

REPUBLIČKI HIDROMETEOROLOŠKI ZAVOD
SR HRVATSKE



HIDRO
METEOROLOŠKI
ZAVOD



IZVJEŠTAJ 7-90

REPUBLIČKI HIDROMETEOROLOŠKI ZAVOD SR HRVATSKE
ZAGREB, GRIČ 3

UDK 551.5.63
551.506.1
551.509.617
551.510.4
551.515
551.519.9
551.577.13
551.582.2
551.586
556.04
627.51
628.11
630.431.1

H I D R O M E T E O R O L O Š K O - E K O L O Š K I

B I L T E N

HIDROMETEOROLOŠKO-EKOLOŠKI BILTEN

Informativni bilten iz područja hidrologije, meteorologije i zaštite čovjekove okoline

IZDAJE

*Republički hidrometeorološki zavod
Zagreb, Grič 3 - tel. 421-222/323 ili 319*

UREDJIVAČKI ODBOR

<i>Glavni urednik:</i>	Željko Cindrić, dipl.ing.
<i>Tehnički urednik:</i>	Vjera Juras, prof.
<i>Članovi odbora:</i>	Tomislav Dimitrov, dipl.ing.
	Višnja Vučetić, dipl.ing.
	Dražen Kaučić, dipl.ing.
	Jadranka Marušić, dipl.ing.
	Marija Mokorić, dipl.ing.
	Zvonimir Mozer, dipl.ing.
	dr Dražen Poje
	mr Višnja Šojat
	Darko Vasić, dipl.ing.

Akontacioni iznos na pretplatu 1990. godine - dinara 60,00 -
uplaćuje se na žiro račun broj: 30102-637-3226.

Naslovna strana: Zlatko Prah

Tisak: Kopiraona 22, Širinečka 22, tel. 255-555

Poštovani čitaoci,

prije svega želimo vas zamoliti da nas ispričate zbog kašnjenja u izlaženju ovog broja Hidrometeorološko-ekološkog biltena, nastalog zbog godišnjih odmora i organizacijskih problema. Nadamo se ipak, da će vam pogled na meteorološke prilike pomoći u tumačenju fenomena koje vi pratite u vašoj struci.

Uredjivački odbor

S A D R Ž A J

	Strana
VREMENSKE PRILIKE	
Sinoptička situacija	1
Klimatološki pregled	2
HIDROLOŠKE PRILIKE	3
EKOLOŠKE PRILIKE	
Meteorološke karakteristike	5
Onečišćenje zraka i oborine	6
Bioklimatske prilike	8
AGROMETEOROLOŠKE PRILIKE	
Stanje poljoprivrednih kultura	11
Šumski požari	11
OBRANA OD TUČE	12

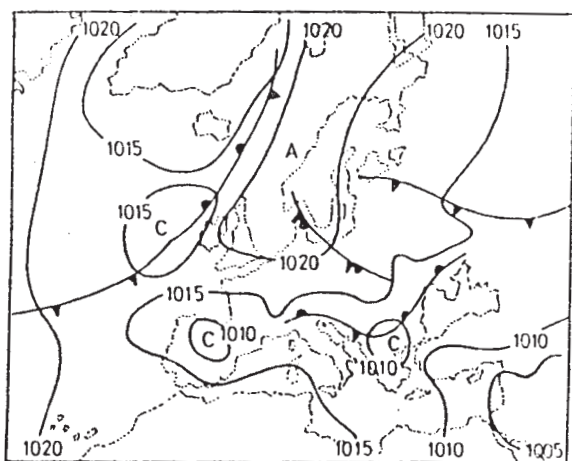
VREMENSKE PRILIKE

Sinoptička situacija

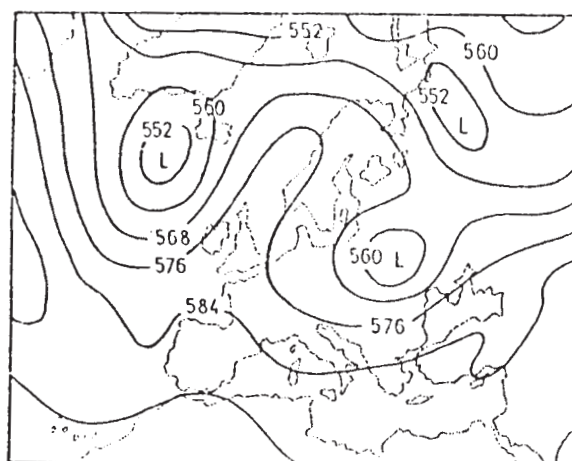
Do 10. 07. zbog djelovanja polja sniženog tlaka bilo je dosta promjenljivo i nestabilno vrijeme. Prevladavalo je suho, ali je zbog povremenih prodora vlažnijeg i svježijeg zraka u kopnenim područjima bilo lokalnih pljuskova i grmljavina. Hladne fronte sa većom količinom vlažnog i svježijeg zraka prošle su preko naših krajeva 4. i 6., te ponovo 10. 07., kada je bilo više oborine.

U većem dijelu druge i treće dekade vrijeme je bilo pod utjecajem anticiklone, tako da je prevladavalo sunčano i toplo. Fronta sa sjeverozapada donijela je prolazno naoblačenje i ponegdje kišu u noći od 14. na 15. 07., ali se već u toku prijepodneva narednog dana razvedrilo. Krajem druge dekade zbog stvaranja ciklone po visini, koja međutim nije bila jako izražena, povremeno je bilo kiše i lokalnih pljuskova i grmljavina. U noći od 24. na 25. 07. hladna fronta prešla je preko zapadnih područja, pa je bilo oborine. Oslabljeni poremećaj sporo se premještao na jugoistok, ali je ipak narednih nekoliko dana bilo prevladavajuće sunčano. 31. 07. došlo je do prodora vlažnog zraka iz zapadnog Sredozemlja. I ovisini je ponovo nastala ciklona, pa je zadnjeg dana u mjesecu bilo nestabilno i svježije vrijeme.

Može se reći da je u 07. mjesecu prevladavajući utjecaj na vrijeme imala anticiklona, zbog toga je bilo uglavnom suho i sunčano.



Sl.1. Prizemna sinoptička situacija za 25.07.1990. u 12 UTC.

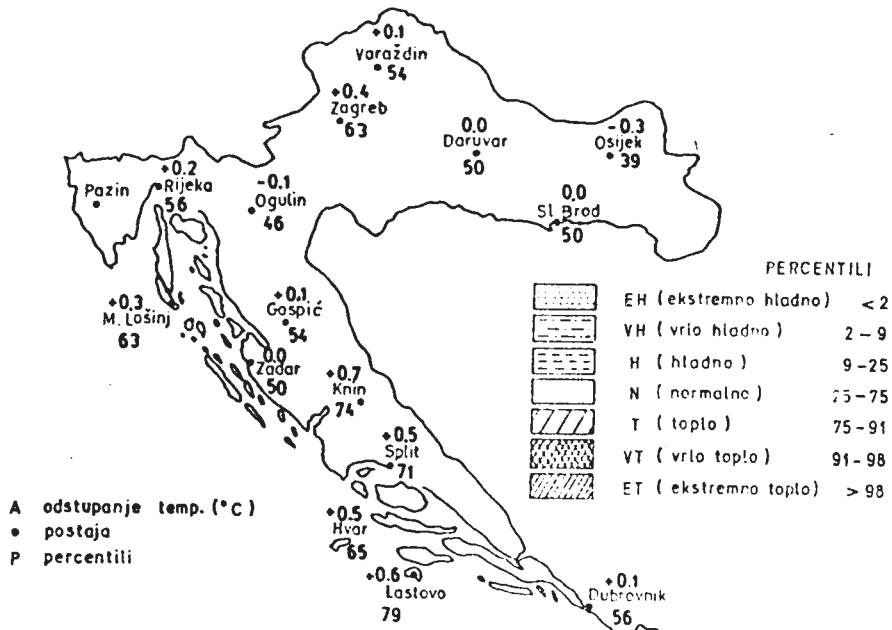


Sl.2. Visinska sinoptička situacija 500 hPa za 25.07.1990. u 00 UTC.

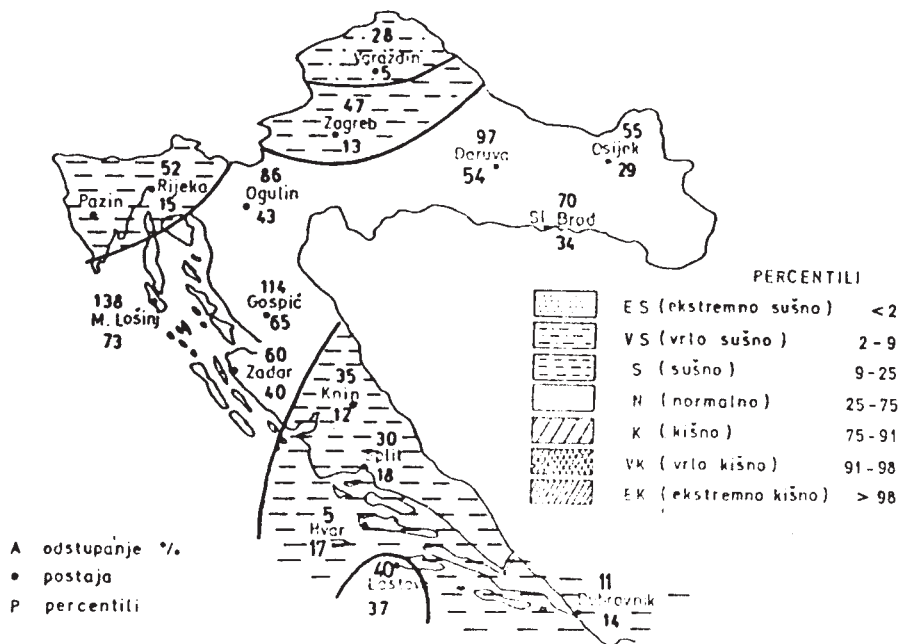
Klimatološki pregled

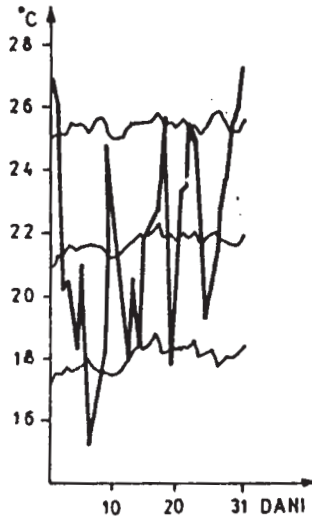
Srednje mjesečne temperature zraka kretale su se oko višegodišnjih prosječnih vrijednosti (1951-80). Nešto veća pozitivna odstupanja zabilježena su

Sl.3. Odstupanje srednje mjesečne TEMPERATURE zraka (°C) u srpnju (VII) 1990 od prosječnih vrijednosti (1951 - 1980)



Sl.4. Mjesečne količine OBORINE (%) u srpnju (VII) 1990 izražene u % prosječnih vrijednosti (1951 - 1980)





Sl.5. Srednja dnevna temperatura zraka (Zagreb-Grič) za srpanj 1990.g. u usporedbi s dugogodišnjim srednjim vrijednostima (\bar{t}) i standardnim devijacijama (σ) (1862-1977)

u srednjoj Dalmaciji. Međutim, ipak u cijeloj Hrvatskoj srednje mjesečne temperature zraka u ovogodišnjem srpnju u klasi su "normalno" (Sl.3).

Početak mjeseca bio je izrazito topao. U sjevernim predjelima Hrvatske 1. VII zabilježene su i najviše temperature zraka u ovogodišnjem srpnju. Već 4. VII temperature su pale, te su krajem prve dekade gotovo u cijeloj Hrvatskoj zabilježene i najniže temperature u ovogodišnjem srpnju. Sve do središnje treće dekade smjenjuju se toplija i hladnija razdoblja. Tek krajem mjeseca temperatura zraka znatnije je porasla (Sl.5).

Maksimalne temperature zraka, u kontinentalnim predjelima, kretale su se od 30.3°C do 35.8°C , a u priobalnom području od 31.3°C do 34.7°C . Najveća vrijednost temperature zraka (35.8°C) zabilježena je u 1.VII u Sl. Brodu.

Minimalne temperature zraka kretale su se od 3.7°C (Gospić) do 19.0°C (Lastovo).

Manjak oborine zabilježen je gotovo u cijeloj Hrvatskoj (Sl.4).

Suša je naročito bila izražena u sjevernim predjelima. U Varaždinu je izmjereno 31 mm (28%) što je druga najmanja vrijednost u mjesecu srpnju od 1925. god. do danas. Najmanje količine oborina izmjerene su na području južne Dalmacije (Dubrovnik 4mm), ali u tim predjelima te količine u ovom mjesecu nisu rijetkost.

HIDROLOŠKE PRILIKE

Vodostaji Save i Kupe tokom mjeseca srpnja 1990. bili su u domeni niskih i najnižih vodostaja, a Drave u domeni srednjih i srednje niskih vodostaja.

Na Savi kod Zagreba zabilježen je novi apsolutno najniži vodostaj u mjesecu srpnju (period 1949-1988.), a registriran je 31.07. i iznosio je -297 cm (srednji dnevni 30.07. -293 cm). Tom minimalnom vodostaju od -297 cm odgovara protoka od $73.3 \text{ m}^3/\text{sek}$.

I na ostalim analiziranim stanicama vodostaji su bili niski, a vodnost je na svim glavnim tokovima u Hrvatskoj bila ispod višegodišnjih prosječnih vrijednosti.

Tabela 1 :

PREGLED HIDROLOŠKIH PARAMETARA ZA 07. MJESEC 1990.

Rijeka	Stanica	Parametar	Vrijednosti za <u>07.</u> mjesec 1990			Vrijednosti za <u>07.</u> mjesec (za period obrade)*		
			min.	sred.	max.	min.	pros.	max.
SAVA	ZAGREB	H (cm)	-293	-235	-120	-275	-84	338
		Q (m ³ /s)	76.9	152	347	70.4	243	1768
SAVA	SL. BROD	H (cm)	15	52	107	-3	171	655
		Q (m ³ /s)	246	324	480	190	600	2115
DRAVA	D. MIHOLJAC	H (cm)	27	120	252	-57	138	500
		Q (m ³ /s)	467	692	1060	276	701	2288
KUPA	ŠIŠINEC	H (cm)	119	130	157	116	172	820
		Q (m ³ /s)	23.3	29.5	48.0	21.7	78.7	702

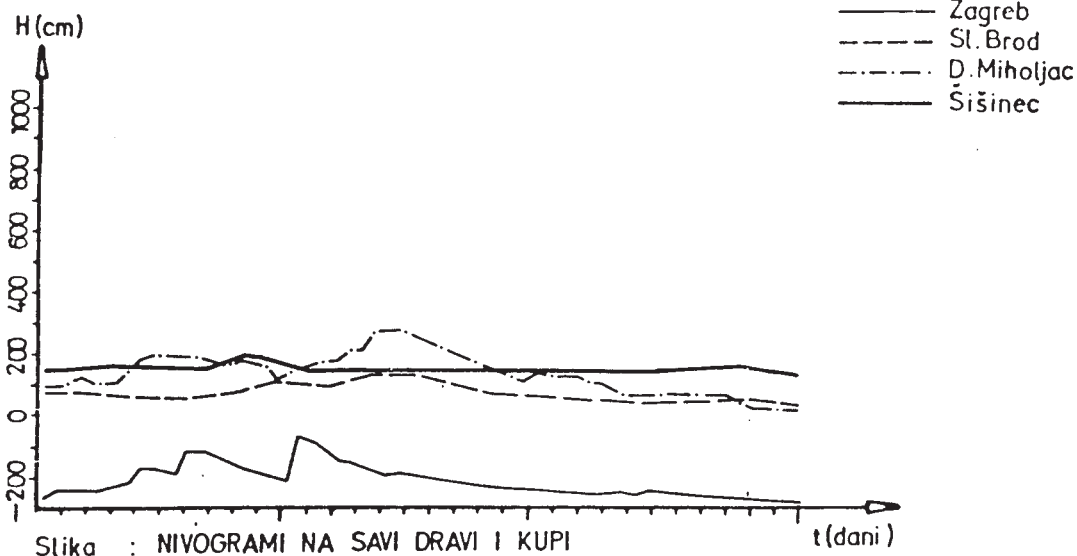
* Period obrade 1946-1988. (Šišinec 1950-1988.)

STANJE VODA U 07. MJESECU 1990.

Sava - vodnost ispod prosječnih vrijednosti

Drava - vodnost ispod prosječnih vrijednosti

Kupa - vodnost ispod prosječnih vrijednosti



Tokom cijelog mjeseca vodostaji Save, Kupe i Drave bili su u laganom opadanju, izuzevši početak druge dekade kada je došlo do manjeg porasta vodostaja, uzrokovano nešto intenzivnijim oborinama u gornjim tokovima. S obzirom na niske vodostaje u lipnju i srpnju, te na osnovu vremenskih prognoza za kolovoz, u 08. mjesecu 1990. treba očekivati još niže vodostaje prvenstveno na Savi i Kupi, gdje postoje mogućnosti da se dosegnu i apsolutno najniži vodostaji koji su zabilježeni u veljači 1989. Tako izuzetno niski vodostaji, koji traju relativno dugo, svakako će se odraziti na vodoopskrbu, a najviše problema stvorit će u plovidbi, prvenstveno rijekom Savom.

EKOLOŠKE PRILIKE

Meteorološke karakteristike

Za razliku od prošlogodišnjeg srpnja koji je bio ekstremno kišovit na području Zagreba, u srpnju 1990. oborine je palo samo 36.6 mm što je znatno ispod višegodišnjeg prosjeka za ovaj mjesec.

Prevladavanje prizemnih inverzija noću iznad Zagreba odnosno stabilno stratificirane atmosfere u prvih 100 m iznad tla nije pogodovalo stvaranju sloja miješanja (vidi podatke u tabelama 2-4). Uz neutralnu stratifikaciju prizemnog sloja atmosfere danju zabilježen je u 42% slučajeva sloj miješanja deblji od 500 m. Svakva vertikalna struktura atmosfere omogućavala je samo danju raznošenje štetnih tvari iz nižih u više slojeve.

Slab vjetar promjenljivog smjera iznad Zagreba i vrlo slabo prosječno strujanje zraka pri tlu (oko 1 m/s) na području cijele Hrvatske (Sl.7) nije pogodovalo jačem prijenosu onečišćenja.

Tabela 2. Slojevi inverzije temperature prema visinskim mjerenjima u Zagrebu za srpanj 1990.

SLOJ INVERZIJE	NOĆ		DAN	
	N	%	N	%
ne postoji	7	22.6	20	64.5
prizemna	24	77.4	0	0.0
podignuta	0	0.0	0	0.0
visinska	0	0.0	11	35.5
SUMA	31	100.0	31	100.0

Tabela 3. Kategorije stabilnosti prema Pasquillu za Zagreb u prvih 100 m od tla za srpanj 1990.

STABILNO	NOĆ		DAN		
	N	%	N	%	
A	0	0.0	0	0.0	A - jako labilno
B	0	0.0	0	0.0	B - umjereno labilno
C	0	0.0	0	0.0	C - malo labilno
D	8	25.8	31	100.0	D - neutralno
E	9	29.0	0	0.0	E - malo stabilno
F	11	35.5	0	0.0	F - umjereno stabilno
G	3	9.7	0	0.0	G - jako stabilno
SUMA	31	100.0	31	100.0	N - broj slučajeva

Tabela 4. Visina sloja miješanja, VSM, prema visinskim mjerenjima u Zagrebu za srpanj 1990.

VSM (m)	NOĆ		DAN	
	N	%	N	%
ne postoji	31	100.0	18	58.0
250	0	0.0	0	0.0
250- 500	0	0.0	0	0.0
500-1000	0	0.0	3	9.7
1000	0	0.0	10	32.3

N - broj slučajeva

Iako nije bilo postignuto odgovarajuće pročišćavanje atmosfere ispiranjem zbog male količine oborine kao i nepovoljnih vremenskih uvjeta noću (stabilno stratificirana i relativno mirna atmosfera u graničnom sloju), nije došlo do većeg zagađenja zraka jer je ljeti emisija štetnih primjesa obično manja nego zimi.

Onečišćenje zraka i oborine

Na promatranim mjernim stanicama tijekom srpnja onečišćenje zraka, odnosno vrijednosti koncentracija sumpornog i dušičnog dioksida bile su kao i u lipnju vrlo niske, znatno ispod nivoa zakonom dozvoljenih vrijednosti. Tako su se srednje mjesečne vrijednosti koncentracija sumpornog dioksida

Tabela 5. Rezultati kemijske analize oborine i onečišćenja zraka u Hrvatskoj, srpanj, 1990.

STANICA	$\frac{RR_u}{RR_{mj}}$ (%)	pH	pH min-max	$SO_4^{2-}-S$		$NO_3^- - N$	SO_2	SO_2 max	NO_2	NO_2 max
				mg/dm ³						
OSIJEK	97	5.88	5.42-6.32	4.17	1.57	0	0	2	25	
VARAŽDIN	98	6.15	5.89-6.42	2.93	1.19	0	0	0	4	
PUNTIJARKA	100	6.82	6.07-9.11	3.38	0.40	2	13	18	31	
OGULIN	99	6.06	5.70-6.39	2.31	1.17	-	-	-	-	
PLITVICE	100	5.21	5.00-5.60	3.33	1.22	-	-	-	-	
GOSPIĆ	99	6.27	5.97-6.54	2.05	2.31	0	0	4	12	
ZAVIŽAN	100	6.17	5.56-7.04	1.97	0.48	0	0	19	46	
RIJEKA	95	6.12	6.08-6.16	2.72	0.97	0	12	11	32	
ŠIBENIK	91	5.61	4.27-6.21	1.98	1.98	0	0	-	-	
SPLIT	98	*	* 6.20	7.87	4.85	0	0	1	6	
DUBROVNIK	78	6.10	5.93-6.27	3.96	1.28	0	0	1	9	
ZAGREB-GRIČ	91	5.48	4.66-6.32	3.83	1.04	0	3	0	0	

*samo jedan uzorak



Sl.7 Ukupno mjesečno taloženje sumpora iz sulfata i dušika iz nitrata (kg/ha), te prosječni smjer strujanja u Hrvatskoj, srpanj 1990. g.

kretale do $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ zraka, a maksimalna dnevna bila je $13 \mu\text{g}/\text{m}^3$ zraka (27/28.07.) na mjernoj stanici Puntijarka (Sljeme). Za dušični dioksid srednje mjesečne vrijednosti kretale su se do $19 \mu\text{g}/\text{m}^3$ zraka, a maksimalna dnevna vrijednost bila je $46 \mu\text{g}/\text{m}^3$ zraka (30/31.07.) na Zavižanu (Velebit).

Tijekom srpnja na području Hrvatske pala je vrlo mala količina oborine, a s obzirom da je i onečišćenje zraka plinovitim kiselim komponentama bilo nisko, kemijske analize kiselosti prikupljenih dnevnih uzoraka oborine pokazale su slabiju kiselost nego u prethodnom mjesecu. Srednje mjesečne pH-vrijednosti kretale su se od 5.21 do 6.82. Najkiselije dnevne oborine pale su u Šibeniku (pH=4.27, 4/5.7.), i u Zagrebu (pH=4.66, 24/25.7.). Ukupno mjesečno taloženje sumpora u obliku sulfata i dušika u obliku nitrata na svim mjernim stanicama bilo je niže nego u prethodnim mjesecima.

Najveće taloženje sumpora bilo je u Ogulinu 1.61 kg S/ha i Zagrebu (Grič) 1.60, a dušika u Ogulinu 0.88 kg N/ha i Osijeku 0.55 kg N/ha.

Bioklimatske prilike

Srpanj 1990. bio je prema prosječnom mjesečnom osjetu ugodnosti u odnosu na 10- godišnji srednjak (1976-85.) topliji, naročito u trećoj dekadi.

U kontinentalnom dijelu Hrvatske (Zagreb i Osijek) prevladavala su "ugodna" jutra i večeri. Tokom prve dekade bilo je najčešće "ugodno" i u popodnevним satima s izuzetkom početka mjeseca, kada je na sve tri stanice u 14 sati zabilježen osjet "opasno toplo i sparno". Popodneva druge i naročito treće dekade bila su pretežno "toplo", ali je u nekoliko navrata tokom mjeseca te posljednja četiri dana srpnja bilo "sparno" i čak "opasno toplo i sparno".

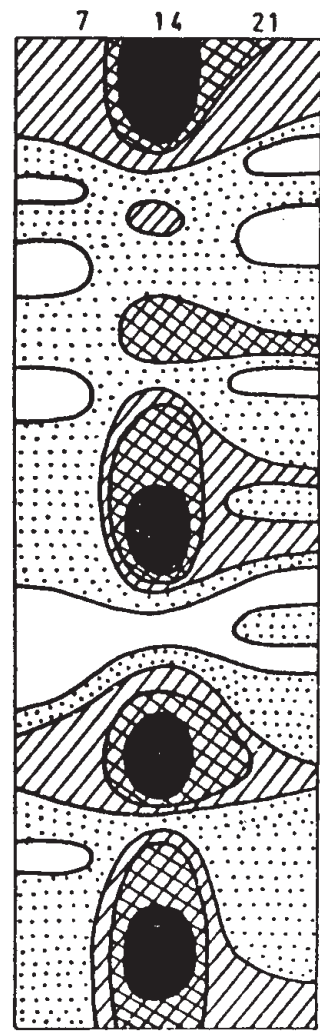
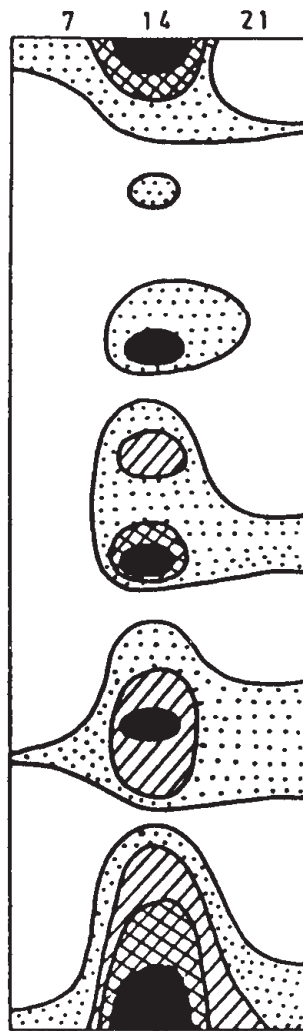
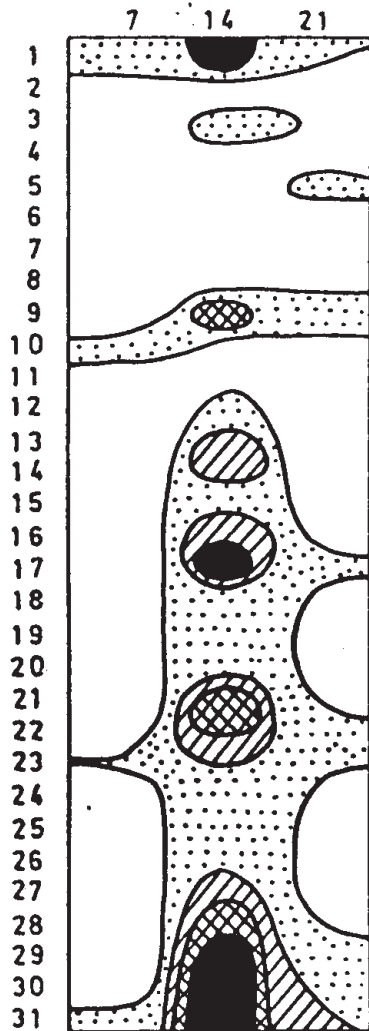
Na Jadranu (Split-Marjan) bilo je toplije nego u unutrašnjosti. Ujutro i navečer bilo je najčešće "toplo". No, početkom srpnja, te u nekoliko navrata tokom mjeseca bilo je i u jutarnjim odnosno večernjim satima "neugodno toplo". U 14 sati u čak 12 slučajeva zabilježen je osjet "opasno toplo i sparno". Ostalih dana bilo je u popodnevним satima najčešće "neugodno toplo" ili "sparno".

Vremenske prilike tokom srpnja 1990. bile su u Hrvatskoj, naročito na Jadranu uslijed čestih sparina vrlo nepovoljne, naročito za osobe s narušenim zdravljem.

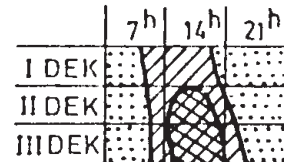
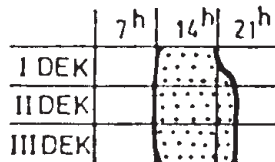
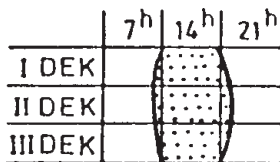
ZAGREB-MAKSIMIR

OSIJEK-GRAD

SPLIT-MARJAN



BIOKLIMATSKI PROSJEK (1976 - 85) PREMA i/H



UGODNO
 TOPLO
 NEUGODNO TOPLO
 SPARNO
 OPASNO TOPLO
 I SPARNO



AGROMETEOROLOGIJA

Stanje poljoprivrednih kultura

Tokom prvih deset dana mjeseca srednje dekadne temperature zraka kretale su se od 18.3 °C u Varaždinu do 21.2 °C u Županji. Apsolutne maksimalne temp. zraka uglavnom su prelazile 30.0 °C, dok su apsolutne minimalne temperature zraka bile više od 6.0 °C. Oborina je bilo od 5 mm u Županji do 46 mm u Brestovcu. Žetva pšenice bila je u punom jeku, ranije sijan kukuruz nalazio se u fazi mliječne zriobe, soja i suncokret su bili u fazi cvatnje, dok je težina korijena šećerne repe bila preko 0.5 kg.

Druga dekada mjeseca bila je klimatski vrlo slična prvoj dekadi. Šećerna repa je razvojem korjena i akumulirala šećer. S obzirom da je za vegetacioni period ove kulture potrebno 384 do 400 mm oborina, do kraja vegetacije je bilo potrebno još oko 90 mm oborina. Žetva pšenice je uglavnom završila, kukuruz je metličao, započeo sa svilanjem i do 12-tog je akumulirao 1375 CHU i 516 TJ. Soja je ocvala, suncokret je bio pri završetku cvatnje, te su se nazirale sjemenke.

Vremenske prilike tokom treće dekade karakterizira znatan manjak oborina. Srednje dnevne temperature zraka kretale su se uglavnom oko 20.0 °C, minimalne od 10.0 do 17.0, dok su maksimalne temperature samo u nekoliko dana prešle 30.0 °C. Zbog navedenih minimalnih temperatura, evapotranspiracija i nije bila tolika da bi još uvijek negativno utjecala na ratarske kulture. Kukuruz je bio u fazi mliječne zriobe svilanja, izgled je bio zadovoljavajući, suncokret je polako prelazio u fazu voštane zriobe, dok je korijen šećerne repe dosegao težinu od 1 kg.

Šumski požari

Zbog dugog sušnog perioda, područje Dalmacije bilo je tijekom mjeseca srpnja pod klasama velike i vrlo velike opasnosti, pa je uvjetovano takvom vremenskom situacijom nastao vrlo velik broj šumskih požara. U tom mjesecu zabilježeni su i katastrofalni požari s neprocjenjivom materijalnom i ekološkom štetom: (šumski požar na Hvaru, nastao 13. srpnja u 21.30 sati sa sagorjelom površinom od 2.500 ha, u Trogiru, nastao 11. srpnja sa sagorjelom površinom od 800 ha, te na Vignjanu (Pelješac) sa sagorjelom površinom od 1.500 ha). U prilogu je dat još jedan kraći pregled nastalih šumskih požara od 20. do 31. srpnja 1990. godine.

Prilog 1. Pregled požara po općinama za period od 20. do 31. 07. 1990.

Općina BRAČ,	5 požara sa ukupno spaljenom površinom od	92 ha
Općina DRNIŠ,	5 požara sa ukupno spaljenom površinom od	196 ha
Općina DUBROVNIK	4 požara sa ukupno spaljenom površinom od	200 ha
Općina OMIŠ	9 požara sa ukupno spaljenom površinom od	65 ha
Općina ŠIBENIK	11 požara sa ukupno spaljenom površinom od	180 ha
Općina SPLIT	2 požara sa ukupno spaljenom površinom od	150 ha
Općina VIS	5 požara sa ukupno spaljenom površinom od	487 ha
Općina ZADAR	6 požara sa ukupno spaljenom površinom od	188 ha
Općina KARDELJEVO	1 požar	
Općina METKOVIĆ	1 požar	
Općina MAKARSKA	1 požar	
Općina SOLIN	1 požar	
Općina PAZIN	1 požar	
Općina LABIN	1 požar	
Općina PULA	2 požara sa ukupno spaljenom površinom od	20 ha
	Ukupno:	1.598 ha

Prilog 2. Mjesečni izvještaj klasa opasnosti (u danima), za srpanj 1990.

PODRUČJE KLASE	ISTRA	SJEVERNO HRVATSKO PRIMORJE	SREDNJA DALMACIJA	SREDNJA DALMACIJA	JUŽNA DALMACIJA
VRLO MALA OPASNOST	1	1	-	-	-
MALA OPASNOST	4	4	-	-	-
UMJERENA OPASNOST	17	21	5	-	-
VELIKA OPASNOST	9	5	18	3	9
VRLO VELIKA OPASNOST	-	-	8	28	22

OBRANA OD TUČE

Mjesec srpanj bio je neuobičajeno miran kako po pojavama nestabilnosti tako i po intenzitetu vodjenih akcija. Na branjenom području bilo je deset grmljavinskih dana, a u 7 dana vodjene su akcije obrane. Najveća akcija vodjena je 4. srpnja kada je lansirano 697 raketa. Intenzitet nevremena bio je najjači na području Lipika i Pakraca gdje su zabilježene značajne štete od tuče i olujnog vjetra.

U dosadašnjem radu obrane utrošene su 5323 rakete što ukazuje na osjetno manju potrošnju od višegodišnjeg prosjeka. Naime prosječna godišnja potrošnja je oko 11000 komada te će uz ovakve vremenske uvjete ostati značajna zaliha za slijedeću godinu.

Tabela 6. Prikaz aktivnosti obrane od tuče od 1. srpnja do 31. srpnja 1990. godine

Radarski centar	Broj dana sa			Broj lansiranih raketa	Broj stanica sa		
	☄	akcijom	Δ ▲		Δ	▲	štetom
Puntijarka	4	4	2	279	1	1	1
Varaždin	6	3	1	161	1	0	0
Trema	5	2	2	49	6	1	1
Bilogora	8	3	2	245	6	5	2
Stručec	7	1	1	107	6	3	3
Gorice	10	1	1	26	28	8	8
Gradište	6	4	2	443	5	3	3
Osiijek	7	3	3	463	14	7	6
☄ grmljavina	Δ sugradica	▲ tuča		2002	67	28	24