

REPUBLIČKI HIDROMETEOROLOŠKI ZAVOD
SR HRVATSKE



HIDRO
METEOROLOŠKI
ZAVOD



IZVJEŠTAJ 5-90

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

S A D R Ž A J

	Strana
VREMENSKE PRILIKE	
Sinoptička situacija	1
Klimatološki pregled	2
HIDROLOŠKE PRILIKE	3
EKOLOŠKE PRILIKE	
Onečišćenje zraka i oborine	6
Bioklimatske prilike	8
AGROMETEOROLOŠKE PRILIKE	10
OBRANA OD TUČE	11

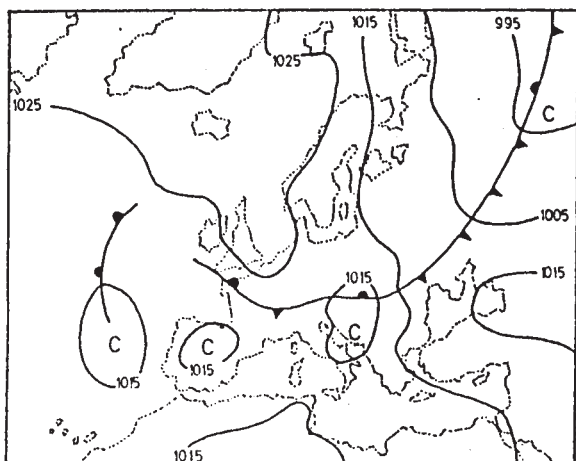
VREMENSKE PRILIKE

Sinoptička situacija

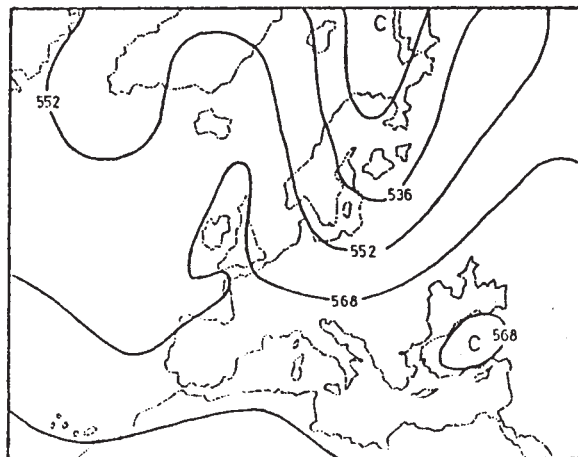
U svibnju je prevladavajući utjecaj na vrijeme imalo polje povišenog i srednjeg izjednačenog tlaka, tako da je bilo razmjerno toplo, ali je osobito u drugoj dekadi bilo češće pojave lokalnih pljuskova i grmljavina.

Do kraja prve dekade na vremenske prilike djelovala je prostrana, ali ne jako izražena anticiklona, pa je prevladavalo suho, sunčano i toplo vrijeme. Oko početka druge dekade polje visokog tlaka je oslabilo i atmosfera više nije bila stabilna. U zapadnoj visinskoj struji povremeno je pritjecao vlažniji i svježiji zrak, zato je uglavnom poslijepodne bilo lokalnih nestabilnosti. Takva sinoptička situacija bila je do kraja druge dekade. U dva navrata je u tom razdoblju došlo do prolaza fronte preko naše zemlje, tada je uz povećanu naoblaku bilo i mjestimične kiše (12. i 19.06.).

Na slici 1. i 2. je prikazana sinoptička situacija 18.05.1990. godine. Razdoblje promjenljivog vremena nastavilo se i u većem dijelu treće dekade. Zbog utjecaja anticiklone početkom i krajem treće dekade bilo je stabilno. U preostalim danima nad našim krajevima bilo je ciklonalno polje i u vezi s njim frontalni poremećaji koji su bili izrazitiji 26. i 29.05. kada je došlo do osjetnijeg osvježanja.



Sl.1. Prizemna sinoptička situacija
za 18.05.1990. u 12 UTC.

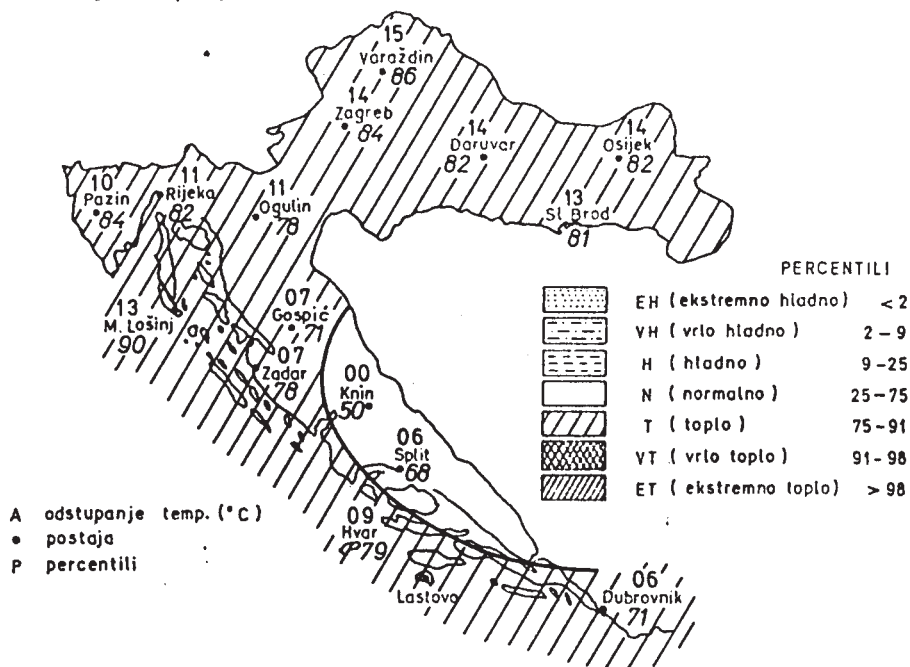


Sl.2. Visinska sinoptička situacija
500 hPa za 18.05.1990. u 00 UTC.

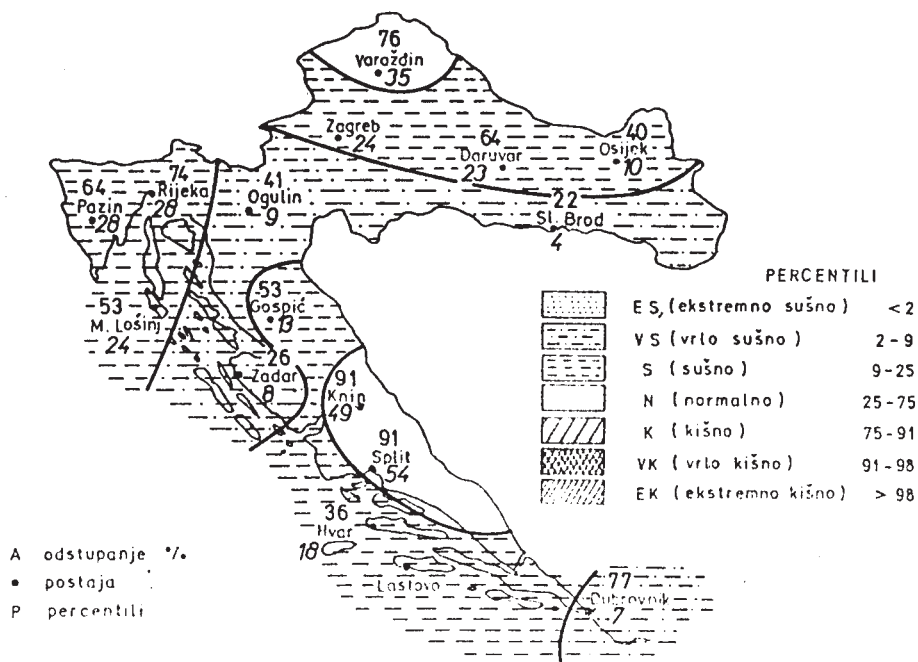
Klimatološki pregled

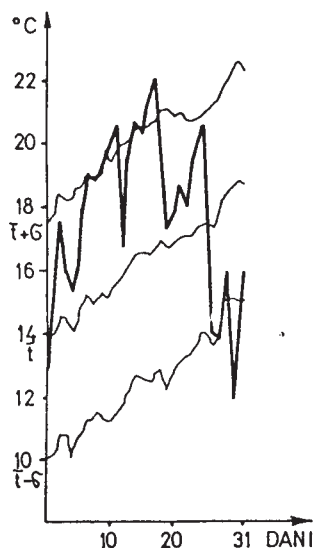
Ovogodišnji svibanj bio je nešto topliji od prosjeka (1951-80). Odstupanja od višegodišnjih prosječnih vrijednosti kretala su se od 0°C do +1.5°C,

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



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





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

te su srednje mjesečne temperature zraka gotovo u cijeloj Hrvatskoj u klasi "toplo". Jedino su na području Knin-Split u klasi "normalno" (sl. 3).

Srednje dnevne temperature zraka u prve dvije dekade mjeseca, bile su iznad prosječnih. Najtoplije je bilo krajem druge i početkom treće dekade. Krajem mjeseca zahladilo je na području cijele Hrvatske (sl.5).

Najviše temperature zraka, u kontinentalnim predjelima, kretale su se od 26.4°C (24.05. Gospić) do 30.6°C (24.05. Daruvar), a u priobalnom području od 25.5°C (18.05. Zadar) do 27.1°C (16.05. Rijeka).

Najniže temperature zraka kretale su se od 0.2°C (31.05. Gospić) do 12.2°C (17.05. Dubrovnik).

Manjak oborina zabilježen je na cijelom području Hrvatske. Izmjerene količine oborina u ovogodišnjem svibnju u klasi su "sušno" do "vrlo sušno", jedino su na području Varaždina i području Knin-Split u klasi "normalno".

Broj sati sijanja Sunca kretao se od 216 do 294 sata, odnosno 16 sati ispod do 56 sati iznad višegodišnjeg prosjeka.

HIDROLOŠKE PRILIKE

U mjesecu svibnju 1990. vodostaji Save, Drave i Kupe bili su ispod višegodišnjih prosječnih vrijednosti.

Novi minimum vodostaja za mjesec svibanj (razdoblje 1946-1987) registriran je krajem mjeseca svibnja (31.05), a iznosio je -277 cm (dosadašnji srednji dnevni minimum bio je -275 cm).

Tokom cijelog mjeseca vodostaji su bili u stagnaciji, s nešto izraženijim oscilacijama na Dravi, s blagim trendom opadanja. Manji, beznačajni porast vodostaja registriran je samo početkom druge dekade.

U svibnju su vodostaji Save i Kupe bili u domeni najnižih i niskih vodostaja, a Drave u domeni niskih i srednje niskih vodostaja.

Malovodni period iz travnja nastavljen je i ovog mjeseca, a s obzirom na sinoptičke prognoze, treba ga očekivati i tijekom svibnja, no bez obzira na tu činjenicu još se ne očekuju ozbiljniji problemi u vodoopskrbi i plovidbi, naročito ne na Dunavu i donjem toku Save.

Tabela 1:

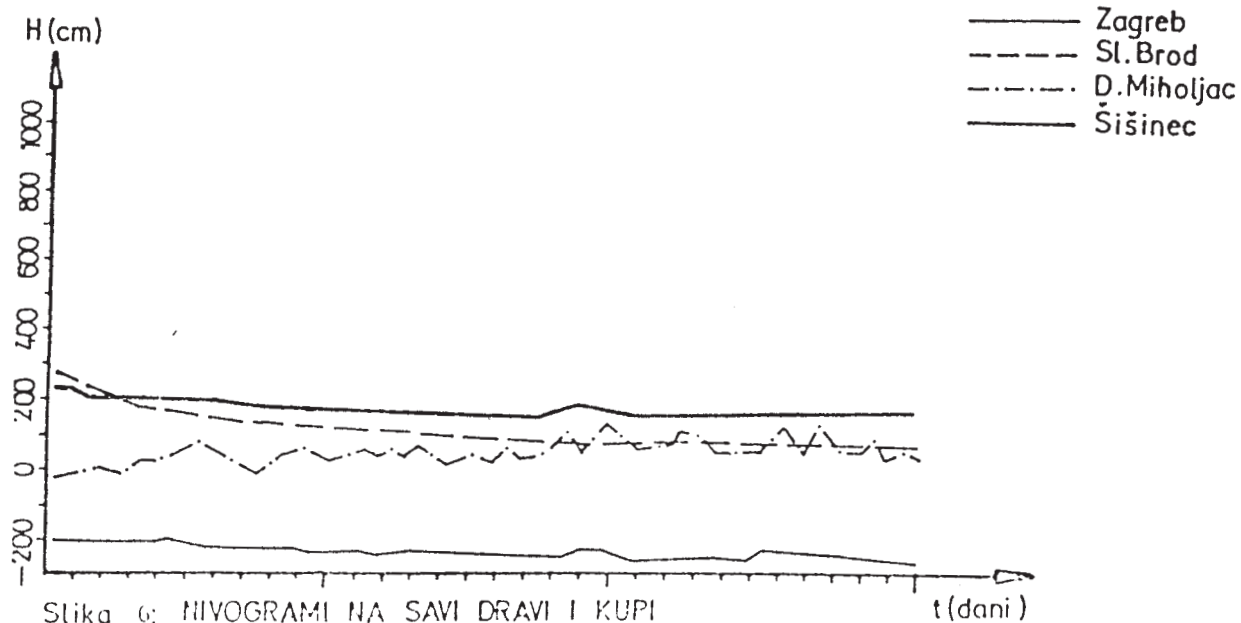
PREGLED HIDROLOŠKIH PARAMETARA ZA 05. MJESEĆ 1990.

Rijeka	Stanica	Parametar	Vrijednosti za <u>05.</u> mjesec 1990			Vrijednosti za <u>05.</u> mjesec (za period obrade) [†]		
			min.	sred.	max.	min.	pros.	max.
SAVA	ZAGREB	H (cm)	-275	-248	-212	-197 ¹	-38	396
		Q (m ³ /s)	96.0	134	192	108	340	2245
SAVA	SL. BROD	H (cm)	56	104	257	21	361	783
		Q (m ³ /s)	335	466	876	235	1157	2747
DRAVA	D. MIHOLJAC	H (cm)	-35	38	95	-72	151	373
		Q (m ³ /s)	340	493	627	272	728	1592
KUPA	ŠIŠINEC	H (cm)	141	160	216	97	292	1034
		Q (m ³ /s)	36.5	51.4	100	29.6	185	1183

[†] Period obrade 1946-1987. (Šišinec 1950-1987.)

STANJE VODA U 05. MJESEĆU 1990.

- Sava — vodnost ispod prosječnih vrijednosti
- Drava — vodnost ispod prosječnih vrijednosti
- Kupa — vodnost ispod prosječnih vrijednosti



Slika 6: NIVOGRAMI NA SAVI DRAVI I KUPI

t (dani)

EKOLOŠKE PRILIKE

Meteorološke karakteristike

Na području Zagreba u svibnju zabilježena je količina oborine ispod prosjeka za razliku od istog mjeseca prošle godine koji je bio vrlo kišovit.

Osnovna značajka strujanja na 100 m iznad tla na promatranoj lokaciji bila je izražena dneyna cirkulacija. Danju je prevladavalo slabo strujanje iz južnih, a noću iz sjevernih smjerova. Pojačani vjetar do 6 m/s javljao se prilikom prolaza frontalnih poremećaja.

Na području Hrvatske prosječno strujanje zraka pri tlu bilo je sa N-NE smjerovima, a iznosilo je 0.4-0.8 m/s uz stalnost vjetra od 20-40% (slika 7). U Splitu je srednja brzina vjetra bila nešto veća (1.8 m/s), što je uvjetovano specifičnim položajem ove stanice.

Meteorološki parametri, stalnost, slojevi temperaturne inverzije i visina sloja miješanja određeni su prema visinskim podacima u Zagrebu (tabele 2-4). Uglavnom stabilna stratifikacija atmosfere u prvih 100 m iznad tla noću tijekom svibnja onemogućavala je vertikalno miješanje različitih slojeva zraka u donjoj troposferi.

Za razliku od toga, danju su postojali povoljniji uvjeti za razmjenu onečišćenog i relativno čistog zraka u atmosferi. Tijekom dana u 64.5 % slučajeva nije postojala inverzija temperature, a u preostalim slučajevima javila se samo kao visinska inverzija na 2-3.5 km iznad tla. Stoga je atmosfera bila labilno (15, 22. i 30.5.) ili neutralno stratificirana, a u čak 38.7 % slučajeva sloj miješanja bio je deblji od 1 km.

Ovakva stratifikacija atmosfere nad Zagrebom omogućavala je danju relativno dobro raznošenje onečišćenih tvari u više slojeve atmosfere. Međutim, mala mjesečna količina oborine u svibnju nije pogodovala jačem ispiranju atmosfere kišom na području Zagreba.

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

SLOJ INVERZIJE	NOĆ		DAN	
	N	%	N	%
ne postoji	1	3.2	20	64.5
prizemna	17	54.8	0	0.0
podignuta	6	19.4	0	0.0
visinska	7	22.6	11	35.5
SUMA	31	100.0	31	100.0

N - broj slučajeva

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

STABILNO	NOĆ		DAN		
	N	%	N	%	
A	0	0.0	2	6.5	A - jako labilno
B	0	0.0	1	3.2	B - umjereno labilno
C	0	0.0	0	0.0	C - malo labilno
D	9	29.0	28	90.3	D - neutralno
E	6	19.4	0	0.0	E - malo stabilno
F	10	32.2	0	0.0	F - umjereno stabilno
G	6	19.4	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 svibanj 1990.

VSM (m)	NOĆ		DAN	
	N	%	N	%
ne postoji	31	100.0	14	45.2
<250	0	0.0	0	0.0
250- 500	0	0.0	1	3.2
500-1000	0	0.0	4	12.9
>1000	0	0.0	12	38.7
SUMA	31	100.0	31	100.0

N - broj slučajeva

Onečišćenje zraka i oborine

Uz meteorološke prilike koje su vladale tijekom svibnja, onečišćenje atmosfere prema promatranim plinovitim komponentama - sumpornom i dušičnom dioksidu (srednja mjesečna koncentracija) nije bilo iznad dozvoljenih graničnih vrijednosti.

Najviša srednja mjesečna koncentracija sumpornog dioksida bila je na mjernoj stanici Puntijarka (Sljeme) - $24 \mu\text{g}/\text{m}^3$, a maksimalna dnevna koncentracija bila je u Rijeci (Kozala) 6/7. 05. i iznosila je $87 \mu\text{g}/\text{m}^3$. U Rijeci je izmjerena najviša srednja mjesečna koncentracija dušičnog dioksida - $64 \mu\text{g}/\text{m}^3$

Tabela 5. Rezultati kemijske analize oborine i onečišćenja zraka u Hrvatskoj, svibanj 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		μg/m ³			
OSIJEK	94	6.06	5.42-7.03	2.85	1.58	0	0	2	16
VARAŽDIN	99	6.64	6.33-7.60	6.18	3.30	0	0	6	59
ZAGREB-GRIČ	73	5.89	5.72-6.03	4.58	1.59	4	22	-	-
PUNTIJARKA	99	5.96	5.11-6.69	2.71	0.59	24	43	33	47
OGULIN	98	6.78	6.36-7.18	5.08	2.10	-	-	-	-
PLITVICE	100	5.04	4.00-6.00	2.10	1.32	-	-	-	-
GOSPIĆ	80	6.53	5.97-6.85	2.66	1.00	0	0	-	-
ZAVIŽAN	100	5.38	4.14-6.39	3.52	0.65	18	26	39	102
RIJEKA	75	5.92	4.04-6.82	3.76	2.08	14	87	64	379
ŠIBENIK	90	6.41	6.28-6.58	2.55	1.43	0	0	-	-
SPLIT	84	6.03	6.00-6.18	2.70	1.88	0	0	2	8
DUBROVNIK	99	6.07	5.63-6.45	5.60	1.46	0	0	1	9



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

i maksimalna dnevna, 9/10.05., od 379 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Rijeka je u periodu od 3. do 10.05. u danima bez kiše imala više koncentracije od uobičajenih i kretale su se od 88 do 375 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Jedan od uzroka može biti i povećan intenzitet prometa uz vladajuću meteorološku situaciju.

Analiza kemizma dnevnih uzoraka oborine pokazala je na većem broju stanica slabiju kiselost nego tijekom travnja.

Najkiselije kiše padale su na području Plitvica (29/30., pH = 4.00), Rijeke (12/13., pH = 4.04) i Zavižana - Velebit (18/19., pH = 4.14). Na Plitvicama je palo 80% kiselih kiša, ali je taloženje sumpora određenog u obliku sulfata i dušika u obliku nitrata za polovicu manje nego u mjesecu travnju. Na svim mjernim stanicama je ukupno mjesečno taloženje sumpora i dušika manje nego u prošlom mjesecu, ali je količina istaloženog sumpora još uvijek previsoka u odnosu na kritičnu godišnju vrijednost.

Bioklimatske prilike

Vrijeme tijekom svibnja bilo je u unutrašnjosti Hrvatske, naročito u prvoj dekadi toplije od uobičajenog svibanjskog vremena (prema razdoblju 1976-85). U prosjeku je bilo "ugodno", s toplim popodnevim. Na moru (Split) vrijeme je bilo najsličnije prosječnom.

Tijekom prve dekade bilo je samo povremeno "svježe" ujutro, te navečer. Najtoplija je bila druga i početak treće dekade, naročito u Osijeku, gdje je 16. i 17. te 24. svibnja u 14 sati bilo čak "sparno". Nakon hladnog prodora dne 25. svibnja osjetno je zahladilo, pa je krajem mjeseca bilo pretežno "svježe" (u unutrašnjosti) do "ugodno" (na moru).

Sa stanovišta utjecaja na ljudsko zdravlje, vremenske prilike bile su tijekom ovog mjeseca najpovoljnije na moru (u Splitu).

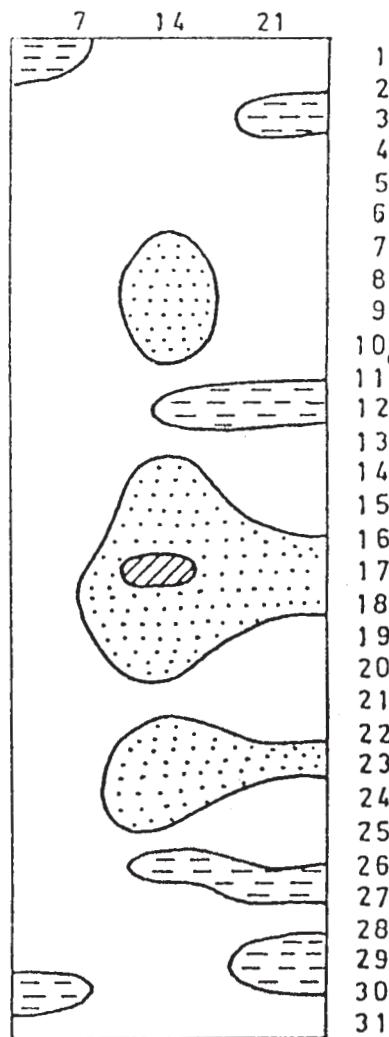
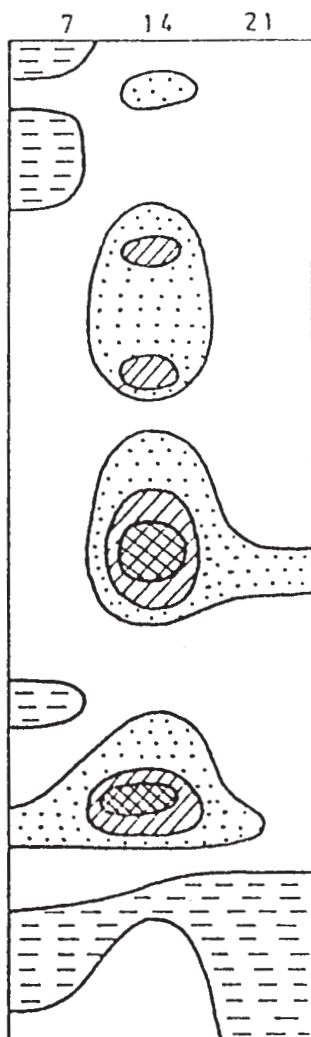
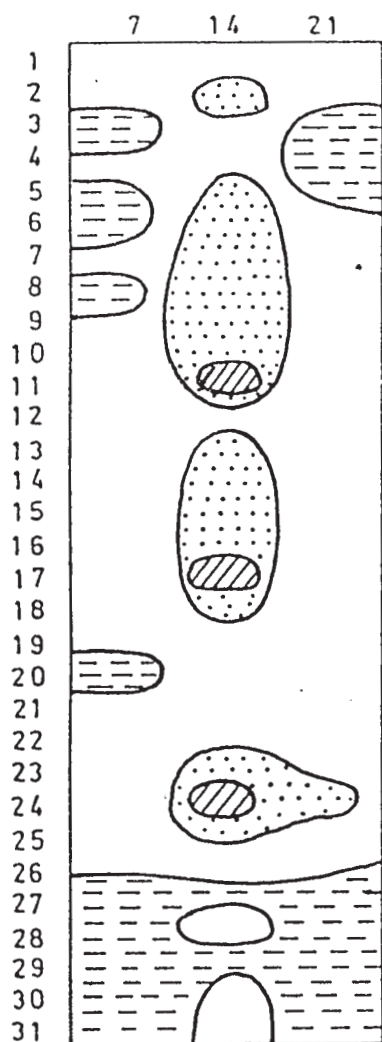
U kontinentalnom dijelu Hrvatske prodori hladne zračne mase (fronte) imali su za posljedicu nagle promjene bioklimatskog osjeta, tako da su tih dana (u trećoj dekadi) poslijepodneva bila "svježa", a još do 14 sati prevladavalo je "neugodno toplo" (Zagreb) do "sparno" vrijeme (Osijek), (slika 8).

SVIBANJ 1990.

ZAGREB-MAKSIMIR

OSIJEK - GRAD

SPLIT - MARJAN








BIOKLIMATSKI PROSJEK (1976 - 85) PREMA i/H

	7 ^h	14 ^h	21 ^h
I DEK	SVJEŽE	UGODNO	SVJEŽE
II DEK	UGODNO	UGODNO	UGODNO
III DEK	UGODNO	UGODNO	UGODNO

	7 ^h	14 ^h	21 ^h
I DEK	SVJEŽE	UGODNO	UGODNO
II DEK	UGODNO	TOPLO	TOPLO
III DEK	UGODNO	NEUGODNO TOPLO	NEUGODNO TOPLO

	7 ^h	14 ^h	21 ^h
I DEK	SVJEŽE	UGODNO	UGODNO
II DEK	UGODNO	UGODNO	UGODNO
III DEK	UGODNO	TOPLO	TOPLO

SVJEŽE 
 UGODNO 
 TOPLO 
 NEUGODNO TOPLO 
 SPARNO 

AGROMETEOROLOGIJA

Stanje poljoprivrednih kultura

U prvoj dekadi mjeseca srednje dekadne temperature zraka kretale su se od 14.6°C u Ogulinu do 18.3°C u Rabu. Gradište kod Županje je imalo srednju dekadnu temperaturu od 16.3°C , Sl. Prod 15.7°C , Bjelovar 16.3°C , Križevci 15.2°C , a Varaždin 16.1°C . Ovom prilikom treba naglasiti da su apsolutne maksimalne temperature zraka bile vrlo visoke (u Bjelovaru $27,0^{\circ}\text{C}$). Dakle, bilo je dovoljno topline za rast tek izniknulog kukuruza, suncokreta i šećerne repe. Količine oborina su bile vrlo različite. Radilo se uglavnom o lokalnim pljuskovima. Na primjer u Sisku je izmjereno 25 mm, a u Križevcima samo 0.2 mm oborine u toku dva dana, dok je u Gradištu izmjereno 10 mm, ali u toku šest dana. Pšenica je u to vrijeme klasala, uljana repica je formirala mahune, a šećerna repa četiri prva lista. Posijani kukuruz i suncokret bili su u fazi nicanja.

Tokom druge dekade pšenica je bila u fazi pred cvatnju, a ječam pri kraju cvatnje, te je počeo mijenjati boju. Suncokret je narastao do visine od 25 cm, soja je bila u fazi druge troliske, šećerna repa je lisnom masom prekrila tlo (zatvorila redove), dok je kukuruz razvio četiri lista. Srednje dekadne temperature zraka kretale su se u to vrijeme od 17.3°C u Križevcima do 19.2°C u Brestovcu. Oborina je bilo nešto više nego u prvoj dekadi mjeseca, iako su se ukupne količine kretale od 2 mm u Osijeku do 30 mm u Daruvaru. S obzirom na vrlo različite, uglavnom manje oborine, nedostatak vlage u tlu bio je na većini površina ipak prisutan.

Treću dekadu mjeseca ponegdje karakteriziraju negativne temperature zraka na 5 cm. U Sl. Brodu i Bjelovaru apsolutna minimalna temperatura je bila -3.0°C . Pošto su sve poljoprivredne kulture već bile u odmaklim fenofazama svog razvoja, dakle otpornije na niske temperature, većih šteta nije bilo. U ovoj dekadi palo je nešto više količina oborina u sjeverozapadnim krajevima, za razliku od istočnih gdje su se ukupne količine kretale od 0.1 mm u Brestovcu do 11 mm u Gradištu. U ovim krajevima gotovo sve poljoprivredne kulture trpjele su od suše, što je još više bilo potencirano vjetrovitim vremenom. Pšenica je ocvala, ali je ponegdje bilo primijećeno gubljenje lista kao posljedica suše. To se isto dogodilo i na ječmu, koji je počeo žutjeti, nastupila je mlječna zrioba. Kukuruz je dosegao visinu do 50 cm, a suncokret 40 cm. Nedostatak vlage u tlu tokom prve i druge dekade ostavio je traga na kasnije posijanom kukuruzu čiji je sklop rijedak, a biljke svijetlo zelene.

OBRANA OD TUČE

Aktivna obrana od tuče na branjenom području između Save i Drave nije istovremeno započela s 15. travnjem, već su se pojedini poligoni obrane uključivali postepeno do polovice svibnja. Glavni razlog bio je nedostatak raketa za obranu od tuče, čija je nabavka uslijedila odmah nakon osiguranja novčanih sredstava nakon što je usvojen novelirani zakon o sistemu obrane od tuče koncem travnja.

Tabela 6. Prikaz aktivnosti obrane od tuče SR Hrvatske od 15. travnja do 31. svibnja 1990. godine.

Radarski centar	Broj dana sa akcijom			Broj lansiranih raketa	Broj stanica sa štetom		
Puntijarka	11	5	6	246	14	8	3
Varaždin	15	8	5	559	11	3	0
Trema	12	4	4	98	7	0	0
Bilogora	15	9	8	290	18	3	2
Stručec	11	6	6	158	19	3	3
Gorice	14	1	5	39	18	2	0
Gradište	14	4	6	225	18	7	4
Osijek	19	8	8	259	8	2	0
				1868	113	28	12
grmljavina	sugradica	tuča					

U proteklom razdoblju na branjenom području zabilježeno je 25 grmljavinskih dana. Iako su pojave grmljavine bile česte, njihov intenzitet nije zahtijevao vođenje velikih akcija. Ukupno je lansirano 1868 raketa u 12 dana. Pojave tuče nisu izazvala značajniju štetu i bile su na manjim područjima.

* U prošlom broju našeg Biltena potkrala se je greška kod podataka o literaturi na str. 13. i to u nazivu časopisa u kojem je objavljen rad koji je dan kao informacija s područja naše djelatnosti.

Ime časopisa je "Suvremeni promet", a ne "Savezni promet", kako je to greškom napisano.