

## *Potrošnja vode glavnih poljoprivrednih kultura u Slavoniji*

### UVOD

ISTOČNA SLAVONIJA je prelazno područje iz semiaridne, umjereno kontinentalne klime sa stepskim, odnosno istočno-evropskim oznakama, prema semihumidnoj umjereno-kontinentalnoj srednjoevropskoj klimi.

ZAPNADNA SLAVONIJA je područje semihumidne, umjereno kontinentalne klime.

Kako se u tom rajonu, naročito u njegovom podrajonu, ISTOČNA SLAVONIJA češće javljaju suše, a obzirom da je on najintenzivniji poljoprivredni proizvodni rajon NRH, to se nameće potreba, da se poljoprivrednim kulturama dotičnog rajona, pored mjera visoke agrotehnike (obrada, gnojidba, izbor sorte, zaštita od biljnih bolesti i štetnika i t. d.), obezbijedi još jedan važan faktor, koji možemo često smatrati odlučujućim i o kojem će ovisiti visina i stabilnost prinosa poljoprivrednih kultura, a to je voda.

Koliko je voda važan faktor za izgradnju biljne mase, vidi se i iz primjera trošenja vode nekih poljoprivrednih kultura, kao na pr.:

pšenica	troši na dan	2,75 mm vode
kukuruz	„ „ „	2,8—3,9 mm vode
zob	„ „ „	3,5—4,8 „ „
krumpir	„ „ „	1 —1,4 „ „
mrkva	„ „ „	0,5—1,1 „ „
trave	„ „ „	3 —5 „ „

Nesumnjivo je, da se ovdje navodnjavanje umjetnim putem nameće kao neophodna mjera, za postizavanje visokih i stabilnijih prinosa poljoprivrednih kultura. Zato je potrebno natapati svagdje, gdje za to postoje prirodno-ekonomski uvjeti.

### METODA IZRACUNAVANJA

Izračunavanje potrebe vode za biljke, kao i količine vode za navodnjavanje, obavljeno je metodom konzumne potrošnje vode (Consumptive use of water) po Blaney-Criddle-u.

Ova metoda je u širokoj upotrebi ne samo u USA, nego i u mnogim drugim državama, te je i kod nas u posljednje vrijeme upotrebljavana za mnoge projekte navodnjavanja.

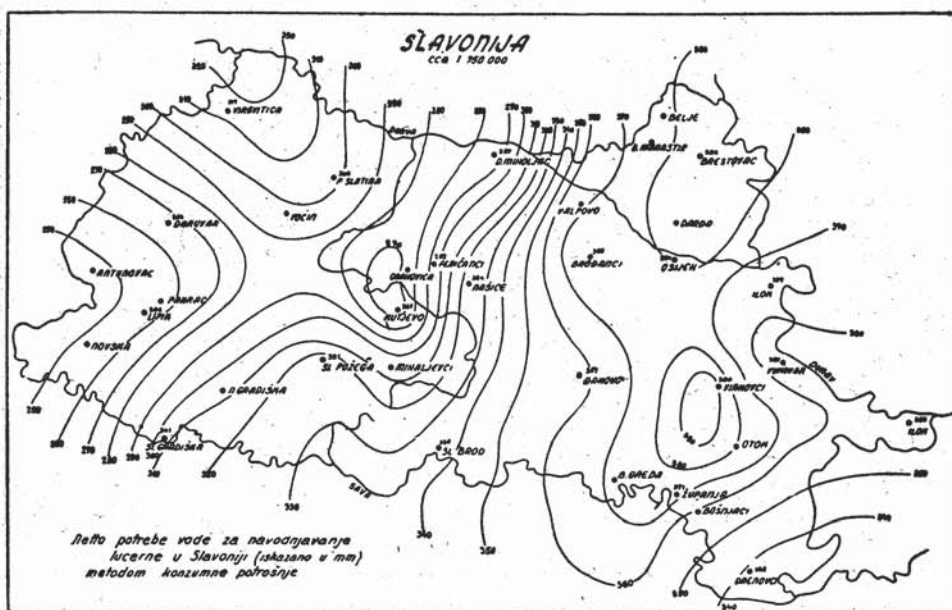
Prema usvojenoj definiciji američkog Komiteta za navodnjavanje, »Konzumna potrošnja vode (evapotranspiracija) je ona količina vode, koju upotrebi biljna vegetacija određenog područja za transpiraciju, izgradnju biljne mase, kao i ona voda, koja se ispari iz tla«.



Po formuli  $U = K \cdot F$  vrijednost je dobivena u inčima.

Obzirom da je izračunavanje potrebnih količina vode metodom konzumne potrošnje, za ovako veliko područje obiman posao, to se u ovom radu — radi ograničenog prostora — daju samo konačni rezultati.

Za ilustraciju daje se primjer obrade konačnih rezultata za kulturu kukuruza, i to za područje Osijek, na osnovu kojeg se može dobiti uvid u tehniku obračunavanja.



Na isti način ovdje su obavljena sva obračunavanja, za sve kulture i za svaku osmatranu meteorološku stanicu za cijelo područje Slavonije.

Meteor. stanica: OSIJEK	Kultura: KUKURUZ			Vegetac. period: 15. IV.—30. IX.
Mjeseci	K	f	$U = k \cdot f$	Primjedba
IV.	0,75	2,39	1,79	15. IV.—30. IV.
V.	0,75	6,29	4,71	
VI.	0,75	6,59	4,94	
VII.	0,75	7,59	5,69	
VIII.	0,75	6,80	5,10	
IX.	0,75	5,30	3,97	
<b>Ukupno:</b>	<b>0,75</b>	<b>34,96</b>	<b>26,20</b>	

Ako ove vrijednosti uvrstimo u formulu:  $U = k \cdot F$  imamo slijedeće:

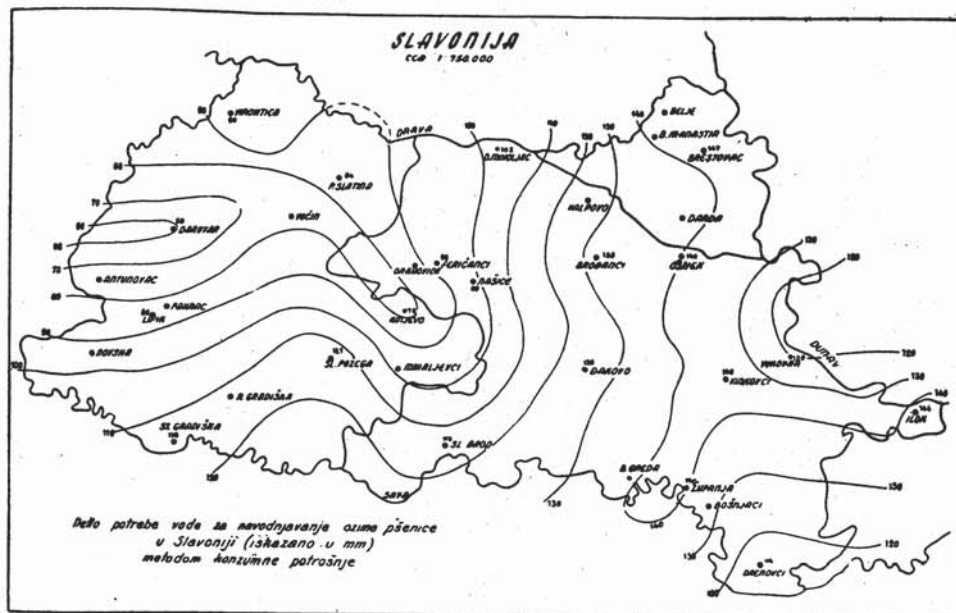
$$U = 0,75 \cdot 34,96$$

$$U = 26,20 \text{ inča}$$

Ako inče pretvorimo u mm, onda  $U = 26,20 \cdot 25,4 = 665,5$  ff.

Znači, da je konzumna potrošnja kukuruza u Osijeku, 665,5 mm, ili 6.650,5 m<sup>3</sup>/ha vode.

Kod samog izračunavanja netto potrebne vode za navodnjavanje, od te se potrebe odbije količina palih oborina u vegetac. periodu, koje na pr. za Osijek iznose u prosječnoj godini 338 mm.



Prema tome, netto potreba za navodnjavanje (ne uzimajući u obzir gubitke za dovod vode do polja) za kukuruz u Osijeku iznosu:  $665,5 - 338 = 327,5$  mm, ili 3.270,5 m<sup>3</sup>/ha vode.

Točni podaci stvarnih potreba vode mogu se dobiti tek eksperimentalnim putem s eventualnim računanjem zimske rezerve te korištenja podzemne vode i sl. Ova metoda daje približne vrijednosti; koje su za opće planiranje i idejne projekte upotrebljivi i upotrebljavani.

#### FAKTORI IZRAČUNAVANJA METODOM KONZUMNE POTROŠNJE

Prilikom izračunavanja potrebnih količina vode, za najvažnije poljoprivredne kulture I. proizvodnog rajona NRH, obrađeno je 20 meteoroloških stanica, i to: Osijek, Brestovac, Brođanci, Đakovo, Feričanci, D. Miholjac, Virovitica, P. Slatina, Slavonska Požega, Daruvar, Kutjevo, Lipik i St. Gradiška.

##### 1) Padavine

Od 20 osmatranih meteoroloških stanica na dotičnom području imaju:

- 30 godina opažanja — Osijek, Đakovo, D. Miholjac, Sl. Požega, Drenovci i Feričanci.
- 20—30 „ „ — Brestovac, Sl. Brod, Lipik, Ilok, Brođanci, Našice, Županja i St. Gradiška.

c) 5—18 „ „ — Vinkovci, Vukovar, Daruvar, Virovitica, Kutjevo i P. Slatina.

Ostale meteorološke stanice na dotičnom području imaju manji broj godina opažanja, ali ove nisu uzete u obzir.

Srednjak palih oborina u veget. periodu (odnosno bez mraznog perioda) je slijedeći:

#### I. ISTOČNA SLAVONIJA

Kultura	Osijek		Brestovac		Đakovo		Brođanci		Vinkovci		Ilok		Drenovci	
	pros. god.	suš. god.	pros. god.	suš. god.	pros. god.	suš. god.	pros. god.	suš. god.	pros. god.	suš. god.	pros. god.	suš. god.	pros. god.	suš. god.
Oz. pšenica	229	118	222	124	244	135	236	126	222	144	224	139	253	149
Oz. ječam														
Oz. raž	242	118	232	127	259	139	249	129	231	138	255	137	273	120
Jara zob	222	126	220	127	234	133	228	126	216	145	227	146	248	151
Kukuruz	338	203	339	193	355	211	359	189	331	236	351	230	374	229
Šećerna repa	322	186	323	175	335	199	341	179	316	218	340	212	356	218
Lucerna														
Crv. djetelina	388	251	388	226	412	265	405	245	378	275	409	286	431	280
Trave (pašnj.)	388	251	388	226	412	265	405	245	378	275	409	286	431	280
Konoplja	274	153	274	147	285	167	289	150	279	188	287	169	300	178
Suncokret	274	153	274	147	258	167	289	150	279	188	287	169	300	178

Kultura	Županja		Vukovar		Našice		D. Mihljac		Feričanci		Slav. Brod	
	pros. god.	suš. god.	pros. god.	suš. god.	pros. god.	suš. god.	pros. god.	suš. god.	pros. god.	suš. god.	pros. god.	suš. god.
Oz. pšenica	228	163	248	128	270	124	268	132	273	150	250	174
Oz. ječam i Oz. raž	241	173	258	132	290	127	290	135	291	145	267	176
Jara zob	224	162	243	132	254	124	265	137	256	149	247	180
Kukuruz	344	232	370	178	396	224	413	217	408	241	375	264
Šećerna repa	325	219	355	174	377	199	409	199	485	249	355	269
Lucerna i Crv. djetelina	396	274	414	199	465	288	483	270	477	297	433	322
Trave (pašnj.)	396	274	414	199	465	288	483	270	477	297	433	322
Konoplja	274	185	301	161	318	150	329	161	319	186	303	307
Suncokret	274	185	301	161	318	150	329	161	319	186	303	307

## II. ZAPADNA SLAVONIJA

Kultura	St. Gra- diška		Daruvar		Lipik		Slav. Požega		Kutjevo		Virovi- tica		Podrav. Slatina	
	pros. god.	suš. god.	pros. god.	suš. god.	pros. god.	suš. god.	pros. god.	suš. god.	pros. god.	suš. god.	pros. god.	suš. god.	pros. god.	suš. god.
Oz. pšenica	229	126	280	164	261	142	226	161	271	162	251	140	262	139
Oz. ječam														
Oz. raž	195	84	230	126	222	116	192	126	229	115	208	93	223	121
Jara zob	231	104	290	161	270	151	231	153	287	140	267	143	264	125
Kukuruz	365	200	405	239	401	235	348	215	405	215	365	220	358	207
Šećerna repa	355	182	416	241	410	235	336	218	429	207	372	216	360	204
Lucerna														
Crv. djetelina	447	302	486	322	492	318	428	290	482	330	433	300	442	310
Trave (pašnj.)	447	302	486	322	492	318	428	290	482	330	433	300	442	310
Konoplja	264	113	322	178	303	166	260	162	320	139	301	160	283	130
Suncokret	264	113	322	178	303	166	260	162	320	139	301	160	283	130

### 2) Temperature

Srednjak za podrajon ISTOČNA SLAVONIJA, dobiven je sa tri meteorološke stanice na tom području, i to: Sl. Brod, Đakovo i Osijek.

Taj srednjak temperatura u C° je — radi metodike — preračunat u F° pomoću formule:

$$F^{\circ} = (C^{\circ} \cdot \frac{9}{5}) + 32.$$

Podaci temperatura za Istočnu Slavoniju su slijedeći:

### ISTOČNA SLAVONIJA

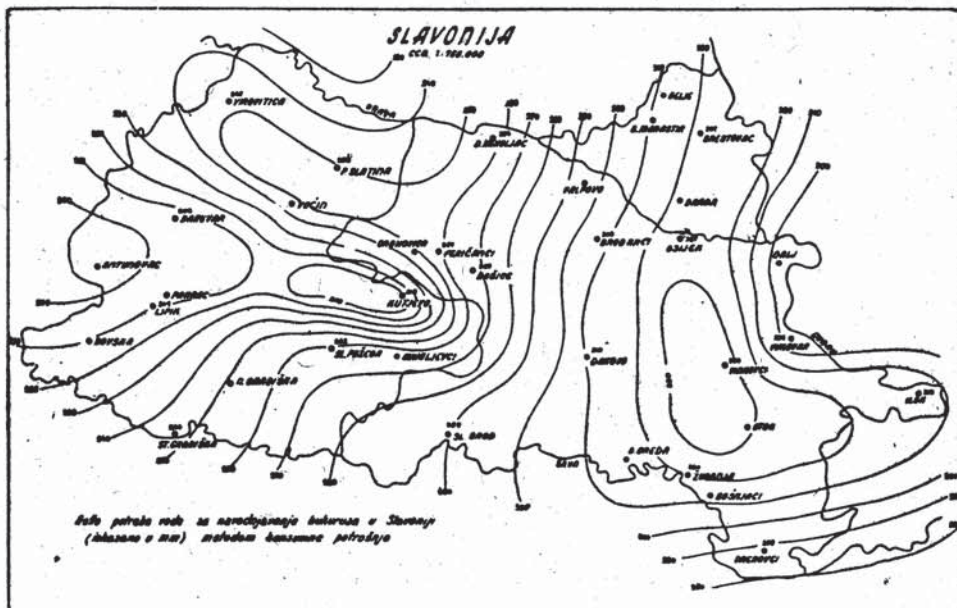
Sred. temp. u:	M j e s e c i											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
F°	31,28	33,44	42,44	52,70	60,80	62,78	71,60	69,62	62,96	51,98	44,24	33,98
C°	-0,4	0,8	5,8	11,5	16,0	17,1	22,0	20,9	17,2	11,1	6,8	1,1

Za područje ZAPADNE SLAVONIJE, srednjak mjesečne temperature dobiven je na isti način, samo ovdje su te podatke imale dvije meteorološke stanice, i to: Lipik i Sl. Požega.

Podaci temperatura za zapadnu Slavoniju su slijedeći:

## ZAPADNA SLAVONIJA

Sred. temp. u:	M j e s e c i											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
C°	-0,7	0,0	5,3	10,5	15,2	18,9	21,2	19,7	15,9	10,8	6,8	0,4
F°	30,74	32,00	41,54	50,9	59,36	66,02	70,16	67,46	60,62	51,44	44,24	32,72



### 3) Korekcionni faktor (K)

(empirijski koeficijent za veg. period)

Uzet je po nomogramu Guyona, za prilike Francuske, koje su klimatski slične našima. Za pojedine poljoprivredne kulture, K je slijedeći:

Kultura:	K:
žitarice . . . . .	0,75
šećerna repa . . . . .	0,65
kukuruz . . . . .	0,75
lucerna . . . . .	0,80
crvena djetelina . . . . .	0,80
pašnjaci . . . . .	0,70
košoplja . . . . .	0,75
suncokret . . . . .	0,75

4) Podaci postotka duljine osvjetljenja u satima, koji su potrebni za izračunavanje konzumne potrošnje za pojedine mjesece u godini, od 44°—46° sjeverne geografske širine, za meteorološke stanice podrajona istočne i zapadne Slavonije interpolirano).

## I. ISTOČNA SLAVONIJA

Meteorol. stanica	Geogr. širina meteor. stanice	M j e s e c i											
		I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.
Drenovci	44°55'	6,42	6,54	8,29	9,08	10,32	10,44	10,56	9,75	8,42	7,60	6,43	6,15
Županja	45°04'	6,40	6,53	8,29	9,09	10,34	10,46	10,58	9,76	8,42	7,59	6,41	6,13
Sl. Brod	45°09'	6,40	6,53	8,29	9,09	10,34	10,47	10,58	9,76	8,42	7,59	6,41	6,10
Ilok	45°13'	6,39	6,53	8,29	9,09	10,35	10,47	10,59	9,76	8,42	7,59	6,40	6,12
Vinkovci	45°17'	6,39	6,53	8,29	9,09	10,35	10,48	10,59	9,76	8,42	7,59	6,40	6,11
Đakovo	45°18'	6,38	6,53	8,29	9,09	10,38	10,48	10,59	9,76	8,42	7,59	6,40	6,11
Vukovar	45°21'	6,37	6,52	8,29	9,10	10,35	10,48	10,60	9,77	8,42	7,59	6,40	6,10
Našice	45°29'	6,37	6,52	8,29	9,10	10,36	10,49	10,60	9,77	8,42	7,59	6,39	6,09
Feričanci	45°31'	6,31	6,52	8,29	9,10	10,36	10,50	10,61	9,77	8,42	7,59	6,39	6,09
Osijek	45°33'	6,37	6,52	8,29	9,10	10,36	10,50	10,61	9,77	8,42	7,59	6,39	6,09
Brođanci	45°33'	6,36	6,52	8,29	9,10	10,37	10,50	10,61	9,77	8,42	7,59	6,39	6,08
Brestovac	45°42'	6,35	6,51	8,29	9,11	10,37	10,51	10,62	9,78	8,42	7,59	6,38	6,07
D. Miholjac	45°46'	6,35	6,51	8,29	9,11	10,38	10,52	10,62	9,78	8,42	7,58	6,37	6,06

## II. ZAPADNA SLAVONIJA

P. Slatina	44 42'	6,43	6,55	8,29	9,07	10,31	10,43	10,55	9,74	8,42	7,61	6,44	6,16
St. Gradiška	45°09'	6,40	6,53	8,29	9,09	10,34	10,47	10,58	9,76	8,42	7,59	6,41	6,12
Sl. Požega	45°20'	6,38	6,53	8,29	9,09	10,35	10,48	10,60	9,77	8,42	7,59	6,40	6,10
Lipik	45°25'	6,38	6,52	8,29	9,10	10,35	10,49	10,52	9,77	8,42	7,59	6,39	6,10
Kutjevo	45°26'	6,37	6,52	8,29	9,10	10,36	10,47	10,60	9,77	8,42	7,59	6,39	6,09
Daruvar	45°36'	6,36	6,53	8,29	9,10	10,37	10,50	10,61	9,76	8,42	7,59	6,38	6,08
Virovitica	45°50'	6,34	6,51	8,29	9,11	10,38	10,53	10,63	9,78	8,42	7,59	6,38	6,06



5) Srednji datum sjetve, žetve za osmatrani vegetacioni period glavnih poljoprivrednih kultura

Za ISTOČNU SLAVONIJU, srednji datum sjetve i žetve dobiven je na osnovu osmatranja na 13, a za ZAPADNU SLAVONIJU na 7 meteoroloških stanica.

Srednjiak sjetve i žetve je sljedeći:

Kultura	ISTOČNA SLAVONIJA			ZAPADNA SLAVONIJA		
	Sjetva	Žetva	Računati vegetac. period*	Sjetva	Žetva	Računati vegetac. period*
Oz. pšenica	10. X.	5. VII.	10. X. — 22. X.	13. X.	7. VII.	13. X. — 17. X.
Oz. ječam	1. X.	13. VI.	10. IV. — 5. VII.	10. X.	20. VI.	13. IV. — 7. VII.
Oz. raž	1. X.	30. XI.	1. X. — 22. X.	10. X.	20. VI.	10. X. — 17. X.
Jara zob	15. III.	20. VII.	10. IV. — 13. VI.	10. X.	20. VI.	13. IV. — 20. VI.
Kukuruz	15. IV.	30. IX.	1. X. — 22. X.	6. III.	18. VII.	13. IV. — 18. VII.
Šećer. repa	1. IV.	15. IX.	10. IV. — 30. VII.	24. IV.	23. IX.	24. IV. — 23. IX.
Lucerna	15. IV.	23. X.	15. IV. — 30. IX.	10. IV.	16. IX.	13. IV. — 16. IX.
Trave	15. IV.	23. X.	10. IV. — 15. IX.	15. IV.	15. IX.	15. IV. — 17. X.
Konoplja	10. IV.	20. VIII.	15. IV. — 22. X.	15. IV.	15. IX.	15. IV. — 17. X.
Suncokret	10. IV.	20. VIII.	10. IV. — 22. X.	21. IV.	10. VIII.	21. IV. — 10. VIII.
Crv. djetelina	15. IV.	23. X.	10. IV. — 20. VIII.	21. IV.	10. VIII.	21. IV. — 10. VIII.
			10. IV. — 20. VIII.	15. IV.	15. IX.	15. IV. — 17. X.

\* Po metodi konzumne potrošnje, period unutar pojave mrazeva ne uzima se u obračun.

### III. OBRADA PODATAKA KONZUMNE POTROŠNJE

#### a) ISTOČNA

KOTAR	Meteor. stanica	Oz. pšenica		Kukuruz		Šećer. repa	
		ukupna konzum. potroš. vode mm	dodati vode navodnjav. netto mm	ukupna konzum. potroš. vode mm	dodati vode navodnjav. netto mm	ukupna konzum. potroš. vode mm	dodati vode navodnjav. netto mm
OSIJEK	Osijek	369	140	665	327	551	229
	Brestovac	369	147	666	327	552	229
	Đakovo	369	125	665	310	551	216
	Brođanci	369	133	665	306	552	211
VINKOVCI	Vinkovci	368	146	664	333	551	235
	Županja	368	140	664	320	550	225
	Ilok	368	144	664	313	551	211
	Drenovci	367	114	663	289	549	193
NAŠICE	Vukovar	368	120	665	295	551	196
	Našice	369	99	665	269	551	174
	D. Miholjac	370	102	667	254	552	143
SL. BROT	Feričanci	369	96	665	257	551	166
	Sl. Brod	368	118	664	289	551	196

#### b) ZAPADNA

DARUVAR	Daruvar	348	68	611	206	537	124
	Lipik	347	86	610	209	536	126
SL. POŽEGA	Sl. Požega	347	121	610	262	542	206
	Kutjevo	347	76	610	205	537	108
VIROVITICA	Virovitica	349	98	612	247	535	163
	Podr. Slatina	346	84	608	250	535	175
ST. GRADIŠKA	St. Gradiška	347	118	609	244	536	181

Broj dana vegetacije kod svih kultura uzet je bez mraza (srednjak).

I NETTO POTREBE ZA NAVODNJAVANJE

SLAVONIJA

Lucerna		Crv. djetelina		Trave (pašnjaci)		Konoplja		Suncokret	
ukupna konzum. potroš. vode mm	dodati vode navodnjav. netto mm	ukupna konzum. potroš. vode mm	dodati vode navodnjav. netto mm	ukupna konzum. potroš. vode mm	dodati vode navodnjav. netto mm	ukupna konzum. potroš. vode mm	dodati vode navodnjav. netto mm	ukupna konzum. potroš. vode mm	dodati vode navodnjav. netto mm
769	381	769	381	678	290	537	263	537	263
770	382	770	382	674	286	533	259	533	259
769	357	769	357	672	260	536	251	536	251
770	365	770	365	673	268	537	248	537	248
768	390	768	390	672	294	536	264	536	264
767	371	767	371	672	276	536	262	536	262
768	359	768	359	672	263	536	249	536	249
769	338	769	338	670	239	535	235	535	235
769	355	769	355	672	258	536	235	536	235
789	324	789	324	673	208	536	218	536	218
770	287	770	287	674	191	538	209	538	209
769	292	769	292	673	196	537	218	537	218
768	335	768	335	672	239	536	233	536	233

SLAVONIJA

750	264	750	264	656	170	460	138	460	138
748	256	748	256	655	163	459	156	459	156
749	321	749	321	655	227	459	199	459	199
749	267	749	267	655	173	459	139	459	139
750	317	750	317	657	224	461	160	461	160
747	305	747	305	653	211	458	175	458	175
748	301	748	301	655	208	459	195	459	195

#### 6) Mrzevi:

Za istočnu Slavoniju podaci o mrazovima dobiveni su na taj način, da su uzeti datumi prvog i posljednjeg mraza svih meteoroloških stanica na dotičnom području, koje su vršile mjerenja temperatura, odnosno pojave mrazeva.

Srednji datum mraza za istočnu Slavoniju je:

- a) prvog (jesenji) — 23. X.
- b) posljednji (proljetni) — 9. IV.

Za zapadnu Slavoniju podaci o datumima mrazeva, dobiveni su na isti način, te je srednji datum mraza za zapadnu Slavoniju:

- a) prvog (jesenji) — 18. X.
- b) posljednji (proljetni) — 12. IV.

#### ZAKLJUČAK

Svrha ovog rada je, u prvom redu, da agronomima, melioratorima i hidrotehničarima dade osnovne podatke, za izračunavanje potrebnih količina vode za navodnjavanje kod izrade planova proizvodnje, gospodarskih i meliorativnih osnova, idejnih projekata it. d.

Pored toga, usporedbom između prosječnih i sušnih godina, te različitih zahtjeva pojedinih kultura na vodi može se doći do mnogih zaključaka, kao putokaza kod izbora uzgajanih kultura, varijabilnosti prinosa, potrebnog stupnja agrotehnike te određivanja razumne granice u planiranju stabilnih i prosječnih prinosa za uslove suhog ratarenja.

Analizirajući potrebe za vodom pojedinih uzgajanih kultura u klimatskoj oblasti SLAVONIJE, vidimo da je manjak vode u prosječnoj, a naročito u sušnoj godini toliko velik, da čak i najviša agrotehnika (apstrahirajući ovdje diskusiju o njenoj ekonomskoj opravdanosti) ne može stabilizirati žetve na nekom višem nivou, nego tek dijelom ublažiti posljedice suše. Naša saznanja o procesu proizvodnje u suhom ratarstvu i današnja sredstva za tu proizvodnju daleko su još od toga, da u široj proizvodnji eliminiraju utjecaj klime, kao jednog od važnih faktora na prinose.

Za klimatsku oblast SLAVONIJE, rješenje visoke, stabilne i ekonomične proizvodnje, koja mora biti konačni cilj svih naših nastojanja u oblasti poljoprivrede, leži dobrim dijelom u melioracionim zahvatima, čime se jedino uspješno mogu suzbiti česte klimatske nepogodnosti, u prvom redu suša, odnosno nedovoljna količina vode, koja je potrebna za visoke prinose.

Tek u takvoj situaciji se stvara solidna osnova, za ekonomičnu primjenu mjera visoke agrotehnike.

Vlažne godine nisu ovdje obrađivane, jer to nije svrha ovog rada, iako je pojava suviška vode u tlu skoro od isto tolikog značaja za uspjeh proizvodnje u cjelini.

Težište je ovdje dato na prosječne i sušne godine, jer za dugoročnije planiranje prinosa i projektiranje navodnjavanja, one su jedino mjerodavne. U periodu od 1925.—1953. god. bilo je vlažnih godina 31%, srednjih 34,5% te sušnih 34,5%.

Potrebe vode za biljke date su, u netto količinama, što znači, da su njihove brutto vrijednosti, koje u sebi još uključuju gubitke vode pri navodnjavanju, svakako veće.

Aproksimativno može se uzeti, da kod umjetnog kišenja netto vrijednosti treba povećati za 10—15%, a kod površinskog dovoda vode biljci 20—30%, već prema kvaliteti izvedbe objekta i lokalnih prilika.

#### LITERATURA

1. *Israelson, O. W.*: Irrigation Principles and Practices (1956. g.)
2. *Hanson, E. R., Mayer, R. W.*: Irrigation Requirements Estimates for Kansas Bulletin No. 69, (1953)
3. *D. W. Thorne, H. B. Peterson*: Irrigated soils (1954. g.)
4. *U. S. Dof agriculture*: Water — the yearbook (1955. g.)
5. *U. S. Bureau of Reclamation*: Irrigation advisers'guide (1951)
6. *Ministarstvo poljoprivrede i Voda — Generalna direkcija voda, odsek za hidrografiju, Beograd*: Izvještaj o vodenim talozima, vodostajima i količinama vode godina 1924.
7. *Ministarstvo građevina, Hidrotehničko odeljenje, Beograd*: Izvještaj o vodenim talozima, vodostajima i količinama vode za godine 1925—1938. i 1940.
8. *Geofizički zavod Zagreb*: Izvještaj o vodenim talozima, vodostajima i količinama vode za 1939. god.
9. *Savezna uprava hidrometeorološke službe FNRI Beograd*: Izvještaj o padavinama za god. 1941—1949.
10. *Hidrometeorološka služba Meteorološki godišnjak II., Beograd*: God. 1950—1953.
11. *Hidrometeorološka služba NRH — Mjesečni pregled vremena u NRH*: Godine 1954.—1955.