

ANOMALIJE TEMPERATURA TLA U HRVATSKOJ U RAZDOBLJU OŽUJAK – KOLOVOZ 2000.

ANOMALIES SOIL TEMPERATURES IN CROATIA FROM MARCH TO AUGUST 2000.

Dražen KAUČIĆ*

SAŽETAK: Cilj rada je prikazati odstupanja temperatura tla od višegodišnjeg prosjeka, datume nastupa temperatura tla većih od 5 °C i 10 °C i trendove srednjih mjesečnih temperatura tla od ožujka do kolovoza 2000. godine.

U usporedbi s prosječnim višegodišnjim vrijednostima temperature tla na 5 cm i 20 cm dubine su te godine tijekom proljeća i ljeta bile znatno veće. Tijekom proljeća su u zapadnim i istočnim dijelovima Hrvatske na 5 cm dubine izmjerena odstupanja od 1.1 °C (Đakovo) do 3.8 °C (Križevci), a na 20 cm dubine od 1.5 °C (Slavonski Brod) do 2.5 °C (Križevci). I u budućnosti možemo vjerojatno očekivati znatno toplije tlo, na što ukazuje pozitivan linearni trend.

U odnosu na prosječne višegodišnje datume nastupa spomenutih temperatura tla, 2000. godine temperature tla veće od 5 °C i 10 °C ponegdje su uranile i za 10 dana.

Ključne riječi: temperature tla, proljeće i ljeto 2000., Hrvatska

1. UVOD – Introduction

Toplina tla ima posebnu važnost za tlo. Procesi pedogeneze, svi fizikalno-kemijski, biokemijski i biološki procesi u tlu ne bi bili mogući bez topline. Toplina tla utječe na energiju klijanja, nicanja, zriobu, morfoloiju biljke, broj mikroorganizama itd.

Prema Sellersu (1965), hlađenje i zagrijavanje određenih slojeva tla posljedica je smjera strujanja topline. Promjena smjera strujanja topline uzrokom je stvaranja hladnih i toplih zona zatopljenja i zahlađenja. U vrijeme izlaska Sunca zona zatopljenja nalazi se u sloju od površine tla do otprilike 20 cm dubine. Tijekom podneva ova se zona pomiče još dublje. U drugom dijelu dana, kada je Sunce u zalaznoj putanji, temperature tla na površini opadaju, dok u dubljim slojevima polako rastu pa dolazi do termičke ravnoteže.

Tijekom 2000. godine temperature tla mjerile su se na 24 glavne i 16 običnih meteoroloških postaja. Na prostoru istočnih i zapadnih kontinentalnih krajeva Hrvatske radilo je 17, u Dalmaciji 18, Lici i Gorskom kotaru 2, a u Istri 3 postaje. Zbog različitih tipova tla u Hrvatskoj, odnosno njihove različite toplinske provodljivosti, spomenuti je broj postaja nedovoljan za cjeloviti pregled zagrijavanja i hlađenja tla Hrvatske. Međutim, kako su iz radova Penzara (1971 i 1978), Vukova (1971), Pleško (1987) i Kaučića (1989) donekle poznate neke od karakteristika temperatura tla u Hrvatskoj, cilj je ovoga rada istaći neke od karakteristika temperatura tla u razdoblju ožujak-kolovož 2000. godine.

2. PODACI I METODA RADA – Data and method

U radu su analizirani podaci srednjih mjesečnih temperatura tla na 5 cm i 20 cm dubine za 45 postaja,

te prosječna višegodišnja temperatura tla spomenutih dubina vremenskog niza 1976–1999.

Za izračunavanje temperaturnih pragova primjenjene su jednadžbe (Conrad, 1950):

* Mr. sc. Dražen Kaučić, Državni hidrometeorološki zavod, Zagreb, Grič 3.

$$d+ = D ((t_x - t_b) / (t_a - t_b))$$

$$d- = D ((t_a - t_x) / (t_a - t_b))$$

gdje je :

$d+$ = razlika u danima između srednjeg datuma mjeseca ispod temperaturnog praga i datuma kada počinje temperaturni prag

$d-$ = razlika u danima između srednjeg datuma mjeseca iznad temperaturnog praga i datuma kada počinje temperaturni prag

D = razlika u danima između srednjih datuma mjeseca sa srednjim mjesečnim temperaturama

t_x = temperaturni prag

t_a = srednja mjesečna temperatura iznad temperaturnog praga

t_b = srednja mjesečna temperatura ispod temperaturnog praga

Za što bolje donošenje zaključaka o temperaturama tla jednog vremenskog razdoblja, koristili smo se linearnom funkcijom:

$$f(x) = a + bx$$

kao modelom linearnog trenda.

Detaljnije o algoritmu linearnog trenda nalazimo u radu Serdara (1981).

3. REZULTATI – Results

3.1. Proljeće – Spring

Tijekom proljeća temperature tla počinju s porastom dubine rasti, odnosno toplina se prenosi s površine tla u dubinu. Priliv energije u ovom dijelu godine veći je od gubitka.

Anomalije srednjih mjesečnih temperatura tla na 5 i 20 cm dubine tijekom proljeća prekazane su u tablici 1.

Na 5 cm dubine tla tlo je u proljeće 2000. godine u istočnim dijelovima Hrvatske bilo toplije od višegodišnjeg prosjeka za 1.8 °C, a u zapadnim do 2.5 °C. No,

Tablica 1. Anomalije srednjih mjesečnih temperatura tla (°C)

Table 1 Anomalies the mean monthly soil temperature (°C)

Mjesec		III	IV	V	VI	VII	VIII	Proljeće	Ljeto	
Postaja	Dubina							III - V	VI - VIII	
Bjelovar	5 cm	2000. g.	6.3	14.4	20.2	24.3	22.8	23.9	13.6	23.7
		Viš. sred.	5.8	10.8	16.8	20.5	22.7	22.2	11.1	21.8
		Razlika	0.5	3.6	3.4	3.8	0.1	1.7	2.5	1.9
	20 cm	2000. g.				23.3	22.0	23.4		22.9
		Viš. sred.	5.1	9.9	15.5	19.5	21.7	21.6		20.9
		Razlika				3.8	0.3	1.8		2.0
Križevci	5 cm	2000. g.	6.8	14.4	19.9	23.9	22.5	25.8	13.7	24.1
		Viš. sred.	6.0	10.9	16.9	21.0	23.0	22.4	11.3	22.1
		Razlika	0.8	3.5	3.0	2.9	-0.5	3.4	2.4	1.9
	20 cm	2000. g.	6.4	13.2	19.1	22.9	21.9	24.8	12.9	23.2
		Viš. sred.	5.5	10.1	15.7	19.7	21.9	21.7	10.4	21.1
		Razlika	0.9	3.1	3.4	3.2	0.0	3.1	2.5	2.1
Varaždin	5 cm	2000. g.	6.4	13.6	19.1	23.6	22.1	25.3	13.0	23.7
		Viš. sred.	5.8	10.6	16.4	20.2	22.2	21.5	10.9	21.3
		Razlika	0.6	3.0	2.7	3.4	-0.1	3.8	2.1	2.4
	20 cm	2000. g.	6.5	13.2	18.5	22.5	21.9	24.3	12.7	22.9
		Viš. sred.	5.6	10.3	15.6	19.6	21.6	21.3	10.5	20.8
		Razlika	0.9	2.9	2.9	2.9	0.3	3.0	2.2	2.1
Sisak	5 cm	2000. g.	7.4	14.5	20.2	23.8	23.3	25.3	14.0	24.1
		Viš. sred.	6.3	11.7	17.7	21.4	23.4	22.7	11.9	22.5
		Razlika	1.1	2.8	2.5	2.4	-0.1	2.6	2.1	1.6
	20 cm	2000. g.	6.9	13.3	19.1	22.5	22.7	24.5	13.1	23.2
		Viš. sred.	6.0	10.9	16.2	20.4	22.3	22.0	11.0	21.6
		Razlika	0.9	2.4	2.9	2.1	0.4	2.5	2.1	1.7
Zagreb	5 cm	2000. g.	7.3	15.0	20.8	26.1	23.6	26.8	14.4	25.5
		Viš. sred.	6.4	11.6	17.9	21.8	24.0	23.1	12.0	23.0
		Razlika	0.9	3.4	2.9	4.3	-0.4	3.7	2.4	2.5
	20 cm	2000. g.	7.2	13.9	19.5	24.2	22.8	25.3	13.5	24.1
		Viš. sred.	6.4	11.0	16.7	20.6	23.0	22.9	11.4	22.2
		Razlika	0.8	2.9	2.8	3.6	-0.2	2.4	2.2	1.9

Osijek	5 cm	2000. g.	6.3	14.9	20.6	25.2	23.4	25.9	13.9	24.8
		Viš. sred.	6.5	11.9	18.1	21.9	23.9	23.2	12.2	23.0
		Razlika	-0.2	3.0	2.5	3.3	-0.5	2.7	1.8	1.8
	20 cm	2000. g.	6.2	13.7	19.3	22.7	22.4	24.3	13.1	23.1
		Viš. sred.	6.1	11.2	16.7	20.8	22.9	22.6	11.3	22.1
		Razlika	0.1	2.5	2.6	1.9	-0.5	1.7	1.7	1.0
Đakovo	5 cm	2000. g.	6.2	14.0	19.1	23.0	22.8	25.7	13.1	23.8
		Viš. sred.	6.3	11.7	17.9	21.6	23.6	23.2	12.0	22.8
		Razlika	-0.1	2.3	1.2	1.4	-0.8	2.5	1.1	1.0
	20 cm	2000. g.	6.0	13.0	18.4	21.9	22.0	24.2	12.5	22.7
		Viš. sred.	5.7	11.1	16.9	20.8	22.8	22.8	11.2	22.1
		Razlika	0.3	1.9	1.5	1.1	-0.8	1.4	1.2	0.6
Sl. Brod	5 cm	2000. g.	6.7	14.5	19.2	23.1	23.2	25.6	13.5	24.0
		Viš. sred.	6.4	11.4	17.3	21.4	23.4	22.4	11.7	22.4
		Razlika	0.3	3.1	1.9	1.7	-0.2	3.2	1.8	1.6
	20 cm	2000. g.	6.2	13.3	18.3	22.2	22.8	24.9	12.6	23.3
		Viš. sred.	6.2	10.9	16.3	20.4	22.5	22.2	11.1	21.7
		Razlika	0.0	2.4	2.0	1.8	0.3	2.7	1.5	1.6
Vinkovci	5 cm	2000. g.	6.7	14.8	21.3	26.0	24.2	28.1	14.3	26.1
		Viš. sred.	6.4	11.6	17.9	21.5	23.7	23.1	12.0	22.8
		Razlika	0.3	3.2	3.4	4.5	0.5	5.0	2.3	3.3
	20 cm	2000. g.	6.1	13.8	20.5	24.5	23.4	26.7	13.5	24.9
		Viš. sred.	5.9	11.0	16.9	20.7	22.8	22.6	11.3	22.0
		Razlika	0.2	2.8	3.6	3.8	0.6	4.1	2.2	2.8
Pazin	5 cm	2000. g.	7.1	13.1	19.5	25.0	23.5	24.7	13.2	24.4
		Viš. sred.	7.0	11.3	16.5	20.2	22.5	22.0	11.6	21.6
		Razlika	0.1	1.8	3.0	4.8	1.0	2.7	1.6	2.8
	20 cm	2000. g.	6.7	11.9	18.0	22.7	22.2	23.3	12.2	22.7
		Viš. sred.	6.2	10.5	15.4	19.2	21.4	21.3	10.7	20.6
		Razlika	0.5	1.4	2.6	3.5	0.8	2.0	1.5	2.1
Poreč	5 cm	2000. g.	9.1	15.3	23.8	28.1	27.5	28.8	16.1	28.1
		Viš. sred.	8.7	13.1	18.7	23.0	25.7	24.9	13.5	24.5
		Razlika	0.4	2.2	5.1	5.1	1.8	3.9	2.6	3.6
	20 cm	2000. g.	8.9	13.9	19.8	24.3	24.6	25.9	14.2	24.9
		Viš. sred.	8.3	12.6	17.8	22.0	24.6	24.2	12.9	23.6
		Razlika	0.6	1.3	2.0	2.3	0.0	1.7	1.3	1.3
Rab	5 cm	2000. g.	10.9	16.7	24.0	28.9	28.0	30.7	17.2	29.2
		Viš. sred.	10.5	14.7	20.6	24.8	28.2	27.5	15.3	26.8
		Razlika	0.4	2.0	3.4	4.1	-0.2	3.2	1.9	2.4
	20 cm	2000. g.	10.3	15.6	22.6	27.2	27.0	29.1	16.2	27.8
		Viš. sred.	10.4	14.2	19.5	23.6	27.0	26.8	14.7	25.8
		Razlika	-0.1	1.4	3.1	3.6	0.0	2.3	1.5	2.0
Zadar	5 cm	2000. g.	10.9	16.7	24.0	28.9	28.0	30.7	17.2	29.2
		Viš. sred.	10.2	14.0	18.9	23.1	25.8	25.7	14.4	24.9
		Razlika	0.7	2.7	5.1	5.8	2.2	5.0	2.8	4.3
	20 cm	2000. g.	10.8	15.9	23.0	27.7	27.0	28.5	16.6	27.7
		Viš. sred.	9.9	13.5	18.0	22.3	25.1	25.4	13.8	24.3
		Razlika	0.9	2.4	5.0	5.4	1.9	3.1	2.8	3.5
Vela Luka	5 cm	2000. g.	9.7	15.7	22.0	26.9	26.8	26.3	15.8	26.7
		Viš. sred.	9.8	13.0	18.1	22.2	24.7	23.8	13.6	23.6
		Razlika	-0.1	2.7	3.9	4.7	2.1	2.5	2.2	3.1
	20 cm	2000. g.	9.1	14.7	20.3	24.6	24.9	24.9	14.7	24.8
		Viš. sred.	9.6	12.7	17.3	21.4	23.8	23.5	13.2	22.9
		Razlika	-0.5	2.0	3.0	3.2	1.1	1.4	1.5	1.9

bilo je jednako toplo i duž obale i to u Poreču, Zadru i Veloj Luci od 2.2 °C do 2.8 °C.

I na 20 cm dubine tla, tj. u zoni korijenja biljaka s nešto dubljim korijenovim sustavom, tlo je bilo tog proljeća vrlo toplo. Odstupanja od prosječnih višegodišnjih vrijednosti u istočnim kontinentalnim dijelovima Hrvatske bila su 1.7 °C, a zapadnim do 2.5 °C. No, u Poreču i Veloj Luci odstupanja su bila znatno manja nego na 5 cm dubine (1.3 °C do 1.5 °C).

Temperature tla na analiziranim su dubinama tijekom ožujka u zapadnim dijelovima Hrvatske bile veće od prosječnih višegodišnjih vrijednosti za 0.5° C (Bjelovar) do 1.1° C (Sisak). Međutim, razlike u odnosu na prosječne višegodišnje vrijednosti u istočnim dijelovima Hrvatske vrlo su male.

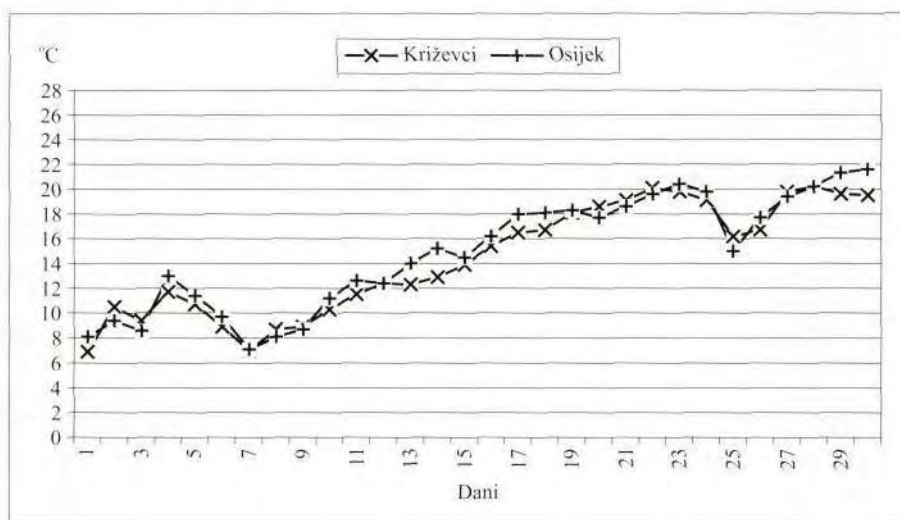
Izrazito toplo tlo bilo je tijekom travnja. Naime, srednje mjesečne temperature tla na 5 cm dubine bile su veće od prosječnih višegodišnjih vrijednosti u za-

padnim dijelovima Hrvatske za 3.3 °C, a u istočnim za 2.9 °C.

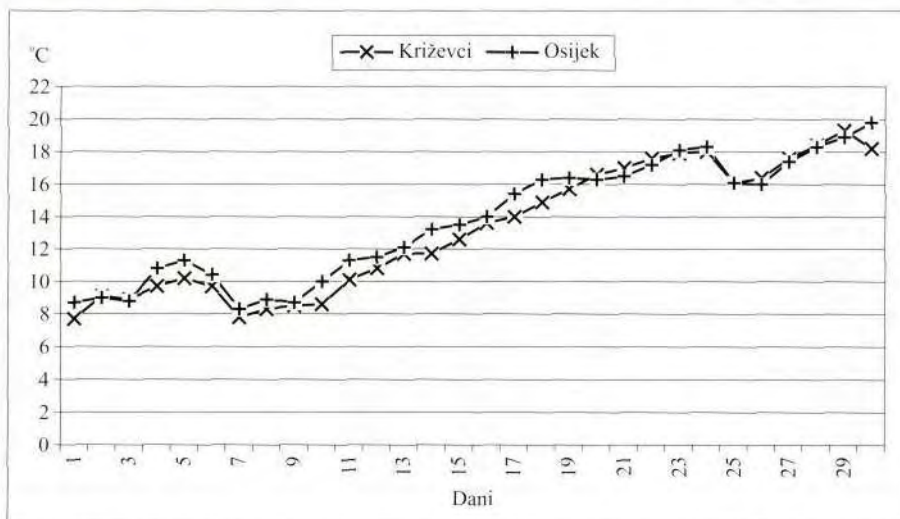
Nagli porast temperatura tla u istočnim i zapadnim dijelovima Hrvatske počeo je 7. travnja (sl. 1.) Već od 10. travnja srednje dnevne temperature tla na 5 cm dubine svakodnevno su bile veće od 10.0 °C, a od 14. travnja i od 14.0 °C. Na 20 cm dubine (sl. 2) temperature tla veće od 10.0 °C svakodnevno su bile veće od 11. travnja, a od 15.0 °C nakon 18. travnja.

I tijekom svibnja tlo je bilo toplo. U odnosu na prosječne višegodišnje temperature tla, tlo je na 5 cm dubine u istočnim dijelovima Hrvatske bilo toplije za 2.2 °C, a u zapadnim za 2.9 °C. Međutim, u Poreču i Zadru tlo je bilo toplije čak za 5.1 °C.

Tijekom svibnja, izrazit porast temperatura tla počeo je 6. a završio 19. svibnja. Srednje dnevne vrijednosti temperatura tla na 5 cm dubine u tom su razdoblju svakodnevno bile veće ili vrlo malo ispod 20.0 °C



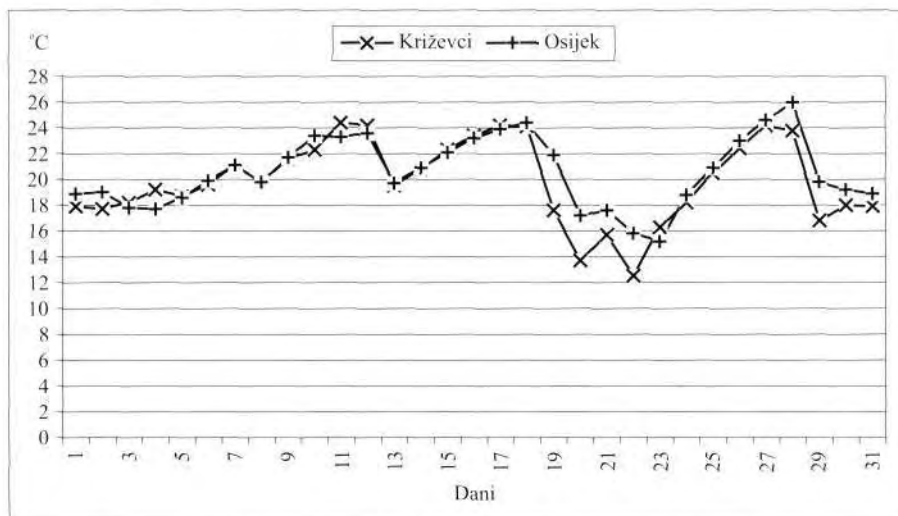
Slika 1. Mjesečni hod temperature tla na 5 cm dubine tijekom travnja 2000.
Picture 1 Monthly course of soil temperature at 5 cm depth from April 2000.



Slika 2. Mjesečni hod temperature tla na 20 cm dubine tijekom travnja 2000.
Picture 2 Monthly course of soil temperature at 20 cm depth from April 2000.

(sl. 3). Maksimalne terminske vrijednosti temperatura tla na spomenutoj su dubini narasle u zapadnim dijelovima Hrvatske do 35.4 °C (Zagreb), a u istočnim čak i

do 36.1 °C (Vinkovci). No, u Silbi se tlo zagrijalo i do 41.5 °C.



Slika 3. Mjesečni hod temperature tla na 5 cm dubine tijekom svibnja 2000.
Picture 3 Monthly course of soil temperature at 5 cm depth from May 2000.

3.2.. Ljeto – Summer

I tijekom ljeta tlo je bilo vrlo toplo (tab. 1). Na 5 cm dubine u zapadnim dijelovima Hrvatske temperature tla bile su veće od prosječnih višegodišnjih vrijednosti za 2.1 °C, a u istočnim dijelovima za 1.9 °C. Na 20 cm dubine razlika u odnosu na višegodišnji prosjek u zapadnim dijelovima Hrvatske iznosi 2.0 °C, a u istočnim dijelovima 1.5 °C.

Tijekom 2000. godine iznenadilo nas je vrlo toplo tlo tijekom lipnja. Naime, srednja mjesečna temperatura tla na 5 cm dubine bila je veća od srednje mjesečne temperature tla spomenute dubine u srpnju, primjerice u Osijeku za 1.8 °C, a u Zagrebu za 2.5 °C. No, tako nešto nije uobičajeno, jer je prosječna srednja višegodišnja temperatura tla na 5 cm dubine u srpnju i to u cijeloj Hrvatskoj veća od spomenute temperature tla u lipnju.

Međutim, valja istaći kako se srednje mjesečne vrijednosti temperatura tla u srpnju 2000. godine vrlo malo razlikuju od višegodišnjih srednjih mjesečnih temperatura tla na 5 i 20 cm dubine. No, tako nije bilo u Dalmaciji. Primjerice, u Zadru je tlo na na 20 cm dubine bilo toplije od višegodišnjeg prosjeka za 1.9 °C, a na 5 cm dubine za 2.2 °C.

Kaučić (1989) je na temelju višegodišnjih vrijednosti temperatura tla vremenskog niza 1951–75. utvrdio da su maksimalne srednje mjesečne temperature tla na 5 i 20 cm dubine u srpnju. No, 2000. godine maksimalne su srednje mjesečne temperature tla na spomenutim dubinama bile u kolovozu, a samo u Bjelovaru i V. Lucići čak i u lipnju. Osim navedenog, vrijedno je istaći da je 2000. godine tlo u kolovozu na 5 cm dubine, primje-

rice u Osijeku bilo toplije nego u srpnju za 2.5 °C, a u Zagrebu za 3.2 °C.

3.3. Temperaturni pragovi – Temperature of the threshold

Razdoblje temperatura tla na 5 cm dubine, ali većih od 5.0 °C (tab. 2. i 3.) 2000. godine počelo je mnogo ranije od prosječnog višegodišnjeg datuma vremenskog niza 1976–99. Primjerice, u Križevcima i Zagrebu počelo je čak 10 dana ranije, u Vinkovcima i Đakovu 3 dana, a u Osijeku 2 dana ranije.

Tablica 2. Temperaturni pragovi (datum)
Table 2 Temperature of the threshold (date)

Postaja	Dubina 5 cm	
	Temp. prag 5 °C	Temp. prag 10 °C
	(datum)	(datum)
Bilogora	5.05	1.04.
Bjelovar	5.03.	30.03.
Daruvar	27.02.	29.03.
Đakovo	4.03.	1.04.
Gospić	15.03.	8.04.
Jastrebo	23.02.	27.03.
Krapina	28.02.	29.03.
Križevci	27.02.	29.03.
Ogulin	2.04.	3.04.
Opeke	1.03.	30.03.
Osijek	3.03.	29.03.
Pazin	27.02.	1.04.
Sisak	16.02.	27.03.
Sl. Brod	1.03.	29.03.
Varaždin	1.03.	1.04.

Zagreb	24.02.	27.03.
Brestovac	8.03.	30.03.
Ilok	1.03.	27.03.
Gradište	24.02.	28.03.
Vinkovci	3.03.	28.03.
N. Gradiška	3.03.	28.03.
Pazin	27.02.	1.04.
Poreč	8.02.	20.03.
Rovinj	7.02.	16.03.
Cres	30.01.	13.03.
M. Lošinj	19.01.	12.03.
Rab	22.01.	7.03.
Rijeka	2.02.	23.03.
Silba	21.01.	15.03.
Zadar	18.01.	4.03.
Biograd	22.01.	4.03.
Knin	17.02.	28.03.
Sinj	25.02.	26.03.
Imotski	24.02.	29.03.
Split	11.02.	19.03.
V. Luka	22.01.	18.03.
Makarska	22.01.	9.03.
Opuzen	29.01.	17.03.
Ploče	6.02.	20.03.

Temperature tla veće od 10.0° C na već spomenutoj dubini u Križevcima, Zagrebu pa i u ostalim mjestima zapadnih dijelova Hrvatske počele su 10 dana ranije, a u istočnim dijelovima Hrvatske, primjerice u Osijeku spomenute temperature tla nastupile su 6, a u Vinkovcima i Slavonskome Brodu 9 dana ranije od prosječnog višegodišnjeg datuma.

Od 23. do 28. 2. razdoblje je prelaska temperaturnog praga od 5.0 °C u većini mjesta zapadnih dijelova Hrvatske, dok su temperature tla u istočnim dijelovima Hrvatske spomenuti temperaturni prag prelazile većinom od 1. do 3. 3. Kasniji prelazak tog temperaturnog praga u istočnim dijelovima Hrvatske u odnosu na za-

Tablica 3. Višegodišnji datumi za razdoblje 1976 - 1999.
Table 3 The mean dates for the period 1976 - 1999.

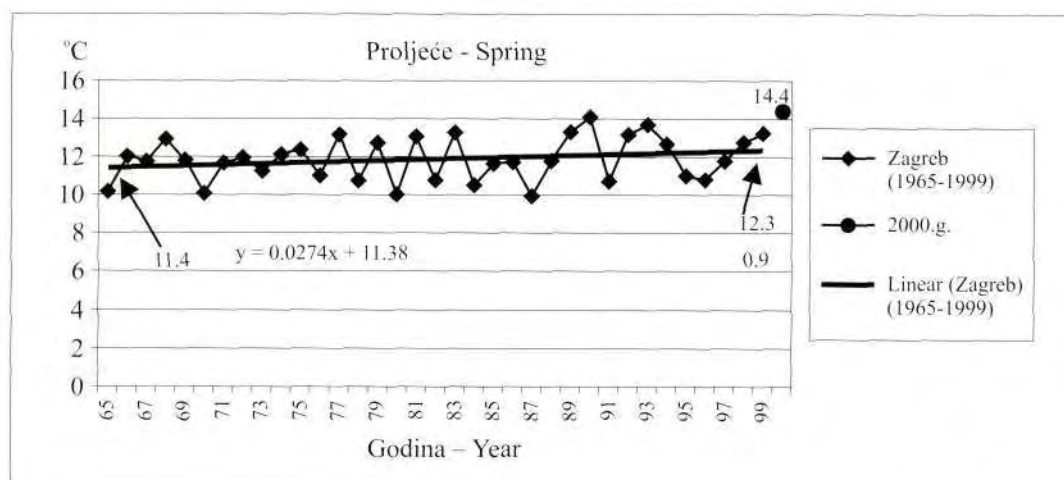
Dubina: 5 cm		
Postaja	Temp. prag	Temp. prag
	5.0 °C	10.0 °C
	(datum)	(datum)
Osijek	5.03	4.04
Vinkovci	6.03	6.04
Djakovo	7.03	6.04
Slav. Brod	6.03	7.04
Bjelovar	10.03	10.04
Križevci	9.03.	9.04
Varaždin	10.03.	11.04
Zagreb	6.03	6.04
Sisak	7.03	6.04
Pazin	26.02	6.04

padne dijelove tumačimo tako što su ove godine temperature tla u zapadnim dijelovima Hrvatske tijekom veljače pa i ožujka bile veće nego u istočnim dijelovima Hrvatske.

Razdoblje prelaska temperaturnog praga od 10.0 °C na 5 cm dubine u istočnim i zapadnim dijelovima Hrvatske počelo je 27. 3. i trajalo je do 30. 3. Razlike između datuma prelaska spomenutog temperaturnog praga istočnih i zapadnih dijelova Hrvatske ne postoje, a razlog je što su ove godine temperature tla tijekom ožujka u zapadnim dijelovima Hrvatske bile više nego u istočnim dijelovima Hrvatske.

4.4. Trend – Trend

Tijekom posljednjih 35 godina (1965 - 1999) temperature tla na 5 cm dubine imaju tijekom proljeća pozitivan trend (sl. 4). Ako bi se ovaj trend nastavio u sljedećih 100 godina može se očekivati toplije proljeće za 2.7 °C.



Slika 4. Hod srednjih proljetnih temperatura tla na 5 cm dubine, Zagreb-Maksimir, 1965-1999.

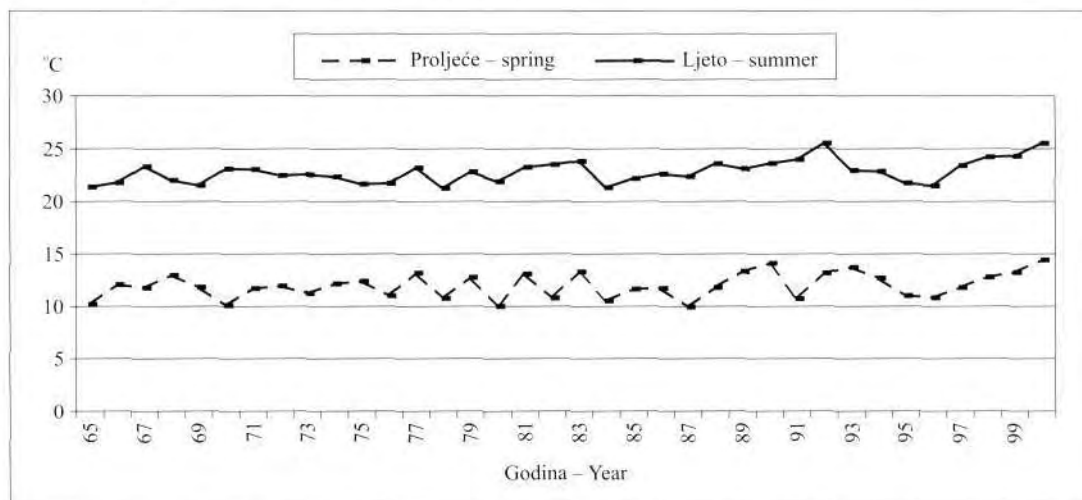
Picture 4 The course of mean spring soil temperatures at 5 cm depth, Zagreb-Maksimir, 1965-1999

ZAKLJUČAK – Conclusion

Na većini postaja, tlo je tijekom lipnja bilo toplije, nego u srpnju. Najveće srednje mjesečne temperature tla 2000. godine nisu bile u srpnju, nego u kolovozu.

Vrlo toplo tlo tijekom proljeća i ljeta 2000. godine vrijedno je zapamtiti. Naime, od 1996. godine proljeće

i ljeto sve su topliji (sl. 5). Zbog izuzetno toplog tla tijekom travnja pa i svibnja, temperature tla na 5 i 20 cm dubine 2000. godine prelazile su temperaturni prag od 5.0 °C i 10.0 °C 10 dana ranije.



Slika 5. Varijacije srednjih godišnjih temperatura tla na 5 cm dubine tijekom proljeća i ljeta.
Picture 5 Variations of mean annual soil temperature at 5 cm depth for the spring and summer

Rezultati linearnog trenda ukazuju na daljnji porast temperatura tla i u godinama koje slijede, pa ne samo

tijekom proljeća, već i ljeta možemo očekivati toplije tlo.

LITERATURA – References

- Conrad, V., Polak, L. N. 1950: Methods in Climatology, Cambridge, Massachusetts, str. 164-167.
- Kaučić, D. 1989: Karakteristike temperatura tla u Hrvatskoj, Rasprave 24, RHMZ SRH, str. 66-71.
- Penzar, I. 1971: Neke karakteristike temperatura tla u Jugoslaviji, Dokumentacija za tehnologiju i tehniku u poljoprivredi, sv. 7. str. 1-23.
- Penzar, I. 1978: Temperatura tla. Prilozi poznavanju vremena i klime SFRJ, 4. Savezni hidrometeorološki zavod, str. 65-95.
- Pleško, N. 1987: Klimatski odnosi temperatura tla i zraka u Hrvatskoj i njihova povezanost s turbulentnim fluksevima topline, Rasprave 22, RHMZ SRH, str. 11-17.
- Sellers, W. D. 1965: Physical Climatology, The University of Chicago Press, Chicago and London, 272 pp.
- Serdar, V., Šošić I. 1981: Uvod u statistiku, Školska knjiga, Zagreb, str. 231-280.
- Vukov, J. 1971: Temperatura tla u Hrvatskoj, Agromski glasnik 7-8, str. 411-446.

SUMMARY: This paper aims to present soil temperature deviations from the mean values over several years, the dates of occurrence of soil temperatures exceeding 5 °C and 10 °C and the the mean monthly soil temperature trends from March to August in the period 1955-1999.

Compared to the mean values over several years, in spring and summer of the year 2000, soil temperatures at 5 cm and 20 cm were considerably higher. In spring, in the western and eastern parts of Croatia, temperatures measured at 5 cm showed an increase ranging from 1.1 °C (Đakovo) to 3.8 °C (Križevci) and those measured at 20 cm from 1.5 °C (Slavonski Brod) to 2.5 °C (Križevci). The noted positive trend in soil temperatures in the spring and summer months indicates that a considerably warmer soil can be expected in the future.

Compared to the mean dates of occurrence of these temperatures over several years, this year soil temperatures exceeding 5 °C and 10 °C were up to 10 days earlier in some places.

Key words: the spring and summer, soil temperature, Croatia