

# ZNAČILNOSTI IN POSLEDICE KMETIJSKE SUŠE LETA 2000 V SLOVENIJI

## Consequences of the 2000 Drought in Slovenia

Iztok Matajč\* UDK 632.112(497.4)»2000«

### Povzetek

*Kmetijske rastline na pretežni večini obdelovalnih površin v Sloveniji je leta 2000 v vegetacijskem obdobju prizadela suša, tretja v zadnjem desetletju. Z bilančnim izračunom primanjkljajev vode za kmetijske rastline je bila v slovenskem kmetijskem prostoru izvedena razmejitev glede na velikost potencialnih primanjkljajev vode. Z aplikacijo prognostičnega modela za namakanje kmetijskih rastlin IRRFIB so bile ovrednotene dejanske potrebne količine vode za koruzo in jabolane na plitvih in srednje globokih rjavih tleh.*

*Ukrep, s katerim na intenzivnih kmetijskih površinah lahko preprečimo kmetijsko sušo, je namakanje kmetijskih rastlin. Z bolj smelo in predvsem hitrejšo gradnjo namakalnih sistemov, ki so bili predvideni v nacionalnem programu namakanja (skupna površina novih namakalnih sistemov v prvi fazi bo 10.000 ha), bomo z vodenim in nadzorovanim namakanjem kmetijskih rastlin predvsem na poletni padavinsko najbolj deficitarnih območjih Prekmurja in Primorske vsaj delno ublažili posledice kmetijskih suš.*

### Abstract

*The third drought in the last ten years and one of the most severe in the last forty years affected more than three quarters of Slovenia's agricultural land in 2000. The yield of most field crops, vegetables and fruit trees was halved in some regions, and there was no yield at all in areas with light, sandy soils.*

*The simple water balance based on a calculation of the difference between precipitation and potential evapotranspiration for principal agricultural regions was estimated. An evaluation of the real water requirements of crops during the 2000 vegetation period was made with the help of our own IRRFIB irrigation forecast model. Two examples of water deficits for corn and apples on shallow light soils and deep structural soils are given. Irrigation in the two most affected regions of Slovenia seems to be the principal solution for preventing such disasters in agriculture.*

Kadar nastopi kmetijska suša kot kombinacija meteorološke in hidrološke suše v času intenzivne rasti in razvoja kmetijskih rastlin, so pridelki jeseni občutno manjši ali pa popolnoma uničeni. V zaporednih fenoloških fazah se potrebna količina vode, ki jo rastline skupaj s hranilnimi snovmi črpajo iz talnih horizontov, povečuje proti najpomembnejšima fazama cvetenja in oplodnje. V fenofazah dozorevanja in zrelosti pa se le-ta postopno zmanjšuje. Tudi rastlinski koreninski sistem se v vegetacijskem obdobju ves čas povečuje, zato je intenzivnost kmetijske suše močno odvisna tudi od vodnoretenzijskih lastnosti tal. Na plitvih peščenih tleh bo rastlinam vode primanjkovalo prej kot v srednje globokih do globokih, dobro strukturalnih tleh.

Kmetijske suše se lahko pojavljajo tudi v zimskem in zgodnjem pomladanskem obdobju in povzročajo škodo predvsem na ozimih, majhne spomladanske rezerve talne vode pa lahko preprečujejo pravočasen vznik, prve razvojne fenološke faze kasni.

Suši v letu 2000 sta se pridružila še dva razmeroma redka pojava: dalj časa trajajoča visoka temperatura zraka nad 30° C je predvsem na plodovih sadnega drevja povzročila ožige, poškodbe, ki zmanjšujejo kakovost in skladiščne sposobnosti pridelkov. Pri tako visoki temperaturi so nastopili ugodni pogoji za razvoj *koruzne bulave sneti*, boleznin na koruznih storžih, ki je ponekod zmanjšala pridelek za tretjino.

## Ovrednotenje kmetijske suše v letu 2000

Skromne padavine, ki so nezadostno polnile talni vodni zbirnik v globini rastlinskega koreninskega sistema, več dni trajajoče visoke temperature zraka in občutljive razvojne in rastne faze kmetijskih rastlin od konca maja do konca avgusta so povzročile najhujšo kmetijsko sušo v zadnjem de-

setletju. Julija je bila začasno prekinjena z zadostno količino dežja v vsej državi. Vrtnine, poljščine, sadno drevje in mlada vinska trta so si delno opomogli in nadomestili junijski primanjkljaj vode. Za travinje je bilo julijsko deževje prepozno, zato je bil drugi odkos pol manjši, ponekod pa ga sploh ni bilo. Suho vreme se je nadaljevalo ves avgust in je na kmetijskih rastlinah povzročilo veliko škodo.

## Padavine

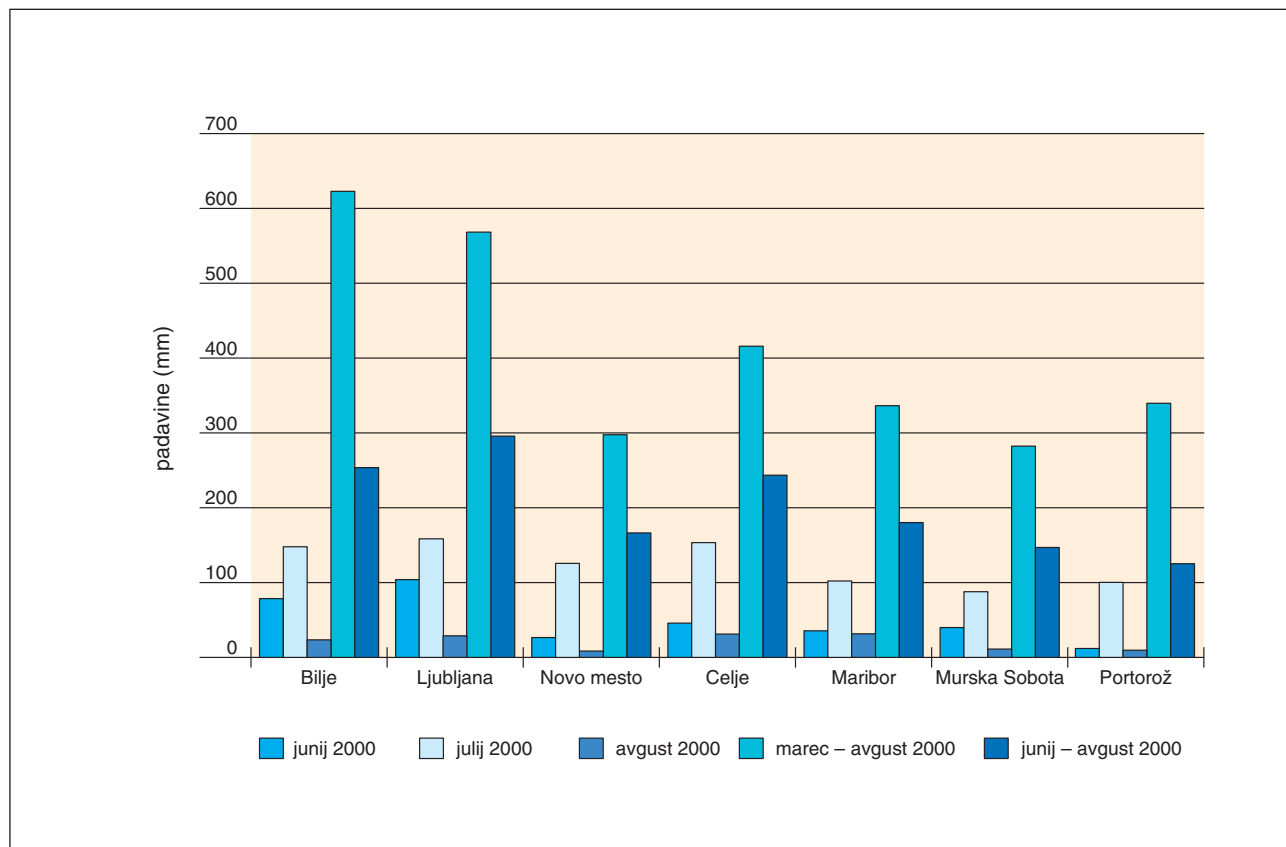
V vzajemnem in stalnem krogotoku trifaznega sistema tla-rastlina-atmosfera imajo padavine največji vpliv na rast in razvoj rastlin. V Sloveniji je prek dvesto padavinskih postaj, vendar natančno količino dežja v vegetacijskem obdobju na manjših območjih težje določimo, ker so padavine predvsem v poletnem obdobju, ko so tudi potrebne količine vode za rastline največje, pogosto prostorsko omejene.

Šestmesečne padavine na sliki 1 bi za Ljubljansko kotlino in spodnjo Vipavsko dolino zadoščale za dobro oskrbo rastlin z vodo, ob ponazoritvi dežja v krajšem trimesečnem kritičnem obdobju oz. po posameznih mesecih pa je stanje povsem drugačno. Padavine junija in avgusta so bile daleč pod dolgoletnim povprečjem in nikjer niso presegle 100 mm. Avgusta je bila skupna količina dežja povsod nižja od 50 mm, podobno je bilo z njimi tudi v trimesečnem obdobju junij-avgust, ko je na Dolenjskem, Štajerskem, v Prekmurju in v priobalnem pasu Primorske padla le slaba tretjina povprečnih dolgoletnih trimesečnih padavin.

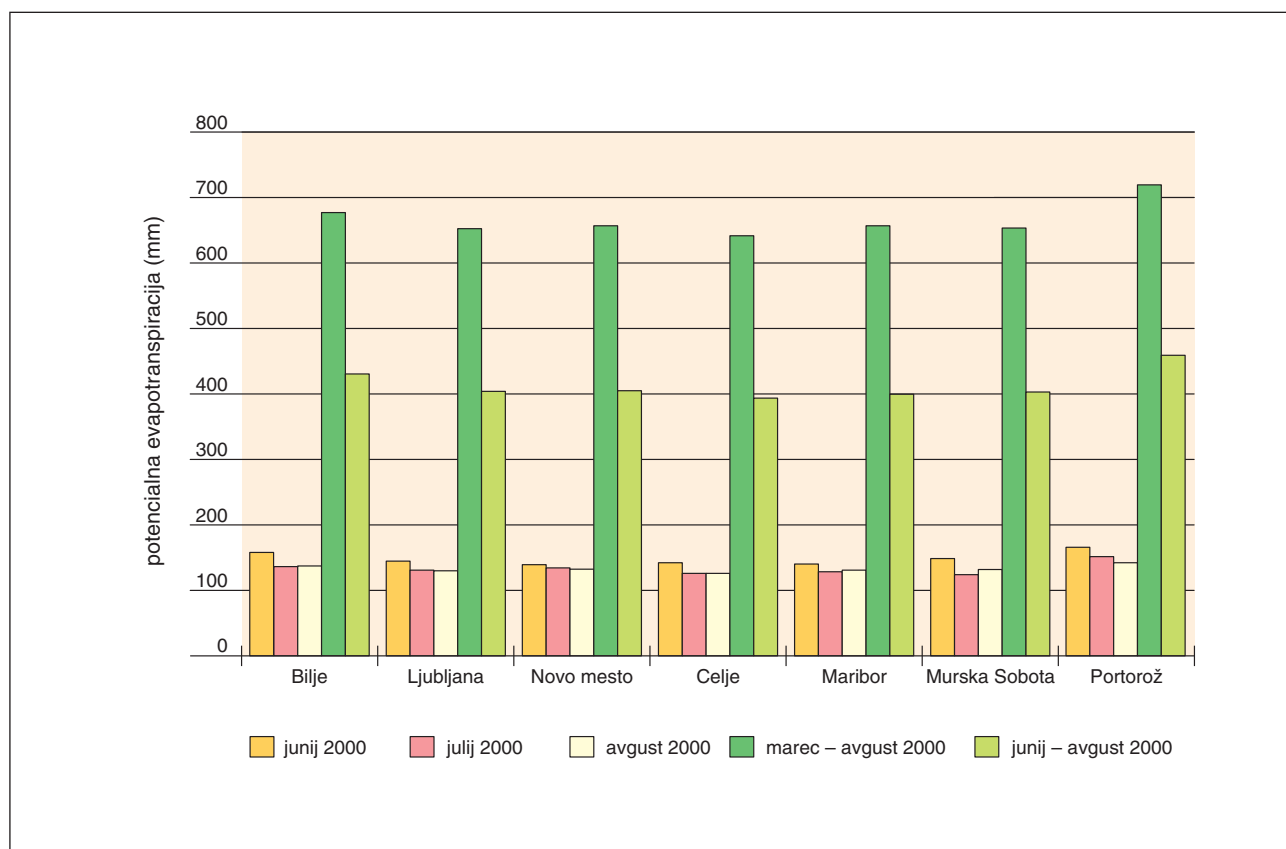
## Evapotranspiracija

Za ista obdobja od junija do avgusta je bila za vegetacijsko obdobje 2000 ovrednotena poraba vode iz rastlin in tal, izračunana na podlagi dnevni vrednosti temperature zraka, relativne zračne vlage, hitrosti vetra in sončnega obsevanja. Na sliki 2 so mesečne in večmesečne vsote potencialne evapotranspiracije, ki v resnici prikazujejo količine

\* mag., Ministrstvo za okolje in prostor, Hidrometeorološki zavod Republike Slovenije, Vojkova 1 b, Ljubljana, iztok.matajcz@rzs-hm.si



Slika 1. Mesečne in vegetacijske padavine na sedmih lokacijah v letu 2000  
 Figure 1. Monthly and vegetation precipitation at seven locations in the year 2000



Slika 2. Mesečna in vegetacijska evapotranspiracija v letu 2000  
 Figure 2. Monthly and vegetation potential evapotranspiration in the year 2000

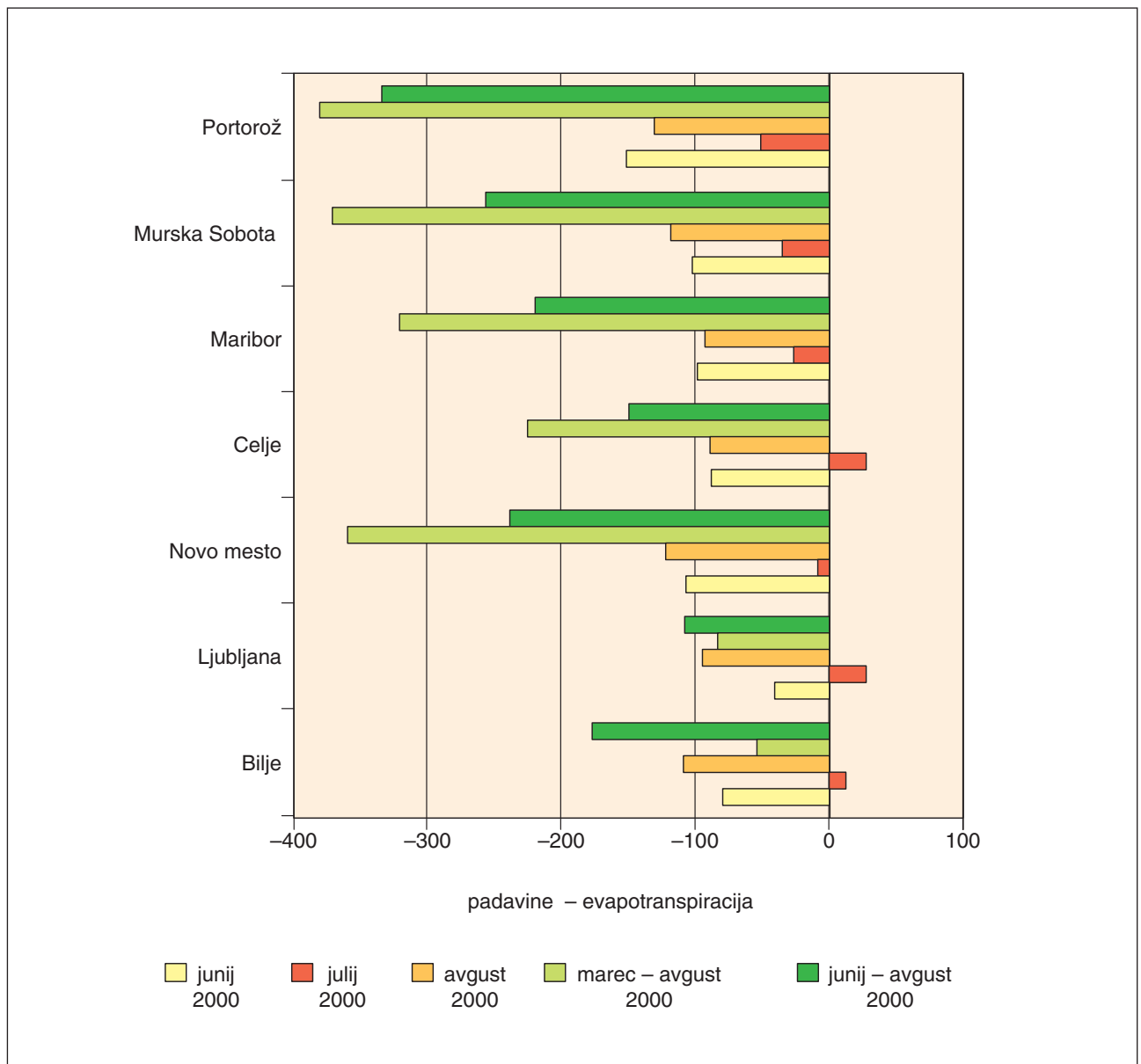
porabljene vode pri rastlinah, ko so le-te ves čas optimalno preskrbljene z vodo. Primerjava dobljenih vrednosti potencialne evapotranspiracije z dolgoletnimi povprečnimi vrednostmi je pokazala, da so rastline v treh mescih od začetka junija do konca avgusta porabile več kot dve tretjini vode, mesečna potencialna evapotranspiracija je bila vse tri mesece nad 120 mm oz. večja od 4 mm/dan.

### Vodna bilanca in namakanje kmetijskih rastlin

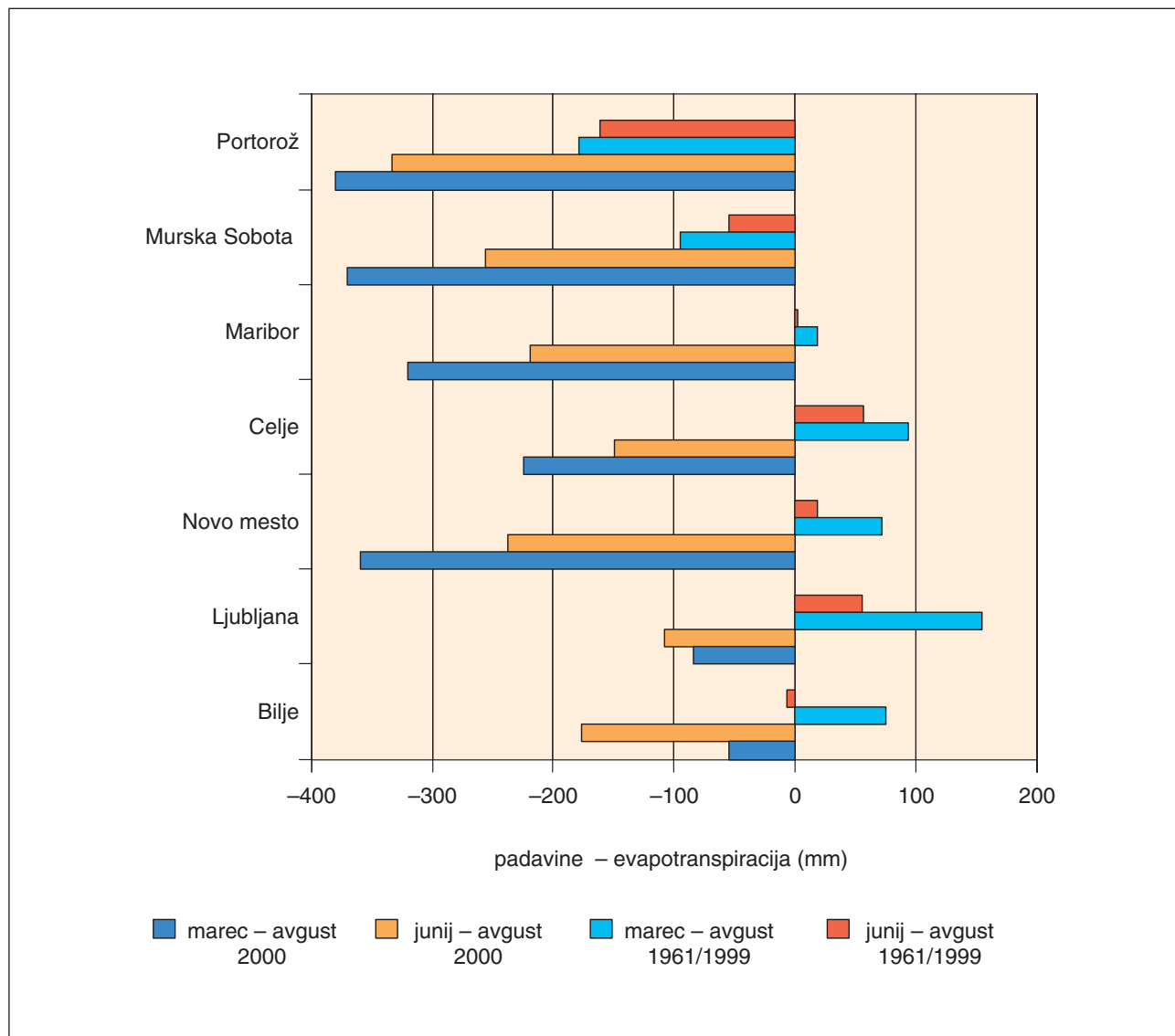
Z izračunom preproste vodne bilance, ki predstavlja razliko med padavinami in potencialno evapotranspiracijo, lahko razmeroma grobo, pa vendar objektivno ugotovimo potencialne primanjkljaje vode za kmetijske rastline. Na izbranih lokacijah so trimesečni primanjkljaji vode na sliki 3 dosegli vrednosti od 120 mm v osrednji Sloveniji do več kot 330 mm v priobalnem pasu. Primerjava primanjkljajev vode in presežki vode v letu 2000 z dolgoletnimi trimesečnimi povprečji na sliki 4 kaže, da je bila kmetijska suša v letu 2000 med najhujšimi v preteklih štiridesetih letih.

V 39-letnem obdobju od leta 1961 do 1999 se je kmetijska suša v poletnem času od junija do avgusta pojavljala le v Prekmurju in v priobalnem pasu Primorske, redkeje v spodnji Vipavski dolini, na Dolenjskem in Štajerskem ter v osrednji Sloveniji. V splošnem beležimo na omenjenih lokacijah v tem obdobju zadostne količine vode za rastline, ugotavljamo celo do 50 mm presežnih količin vode. V vegetacijskem obdobju leta 2000 pa je kmetijska suša s poletnimi primanjkljaji vode prizadela pretežni del kmetijskih površin v državi, prizanesla je le Gorenjski in nekaterim hribovitim predelom Zgornje Savinjske doline.

Bolj natančen vpogled v dogajanje s talno vodo in rastlinami v sušnih obdobjih lahko dobimo le z dobro ocenjeno dejansko porabo vode – dejansko evapotranspiracijo pri kmetijskih rastlinah. Le-ta je običajno v začetnih fitofenoloških fazah razvoja in rasti manjša od potencialne evapotranspiracije, proti generativnim fazam cvetenja in dozorevanja pa se približuje potencialni evapotranspiraciji in je določen čas tudi do 25 odstotkov višja od nje. V fazi tik pred koncem vegetacije se dejanska evapotranspiracija zmanjša na 50 do 70 odstotkov potencialne evapotranspiracije.



Slika 3. Mesečni in vegetacijski potencialni primanjkljaji in presežki vode za rastline v letu 2000  
Figure 3. Monthly and vegetation potential water deficits and excesses for crops in 2000



Slika 4. Primerjava vegetacijskih primanjkljajev in presežkov vode v letu 2000 z dolgoletnimi povprečnimi primanjkljaji v obdobju 1961–1999

Figure 4. Comparison of vegetation potential water deficits and excesses for crops in the year 2000 and average water deficits in the period from 1961–1999

Z uporabo prognostičnega modela za namakanje IRRFIB 2, zasnovanega pri agrometeorološkem oddelku Hidrometeorološkega zavoda RS, smo tudi v letošnjem sušnem vegetacijskem obdobju ugotavljali in vrednotili dejanske potrebne količine vode za namakanje kmetijskih rastlin.

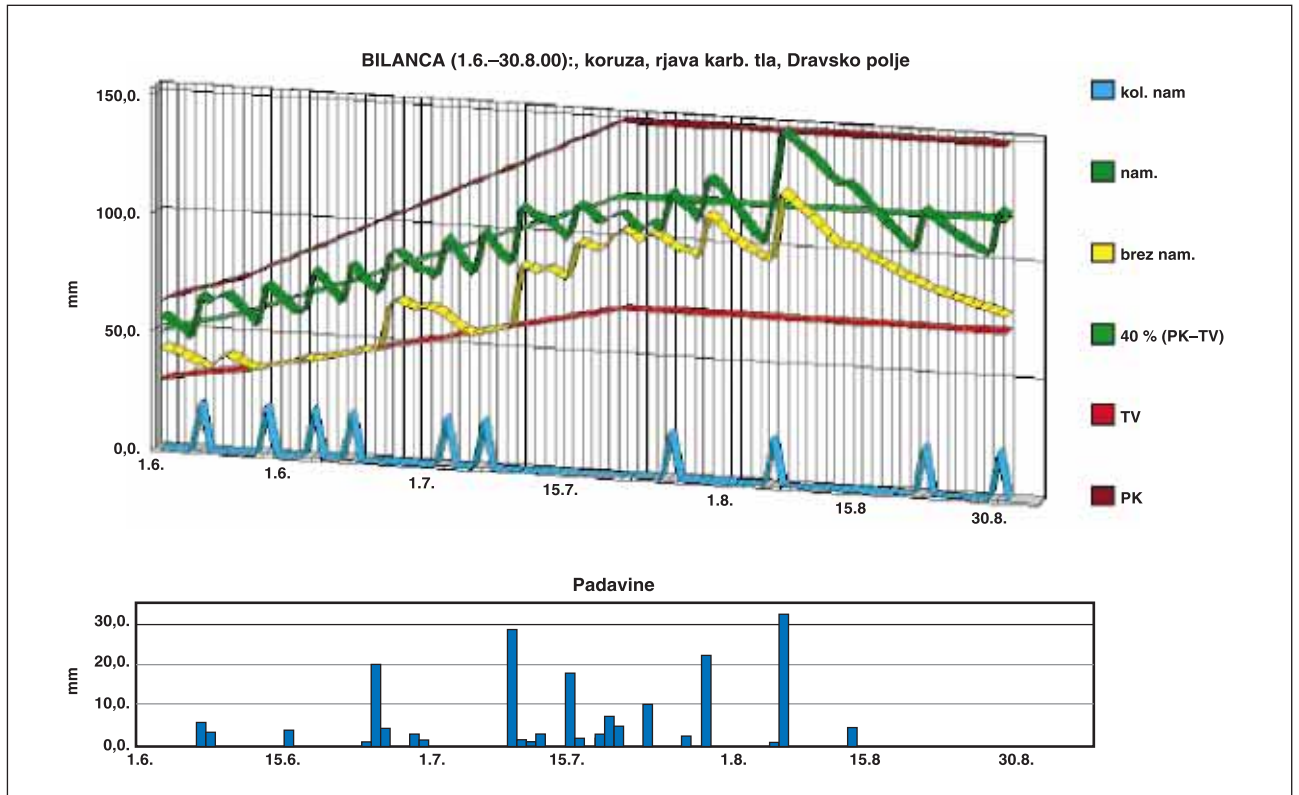
Pri izračunih vode, ki bi jo kmetijske rastline potrebovale od začetka vegetacijskega obdobja do konca avgusta 2000, so bile upoštevane fenološke faze rastlin, globina koreninskega sistema in pokrovnost tal ter črpanje vode iz tal (do 40 odstotkov lahko dostopne vode v lahkih in srednje težkih tleh). Talna vlaga – na sliki 5 je temnozelena črta – se je ves čas vegetacije gibala v območju svetlozelene črte, ki predstavlja 40 odstotni delež vse dostopne vlage med poljsko kapaciteto (PK) – rjava linija – in točko venenja (TV) – rdeča linija. Vkolikor bi upoštevali še faktor efektivnih padavin, bi bile količine potrebne vode od 10 do 15 odstotkov višje. Za izbrane lokacije v Sloveniji so na slikah 6 in 7 za oba talna tipa manjkajoče količine vode za dve pomembni kmetijski rastlini, koruzo in jablane.

Največje površine kmetijskih zemljišč leta 2000 so bile posejane z vodilno poljščino koruzo. Kmetijska suša je močno

zmanjšala njen pridelek, na lahkih tleh, kjer je bilo do konca avgusta potrebnih dodatnih 160 mm do 260 mm vode, pa se je popolnoma posušila.

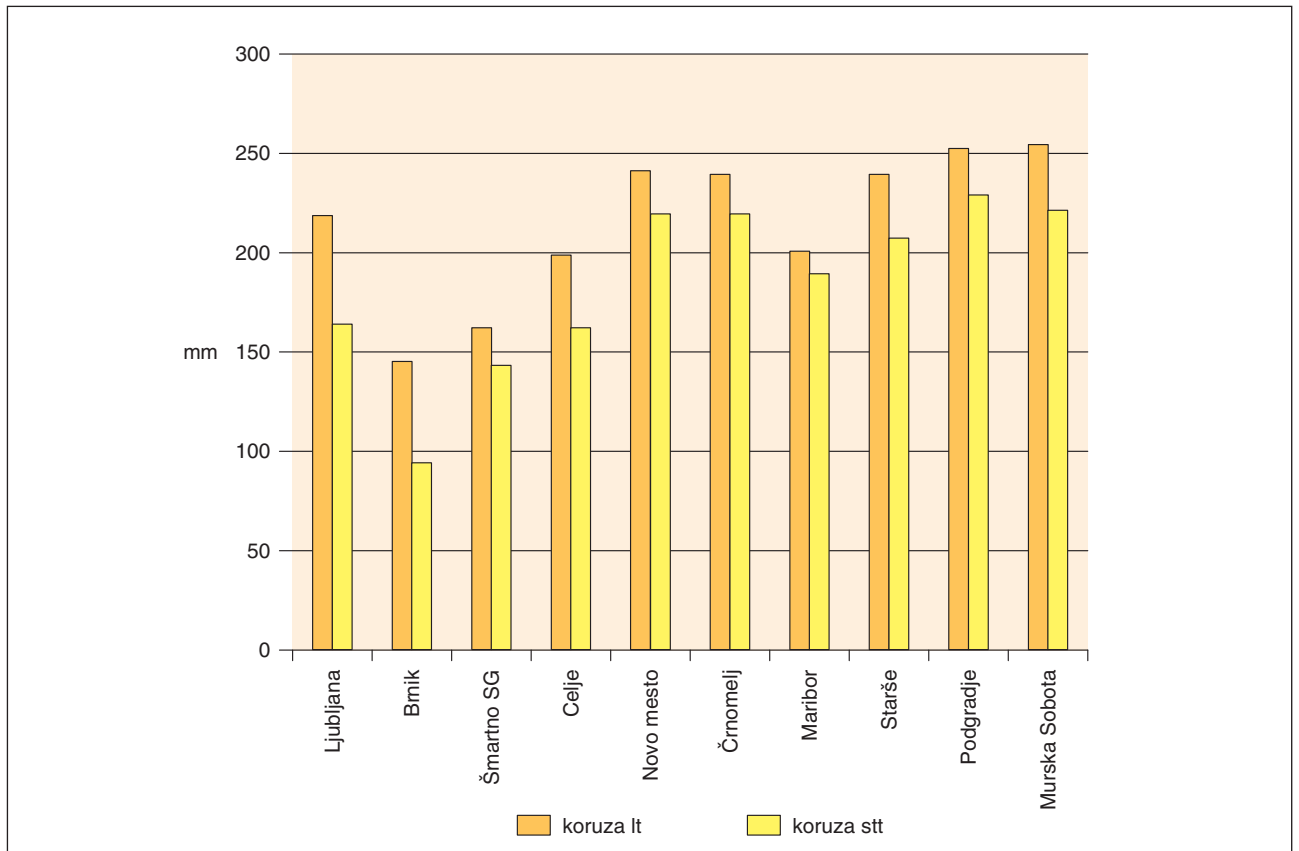
Jablane, ki so ena od najpomembnejših sadnih vrst v naši državi in obsegajo neprimerno manjšo površino, so v vegetacijskem obdobju leta 2000 potrebovale od 120 mm (v Ljubljanski kotlini in na Gorenjskem) do več kot 200 mm dodatne vode (v Prekmurju, na Štajerskem, Dolenjskem in v Beli krajini). Z namakanjem so sicer marsikje preprečili pomanjkanje vode, vendar je bil končni pridelek kljub temu prizadet zaradi pojava sončnega ožiga na dozorevajočih plodovih. Vzrok je bila avgusta po sedem dni trajajoča visoka temperatura zraka nad 30° C.

Posledice kmetijske suše so bile opazne tudi na številnih drugih poljščinah: sladkorni pesi, delno krompirju in semenskih bučah. Kljub namakanju je hmelj v Savinjski dolini zaradi previsokih temperatur zraka prehitro dozorel in formiral znatno manjše število storžkov, zato je bil pridelek polovičen. Fenološka faza rasti v višino je bila prehitro končana, rastline so dosegle le tri četrtine povprečne višine, cvetnih nastavkov je bilo občutno manj. Velika



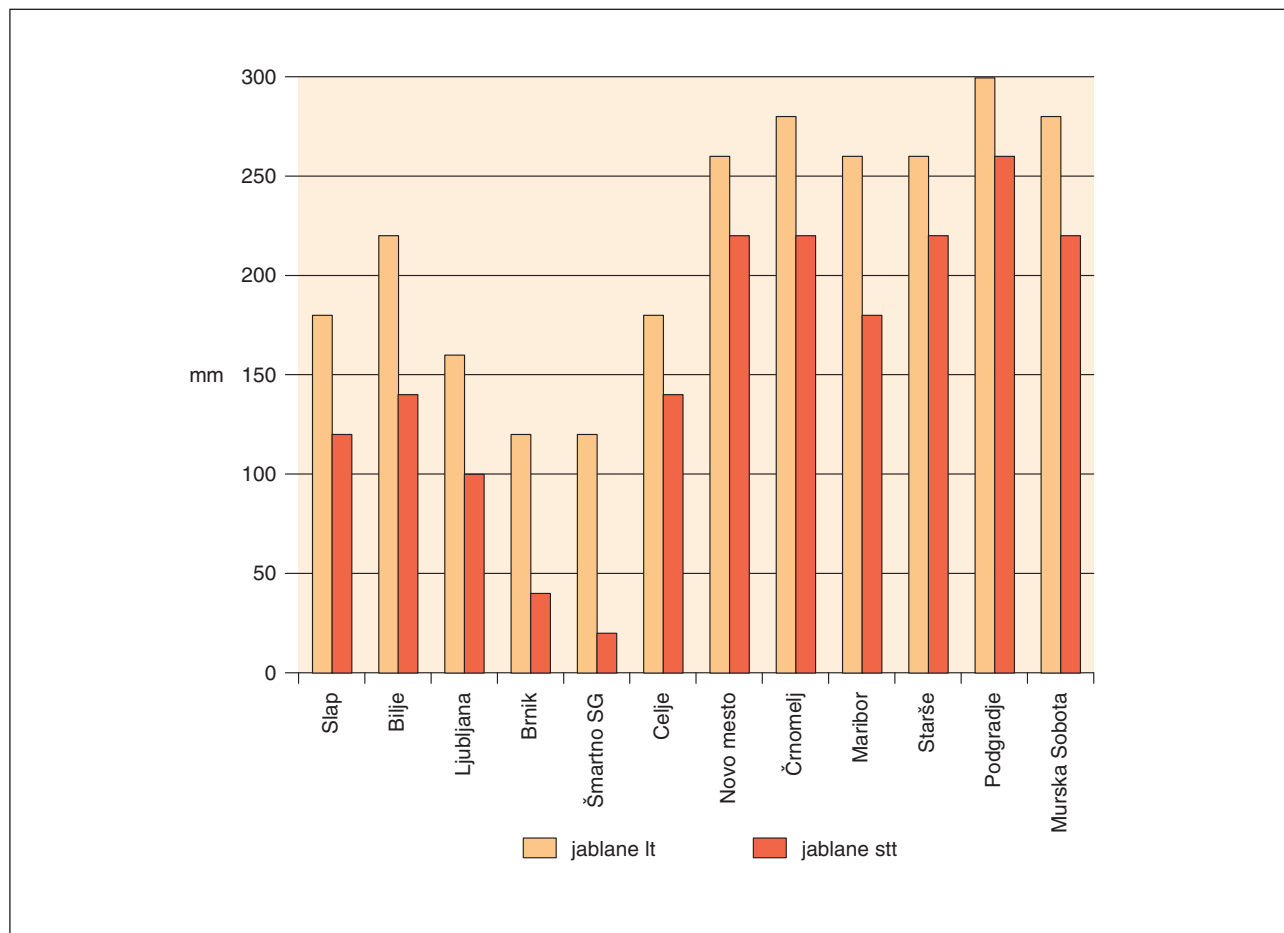
Slika 5. Izpis IRRFIB modelne bilance vode v tleh in namakanja koruze na Dravskem polju

Figure 5. IRRFIB model simulation of soil water balance and the effect of irrigation of corn fields on Dravsko polje



Slika 6. Primanjkljaj vode za koruzo za zrnje na lahkih tleh (lt) in srednje težkih tleh (stt) na 10 lokacijah v obdobju od 1. 5. do 31. 8. 2000

Figure 6. Soil water deficit for corn on light (lt) and medium-structured soil (stt) at 10 locations in the period from the beginning of May until the end of August 2000



Slika 7. Primanjkljaj vode za jabolane (cv jonatan) na lahkih tleh (lt) in srednje težkih tleh (stt) na 12 lokacijah v obdobju od 3. 4. do 31. 8. 2000

Figure 7. Soil water deficit for apples on light (lt) and medium-structured soil (stt) at 12 locations in the period from the beginning of April until the end of August 2000

škoda je nastala tudi na nekaterih vrtninah, ki dajejo v povprečnih letih zadostne pridelke tudi brez dodatnega namakanja.

## Sklepne misli

Analizirani so bili dejavniki, ki so najmočnejše zaznamovali letošnje kmetijsko sušo. Bila je že tretja po vrsti v zadnjih desetih letih, ki je zajela skoraj celotno območje kmetijskih površin v Sloveniji. Kmetijski suši v letih 1992 in 1993 sta bili časovno tri tedne do en mesec bolj zgodaj in sta povzročili veliko škodo na kmetijskih rastlinah na manjših skupnih površinah kot letos. Visoke temperature zraka, ki so v juniju in avgustu vztrajale po več kot sedem zaporednih dni, so povzročile dodatne poškodbe predvsem na sadnih plodovih in celo boleznih na poljščinah.

Glede na napovedi svetovnih klimatologov, da se bo zaradi klimatskih sprememb tudi v našem zmernem pasu v prihodnjih desetletjih količina padavin zmanjševala, temperature zraka pa se bodo dvigale, lahko pri nas predvidevamo večjo pogostost in intenziteto kmetijskih suš. Zato ne smemo spregledati, da je pravilno in dobro nadzorovano namakan-

je hidromelioracijski ukrep, s katerim ob natančnih in pravočasnih dodajanjih vode ter ob upoštevanju vremenskih napovedi skrbimo za preprečevanje vnosa škodljivih snovi v podtalje in s tem za zdravo in čisto okolje. Stalno in kakovostno pridelavo kmetijskih rastlin predvsem na dveh kritičnih območjih v Prekmurju in na Primorskem bomo lahko imeli le z ustreznim namakanjem.

Da bi preprečili ali vsaj delno omejili ta neprijeten in za kmetijstvo nedvomno najbolj škodljiv vremenski pojav, pa želijo strokovnjaki s področij genetike in žlahtnenja kmetijskih rastlin s številnimi raziskavami kot alternativo namakanja ustvariti take sorte kmetijskih rastlin, ki so proti suši odporne, in sorte, ki imajo po sušnih obdobjih čim boljše regeneracijske sposobnosti.

## Literatura:

1. Allen, R. G., in drugi, 1998, Crop evapotranspiration. FAO Irrigation and Drainage Paper, 56, Rim
2. Arhiv Hidrometeorološkega Zavoda RS
3. Griffiths, J. F., 1994, Handbook of agricultural meteorology. Oxford, Oxford University Press