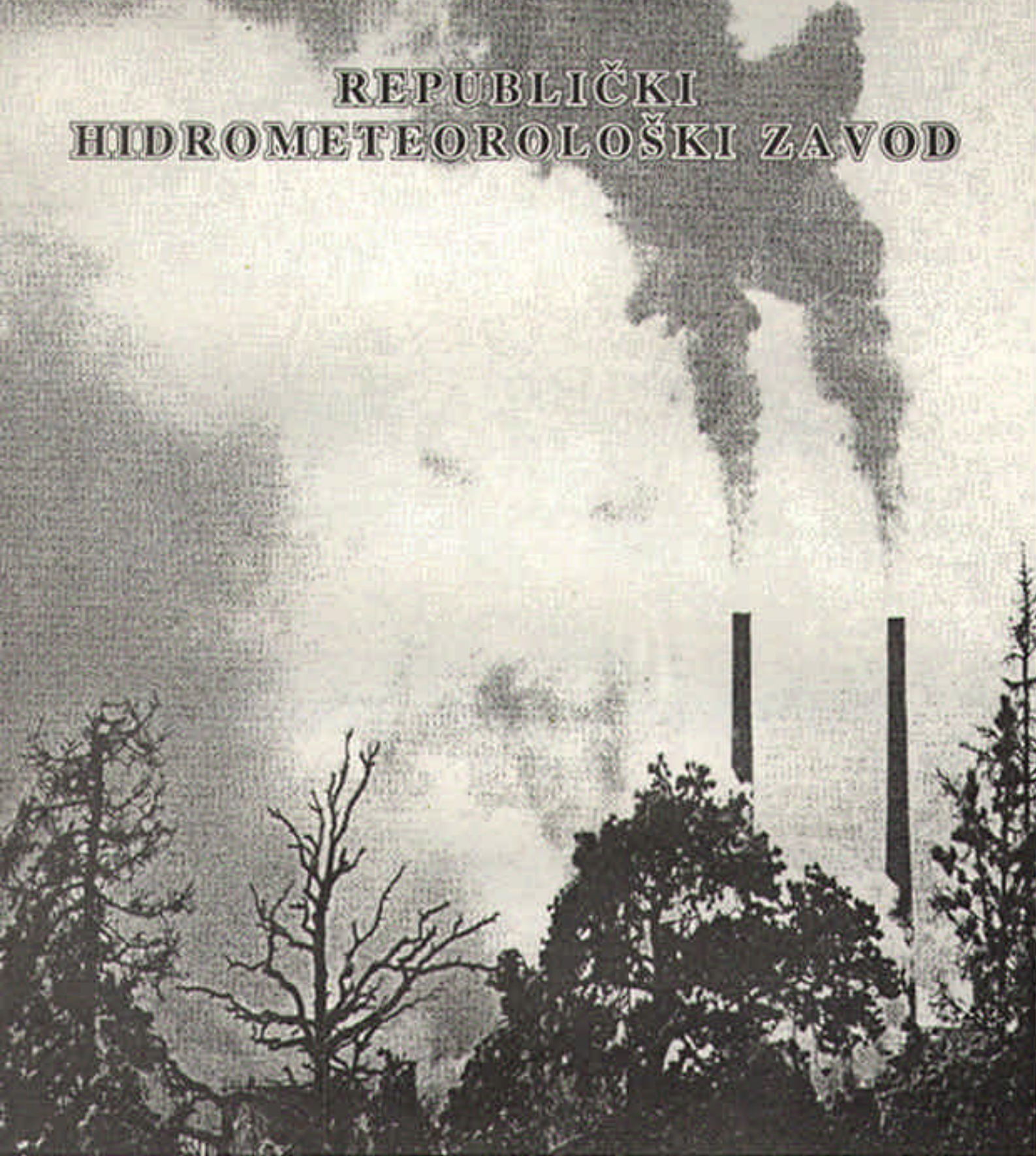


REPUBLIČKI
HIDROMETEOROLOŠKI ZAVOD



**HIDROMETEOROLOŠKO
EKOLOŠKI
BILTEN**

5/92

REPUBLIČKI HIDROMETEOROLOŠKI ZAVOD
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

HIDROMETEOROLOŠKO - EKOLOŠKI BILTEN

5 / 92

HIDROMETEOROLOŠKO-EKOLOŠKI BILTEN

Informativni bilten iz područja hidrologije,
meteorologije i zaštite čovjekove okoline

IZDAJE

Državni hidrometeorološki zavod

Zagreb, Grič 3

Centrala: (041) 421-222/319, telex: 21-356 METEO RH,

telefax: 278-703, Centar za meteorološka istraživanja 276-365.

Centar za hidrološka mjerenja i istraživanja: 435-225 i 435-125,

telex: 22-233 HIDRO RH

UREĐIVAČKI ODBOR

Glavni urednik:

Tehnički urednik:

Članovi odbora:

Vesna Đuričić, dipl.ing.

Ivan Lukac, graf.ing.

Željko Cindrić, dipl.ing.

Tomislav Dimitrov, dipl.ing.

Vjera Juras, prof.

mr Dražen Kaučić,

Ksenija Zaninović, dipl.ing.

Marija Mokorić, dipl.ing.

Damir Peti, dipl.ing.

dr Dražen Poje

mr Višnja Šojat

Dušan Trninić, dipl.ing.

Sonja Vidić dipl.ing.

Pretplata za 1992. godinu iznosi 600.- HRD

Upplaćuje se na žiro-račun broj: 30102-637-3226

TISAK : Državni hidrometeorološki zavod,

SADRŽAJ

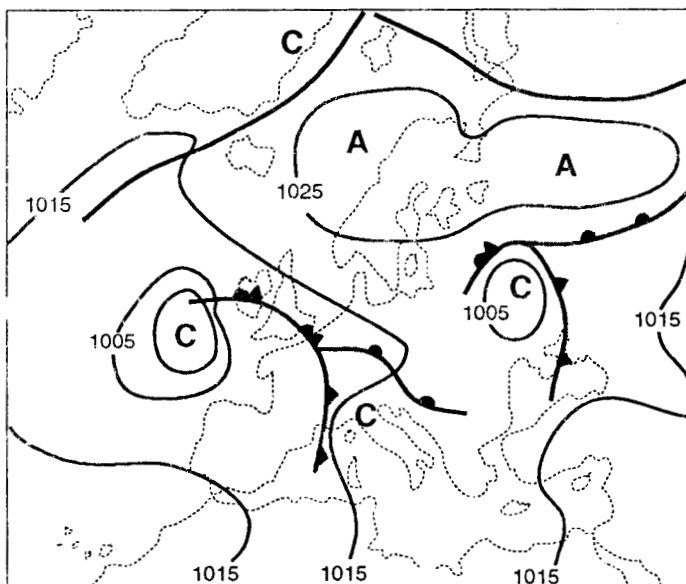
	Strana
VREMENSKE PRILIKE	
Sinoptička situacija	5
Klimatološki pregled	6
HIDROLOŠKE PRILIKE	8
EKOLOŠKE PRILIKE	
Meteorološke karakteristike	9
Onečišćenje zraka i oborine	11
Bioklimatske prilike	12
AGROMETEOROLOŠKE PRILIKE	
Stanje poljoprivrednih kultura	14
Fenološke prilike	14
OBRANA OD TUČE	15

VREMENSKE PRILIKE

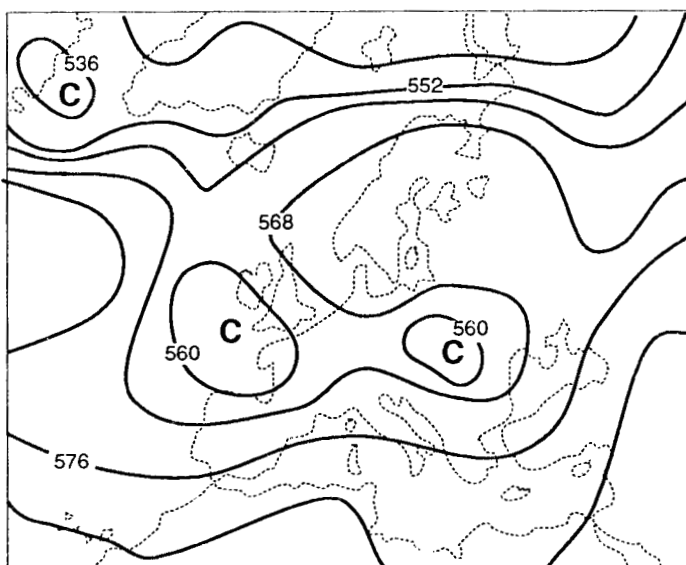
Sinoptička situacija

Tijekom većeg dijela mjeseca na vrijeme u našim krajevima je prevladavajući utjecaj imalo polje povišenog tlaka, tako da je bilo uglavnom suho i sunčano.

Početkom svibnja nad Hrvatskom se zadržavalo plitko ciklonalno polje tako da je uslijed pritjecanja malo hladnijeg zraka po visini bilo promjenljivo i razmjerno svježije, s najviše sunčanog vremena u Dalmaciji. Zatim



Slika 1. Prizemna sinoptička situacija 29. svibnja 1992. u 00 UTC



Slika 2. Visinska sinoptička situacija AT 500 hPa 29. svibnja 1992. u 12 UTC

je sve do kraja prve dekade, po visini ojačao greben visokog tlaka, a pri tlu polje visokog tlaka. Bilo je pretežno sunčano i toplije. 10. svibnja slabo izražena hladna fronta iz zapadne Europe približila se Alpama. Prije nje nad naše područje počeo je pritjecati vlažniji zrak, pa je poslijepodne i navečer bilo lokalnih pljuskova praćenih grmljavinom. Hladna je fronta preko naših krajeva prošla u noći od 11. na 12. svibnja i dala je mjestimičnu kišu i pljuskove s grmljavinom. Već ujutro 12. svibnja zbog jačanja anticiklone iz zapadne Europe razvedrilo se. Sve do 18. svibnja bilo je sunčano i toplo. Potkraj druge dekade sa sjevera se našim područjima približila hladna fronta dok se istovremeno nad istočnim Sredozemljem produbljavala i proširivala visinska ciklona koja je narednih dana imala utjecaja na vrijeme u Hrvatskoj i to osobito u Dalmaciji. Stoga je do polovine treće dekade bilo nestabilno, ali razmjerno toplo vrijeme s mjestimičnom kišom, pljuskovima i grmljavinom. 24. svibnja prolazno je po visini ojačao greben, pa je vrijeme bilo stabilnije. Međutim, krajem mjeseca, prizemno se uspostavilo polje sniženog tlaka, u visinskoj struji dolazio je nešto svježiji zrak, te je ponovo bilo nestabilno s mjestimičnim oborinama.

Klimatološki pregled

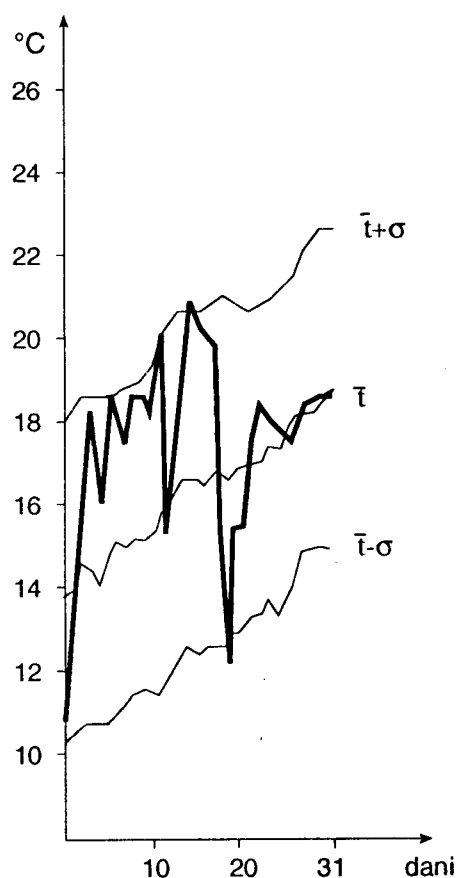
Svibanj je bio relativno topao i suh mjesec. Srednje mjesečne temperature zraka bile su iznad višegodišnjih srednjih vrijednosti. U kontinentalnim predjelima odstupanja su bila nešto manja, kretala su se od $+0.1^{\circ}\text{C}$ do $+0.6^{\circ}\text{C}$ i ta su područja bila u klasi "normalno". U obalnom području i njegovom zaleđu odstupanja od prosjeka kretala su se od $+1.0^{\circ}\text{C}$ do $+2.1^{\circ}\text{C}$ i ta područja bila su u klasi "toplo" do "vrlo toplo". (Sl. 4).

Srednje dnevne temperature zraka, prema podacima postaje Zagreb-Grič, bile su gotovo cijeli mjesec iznad višegodišnjih srednjih vrijednosti. Izuzetak je kraj druge dekade, kad su temperature bile četiri dana ispod višegodišnjih prosječnih vrijednosti. (Sl. 3).

Maksimalne temperature zraka zabilježene su u kontinentalnim predjelima 11. svibnja i prelazile su 25.5°C , a najviša temperatura od 28.0°C izmjerena je u Daruvaru. U priobalnom području najviše temperature prelazile su 27.5°C s najvišom vrijednošću od 28.9°C izmjerenom 12. svibnja u Dubrovniku.

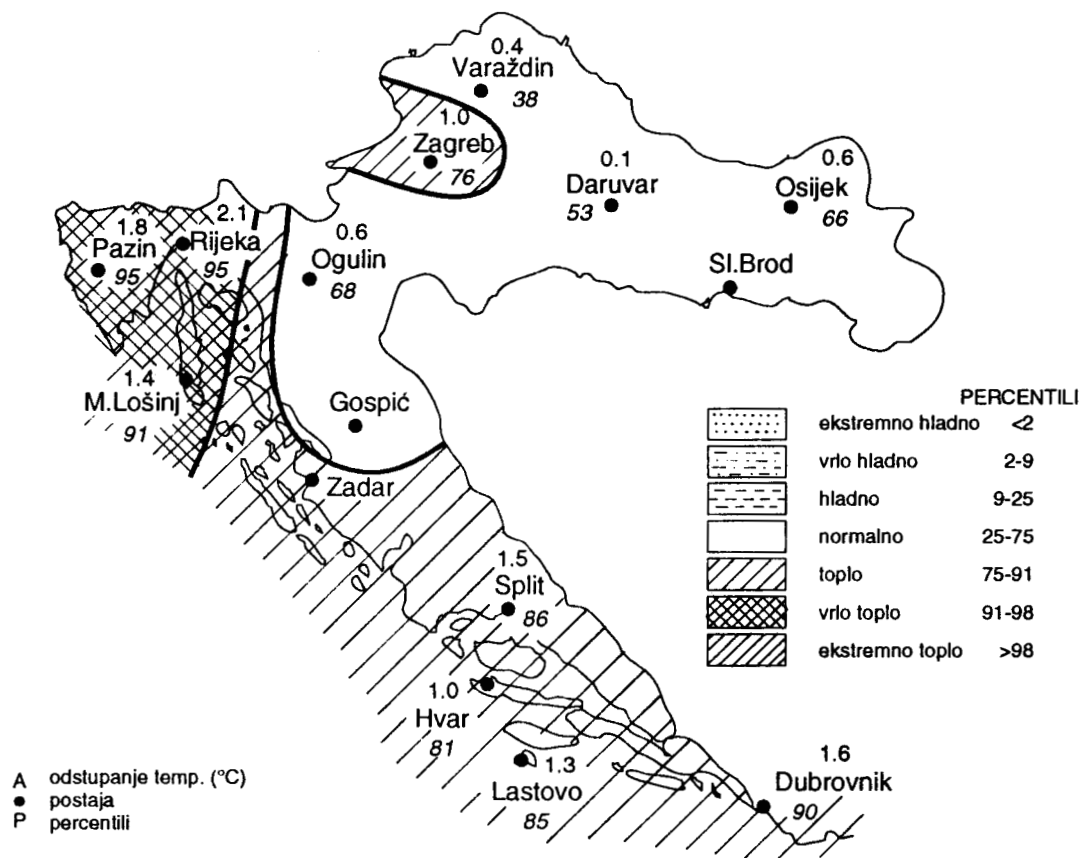
Manjak oborine zabilježen je na području cijele Hrvatske. Ali ipak u istočnim predjelima oborine su bile u klasi "normalno". Idući prema zapadu manjak oborina je sve značajniji, te je veći dio Hrvatske bio u klasi "vrlo sušno". (Sl. 5).

Broj sati sijanja Sunca kretao se od 269 sati (Daruvar) do 341 sat (Hvar) što je za oko 55 sati iznad višegodišnjeg prosjeka za mjesec svibanj.

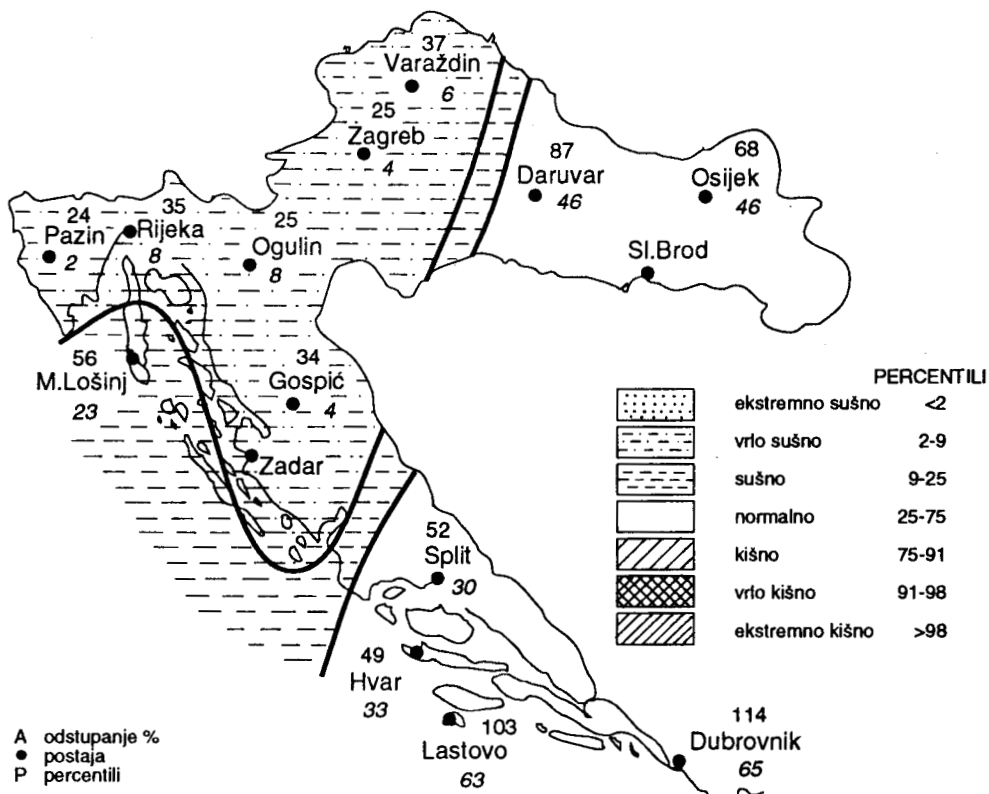


Slika 3. Srednja dnevna temperatura zraka (Zagreb-Grič) za SVIBANJ 1992. godine u usporedbi s dugogodišnjim srednjim vrijednostima (\bar{t}) i standardnim devijacijama (σ) (1862-1977).

Slika 4. Odstupanje srednje mjesečne TEMPERATURE zraka (°C) u SVIBNJU 1992. od prosječnih vrijednosti (1961-1990).



Slika 5. Mjesečne količine OBORINE (%) u SVIBNJU 1992. izražene u % prosječnih vrijednosti (1961-1990)



HIDROLOŠKE PRILIKE

I u svibnju se nastavio niz malovodnih mjeseci. Jedino je na Dravi vodnost bila iznad prosječnih vrijednosti. Na Savi kod Zagreba u svibnju je registriran deficit otjecanja od 41%, dok je na srednjem toku Save kod Slavenskog Broda taj deficit još izražajiji i iznosio je 53%. Na Kupi kod Karlovca, prema analizi vodostaja, također je prevladavala malovodnost. Naime, srednji vodostaj iznosio je -27 cm, dok prosječna vrijednost za svibanj iznosi 87 cm.

Jedino je na Dravi kod Donjeg Miholjca registriran suficit otjecanja od 19%.

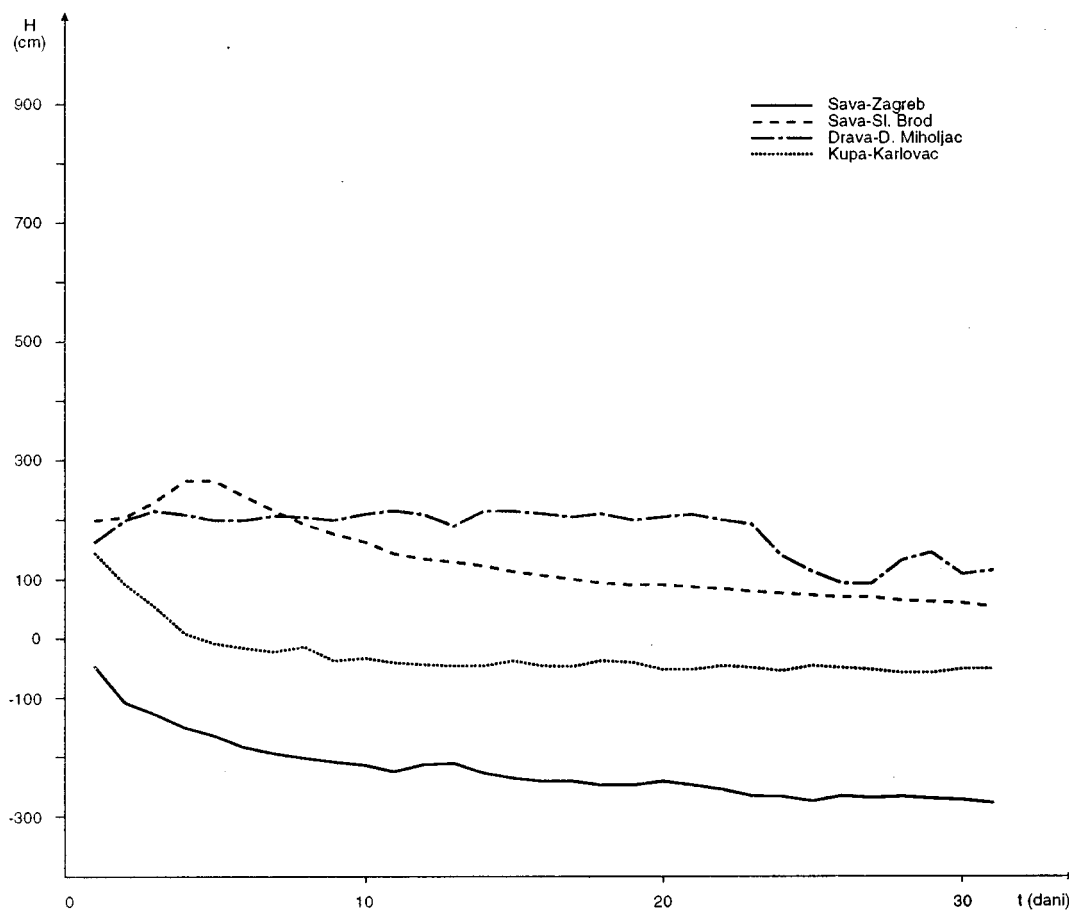
Ovdje treba spomenuti da je na Savi kod Zagreba u svibnju registriran minimalni vodostaj od -279 cm što predstavlja apsolutno najniži vodostaj za svibanj u analiziranom razdoblju.

Stanje voda u SVIBNJU 1992.

SAVA - Vodnost ispod prosječnih vrijednosti.

DRAVA - Vodnost ispod prosječnih vrijednosti.

KUPA - Vodnost ispod prosječnih vrijednosti.



Slika 6. Nivogrami na Savi, Dravi i Kupi u SVIBNJU 1992. godine.

Tablica 1. Pregled hidroloških parametara za SVIBANJ 1992.

Rijeka	Postaja	Parametar	Vrijednosti za mjesec SVIBANJ 1992.			Vrijednosti za SVIBANJ (za period obrade)*		
			min.	sred.	max.	min.	prosijek	max.
Sava	Zagreb	H (cm)	-279	-220	-30	-230	-43	396
		Q (m ³ /s)	112	201	562	108	340	2245
Sava	Sl. Brod	H (cm)	53	132	266	21	360	783
		Q (m ³ /s)	327	542	902	235	1155	2747
Drava	D.Miholjac	H (cm)	84	182	220	-72	150	244
		Q (m ³ /s)	592	867	964	272	727	1036
Kupa	Karlovac	H (cm)	-59	-27	160	-66	87	46
		Q (m ³ /s)	-	-	-	-	-	-

* Period obrade 1946-1988

EKOLOŠKE PRILIKE

Meteorološke karakteristike

Meteorološke prilike, značajne sa ekološkog stanovišta, u svibnju 1992. godine bile su uobičajene. Vertikalni i horizontalni prijenos česti zraka na području najveće urbane i industrijske sredine - Zagreba, bio je relativno dobar.

Difuzija, tj. raspršivanje štetnih primjesa ubačenih u prizemne slojeve zraka, bilo je moguće u sloju do oko 2 km visine. Naime, nakon noćne, pretežno stabilno stratificirane atmosfere uz prisustvo prizemnih ili podignutih inverzionih slojeva (tablice 2. i 3.), danju se razvio sloj miješanja prosječne debljine 1430 metara (tablica 4.) u najčešće neutralnoj ili labilnoj atmosferi. U takvim uvjetima moguće je dobro raspršivanje štetnih tvari, pa se ne očekuju njihove visoke prizemne koncentracije.

Horizontalni prijenos česti zraka strujanjem bio je također dobar, što se vidi po prosječnom strujanju i koeficijentima provjetravanja prikazanim na slici 7. Prosječno strujanje je bilo na području cijele Hrvatske sa sjeveroistoka brzine 0.5 - 1.5 m/s. Vjetar je ovaj puta bio nešto stalnijeg smjera u unutrašnjosti (35% u Ogulinu do 52% u Zagrebu, Varaždinu i Gospiću), dok je uz obalu, gdje je inače vjetar stalniji, u svibnju stalnost bila oko 22%. Pojačan vjetar sa sjeveroistoka bio je vezan za promjene tipova vremena nad Hrvatskom 6., te 18-20. svibnja.

Uz ovakve karakteristike vremena ne očekuju se visoke koncentracije štetnih tvari u zraku, a obzirom na male količine oborine ni veliko taloženje na tlo, dok je prijenos iz unutrašnjosti (gdje se nalazi većina izvora onečišćenja) prema obali nepovoljan sa aspekta zaštite Jadrana.

Tablica 2. Slojevi inverzije temperature prema visinskim mjerenjima u Zagrebu za SVIBANJ 1992.

SLOJ INVERZIJE	NOĆ		DAN	
	N	%	N	%
ne postoji	7	24	31	100
prizemna	19	66	0	0
podignuta	3	10	0	0
visinska	0	0	0	0
SUMA	29	100	31	100

N - broj slučajeva

Tablica 3. Kategorije stabilnosti prema Pasquillu za Zagreb u prvih 100 metara od tla za SVIBANJ 1992.

STABILNOST	NOĆ		DAN	
	N	%	N	%
A	1	3	11	36
B	0	0	3	10
C	0	0	2	6
D	8	28	15	48
E	3	10	0	0
F	13	45	0	0
G	4	14	0	0
SUMA	29	100	31	100

A - jako labilno
 B - umjereno labilno
 C - malo labilno
 D - neutralno
 E - malo stabilno
 F - umjereno stabilno
 G - jako stabilno
 N - broj slučajeva

Tablica 4. Visina sloja miješanja, VSM, prema visinskim mjerenjima u Zagrebu za SVIBANJ 1992.

VSM (m)	NOĆ		DAN	
	N	%	N	%
ne postoji	26	90	1	3
<250	0	0	0	0
250-500	2	7	1	3
500-1000	1	3	2	7
>1000	0	0	27	87
SUMA	29	100	31	100

N - broj slučajeva

Onečišćenje zraka i oborine

Rezultati analiza promatranih štetnih plinovitih komponenata (SO_2 , NO_2) ukazuju općenito na pad nivoa koncentracija u odnosu na prošli mjesec. Najviša dnevna koncentracija sumpordioksida bila je na postaji Puntijarka (Sljeme) $24 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (7/8. svibnja), a dušik dioksida na postaji Šibenik $56 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (28/29. svibnja).

Znakovito je, da se na pojedinim postajama i u toplom dijelu godine pojavljuje znatan udio kiselih kiša. Tako je na Zavižanu udio kiselih kiša bio za 20% viši nego u travnju i iznosio je 33%, na Puntijarci oko 10% više i iznosio je 44%. Najkiselije oborine su pale na području Puntijarke i njihova se pH-vrijednost kretala od 2.99 do 7.18, dok su pH-vrijednosti kiše na Zavižanu bile malo niže i to od 3.69 do 6.98. U Rijeci (Kozala) je palo 25% kiselih kiša čije su pH-vrijednosti bile od 4.56 do 6.69.

Na ostalim promatranim postajama nije bilo kiselih kiša, ali je taloženje sumpora određenog u obliku sulfata kao i obično bilo znatno. Na Zavižanu je bilo najveće (3.96 kg sumpora/ha), zatim slijede Puntijarka (2.90), Varaždin (2.60), Senj (1.75), Rijeka (0.93 kg S/ha).

Taloženje dušika određenog u obliku nitrata u prosjeku je bilo niže nego u travnju. U Gospiću je izmjereno najveće taloženje dušika (0.71 kg N/ha) (Sl. 7).

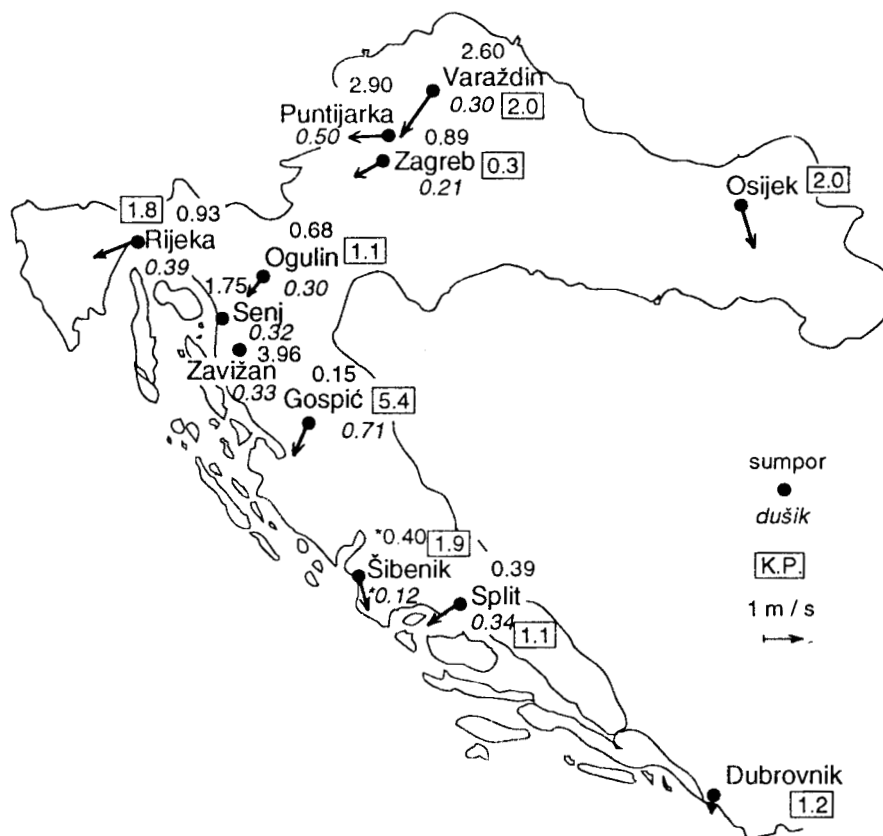
Znano je da kisele kiše, dolaskom do tla, mogu zaustaviti procese raspadanja organskih tvari iz kojih nastaju spojevi dušika koji su značajni za ishranu biljaka. Osim toga zakiseljavanje tla može znatno utjecati na sadržaj minerala u tlu, npr. povećanjem kiselosti kalcij i magnezij se ispiru u dublje slojeve tla i time osiromašuju zemljište na kojem rastu razne vrste biljnog pokrova.

Tablica 5. Rezultati kemijske analize oborine i onečišćenja zraka u Hrvatskoj za SVIBANJ 1992.

Postaja	O B O R I N A						Z R A K			
	RRu RRmj %	N	pH	pH min-max	SO ₄ -S	NO ₃ -N	SO ₂	SO _{2max}	NO ₂	NO _{2max}
					mg / dm ³		μg / m ³			
Varaždin	97	8	7.14	7.08-7.22	13.84	1.36	0	0	11	34
Zagreb-Grič	95	9	6.91	5.97-7.42	4.98	1.34	0	1	10	34
Puntijarka	100	10	5.37	2.99-7.18	16.42	2.18	1	24	1	2
Zavižan	100	9	5.74	3.69-6.98	3.51	1.98	0	0	1	2
Gospić	88	8	6.57	5.83-6.90	0.83	1.16	0	0	1	3
Ogulin	100	7	6.81	6.55-7.05	4.18	1.80	-	-	-	-
Rijeka	100	4	6.05	4.56-6.69	2.94	0.97	0	0	7	17
Senj	80	4	6.40	6.25-6.54	5.53	1.70	0	0	1	8
Šibenik	37	7	-	*6.63	*4.22	*1.25	0	0	8	56
Split	65	5	6.77	6.60-6.94	2.04	1.76	0	0	6	41

* samo jedan uzorak

N = broj dana s oborinom



Slika 7. Ukupno mjesečno taloženje sumpora iz sulfata i dušika iz nitrata (kg/ha), prosječna brzina i smjer strujanja, te koeficijent provjetravanja (K.P.) u Hrvatskoj za SVIBANJ 1992. godine.

Bioklimatske prilike

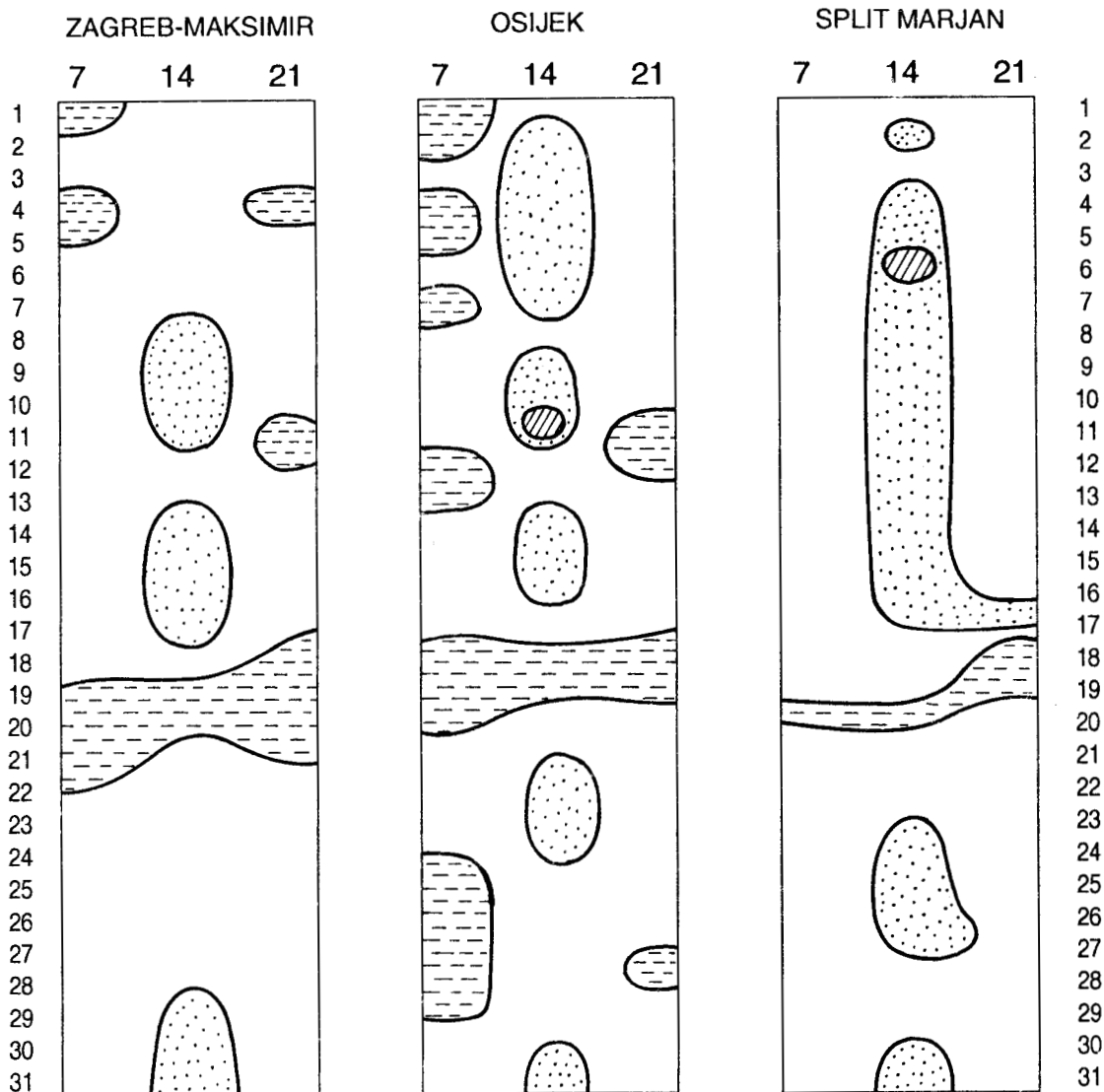
Tijekom svibnja prevladavalo je u unutrašnjosti "ugodno" vrijeme s povremeno "svježim" jutrima i večerima. Prva dekada bila je s bioklimatskog stanovišta na području Osijeka manje "ugodna", jer su često nakon "svježih" jutara popodnevna bila "topla". Krajem prve i početkom druge dekade i u Zagrebu je u popodnevnom terminu bilo "toplo", dok je u Osijeku 11. svibnja bilo čak "neugodno toplo". Na Jadranu je tijekom prvih dviju dekada prevladavalo "ugodno" vrijeme s "toplim" popodnevima i samo jednim "neugodno toplim" danom (6. svibnja).

Nakon zahlađenja krajem druge dekade bilo je u unutrašnjosti 19. i 20. svibnja "svježe" u sva tri termina. Na području Splita zahladilo je dan kasnije, pa je 21. bilo "svježe" i u popodnevnom terminu.

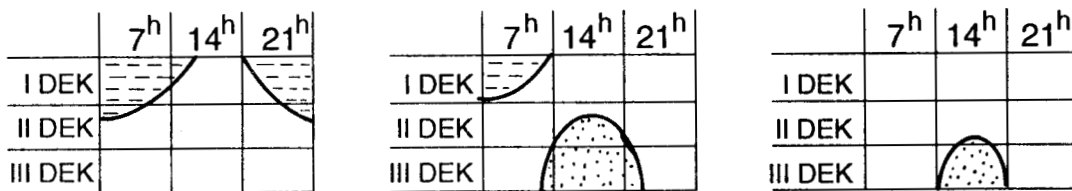
Treća dekada bila je na području Zagreba "ugodna" s toplim popodnevima krajem mjeseca. U Osijeku su "topla" popodnevna zabilježena početkom dekade, ali je bilo i "svježih" jutara.


Na Jadranu je treća dekada bila "ugodna" s povremeno "toplim" popodnevima.


Razdioba toplinskih osjeta u unutrašnjosti i na obali bitnije se razlikovala od prosječnih jedino u većoj učestalosti osjeta "svježe" u kontinentalnom dijelu Hrvatske.




BIOKLIMATSKI PROSJEK (1976-1985) PREMA i/H



SVJEŽE 

TOPLO 

UGODNO 

NEUGODNO TOPLO 

Slika 8. Osjet ugodnosti prema indeksu i/H za Zagreb, Osijek i Split za SVIBANJ 1992. godine

AGROMETEOROLOŠKE PRILIKE

Stanje poljoprivrednih kultura

Tijekom većeg dijela ovog mjeseca vlage tla, tako neophodne klijanju i nicanju posijanih ratarskih i povrtlarskih kultura, nije bilo dovoljno. Naime, u Varaždinu je tijekom cijelog mjeseca izmjereno ukupno 20, u Zagrebu 22, u Križevcima 24, a u Osijeku 40 litara kiše po m². Jari Ječam se u to vrijeme nalazio u fazi busanja, ozimi ječam je prolazio kroz fazu cvatnje, soja je razvila drugu trolisku, suncokret je narastao do visine od 20 cm, dok je šećerna repa razvila 4 do 6 listova. Kukuruz je polako nicao.

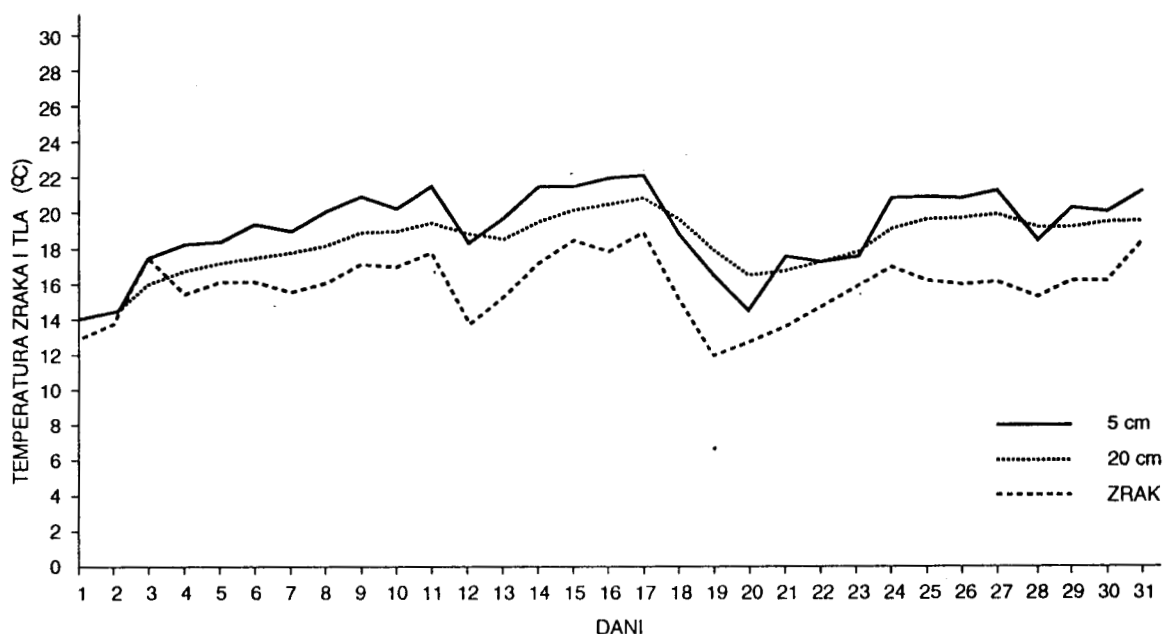
Temperature tla (Sl. 9. i 10.) su bile znatno iznad temperaturnog praga klijanja, što je bez sumnje povoljno utjecalo na rast poljoprivrednih kultura. Ovisno od tipa tla, odnosno njegovih fizikalnih osobina, tlo je na dubini 5 cm nekih lokaliteta bilo još uvijek hladnije od zraka (Sl. 10.).

Fenološke prilike

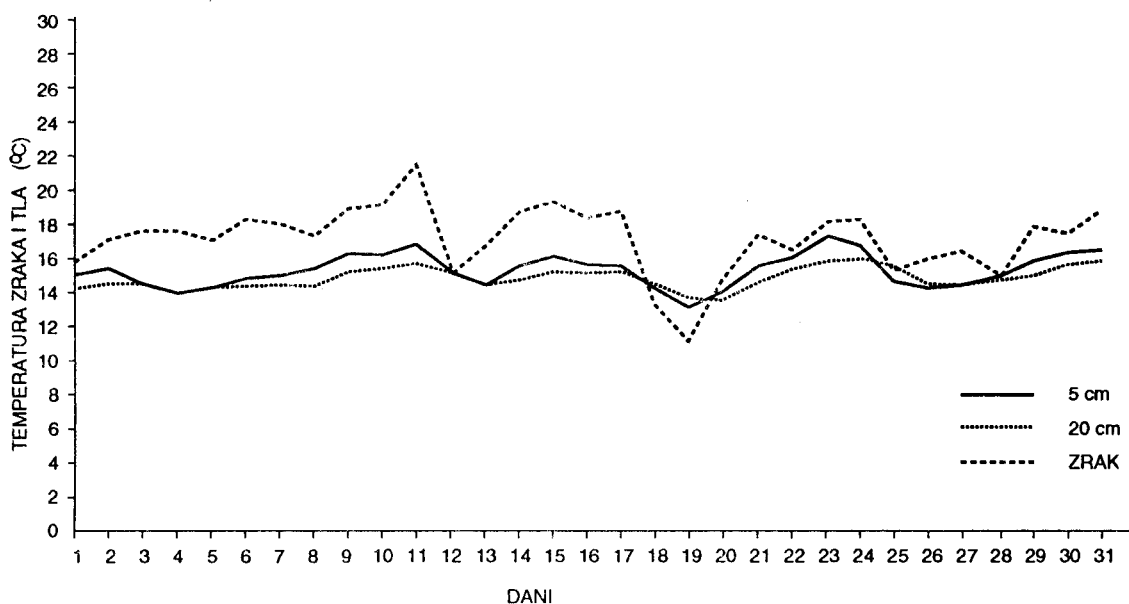
Tijekom svibnja na fenološkoj postaji Zagreb počela je cvatnja crnog bora (2. svibnja), divlje ruže (10. svibnja), crne zove (10. svibnja), bagrema (12. svibnja), žuke (27. svibnja) i lipe krupnolisne (30. svibnja), te opća (puna) cvatnja divljeg kestena (3. svibnja), bagrema (16. svibnja), divlje ruže (17. svibnja) i crne zove (19. svibnja). Pojava prvih cvjetova kod ivančice nastupila je 3. svibnja, a cvatnja crvene djeteline i smiljkite počela je 17. svibnja. Medenje na bagremu opaženo je 14. svibnja.

Sve navedene fenofaze su, u odnosu na srednje vrijednosti višegodišnjih podataka, uranile 4 do 8 dana, osim pune cvatnje divljeg kestena, koja je kasnila 2 dana.

Početak i opća cvatnja crne zove i bagrema obilježili su početak, a lipe krupnolisne završetak ranog ljeta.



Slika 9. Srednje dnevne temperature zraka i tla za Zagreb-Maksimir za SVIBANJ 1992. godine.



Slika 10. Srednje dnevne temperature zraka i tla za Županju za SVIBANJ 1992. godine

OBRANA OD TUČE

Agresija na Hrvatsku i ratne operacije u 1991. te njihov nastavak u 1992. godini doveli su Sistem obrane od tuče Republike Hrvatske u poziciju da ne može u potpunosti izvršavati planirane programe rada zbog: nedostupnosti ili opasnosti rada na velikom broju lansirnih postaja, uključanja znatnog broja radnika i sredstava obrane od tuče u zadatke obrane Hrvatske, neposredne blizine ratnih operacija ili područja pod kontrolom snaga UN.

U toku rata uništen je značajan broj objekata i sredstava sistema obrane od tuče, a manji dio ostao je još uvijek na okupiranim područjima i nedostupan (oko 80 LP-a). Objekti i oprema RC Gorice su uništeni a RC Osijek znatno oštećeni. Radarska oprema RC-Gradište i RC-Osijek još uvijek nije na raspolaganju službi Obrane od tuče. Problem predstavlja i uspostavljanje novih državnih granica, jer za sada nije moguće djelovati na područje Slovenije, te Bosne i Hercegovine.

Redovan program rada, koji bi obuhvatio zakonsko izvršavanje zadataka obrane od tuče na cijelom do sada branjenom području, zbog navedenog, nije bilo moguće ostvariti, te je izrađen smanjeni program za 1992.g. Vremenski smanjeni program znači skraćivanje aktivnog dijela sezone. Motriteljski dio provodi se od 15. travnja (radarska osmatranja sa RC-ara i motrenje pojave s LP-a).

Prostorno smanjeni program znači sužavanje područja pod obranom od tuče. Moguće je obuhvatiti samo zapadni dio međurječja Save i Drave i Međimurje (najistočnije područje su dijelovi P. Slatine, Garešnice i Kutine) s tim da se ne mogu postavljati postaje u pograničnim područjima.

Smirivanje ratnih operacija omogućilo je sakupljanje preostale opreme i raketa, te je prikupljeno oko 2500 raketa. Dosadašnjih sezona prosječno je trošeno oko 12.000 raketa, te prikupljeni broj ne daje nikakvu sigurnost za efikasan rad obrane. U Hrvatskoj trenutno ne postoji proizvođač raketa za obranu od tuče. Svi

dosadašnji proizvođači bili su u istočnim republikama bivše Jugoslavije, tako da je nabava novih raketa ograničena isključivo na Makpetrol. Zavod je inicirao proizvodnju u Hrvatskoj, no za njeno ostvarenje potrebno je duže vrijeme i veća financijska sredstva.

Zbog manjka opreme i raketa planira se da se, za operativni rad, osposobi 125 lansirnih postaja na 5 Radarskih centara, što je dvostruko manje od dosadašnjeg broja postaja koje su radile na tom području. Očekuje se da će planirane postaje biti osposobljene za lansiranje raketa početkom lipnja. Budući da su mogućnosti nabave raketa minimalne, obrana će se provoditi sve dok se ne potroši postojeća zaliha ili će se smanjiti na još manje područje.

Tablica 6. Pregled planiranog broja lansirnih postaja po Radarskim centrima za 1992.

Radarski centar	broj LP-a
Puntijarka	33
Varaždin	19
Trema	35
Bilogora	19
Stručec	19

Nevremena s pojavom tučoopasnih kumulonimbusa bila su 27. i 29. travnja te 9., 10., 11., 19., 22., 23. i 29. svibnja. Najintenzivnije je bilo ono 9. svibnja kada je čak na 22 postaje RC-ara Puntijarka, Varaždin i Trema bilo pojave ledene oborine, od čega na 12 tuče, te na 1 štete.

Tablica 7. Prikaz podataka o pojavama krute oborine na suženom području motrenja sistema obrane od tuče za period od 15. travnja do 31. svibnja 1992. godine

PODRUČJE RC-a	BROJ DANA S POJAVOM				BROJ POSTAJA S POJAVOM		
	Cb-a	SUGR.	TUČE	ŠTETE	SUGR.	TUČE	ŠTETE
PUNTIJARKA	3	2	1	0	12	12	0
VARAŽDIN	9	3	1	0	5	1	0
TREMA	5	1	1	1	1	6	1
BILOGORA	3	0	0	0	0	0	0
STRUŽEC	4	1	1	0	3	1	0
Suženo br. područje	9	6	3	1	21	19	1

RC= radarski centar, Cb = kumulonimbus