekinjeno spremljanje razvoja suše v Evropi. Najpomembnejši del EDO je spletni portal z naslovom <http://edo.jrc.ec.europa.eu>, ki vključuje katalog metapodatkov, monitoring novic o suši v medijih in analizo rezultatov sušnega monitoringa ter podrobnejše informacije, ki jih zagotavljajo regionalni, nacionalni in lokalni observatoriji. Poleg tega je mogoče na spletnem portalu dobiti in analizirati časovne vrste zgodovinskih suš ter potek časovnega razvoja kazalnikov suše za posamezne mrežne celice in upravne regije v Evropi.



Za vrednotenje pomanjkanja vode oziroma suše so potrebni različni kazalniki. Skupna značilnost kazalnikov suše je, da temeljijo na meteoroloških in hidroloških spremenljivkah, kot so količina padavin, pretok vodotokov, vodnost tal, napolnjenost talnih vodnih rezervarjev in gladina površinskih voda. Kazalniki pomanjkanja vode pa pogosto sledijo odzivu na pritisk in primerjajo odzvem vode oziroma porabo vode z njeno dolgoročno razpoložljivostjo.

Podrobnejše informacije o kazalnikih suše ter prednosti in pomanjkljivosti posameznega kazalnika so objavljene na spletni strani EDO. Sepulcre-Canto in sodelavci (2012) so natančneje opisali metodologijo sledenja suše v EDO. Kombiniran sušni kazalnik [CDI] temelji na vzročno-posledičnem razmerju, ki predvideva, da

pomanjkanje padavin (vzrok) vodi do pomanjkanja vode v tleh in manjšo produktivnost vegetacije (vpliv). Zgodnje opozarjanje na kmetijsko sušo poteka z identifikacijo različnih stopenj razmerja med padavinami in pomanjkanjem vode v tleh v določenem sušnem dogodku. Za zdaj je namen sistema le identifikacija sušnih območij in njihovega potenciala za sušo.

Na sliki 2 je prikazan primer stanja suše v Evropi, analiziranega z orodjem EDO v drugi dekadi julija 2018. Kot je razvidno iz legende ob sliki, spremljanje časovnega zaporedja vrednosti sušnega kazalnika CDI omogoča identifikacijo različnih stanj suše. Prvo stopnjo imenujemo stanje pozornosti ali opazovanja (angl. watch); v bližnji preteklosti je bil opazen primanjkljaj količine padavin, posledice pa še niso nujno vidne. Precejšnja verjetnost je,



Slika 3: Levo: posledice suše leta 2018 na Bavarskem (vir: tellerreport.com).
Desno: reka Ren je med sušo leta 2018 dosegla rekordno nizke vodostaje (vir: phys.org).

Figure 3: Left: Drought impacts in Bavaria in summer 2018 (Source: tellerreport.com);
Right: The river Rhine reached record low levels during the 2018 drought (Source: phys.org)

da bo suša vstopila v naslednjo fazo in posledično vplivala na kmetijstvo. Treba je natančno opazovati stanje. Sledi stanje opozorila [angl. warning]: količina vode v površinskem sloju tal, v katerem je dosegljiva koreninam, je v stanju primanjkljaja. Pričakovana je kmetijska suša, zaradi pomanjkanja vode bo vegetacija prešla v stanje stresa. V tej fazi je treba aktivirati načrte in ukrepe za zmanjšanje izpostavljenosti pridelka. O ugotovljenih vplivih suše na kmetijstvo opozarja stanje alarma [angl. alert]: v tej fazi suše je z daljinskim zaznavanjem že opažen vpliv suše na vegetacijo z zmanjšanjem aktivne vegetacije in upadom zelenih listnih površin. Škoda je neizogibna, zato je treba preučiti možnosti za različne kompenzacijske ukrepe. Poleg treh stopenj razvoja suše sta v sistemu dodani tudi dve fazi obnove stanja vegetacije po omilitvi suše: delna in popolna obnovitev stanja (v zadnjem primeru lahko govorimo o vrnitvi v normalno stanje). Takšen prikaz omogoča dinamično spremljanje razvoja suše – prikazuje namreč območja, na katerih se zaradi primanjkljaja padavin in pričakovanega primanjkljaja vodnosti tal suša razvija in napreduje, ter tudi območja, na katerih se je suša omilila in se v vegetaciji že kažejo znaki obnove.

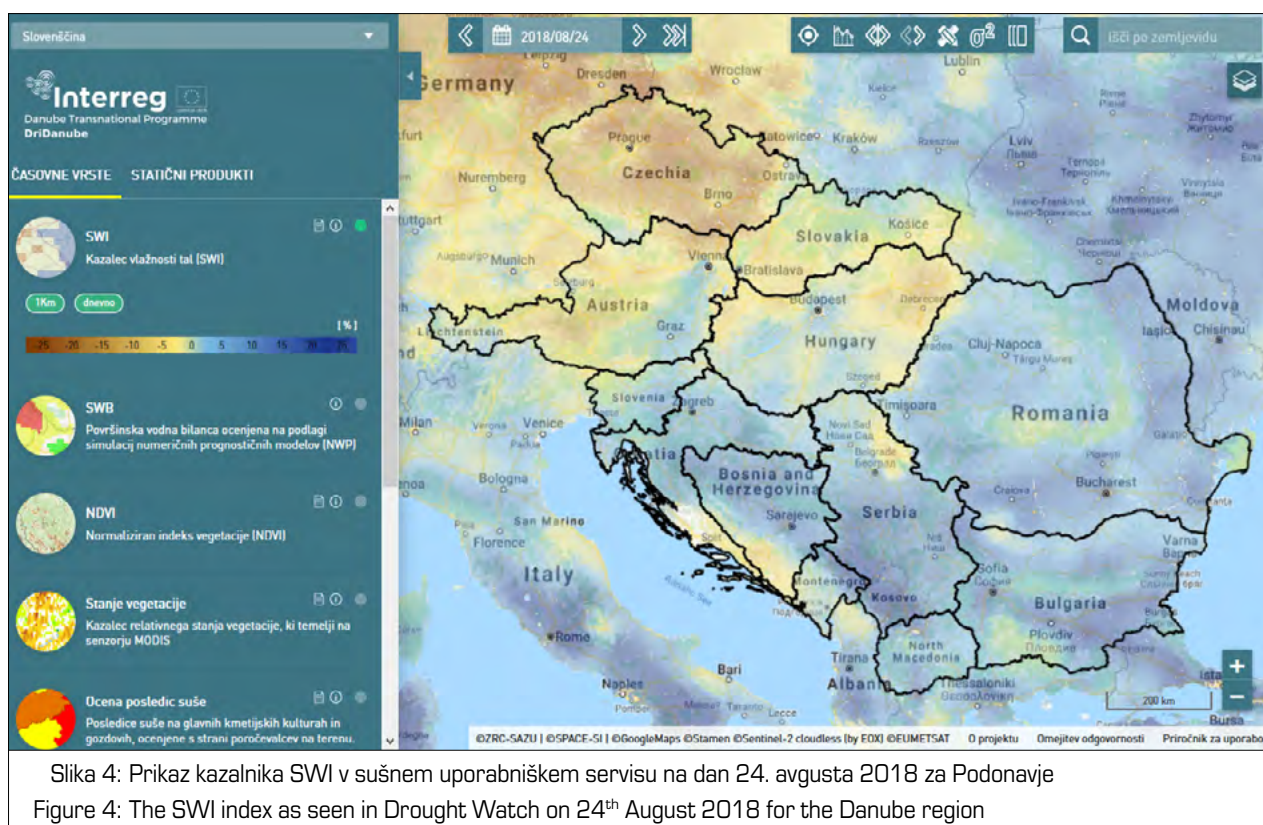
Suša leta 2018 v jugovzhodni Evropi

Globalna skupnost že kar nekaj časa išče nove rešitve za zgodnje ugotavljanje in upravljanje suše. Zaradi zapletenosti pojava enotne rešitve še ni, saj je treba upoštevati specifične regij in posameznih držav. Tudi jugovzhodna Evropa, ki kljub škodi, ki jo povzroča suša v ranljivih sektorjih, kot so kmetijstvo, energetika, vodni promet in vodooskrba, nima učinkovitega upravljanja. Da bi rešili regijsko težavo monitoringa suše, je bil leta 2007 ustanovljen virtualni Center za upravljanje suše v jugovzhodni Evropi [angl. Drought Management Center for Southeastern Europe – DMCSEE], ki pokriva ozemlje 13 držav v regiji: Albanije, Bolgarije, Bosne in Hercegovine, Grčije, Hrvaške, Slovenije, Madžarske, Makedonije, Moldavije, Romunije in Turčije ter pozneje še Srbije in Črne gore.

Od leta 2007 so bile izvedene številne dejavnosti glede izdelave strokovnih vsebin DMCSEE, s poudarkom na izdelavi biltena (mesečni pregled stanja sušnih razmer in potencialnih vplivov suše v regiji z napovedjo) in spletne strani DMCSEE (razvojne novosti, projektne dejavnosti, članki, zapisniki sestankov in mednarodnih dogodkov, predstavitev) ter prvih meteoroloških produktov za sledenje razvoja suše v regiji. Pripravljeni so bili predloge in načrti za strokovne ekspertize, povezane z raziskavami suše, izvedeni sta bili mreženje ustanov v Sloveniji in tujini ter iskanje možnosti za dodatno financiranje DMCSEE. Ena izmed glavnih funkcij DMCSEE je vzpostavitev kazalnikov suše in načina zgodnjega alarmiranja. Informacije in bilteni so dostopni na spletni strani DMCSEE <http://www.dmcsee.org>.

Medtem ko sta se severna in osrednja Evropa v poletnih mesecih spoprijemali z izjemno suhimi razmerami, je bilo v jugovzhodni Evropi topleje in bolj suho kot običajno v spomladanskih in jesenskih mesecih. Aprila je bila temperatura zraka precej nad povprečjem v večjem delu regije. Dvignila se je na 26–28 °C, na številnih območjih celo do 30 °C. Izjemno topel je bil oktober, ko je povprečna temperatura zraka preseгла dolgoletno povprečje do 2 °C po vsej regiji, v severnem delu regije in delu severne Turčije pa celo do 3 °C. Obenem je v regiji spomladi in tudi jeseni primanjkovalo padavin. Aprila se je mesečna količina padavin uvrstila med leta z najskromnejšimi količinami dežja, marsikje je bil dosežen 50-letni rekord. Podobne razmere so se pojavile tudi oktobra, ko so bile padavine redke in razmere klimatološko ekstremne, in sicer v spodnji petini po količini dežja glede na dolgoletno povprečje v regiji.

Najbolj je pomanjkanje padavin prizadelo Balkanski polotok. Vremenske razmere so povzročile sušo v spomladanskih mesecih, ki se je razvila predvsem v Turčiji. Sušne razmere so negativno vplivale na pridelavo medu v Moldaviji, kjer je bil skupni pridelek leta 2018 za 15–20 odstotkov nižji kot leto prej (DMCSEE, 2019). Precej težav je suša v severnem delu Evrope povzročila tudi v porečju Donave, saj se je močno zmanjšal njen pretok. Na več mestih po



Madžarski je Donava dosegla zgodovinsko nizko raven. Podobno stanje je bilo tudi na reki Ren (slika 3), zato je bil moten ladijski promet, kar je povzročilo veliko gospodarsko škodo, promet se je zmanjšal za skoraj dve tretjini, cene pošiljk pa so se povečale za 15–20 odstotkov. Zaradi znižanega vodostaja Donave je bila jedrska elektrarna Paks konec avgusta prisiljena zmanjšati svoje delovanje, saj je temperatura vode dosegla kritično temperaturo 29,8 °C. Značilnost razvoja suše leta 2018 v regiji jugovzhodne Evrope je natančneje opisana v biltenih DMCSEE (DMCSEE, 2019).

Pogled na stanje s pomočjo novih orodij za sledenje suše v Podonavju

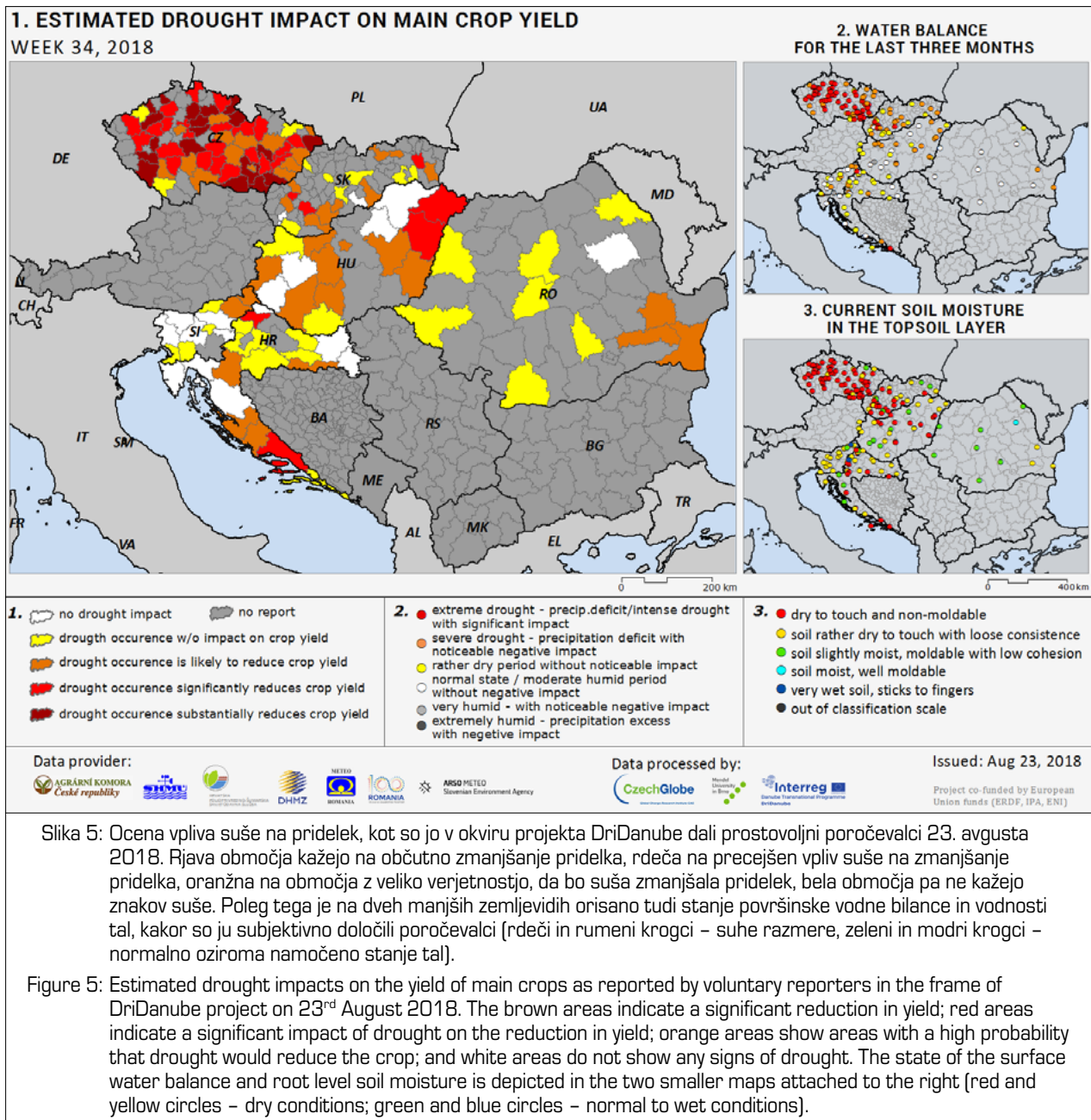
Center DMCSEE se po finančni krizi večinoma financira iz projektov. Da bi izboljšali upravljanje suše in nadgradili njeno sledenje v Podonavju, smo januarja 2017 vzpostavili mednarodni projekt v okviru transnacionalnega programa sodelovanja Podonavje, imenovan Tveganje za sušo v Podonavju oziroma DriDanube. V projektu je bil razvit sušni uporabniški servis (angl. Drought User Service – DUS), ki omogoča sledenje suše v realnem času v celotni regiji Podonavje predvsem glede na podatke daljinskega zaznavanja (<https://droughtwatch.eu>). S pomočjo sušnega uporabniškega servisa smo lahko spremljali razvoj suše v Podonavju, vključno s Slovenijo. Več informacij o projektu je dostopnih na spletni strani projekta <http://www.interreg-danube.eu/approved-projects/>

dridanube. Pregled stanja v regiji smo lahko opazovali s pomočjo DUS, ki je avgusta 2018 dobro sledil stanju suše v severnem delu Podonavja. Kazalnik vodnosti tal SWI (angl. Soil Water Index) prikazuje vrednosti dnevnega odstopanja vsebnosti vode v koreninskem sloju tal (0–40 cm) od povprečja obdobja 2007–2017 za isti izbrani dan na podlagi podatkov daljinskega zaznavanja. Prostorska ločljivost je odvisna od izbranega vira podatkov in se giblje od 12,5 km do 1 km (kadar so na voljo podatki najnovejših satelitov v okviru programa Copernicus). Pozitivna odstopanja od omenjenega povprečja so na karti prikazana v odtenkih modre (presežek vsebnosti vode v tleh), vrednosti negativnega odstopanja pa v odtenkih rumene (primanjkljaj vsebnosti vode v tleh). Na sliki 4 je prikazano stanje suše avgusta 2018 v severnem delu Podonavja.

Obenem se je jakost suše izražala tudi v tedenskih poročanjih, ki smo jih zasnovali v projektu z več kot 1000 poročevalci v sodelujočih državah (slika 5). Ti so svojo subjektivno oceno o vplivu suše na terenu v petstopenjski lestvici dali v obliki odgovorov na preprost spletni vprašalnik.

Pozen vstop v vegetacijsko sezono in vročina ter kratkotrajna suša leta 2018 v Sloveniji

Vegetacijsko sezono 2018 je v Sloveniji zaznamoval njen pozni začetek s pogostimi padavinami in kratkimi ter intenzivnimi sušnimi obdobji (angl. flash droughts)



na vzhodu in zahodu države. V zadnji dekadi februarja so bile povprečne dnevne temperature zraka v žitordnih predelih nižje od $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$. V primerjavi z dolgoletnim povprečjem so bile skoraj $8\text{ }^{\circ}\text{C}$ prenizke. Prehladno vreme se je nadaljevalo tudi v prvi dekadi marca. Odstopanja od povprečja so bila sicer nekoliko manjša, a so bila večina večja od $3\text{ }^{\circ}\text{C}$. Po kratkotrajni otoplitvi je na prehodu iz druge v tretjo dekada marca sledila še ena ohladitev, nato se je otopilo. Padavine so bile februarja in do konca prve dekade marca snežne, razen na Primorskem, ves čas je vztrajala tudi sklenjena snežna odeja. Temperature zraka so v večjem delu države prestopile vegetacijski prag $5\text{ }^{\circ}\text{C}$ 26. oziroma 27. marca, v hribovitih predelih (Rateče) dober teden dni pozneje, 4. aprila, na Obali pa 3. marca. Vegetacijski temperaturni prag je nastopil pozneje od povprečja, sicer najmanjšim, dvodnevni, odmikom na Brniškem polju, drugod večina od osem do devet dni pozneje, v

osrednji Sloveniji celo 11 do 14 dni pozneje od povprečja. Po prestopu petstopinjskega vegetacijskega temperaturnega praga se je začelo ozračje zelo hitro ogrevati. Temperaturni prag $10\text{ }^{\circ}\text{C}$ je nastopil že čez dobrih deset dni, na severovzhodu že 8. aprila, deset dni prej kot običajno, v urbanem območju Ljubljanske kotline in na novomeškem območju že prve dni aprila, v hribovitih predelih pa 15. aprila, pri čemer je bil v primerjavi s povprečjem tudi odmik nad povprečjem največji (17 dni prej kot običajno). Nekoliko bližje normalnemu času je temperaturni prag $10\text{ }^{\circ}\text{C}$ nastopil le na obalnem območju. Na nadpovprečne temperaturne razmere aprila kaže prestop temperaturnega praga nad $15\text{ }^{\circ}\text{C}$, ki je v večjem delu celinske Slovenije nastopil že sredi aprila, več kot mesec dni prej kot običajno. Manjše, sedemdnevno, prehitevanje smo opazili le na Gorenjskem in v hribovitih predelih Zgornjesavske doline (preglednica 1).

Postaja	Temperaturni prag 5 °C			Prag 10 °C			Prag 15 °C		
	2018	1981–2017	odklon	2018	1981–2017	odklon	2018	1981–2017	odklon
Brnik	27. 3.	25. 3.	2	9. 4.	26. 4.	-17	23. 5.	30. 5.	-7
Rateče	4. 4.	13. 4.	9	15. 4.	11. 5.	-27	30. 5.	11. 6.*	-7
Ljubljana	26. 3.	12. 3.	14	1. 4.	13. 4.	-12	16. 4.	18. 5.	-32
Novo mesto	26. 3.	15. 3.	11	2. 4.	14. 4.	-17	19. 4.	21. 5.	-32
Celje	26. 3.	19. 3.	7	8. 4.	21. 4.	-13	20. 4.	25. 5.	-35
Maribor – letališče	26. 3.	17. 3.	9	8. 4.	18. 4.	-10	19. 4.	24. 5.	-35
Murska Sobota	26. 3.	18. 3.	8	8. 4.	18. 4.	-10	15. 4.	22. 5.	-37
Portorož	3. 3.	23. 2.	9	28. 3.	4. 4.	-7	15. 4.	9. 5.	-24
* Krajši podatkovni niz									
** Spomladanski temperaturni prag je presežen prvi dan vsaj šest dni dolgega intervala s povprečno dnevno temperaturo zraka, ki je večja od temperature praga po koncu zadnjega vsaj šest dni dolgega intervala s povprečno temperaturo zraka, manjšo od temperature praga.									
Preglednica 1: Prestopi temperaturnih pragov 5, 10 in 15 °C** leta 2018 v primerjavi z dolgoletnim povprečjem (1981–2017) in odkloni od povprečja									
Table 1: Dates of exceeding 6-day thresholds of 5,10 and 15 °C in 2018 in comparison to the long-term average (1981-2017)									

Maja so bile padavine pogostejše zlasti na vzhodu in severu države. Prva polovica junija je minila v znamenju previsokih temperatur zraka, ki so od dolgoletnega povprečja 1981–2010 odstopale za okoli 1,5 °C. Junjska padavinska slika kaže na podpovprečne padavine v celotni zahodni Sloveniji, na Koroškem in v delu Dolenjske. Padavine so se večinoma pojavljale v obliki neviht in ploh, torej so bile večinoma lokalnega značaja. Predvsem na začetku meseca so neurja povzročala veliko nevšečnosti, tudi gospodarsko škodo (vdori meteorne vode, odkrivanje streh in podiranje dreves, poplave, toča 8. junija z najhujšimi posledicami v Črnomlju). Padavinskih dni je bilo od deset na Obali do 18 na Štajerskem in Dolenjskem, višina padavin pa se je gibala okrog 80 mm na Obali, v Ljubljani in Šmartnem pri Slovenj Gradcu do 150 mm, na vzhodu države, v Kočevju, pa tudi več kot 200 mm.

Tudi julija so se pogoste plohe in nevihte pojavljale po vsej Sloveniji. Največ padavin (od 140 do 230 mm) je padlo v pasu med Koroško in Belo krajino, precej manj (od okoli 30 do 70 mm) pa na zahodu in vzhodu države. V zadnji dekadi julija je Slovenijo, tako kot tudi večji del srednje in severne Evrope, zajel vročinski val. Najvišje dnevne temperature zraka so se na severovzhodu države povzpele do 34 °C, še nekoliko višje, med 35 in 36 °C, so bile na Obali in Goriškem. Tudi na običajno hladnejših območjih, kot na primer v Zgornjesavski dolini ter na Notranjskem in Kočevskem, so se najvišje dnevne temperature zraka povzpele do 32 °C.

Vročina se je nadaljevala tudi avgusta. Najvišje dnevne temperature zraka so se več kot dvajsetkrat povzpele nad 30 °C na Primorskem, drugod po Sloveniji pa od 15- do 18-krat oziroma od sedemkrat do devetkrat v hribovitih predelih. Število vročih dni je povsod po državi preseгло dolgoletno povprečje, največ za skoraj deset dni na Goriškem. Občutneje se je ohladilo šele ob

prehodu fronte 27. avgusta, a le za kratek čas, saj so bile temperature zraka že naslednji dan ponovno višje od 25 °C. Padavine so bile tako julija in avgusta lokalnega značaja, vendar pogostejše in obilnejše v zahodni polovici države. Prevladovale so plohe in nevihte, na zahodu je bilo od devet do 12 dni s padavinami, na jugovzhodu in severovzhodu pa od šest do devet dni. Skupna mesečna količina dežja je bila v jugozahodni in osrednji Sloveniji celo nekoliko nad povprečjem, padlo je okoli 100 mm na jugozahodu, na severozahodu in v osrednji Sloveniji okoli 200 mm, v vzhodni polovici države manj kot 100 mm, najmanj pa v Spodnjem Posavju, le dobrih 50 mm. Nadpovprečno toplo vreme se je nadaljevalo vse do zadnje dekade septembra, ko je vso državo zajela močna ohladitev, ki je ponekod v izpostavljene predele Slovenije prinesla tudi zgodnjo jesensko slano.

Neugodne vremenske razmere zgodaj spomladi, zamujanje vegetacijskega razvoja in hitri prestopi temperature zraka nad višje temperaturne pragove so na splošno vplivali na dinamiko razvoja občutljivih fenoloških faz že na začetku vegetacijskega obdobja. Visoke temperature zraka ob vročinskih valovih konec julija in avgusta ter posledično visoka evapotranspiracija so tla po večjem delu države močno izsušile. Meteorološka vodna bilanca je bila večji del avgusta negativna, največji mesečni primanjkljaj pa so opazili na Goriškem, severozahodu in severovzhodu države ter presenetljivo tudi na Koroškem. Izjemi sta bila osrednja Slovenija in del Štajerske, kjer je padlo več padavin od količine potencialno izhlapele vode in je bil ob koncu avgusta ugotovljen celo presežek vode.

Posledično so na nekaterih območjih v Sloveniji avgusta nastale sušne razmere, na kar so vplivali tudi vodnobilančni primanjkljaji predhodnih mesecev. Kumulativna vodna bilanca za celotno vegetacijsko obdobje je imela

največje primanjkljaje na obalnem območju, Goriškem, severovzhodu države in slovenjgraškem območju.

O neobičajni suši so poročali tudi iz bovškega in bohinjskega konca ter s hribovitih območij Zgornjesavske doline, do koder je segal vpliv suše, ki je prizadel osrednjo in severno Evropo. Podobno je negativno odstopanje nasičenosti koreninskega sloja tal z vodo od dolgoletnega povprečja, kar z drugimi besedami označuje izsušena tla, sredi avgusta na severozahodu, severu in severovzhodu države nakazoval tudi kazalnik vodnosti tal (SWI). Drugod po Sloveniji so bile razmere blizu povprečju, ponekod celo presežnim vrednostim. Zelo podobno sliko je v sicer precej slabši ločljivosti kazal tudi sistem EDO (slika 2).

Kljub temu so sušne razmere, ki so dosegle maksimum avgusta, povzročile škodo predvsem posevkom koruze in travnatim površinam na severovzhodu države ter v posavski regiji, kjer je bilo opaziti znake prisilnega zorenja. Prav tako so o negativnih posledicah na različnih kmetijskih kulturah poročali tudi z obalno-kraškega, gorenjskega in koroškega območja. K škodi je ob visokih temperaturah odločilno prispeval vročinski stres. O vplivih suše in suhem površinskem sloju tal so z omenjenih območij poročali tudi poročevalci s terena, ki so del poročevalske mreže in sodelujejo v projektu DriDanube.

Sklepne misli

Leto 2018 je bilo glede pojava suše v obdobju razvoja vegetacije v marsičem nenavadno. Najintenzivnejša

suša se ni razvila v južnem in jugovzhodnem delu Evrope, kakor smo o njej že skoraj navajeni poročati v zadnjih desetletjih, temveč v severni in severozahodni Evropi. Tam jih je marsikje presenetila. Na Švedskem so bili denimo popolnoma nepripravljeni na zaostrene razmere upravljanja vodnih virov in na pogoste gozdne požare. V Belgiji pa so nasprotno predvsem zaradi načrtov za upravljanje posledic suše, ki jih je pripravila vlada avtonomne pokrajine Flamske, bili pripravljene in jim je v kriznih razmerah uspelo zmanjšati škodo, tudi z zelo razvito namakalno infrastrukturo. Pri pojavu suše se torej ne moremo zanašati na stereotipne predsodke. Suša se lahko pojavi kjer koli ter zlasti v svoji kratkotrajni, »flash«, obliki povzroči škodo tudi na območjih z milim in vlažnim podnebjem.

Čeprav v Sloveniji leta 2018 ne moremo govoriti o suši, pa so kratkotrajna obdobja z vročinskimi valovi kljub temu puščala posledice v kmetijstvu. Poleg tega so bili opaženi tudi drugi odkloni: neugodne vremenske razmere zgodaj spomladi, zamujanje vegetacijskega razvoja in hitri prestopi temperature zraka nad višje temperaturne pragove so vplivali na dinamiko razvoja občutljivih fenoloških faz rastlin. Poleg tega so pridelovalci žit poročali o slabši letini zaradi težav pri spravilu zaradi pogostih in obilnih padavin, ki so povzročile tudi slabšo kakovost pridelka. Žal lahko vremenske in podnebne danosti kmetijstvu in drugim dejavnostim, ki se ne morejo dogajati v nadzorovanih razmerah v zaprtih prostorih, povzročijo precejšnje nevšečnosti in tudi škodo, tudi v razmerah, ko ne moremo govoriti o izjemnih odstopanjih ali o naravni nesreči.

Viri in literatura

1. ARSO, 2019. Meteorološki in fenološki arhiv Agencije RS za okolje.
2. ARSO, 2018. Podnebne razmere v letu 2018. http://meteo.arso.gov.si/uploads/probase/www/climate/text/sl/weather_events/podnebne-razmere-leta-2018.pdf
3. Copernicus Climate Change Service (C3S), 2017. ERA5: Fifth Generation of ECMWF Atmospheric Reanalyses of the Global Climate. Copernicus Climate Change Service Climate Data Store (CDS), May 2019. <https://cds.climate.copernicus.eu/cdsapp>
4. Bilten DMCSEE, 2018. http://www.dmcsee.org/en/drought_bulletin
5. European Drought Observatory (EDO), 2018. EDO Analytical Report. Drought in Central-Northern Europe – August 2018. Joint Research Centre, 10 August 2018. http://edo.jrc.ec.europa.eu/documents/news/EDODroughtNews201808_Central_North_Europe.pdf (julajska izdaja je dostopna na naslovu: http://edo.jrc.ec.europa.eu/documents/news/EDODroughtNews201807_Central_North_Europe.pdf).
6. Sepulcre-Canto, G., Horion, S., Singleton, A., Carrao, H., in Vogt, J., 2012. Development of a Combined Drought Indicator to Detect Agricultural Drought in Europe. *Nat. Hazards Earth Syst. Sci.*, 12, 3519–3531. <https://doi.org/10.5194/nhess-12-3519-2012>