

NARAVNI POGOJI ZA SUŠO IN SUŠNOST TAL TER NJUNO PREVENTIVO V SLOVENIJI

Ivan Gams*

UDK 551.577 (497.12)

Neskladje med humidno do perhumidno klimo in (vedno pogostejšimi) škodljivimi sušami prihaja iz majhne poljske vodne kapacitete mladih in plitvih ravninskih tal na vodoprepustnih prodih ter iz pretežno vodoprepustne karbonatne sestave vzpetega sveta, ki zavzema dobre 4/5 vse Slovenije. Članek poudarja potrebo po večnamenskem urejanju vodnega odtoka, ki je s sušami in poplavamami zdaj veliko gospodarsko breme, uravnan pa bi lahko postal glavno naravno bogastvo dežele.

Suša v luči padavin in evapotranspiracije

Slovenska literatura o tej tematiki je razmeroma obsežna. Slovenijo iz nje spoznavamo kot zelo padavinsko območje. V njenem goratem zahodnem in južnem obrobju je klima perhumidna do take mere, kot je značilna za vlažno ekvatorialno podnebje (6, 7). Od okoli 3500 mm padavin v južnem obrobju Julijskih Alp se letna količina padavin zniža v smeri Istre na 900 mm in v smeri proti madžarski meji na 800 mm. Teh 800 mm je blizu povprečja letnih padavin na površju Zemlje.

V primerjavi s padavinami mnogo slabše poznamo krajevne razlike pri dnevni, mesečni in letni evapotranspiraciji. Razlike nastajajo zaradi uporabe različnega merskega instrumentarja na vremenskih postajah in iz metod izračunavanja po temperaturah, vetru, zračni vlagi in zračnemu pritisku. Vsi ti podatki, tudi preračunavanje razlik med padavinami in vodnim odtokom iz porečij (1, 4, 5, 24), se medsebojno razlikujejo v glavnem za eno do dve desetinki letnih vrednosti. V okviru večjih regij lahko računamo na letno evapotranspiracijo med 550 in 750 mm, (5, 5, 7, 18, 19). Bistveno manjša je v neporazčlenen visokogorskem svetu, kjer pa je najmanj znana.

Iz literature tudi vemo, da v Sloveniji v submediteranski in subpanonski klimi v 1–5 mesecih v topli polovici leta potencialna evapotranspiracija nekoliko presega mesečne padavine. V smislu klimatološkega izrazoslovja, ki imenuje mesec s prebitkom potencialne evapotranspiracije nad mesečnimi padavinami za aridnega (ostali so humidni), je tamkaj klima v letnem povprečju semihumidna (6, 7). Toda vemo tudi, da so celo v humidni ekvatorialni klimi do trije meseci v tem smislu aridni.

Iz doslej povedanega torej ne bi mogli trditi, da suše slovensko ozemlje posebno ogrožajo. To velja tudi ob upoštevanju dol-

žin in pogostosti brezpadavinskih dob (po Furlanu /4/ je sušna doba, ko v 10 dnevih zapored ne pade več kot 0,1 mm padavin). V klimatologiji je znano pravilo, da so brezpadavinske dobe tesno povezane s količino letnih ali vsaj polletnih padavin, ki pa so pri nas izjemno visoke.

Sušnost v luči talnih vodnih zalog

Kljub navidezni izredni namočenosti Slovenije pa naša novejša literatura, v zadnjih šestih letih tudi Ujma, poroča o hudih posledicah suše. Po zadnji svetovni vojni so jo zabeležili v letih 1950, 1952, 1962, 1979, 1983, 1985, 1988 in 1992. Zadnja leta se, kot kaže, zgoščuje: bila je l. 1983 (18, 19), 1985 (17), 1988 (2, 12, 21) in najhujša l. 1992, kateri je posvečen znaten del te Ujme. Informativni bilten Republiškega štaba (13) za civilno zaščito (št. 1, str. 3, 22. 9. 1992) ugotavlja po predhodnem popisu škode: »Po še ne dokončnih podatkih je skupna škoda v kmetijstvu zaradi suše večja od 25 milijard SIT. Ta številka pomeni več kot 1,3 % družbenega proizvoda Slovenije in okoli 36 % družbenega proizvoda kmetijstva.«

Od kod tolikšen razkorak med našo perhumidno in humidno klimo ter ugotovitvami o vedno večji ogroženosti po vedno pogostejših sušah?

Ocenam komisij o škodi zaradi naravnih nesreč, tudi o teh po sušah, pogosto očitamo pretiravanje. V nadaljevanju tega članka skušam dokazati, da je bila dejanska škoda zaradi suše še večja, ker so marsikje na pomanjkanje talne vode navajeni, in tako tega stanja ne razgllašamo za sušo ali se pomanjkanja ne zavedamo. Iz popisa navadno izpadajo škode zasebnih kmetovalcev in drugih uporabnikov zemlje v vzpetem svetu, kjer je marsikje ob malo večjem izpadu padavin pogosto zmanjšan pridelek. Popisne komisije tudi ne zajemajo škode zaradi izpada lesne

proizvodnje v gozdovih, ker ga ne merimo in ga ne priznavamo za škodo.

Brez prenikanja v tla se iz Slovenije odteka le malo padavinske vode (s strehe v cisterne, z vodnih površin). Večina je preide v talno vodo, ki je glavno črpališče za živi svet. Mnogo je dejavnikov, ki odločajo o količini in hitrosti pretakanja vode skozi tla (debelina, sestava tal in delež humusa, naklon površja, podlaga zemlje, zlasti njena vododržnost ali prepustnost itd). V naravno izredno pestri Sloveniji se ti dejavniki na kratkih razdaljah hitro spreminjajo in ni čudno, da imamo merske podatke o talni vodni kapaciteti na razpolago le za manjša, navadno regulacijska ravninska območja, in še to večidel pavšalno in v obliki neobjavljenih elaboratov v pedoloških in hidromelioracijskih delovnih organizacijah. Več meritev je opravil Matičič (28).

Namen tega članka ni zbrati merske podatke o talni vodni bilanci in zaokrožiti podobo o Sloveniji, ker bi bila taka podoba zelo pomanjkljiva. Svoje ugotovitve bom temeljil na terenskem opazovanju pojavov sušnosti tal in vprašanju kmetovalcem, kaj jim vzame »večji kos kruha, sušno ali mokro leto«. S člankom želim predvsem opozoriti na nove vidike pri ugotavljanju obsega, kje vse pomanjkanje talne vode zavira polno rastlinsko rast. V ospredju je možnost izboljšati stanje.

Na kvartarnih ravninah v Sloveniji živi okoli 3/4 prebivalstva in približno tolikšen je tam tudi delež obdelovalnih površin. Orna zemlja je na ravninah izrazito skoncentrirana na talnih tipih, ki smo jih pri morfometrijski analizi Slovenije združili v tipa fluvisol in rjavica (med prve pedologi uvrščajo tudi serozeme ali mineralna tla, med druge tudi rjavo rendzino). Po naših izračunih (8, 9, 10) odpade na fluviole 2,8 in na rjavice 4,5 % ozemlja RS. Na gorenjskih ravninah imajo rendzine povprečno debelino 26 cm (± 8 cm) in rjava rendzina 47 cm (± 12 cm). Na prvih je malo njiv, na drugih pa zavzemajo večino površja, gozd tam zavzema le 4 % (26). To je namreč daleč najbolj sklenjeno in največje območje poljskega sveta, in to na prodnih ravninah na obeh straneh Mure, na Dravskem in Ptujskem polju, v Spodnji Savinjski dolini, v Ljubljanski kotlini, na Krškem in Goriškem polju. Dolgi in ozki pasovi teh mladih tal so v dnu gorskih dolin, kjer so potoki v mladem kvartarju razsuli prod kot matično podlago, na kateri so se v zadnjem glacialu in v holocenu razvile te »lahke« plitve zemlje. Ker navadno ne dosegajo globine lemeža, je

* Akademik, prof., dr., Ulica Pohorskega bataljona 185, Ljubljana.

8 pretežno ilovnato zemljo človek z oranjem premešal s prodrom iz horizonta A/C. Zato odpade na prodnike znaten delež talne gmote. To pa ima velik pomen za talno vodno bilanco. Tega se žal ne zavedamo, ker pedologi in hidrologi pri talnih analizah često odstranijo prod. Prod nati kosi pomenijo poleti čez dan večjo ogretost zemlje in že zato večjo izpostavljenost osušitvi. Prod tudi zmanjšuje retencijsko vodno kapaciteto.

Za ilovnata, peščeno-meljnata in meljnato-glinasta tla je znano, da dosega poljska vodna kapaciteta le 20 do 30 % volumna zemlje. Pri povprečni debelini fluvisolov na Gorenjskem (26 cm) po tej shemi znaša ta kapaciteta 5,5 do 8 cm, pri rjavici (globine 47 cm) 9 do 14 cm. Pa še od te vode zaradi prevelikih sil, ki vežejo vodno paro na delce, ena do dve četrtini nista uporabni za rastline (7, 10, 12, 16, 28).

Kot je znano, znaša potencialna evapotranspiracija v kontinentalnem podnebnju Slovenije na nižinah v vsakem od poletnih mesecev nekaj čez 100 mm (5, 7, 16, 18, 25). Približno toliko je tam tudi mesečnih padavin, toda njihov razpored med mesecem zelo niha, zato je dejanska sušnost v tleh z majhno vodno kapaciteto bistveno večja, kot bi sodili po mesečnih povprečnih padavin in potencialni evapotranspiraciji. Če v kratkem času pade večja količina padavin kot znaša retencijska kapaciteta teh tal, presežek odteče v vodo-prepustno podlago in pomeni izgubo za rastline. V poletnih mesecih ob povprečni temperaturi in sončnem vremenu rastline izčrpajo na dan iz tal 2 do 4 mm vode. V juniju 1992 so rastline porabile na Primorskem 3,5 do 4,6 mm, na Štajerskem 3,8 do 4,5 mm na dan, v juliju pa pogosto do 5 mm (12: agrometeorološko poročilo o suši v letu 1992). Se pravi, da je imelo rastlinstvo v brezpadavinskem času ponekod dovolj vode le malo časa po zadnjih padavinah. Toda do pogostih primanjkljajev talne vode za polno rast rastlin prihaja tudi ob običajnem razporedu padavin, saj je po doslej znanih podatkih (4, 25) povprečna dolžina sušnih dob v poletju do dobra dva tedna. **Torej je pomanjkanje talne vode za polno rast rastlin na teh plitvih tleh pogost pojav. Vsakoletnega pojava pa ne označujemo za sušo, zakaj suša pomeni tako izjemen izpad padavin, da prihaja do venenja in izjemnega izpada kmetijskega pridelka.**

Pri nas v l. 1992 ni bilo padavin med 20. junijem in 22. avgustom, to je 62 dni. V aridnih klimah, na primer v Sahelu ali Sahari, govorijo o suši, kadar ni nobenih padavin pol leta ali več, saj je človek prilagojen na povprečnih nekaj deset milimetrov padavin na leto. V Sloveniji so na »sušnost« navajeni v nižjem Primorju, navajeni pa smo jo tudi v kontinentalnem delu v najbolj vročem delu leta, zlasti julija in avgusta, ko je znano, da je zmanjšan prirast trave in vemo, da moramo na plitvejših tleh v vrtu vsakih nekaj dni zalivati, če hočemo imeti dober pridelek povrtnin.

Zgornji podatki so le grobe ocene. Na dejansko talno vlažnost vplivajo še nočna rosa, dvig kapilarne vode, zelo različna

potreba po vodi pri različnih kulturah in pri njihovih različnih fenofazah, vlaga v horizontu A/C, kjer je še dostopna za globlje korenine, itd. Razlike so tudi v trajanju, ko zmanjka talne vlage in ko po upočasnitvi rasti rastlina zapade venenju. Pri nekaterih rastlinah se v takem stanju poveča črpalna moč za tako imenovano vezano vodo. Kratkotrajnejši izpad pri oskrbi z vodo nekatere rastline nadomestijo s pospešeno rastjo po ponovnih padavinah, druge pa ne, kar se pokaže šele pri končni letini. Da sušnost najbolj prizadenejo plitva peščeno-ilovnata do ilovnata tla na vodo-prepustni podlagi, je pokazalo že več študij o razlikah pri prizadetosti kultur na majhnih razdaljah (2; 15; 21; 22). Toda več od polovice ravnine v kotlinah zavzemajo debelejša, »težja« tla, ki jih imenujejo sprana tla na kvartarnih prepustnih podlagah, ali taka, ki jih označujemo za oglejena in organogena tla. Taka zavzemajo po naših ocenah skupno 9,7 % RS (8). Na teh talnih tipih prevladujejo travniki in gozdovi. Na gorenjskih ravninah znaša povprečna debelina rjave sprane zemlje 87 cm, tipa spranih tal pa 94 cm (26). To pomeni, da je to nekajkrat večja poljska vodna kapaciteta kot na prej imenovanih talnih tipih. Na robovih naših največjih kotlin, na katerih je naplavljena ilovica z okoliških vzpetin, so ti talni tipi na vododržni podlagi. Povsod tod vedo starejši kmetovalci, da moča vzame večji kos kruha od suše. Temu primerno so na težjih tleh namestili travnike in večinoma na te predele se je po zadnji vojni omejilo dreniranje vode, le ponekod kombinirano z vzdrževanjem stabilnejše gladine talne vode. Te talne tipe lahko smatramo kot klimozonalne, to je značilne za našo perhumidno do humidno klimo v razmerah zavrtga odtoka talne vode na ravnini.

Toda ob izredno dolgih suhih in vročih poletjih prihaja do pomanjkanja talne vlage tudi v nekaterih težkih nižinskih tleh (11), vendar kasneje. Ob suši l. 1992 so agromonomi na Štajerskem ugotavljali pomanjkanje vode pri vseh talnih tipih. Pri vodni kapaciteti lahkih tal 15 l/m² je pomanjkanje nastopilo julija, pri težkih tleh s kapaciteto 50 l/m² izkoristljive vode pretežno avgusta (13: agroklimatološko poročilo).

Da pa tudi pri regulirani višini talne vode prihaja ob povprečnih izostankih padavin do zmanjšanja vegetacijskih procesov, je mogoče sklepati po meritvah evapotranspiracije z lizimetri v Ljubljani. V letih 1973–1976 je izhlapelo (14):

Kultura	Lahka tla	Težka tla
Ječmen	385	457
Pšenica	204	310
Koruza	517	654
Trava	631	527
Nasad jablan	572	698

Doslej smo govorili o talni sušnosti na ravninah, te pa zavzemajo v dnu dolin in kotlin le okoli 1/6 vsega površja v Sloveniji. Talni tipi in talna vodna bilanca na nagnjenih površinah pa so bistveno drugačni in mnogo bolj neznani ter krajjevo različni kot na ravninskem svetu.

Kolikšen delež zavzemajo neravne oz. nagnjene površine in kolikšni so v vseh podrobnostih njihovi nakloni, ne vemo natančno. Rezultat je odvisen od metode izračuna. Po naši analizi s celicami 1 km × 1 km in ko smo izvzeli dolinsko-kotlinska dna, ki so širša od 200 m, smo ugotovili, da odpade na »vzpeti svet« 83 % RS (8). Pri izračunavanjih z digitalnim modelom reliefa s celicami 1000 m × 1000 m odpade na naklone do 4 stopinje 17,3 %, s celicami 100 m × 100 m 26,4 % (23). V zadnjih primerih pade del vodoravnih celic zaradi sistemskih napak (naklon se izračunava iz višine ogelnih točk) na vzpeti svet. Pri naklonskih razredih z razponom pet stopinj se njihov delež postopno zmanjšuje od 18,9 % pri naklonih od 5 do 9 stopinj, do 2,6 % pri naklonih od 35 do 39 stopinj. Nato sledijo razredi manj od 1,1 % površja RS (23). Drugačne strmine dobimo z merjenjem razdalj med izohipsami na kartah.

Bolj kot drobne razlike, ki izhajajo iz metod izračunavanja, je za nas pomembno, da zavzemajo vzpetine dobre 4/5 površja. Tam praviloma z rastjo naklona površja upadajo debelina prsti, delež glinastih delcev, ki so pomembni za vodno kapaciteto, in delež humusa, večja pa se delež grobega skeleta. Z vsem tem se zmanjšuje poljska vodna kapaciteta. Obenem z naraščajočo višino rastejo letne padavine, z znižanjem maksimalnih temperatur pa se zmanjšuje evapotranspiracija oziroma potreba po vodi. Obenem se povečujeta delež površinskega odtoka in hitrost odtokanja talne vode. Iluzorno bi bilo vsako posploševanje talne vodne kapacitete za vse talne kategorije vzpetega sveta. Opažanja na terenu govorijo, da nastopa pomanjkanje talne vode v vzpetem in nagnjenem površju prav tako pogosto kot na plitvih ravnih tleh na prodihi, zlasti v prisojnih in pod nadmorsko višino okoli 800 do 1000 m na karbonatni podlagi, ali še bolj, ker je manj rose.

Pod 800 m n. v. pa je 81,3 % in pod 1000 m n. v. 91,1 % površja RS (23). V vzpetem svetu prevladuje na obdelovalnih površinah travnik, v celoti pa gozd. V hribovske predele, kjer povsem prevladuje individualno kmetijstvo, navadno ni zašla nobena popisna komisija škode po suši. Tam so zmanjšanja pridelka trave ob nekoliko sušnejšem podnebnju vajeni in to zlasti v prisojnih legah in kjer gre po naši terminologiji za suhost ali za sušnost tal in ne za sušo.

Povsem neznana je tudi škoda, ki jo povzroča pomanjkanje talne vlage gozdnemu drevju. Ker ima iglasto drevje precej daljšo vegetacijsko dobo, je ogroženost zaradi suše daljša kot pri listavcih, poljščinah in na travnatih površinah.

Na škodljiv vpliv pomanjkanja talne vlage na lesni prirast so posredno pokazale dendroklimatološke meritve. Dokazale so, da se v kraški JZ Sloveniji in na produ (rjavici) na Ljubljanskem polju nadpovprečne temperature poleti in v vsej vegetacijski dobi pri merjenih hrastih in črnih borih debelinski prirast zmanjšuje, v pozi-

ktivni korelaciji pa so debeline letnic z nadpovprečnimi padavinami poleti. V hribih med 1700 in 1900 m je debelina lesnega prirasta skladna z nadpovprečno temperaturo v zahodnih Alpah, v vzhodnih Karavankah pa nadpovprečne padavine ugodno vplivajo na debelinski prirast smreke (20).

K tem podatkom, ki govorijo o neugodnem učinku pomanjkanja talne vlage v vzhodnih Karavankah vse do višin 1700 do 1900 m, je treba dodati, da so bile dendrološke meritve na vodoprepustni, to je karbonatni (apneniški) podlagi, ki onemogoča nastanek talne vodne gladine in z njo vred večje zaloge talne vode. To pa je na večini apnenec in na znatnem delu dolomitov. Apnenec zavzema po preliminarnih meritvah od vzpetega sveta 26,8 %, dolomit pa 14,5 % (8). Računamo, da zavzemajo kompaktni karbonatni sedimenti dobre 4/10 površja vse Slovenije. Na karbonatnih vzpetinah so na strmih tla v povprečju zelo plitva in debelejša le v žepih, med kamni, v veliki večini tipa rendzina in le ponekod t. i. pokarbonatna tla. Debelejše, celo močvirne prsti se javljajo le ponekod, zlasti na planotah, kot so Kras, Pokljuka, Jelovica, Bloke, in ponekod na nizkem dolenskem krasu. Nekaj drugega so tla na vododržni podlagi. Na n. v. 800 do 900 m na silikatni podlagi na Pohorskem Podravju v zložitih legah ni več njiv, verjetno zato, ker je zemlja prevlažna, hladna in kisla. Na strmejših prisojnih legah s karbonatno podlago raste na plitvi zemlji posebna vegetacijska družba, ki jo geobotaniki označujejo za termofilno (gabrovec, puhasti hrast, mali jesen itd). Značilna je za nižje prisojne karbonatne strmine. V Bohinju sega do vrha Pršivca. V visokogorskem skalnatem svetu iznad gozdne meje pa je mnogo alpskih rastlin termofilnega značaja kljub nizki evapotranspiraciji in močnim padavinam.

Razmeroma debelejša zemlja pokriva terciarne sedimente, vendar ne vseh. Debelejša je na glinah in laporjih (nanje odpade okoli 17 % vsega vzpetega sveta – 8). Toda v submediteranski klimi je potrebno namakanje tudi na takih zemljiščih nasadov sadja na Renških gričih pri Novi Gorici, kjer dosega poljska kapaciteta le do 35 mm – 12). Za vinograde velja v svetu optimalna letna količina padavin okoli 500 mm. Čeprav je pri nas ta količina enkrat večja, so leta, ko se vinogradniki pritožujejo, da je suša zmanjšala vinski pridelek.

Perspektive za preventivo

Zaradi preozkega povezovanja padavinsko-evaporacijske bilance s talno vodno bilanco in ker je bilo pri nas pretežno zasebno kmetijstvo v povojni dobi zaposlavljeno in prispeva le majhen delež k družbenemu proizvodu, v celoti pa velja za neperspektivno, smo v Sloveniji v dru-

gi polovici tega stoletja malo naredili pri urejanju vodnega odtoka, že obstoječe starejše naprave pa zanemarjali. V hribih je bilo pred polstoletjem več primerov, da so kmetovalci speljali del potočne vode iz doline poševno po pobočju nad obdelovalnimi površinami, da je tekoča voda prehajala v talno. Te oblike najdemo še v prenekaterih delih Alp (npr. Valis). Še je ponekod mogoče najti struge, ki so jih iz najnižjega dna doline prestavili na stik naplavine s pobočjem, da je potočna voda napajala talno vodo dolinskih travnikov. Vešče oko še marsikje najde sledi opuščenih kalov in ribnikov, ki so imeli, poleg ribogojstva, pomen tudi za napajanje živine v času suše in za požarno varnost.

V letih zamiranja starih oblik urejanja vodne oskrbe in stagnacije zasebnega kmetijstva je urejanje z modernimi metodami tudi na ravninah močno zaostalo za svetom. Predvsem za namakanje so bile zgrajene le redke akumulacije, v Vipavski dolini na potoku Vogrščku, Požeška akumulacija na Dravskem polju in Žovneško jezero pri Braslovčah. Skupne namakalne površine zavzemajo 6003 ha, od tega pa odpade 60 % na hmeljišča v Savinjski dolini (12). To je le 0,9 % vse obdelovalne površine v RS. Ta delež znaša v Vzhodni Evropi 7,9 %, v Zahodni Evropi 10,5 % (v Italiji 30 %), v svetovnem povprečju 15 % (10). Primeri v SV Sloveniji, zlasti v Pesniški in Ščavniški dolini ter Ledavsko jezero na Goričkem, nekaj akumulacij za ribogojstvo in prestrezalnik za poplavno vodo v spodnji Ščavniški dolini, dokazujejo, da so investicije bile upravičene. Očiten je tudi njihov vpliv na lokalni turizem in reguliranje vodnega odtoka skozi glavni potok. Ledava bi se ob suši l. 1992 približala absolutnemu nižku 0,030 l/s, če ne bi dotekala voda iz akumulacije pretežno za ribnik namenjene vode v Domajincih (13, 5. 2. 1993).

V svetu ob suši običajno črpajo lokalno talno vodo iz vodnjakov za namakanje okoliških zemljišč. V Sloveniji je največ talne vode v prodnih zasipih. Tu suša plitva tla najbolj prizadene le nekaj metrov nad nivojem podtalnice (terase ob Muri, Dravi, Savinji, Savi, Soči). Očitek, da bi tudi z nepotratnim škropljenjem (kapanjem), ki ga omogočajo moderne namakalne tehnike, preveč pospešili spiranje hranil iz zemlje, ni utemeljen, saj z namakalno vodo samo nadomestimo izpadlo padavinsko vodo v količini, ki je potrebna za polno rast rastlin.

Če naj suša l. 1992 poleg škode prinese kaj koristnega za prihodnost, je lahko to predvsem povečana javna zavest, da se je treba resneje lotiti urejanja vodnega odtoka. Predvsem zato, ker je koncentracija prebivalstva in gospodarstva na ogroženih ravninskih predelih vedno večja, se večja tudi škoda izrednega nihanja v vodnem otekanju. Jeseni 1990 nas je prizadela izredna poplava, čez slabi dve leti (1992) pa izredna suša.

S stališča nacionalne ekonomije je upravičeno predvsem večnamensko urejanje vodnega odtoka. V letnem povprečju je ta

za svetovne razmere izredno visok. V 9 gorati jugozahodni Sloveniji odteka med 50 in 80 l/s z enega kvadratnega kilometra porečja (1). Ta količina se v SV Sloveniji spusti pod 10 l/s/km². To vodno bogastvo postaja vedno večja vrednota, ki bi v naši surovinsko revni zemlji lahko zavzela prvo mesto. Cilji tega urejanja niso samo povečana biološka proizvodnja. Združimo jih lahko v naslednje skupine:

1. namakanje v sušnih obdobjih,
2. namakanje za višje hektarske donose,
3. zadrževanje odtoka kot sredstvo proti poplavam,
4. izboljšanje kakovosti vode v površinskih tokovih in talne vode z obogatitvijo akumulacij ob nizkem vodostaju, ponekod povezano s proizvodnjo vodne energije,
5. vodne akumulacije za izboljšanje oskrbe z vodo in za požarno varnost,
6. večnamenske vodne akumulacije, tudi za ribogojstvo in turizem.

Če bi le del stroškov, nastalih z razvažanjem 2 472 800 litrov vode, ki so jo dnevno, točneje 7. 8. 1992, dostavljali 20 290 ljudem v 34 občinah (13, št. 3), namenili za izpopolnitev vodovodnega omrežja in izgradnjo lokalnih vodnih akumulacij, bi težave z oskrbo, ki se pojavljajo marsikje vsako leto, tudi v letu brez suše, bistveno zmanjšali (o oskrbi z vodo glej 2, 13, 17, 18, 19, 21).

Pomembna zahteva za smotno urejanje vodnega odtoka izhaja iz onesnaženja površinskih vodnih tokov ob izredno nizkih vodostajih (27). Doslej so iskali rešitve predvsem z gradnjo dragih čistilnih naprav in brez možnosti, da bi nevarno stanje, ko prihaja do pomorov rib, lahko začasno premostili z dovajanjem vode iz akumulacij.

Naj ponazori učinek vodne akumulacije naslednji primer. Ob višku poplav 1. novembra 1990 je imela Savinja v Nazarjah pretok 480 m³/s. Če bi ta dan njen pretok razpolovili in s tem odpravili poplave, bi morali višje v porečju akumulirati 20,7 milijonov m³ vode. Ob najnižjem vodostaju ob suši l. 1992 je imela Savinja v Laškem pretok 3 m³/s. Če bi iz (še ne zgrajene) akumulacije ob takratni suši bogatili Savinjo, bi v 20 dneh lahko petkratno povečali njen pretok v Laškem, to je na 15 m³/s. To bi zmanjšalo onesnaženost reke, izboljšalo razmere za ribištvo, povečalo možnosti za namakanje in drugačno rabo.

Za podkrepitev preventive bi tehniki lahko izračunali, koliko akumulacij in drugih protipoplavnih in protisušnih naprav bi lahko zgradili z denarjem, ki sta ga naši družbi pobrali poplava l. 1990 in suša l. 1992.

1. Bidovec, F., 1962. Die empirischen Formeln für die Berechnung des Durchflusses im Vergleich mit den tatsächlichen Wassermengen der Flüsse im Alpengebiet Sloweniens. VI. Internationale Tagung für Alpine Meteorologie, Bled 1960. Beograd.
2. Čepelak, J., 1989. Suša v Sloveniji v letu 1988 in sanacija njenih posledic. Ujma 3, Ljubljana.

- 10 3. Dolinar-Lešnik, M., 1989. Vpliv suše na kmetijsko proizvodnjo. Ujma 3, Ljubljana.
4. Furlan, d., 1959. Sušne in mokre dobe v Sloveniji. Letno poročilo meteorološke službe za leto 1958. Ljubljana.
5. Furlan, D., 1967. Ugotavljanje evapotranspiracije s pomočjo normalnih pokazateljev. Letno poročilo meteorološke službe za leto 1966. HMZS, Ljubljana.
6. Gams, I., 1972. Prispevek h klimatogeografski delitvi Slovenije. Geografski obzorik 19, št. 1, Ljubljana.
7. Gams, I., 1976. Rajoni Jugoslavije glede na klimatsko aridnost vegetacijske dobe. Geografski vestnik 48, Ljubljana.
8. Gams, I., s sodelavci, 1978. Kvantitativna prirodnogeografska regionalizacija Slovenije. Tipkopis. Katedra za fizično geografijo Oddelka za geografijo FF. Aškerčeva 11, Ljubljana.
9. Gams, I., 1983. Landschaftsökologische Gliederung Sloweniens. Klagenfurter Geographische Schriften, H. 4. Institut für Geographie der Universität für Bildungswissenschaften. Klagenfurt.
10. Gams, I., 1986. Osnove pokrajinske ekologije. Filozofska fakulteta, Oddelek za geografijo. Univerza v Ljubljani, Ljubljana.
11. Gams, I., Krevs, M., 1990. Ali nam grozi poslabšanje vremena? Ujma 4, Ljubljana.
12. Matajč, I., 1991. Suša v kmetijstvu in namakanje. Ujma 5, Ljubljana.
13. Informativni bilteni Republiškega štaba za civilno zaščito RS v letu 1993.
14. Matičič, B., 1977. Evapotranspiration studies on different crops and irrigation water requirements. Biotehnična fakulteta univerze v Ljubljani. Final Technical Report P. L. 480.
15. Kolbezen, M., 1990. Hidrološke značilnosti suše v letu 1989. Ujma 4, Ljubljana.
16. Kolbezen, D., Zupancič, B., 1989. Suša v poletju 1988. Ujma 3, Ljubljana.
17. Mihelič, L., 1987. Oskrba s pitno vodo v SR Sloveniji v sušnem letu 1985. Geografski vestnik 69, 1989, Ljubljana.
18. Natek, K., 1987. Suša v Sloveniji. Ujma 1, Ljubljana.
19. Natek, K., 1985. Suša v letu 1983 v Sloveniji. Geografski zbornik 24, Ljubljana.
20. Ogrin, d., 1992. Vpliv padavinskih in temperaturnih razmer na debelinski prirastek dreves. Geografski zbornik 31, Ljubljana.
21. Orožen Adamič, M., 1989. O suši in njenih posledicah v Sloveniji in Jugoslaviji. Ujma 3, Ljubljana.
22. Perko, D., 1989. Povezanost med različnimi rečnimi nanosi in učinki suše v letu 1988. Ujma 3, Ljubljana.
23. Perko, D., 1991. Uporabnost digitalnega modela reliefa za določanje morfoloških enot. Geodetski vestnik 35/2, Ljubljana.
24. Reya, O., 1959. Die hydriche Bilanz in den jugoslawischen Alpen. Berichte der deutschen Wetterdienstes, 54. 5. Inter. Tagung für alpine Meteorologie in Garmisch-Partenkirchen, 1958. Offenbach am Main.
25. Reya, O., 1962. Die Evapotranspiration und der Wassermangel in Slowenien in den Jahren 1948–1958. VI. Intern. Tagung f. alpine Meteorologie. Bled.
26. Stritar, A., 1972. Izraba tal v spodnjem delu Gorenjskih ravnin. Geografski vestnik 43, Ljubljana.
27. Zupan, M., 1991. Kakovost površinskih voda v sušnih obdobjih. Ujma 5, Ljubljana.
28. Matičič, B., 1970. Vodnoretencijske lastnosti nekaterih tal v Sloveniji. Zbornik Biotehnične fakultete univerze v Ljubljani, 17. Kmetijstvo. Ljubljana.

SUŠNO OBDOBJE V JULIJU IN AVGUSTU 1992

Tanja Cegnar*

UDK 551.577 »1992«

V prispevku so zbrani osnovni meteorološki podatki o sušnem obdobju, ki se je začelo v drugi polovici julija in se končalo konec avgusta 1992. V prvem delu so opisane sinoptične razmere, ki so vzdrževale obdobje z malo padavinami, visokimi temperaturami, nizko relativno vlago in obilo sončnimi urami. V nadaljevanju so nanizani podatki o padavinah, temperaturah in osonečenju v različnih območjih Slovenije. Ocenjena je tudi izjemnost tega dogodka glede na razmere v preteklih letih.

V zadnjih desetih letih smo govorili o hudih in izjemnih sušah v letih 1983, 1985, 1988 in 1992, kar kaže, da je suša pogost spremljevalec naših poletij. Tudi v reviji Ujma je bilo v preteklosti objavljenih več prispevkov (Natek, 1987; Dolinar-Lešnik, 1989; Čeplak, 1989; Orožen-Adamič, 1989; Perko, 1989; Kolbezen, Zupancič, 1989). Omejila se bom predvsem na razmere poleti 1992.

V strokovni literaturi je veliko definicij suše (Farago, 1989). Nam je najbližja opredelitev suše kot odklona od padavinskega režima, na katerega so ljudje, živali in rastline na nekem območju privajeni; suša ni le posledica odsotnosti padavin, ampak je pogosto posledica njihove premajhne količine. Pomembno je, v katerem mesecu se suša pojavi in koliko časa traja, saj so potrebe po vodi v različnih vegetacijskih obdobjih zelo različne. Učinki so odvisni še od začetne vlažnosti tal, temperature in vlažnosti zraka, hitrosti vetra, sončnega obsevanja, evapotranspiracije, rastlinske vrste, vrste tal idr.

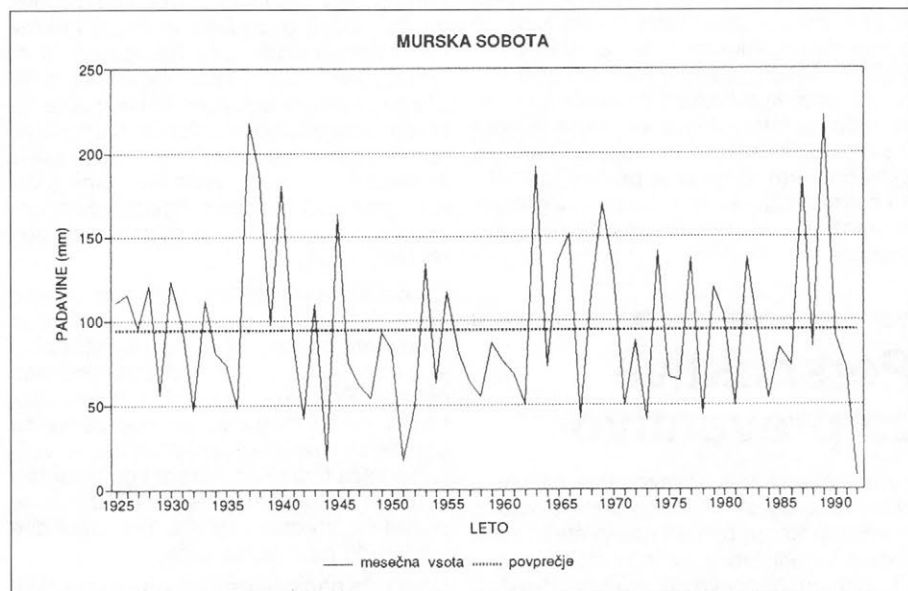
S proučevanjem suše se je in se še ukvarja veliko strokovnjakov, vendar so načini in uporabljene metode različni, kar pogosto velja tudi za ugotovitve. Če upoštevamo zgolj klasični klimatološki kriterij

suše, so zimske suše daljše od poletnih, vendar so učinki poletnih bolj opazni in povzročijo več škode. Tako je bilo v letu 1992 v večjem delu Slovenije najdaljše sušno obdobje februarja in marca, največ škode pa je povzročila poletna suša.

Sinoptične razmere

Dolgotrajna sušna obdobja so vezana na določene vzorce hemisferske cirkulacije. Za poletne suše so značilni obsežni anticikloni nad večjim delom Evrope ali greben azorskega anticiklona, ki sega nad jugozahodno Evropo in Balkan, ter okrepitev ciklonalne in frontalne aktivnosti na višjih geografskih širinah. Taka je bila tudi razporeditev planetarnih tokov konec julija in avgusta 1992.

V drugi polovici julija se je težišče ciklonske aktivnosti preneslo nad severno Evropo, k nam pa se je prek zahodne in srednje Evrope razširil greben visokega zračnega pritiska. Višinska dolina hladnejšega zraka se je umaknila proti vzhodu in začelo se je sušno obdobje.



Slika 1. Avgustovske količine padavin v Murski Soboti v obdobju 1925–1992.

* Hidrometeorološki zavod, Vojkova 1b, Ljubljana.