

REPUBLIKA HRVATSKA

REPUBLIČKI HIDROMETEOROLOŠKI ZAVOD



HIDROMETEOROLOŠKO

Ekološki

BILTEN

5

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*

*Centrala: (041) 421-222/319, telex: 21-356 YU METEOR,
telefax: 278-703, Centar za meteorološka istraživanja 276-365.
Centar za hidrološka mjerenja i istraživanja: 435-225 i 435-125,
telex: 22-233 YU HIDRO.*

UREDJIVAČKI ODBOR

<i>Glavni urednik:</i>	Vesna Djuričić, dipl.ing.
<i>Tehnički urednik:</i>	Ivan Lukac, graf. ing.
<i>Članovi odbora:</i>	Željko Cindrić, dipl.ing. Tomislav Dimitrov, dipl.ing. Vjera Juras, prof. 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.
	Sonja Vidič, dipl.ing.

Pretplata za 1991. godinu iznosi 600,00 dinara.
Uplaćuje se na žiro-račun broj: 30102-637-3226.

O B A V I J E S T

Nedavno je izašla iz tiska publikacija "Klimatološki podaci za SLAVONSKU POŽEGU, razdoblje 1885-1984". Publikacija sadrži 39 tabela na 120 stranica s osnovnim klimatskim elementima (temperatura zraka, vlaga zraka, oborina, pojave, naoblaka i vjetar).

Publikaciju možete naručiti ili kupiti u Hidrometeorološkom zavodu RH, Zagreb, Grič 3 po cijeni od 500,00 din. Detaljnije obavijesti možete dobiti na tel. 421-222/309 Vjera Juras.

Poštovani čitatelji!

U vrlo malom broju ste odgovorili na našu anketu. Ne znam da li to znači da ste zadovoljni sa Biltenom takvim kakav jest, ili niste imali vremena ili volje da odgovorite na anketni listić. U svakom slučaju, onim željama i primjedbama koje smo dobili pokušat ćemo udovoljiti koliko god je to moguće.

Vjerojatno ste primijetili da su u nekim brojevima nedostajali podaci ponekih mjernih mjesta (Plitvica npr.). Razlog je u postojećim političkim prilikama, jer politika nažalost utječe na sve, pa tako i na naše područje.

Moramo se ispričati što ovaj mjesec nema uopće podataka o onečišćenju zraka i oborine, osim pH vrijednosti. Instrumenti za kemijsku analizu su u kvaru, pa će ti podaci biti objavljeni naknadno.

Kao što ste vjerojatno primijetili već u prošlom broju počela je sezona obrane od tuče. Slijedeći mjesec počinje i sezona zaštite od šumskih požara.

Uz ugodne želje za godišnji odmor srdačno vas pozdravljamo.

Glavni urednik

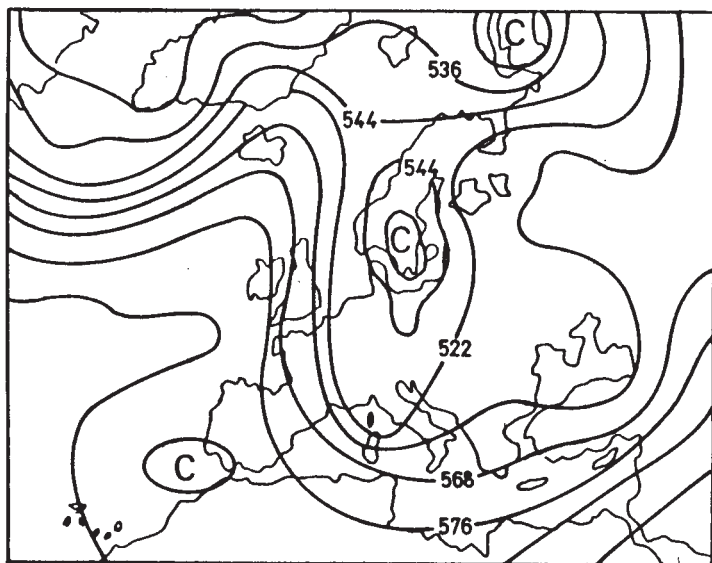
S A D R Ž A J

	Strana
VREMENSKE PRILIKE	
Sinoptička situacija	1
Klimatološki pregled	2
HIDROLOŠKE PRILIKE	4
EKOLOŠKE PRILIKE	
Meteorološke karakteristike	6
Onečišćenje zraka i oborine	9
Bioklimatske prilike	9
AGROMETEOROLCŠKE PRILIKE	
Stanje poljoprivrednih kultura	11
OBRANA OD TUČE	12

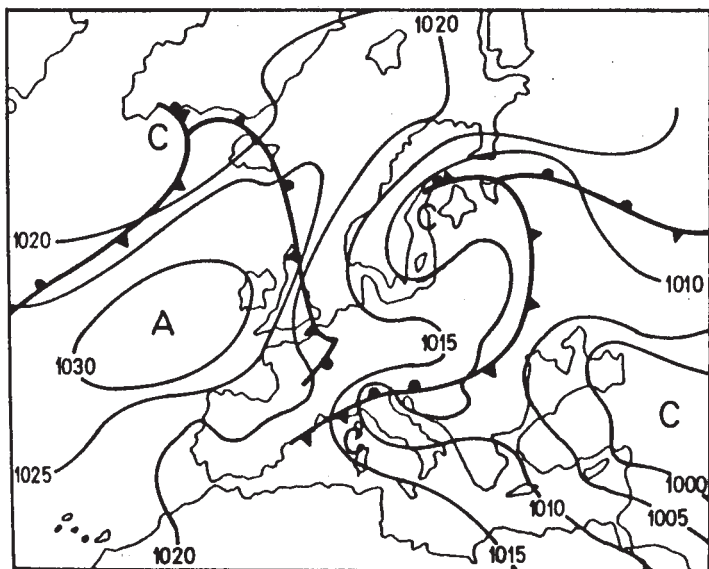
VREMENSKE PRILIKE

Sinoptička situacija

Veći dio mjeseca bilo je nestabilno s učestalom pojavom kiše i lokalnih pljuskova i grmljavina. Bilo je svježije.



Sl.1 Visinska sinoptička karta AT
500 mb 16.05.1991. u 00 GMT



Sl.2. Prizemna sinoptička karta
16.05.1991. u 12 GMT

Već početkom svibnja došlo je do prodora vlažnog zraka iz područja Alpa. U narednim danima našim krajevima približila se ciklona iz Djenovskog zaljeva. 4. svibnja jedno ciklonalno središte nastalo je nad sjevernim Jadranom, u centru ciklone tlak zraka iznosio je oko 1000 hPa. Stoga je tih dana bilo mjestimične kiše i lokalnih nestabilnosti. 5. svibnja prizemno se ciklonalno polje nad našim područjem popunilo, ali je po visini kružio vlažan zrak, a slabe kiše bilo je samo ponegdje na sjevernom i srednjem Jadranu.

Zatim je do kraja prve dekade ciklona iz zapadnog Sredozemlja uvjetovala promjenljivo vrijeme s mjestimičnim oborinama. Do jačeg pogoršanja došlo je 10. svibnja kada je na vrijeme u nas Sredozemna ciklona počela utjecati.

Bilo je oblačno, povremeno s kišom. Slijedeći dan ciklona je prešla preko naših krajeva, a nakon toga naoblaka se djelomično raskinula. Prizemno je nekoliko dana bilo polje povišenog tlaka, te je do sredine mjeseca bilo djelomično sunčano i malo toplije.

15. svibnja je frontalni poremećaj sa sjeveroistoka zahvatio naše krajeve, pa je bilo mjestimične kiše. Zbog pritjecanja hladnijeg zraka u sjeverozapadnoj visinskoj struji nastala je ciklona čije je središte bilo nad Sjevernom Italijom i Sjevernim Jadranom. Prevladavalo je oblačno s kišom, a uslijed pada temperature zraka u Gorskom kotaru i Lici bilo je snijega i u nižim predjelima. Ciklona se narednih dana sporo premještala preko naših krajeva, što je uvjetovalo oblačno i hladno vrijeme s mjestimičnom kišom, a susnježicom i snijegom u višim područjima (slike 1. i 2.).

Tek krajem druge dekade nad naše krajeve proširio se greben anticiklone. U narednih nekoliko dana bilo je sunčano i malo toplije. U noći od 23. na 24. svibanj hladna fronta brzo je prešla preko naših krajeva, tako da se već 25. svibnja razvedrilo, ali je zbog zadržavanja visinske doline bilo gotovo do kraja mjeseca nestabilno s dosta oborina.

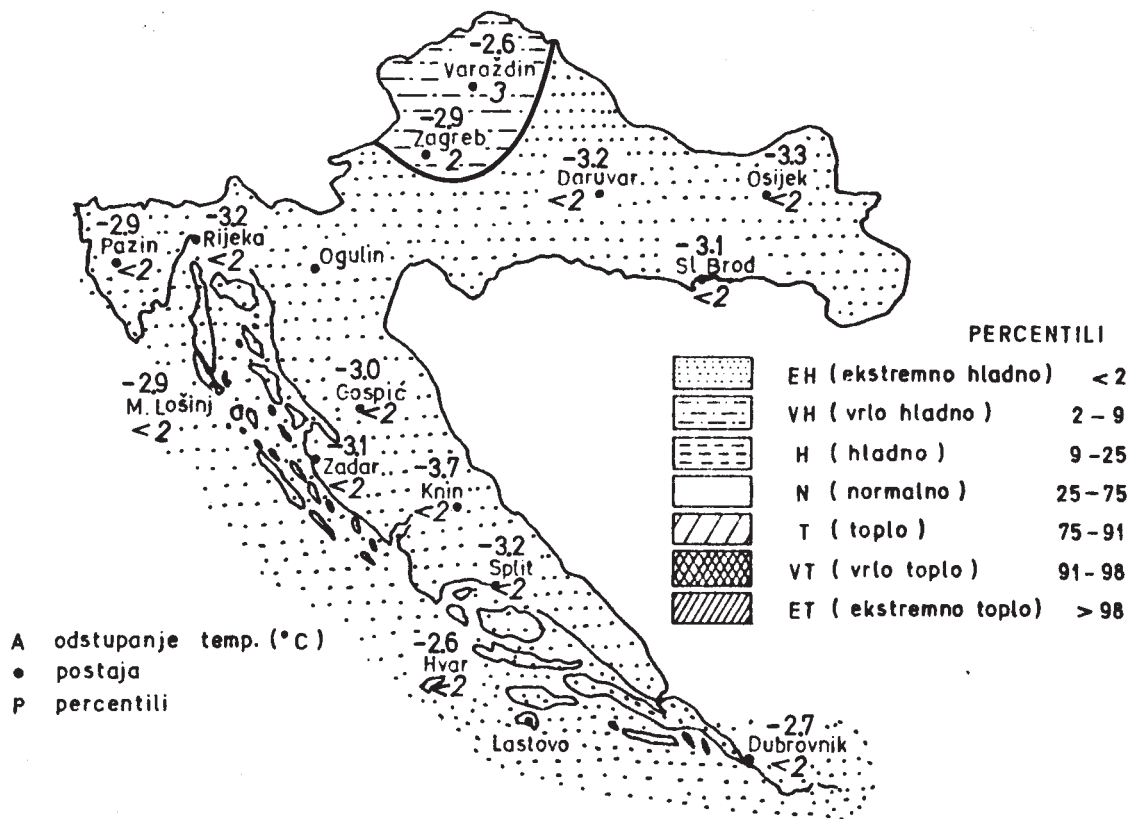
29. svibnja polje povišenog tlaka u prizemlju je ojačalo, visinska ciklona se popunila, strujanje po visini je skrenulo na sjeverno, što je do kraja mjeseca uvjetovalo sunčano vrijeme.

Klimatološki pregled

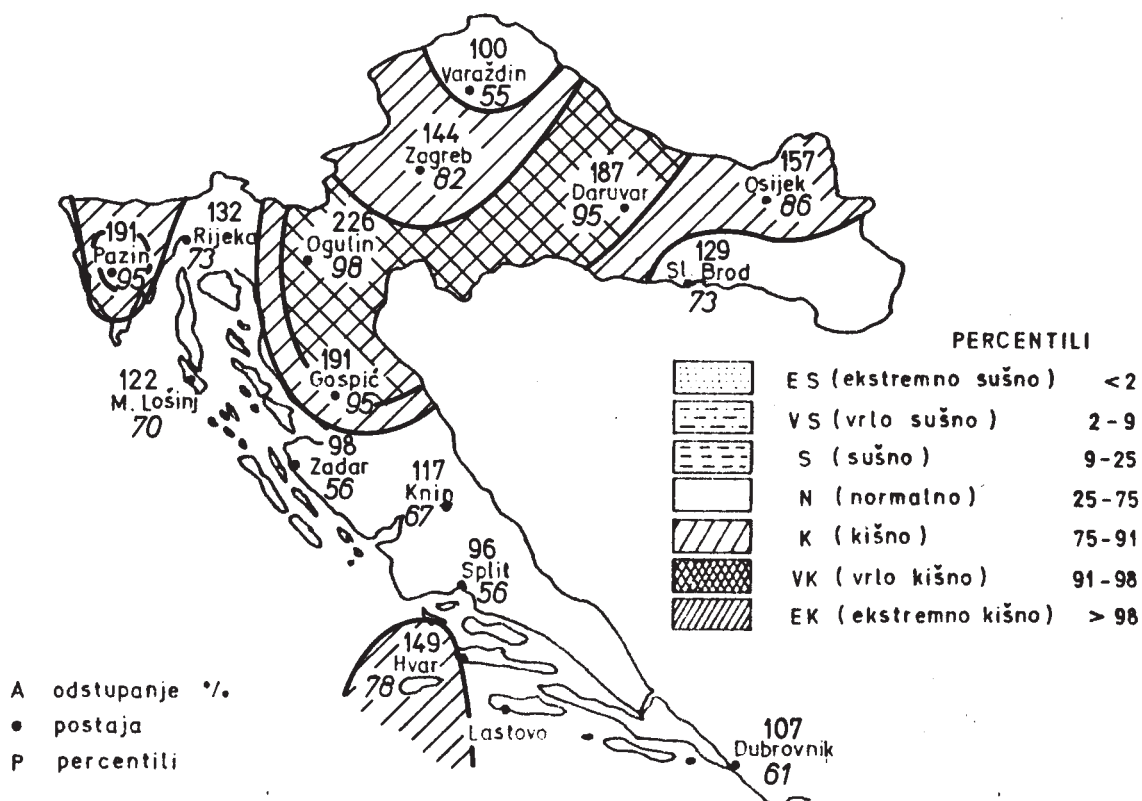
Svibanj je bio ekstremno hladan mjesec. Srednje mjesečne temperature zraka bile su za 26 do 37°C niže od višegodišnjih prosječnih vrijednosti i na većem području Hrvatske bile su u klasi "ekstremno hladno". Jedino je područje Zagreb-Varaždin bio u klasi "vrlo hladno" (sl. 3). Ovako hladan svibanj u kontinentalnim predjelima Hrvatske može se javiti prosječno jedanput u 50 odnosno 100 godina, a u priobalnom području ovako hladan svibanj ima povratni period preko 100 godina.

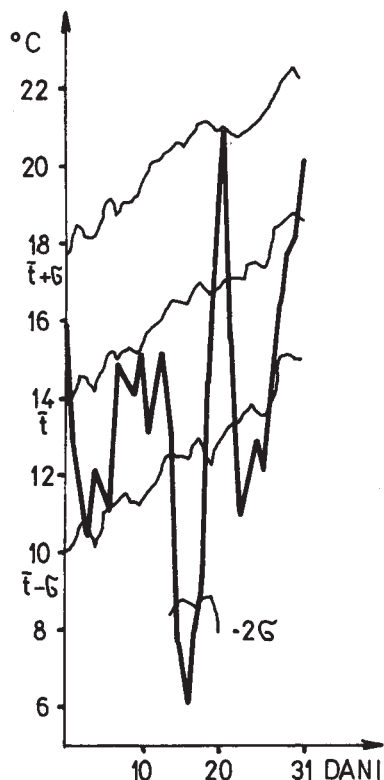
Srednje dnevne temperature zraka bile su izuzev dva dana, cijeli mjesec ispod višegodišnjih prosječnih vrijednosti, a u tri dana bile su i niže od dvije standardne devijacije (sl. 5).

S1.3 Odstupanje srednje mjesečne TEMPERATURE zraka (°C) u SVIBNJU (V) 1991 od prosječnih vrijednosti (1951 - 1980)



S1.4 Mjesečne količine OBORINE (%) za SVIBANJ (V) 1991 izražene u % prosječnih vrijednosti (1951 - 1980)





Sl. 5. Srednja dnevna temperatura zraka (Zagreb-Grič) za svibanj 1991.g. u usporedbi s dugogodišnjim srednjim vrijednostima (\bar{t}) i standardnim devijacijama (σ) (1862-1977).

Najniže temperature zraka kretale su se od -4.6°C (16. svibnja Zavižan) do 8.5°C (17. svibnja M. Lošinj).

Najviše temperature zraka kretale su se u kontinentalnim predjelima uglavnom oko 25°C . Najviša vrijednost od 27.2°C zabilježena je 22. svibnja na postaji Zagreb-Maksimir. U priobalnim predjelima najviša temperatura od 23.4°C zabilježena je 15. svibnja u Hvaru.

Oborine su bile uglavnom iznad prosječnih vrijednosti za ovaj mjesec i u klasi su "normalno" do "vrlo kišno" (sl. 4).

U Lici, Corskom kotaru te višim predjelima Hrvatske sredinom mjeseca pao je snijeg. Zabilježena su u nižim predjelima 3 dana, a na Zavižanu (1594 m) 27 dana sa snijegom na zemlji ≥ 1 cm. Maksimalne visine kretale su se od 10 cm u Gospiću (17. svibnja) do 80 cm na Zavižanu (19. svibnja).

Broj sati sijanja Sunca kretao se od 151 sat u Sl. Brodu do 271 sat u Hvaru, što je za 63 sata, odnosno 19 sati ranje od višegodišnjih prosječnih vrijednosti za mjesec svibanj.

HIDROLOŠKE PRILIKE

Osnovno hidrološko obilježje mjeseca svibnja bilo je da je vodnost na glavnim vodotocima u Hrvatskoj bila iznad prosječnih vrijednosti (tek na nekim postajama na rijeci Dravi u granicama prosječnih vrijednosti).

Srednji mjesečni vodostaji Save u gornjem toku bili su u domeni srednje niskih, a u srednjem i donjem toku u domeni visokih vodostaja, vodostaji Drave u domeni visokih, a Kupe u domeni srednje visokih vodostaja.

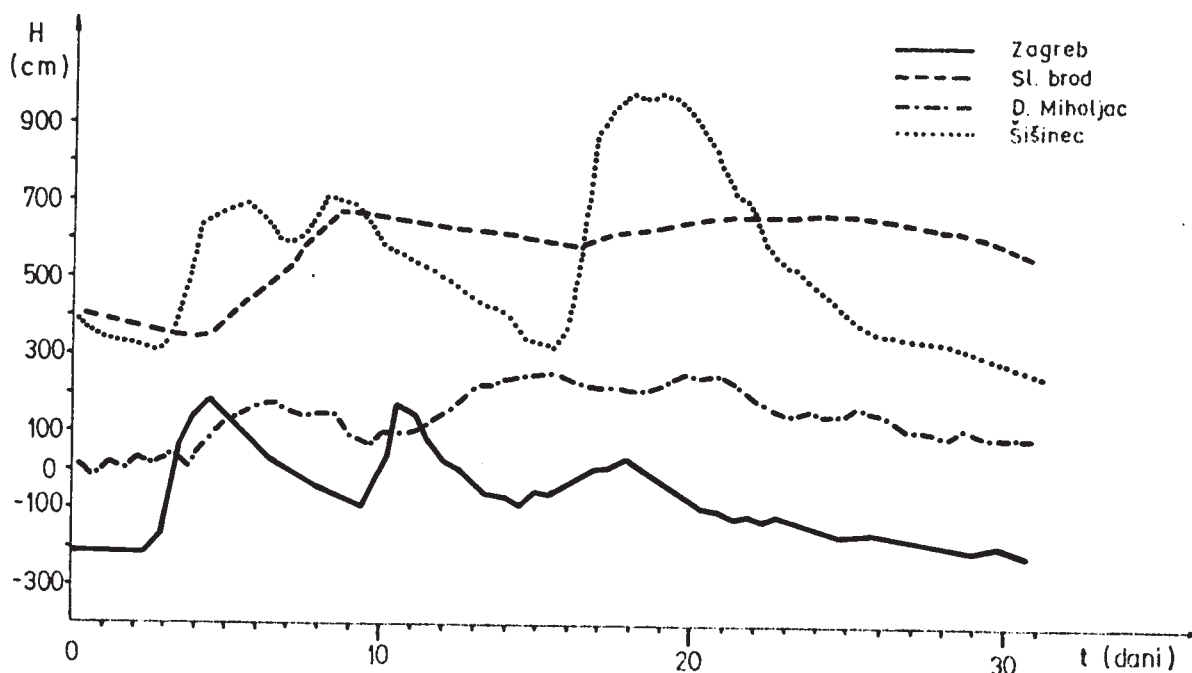
Tablica 1 Pregled hidroloških parametara za SVIBANJ 1991.

Rijeka	Postaja	Parametar	Vrijednosti za mjesec SVIBANJ 1991.			Vrijednosti za SVIBANJ 1991. (za period obrade)*		
			min.	sred.	max.	min.	prosj.	max.
SAVA	ZAGREB	H (cm)	-212	-61	180	-230	-43	396
		Q (m ³ /s)	190	465	1050	108	340	2245
SAVA	SL. BROD	H (cm)	365	598	693	21	360	783
		Q (m ³ /s)	1190	1970	2320	235	1155	2747
DRAVA	D. MIHOLJAC	H (cm)	10	159	267	-72	150	373
		Q (m ³ /s)	430	799	1110	272	727	1592
KUPA	ŠIŠINEC	H (cm)	301	562	997	97	293	1034
		Q (m ³ /s)	177	414	1070	29.6	188	1183

* Period obrade 1946-1989 (Šišinec 1950 - 1989)

Stanje voda u SVIBANJU 1991.

- SAVA - vodnost iznad prosječnih vrijednosti
- DRAVA - vodnost u granicama prosječnih vrijednosti
- KUPA - vodnost iznad prosječnih vrijednosti



Slika 6 Niveogrami na Savi, Dravi i Kupi

Tijekom mjeseca bile su izražene i oscilacije vodostaja, intenzivnije na gornjem dijelu Save, te na Kupi.

Na rijeci Savi bila je u svibnju proglašavana redovna obrana od poplava i to na postajama Crnac (19-23.), vodostaj viši od 800 cm i postaji Stara Gradiška (21-23.), vodostaj viši od 700 cm. Redovna obrana od poplave proglašena je i na Kupi kod Karlovca i to 18. i 19. svibnja, jer je vodostaj prešao kritičnu točku od 700 cm. Na širem području grada Karlovca došlo je i do izlivanja rijeke i poplavljanja dijela ulica i obradivih površina.

Na rijeci Savi nizvodno od postaje Stara Gradiška nije došlo do dosega točaka redovne obrane od poplava, zahvaljujući dijelom i manjem dotoku desnoobalnih i lijevoobalnih pritoka.

Iako su sve nadležne službe bile u pripravnosti i nije bilo značajnijih opasnosti, neophodno je potrebno imati stalni uvid i kontrolu nad postojećim nasipima, stalno ih održavati i izgrađivati nove, bez obzira na evidentirani, već duži niz malovodnog perioda.

Napomena: od ovoga mjeseca produžili smo period obrade: 1946-1989., za Šišinec 1950-1989.

EKOLOŠKE PRILIKE

Meteorološke karakteristike

Nestabilno vrijeme sa dosta oborina, kako je već naprijed opisano, pogodno je sa aspekta zaštite okoline, jer je u takvim uvjetima malo vjerojatno da uz uobičajenu emisiju zagađenje zraka bude veliko. Može jedino biti povećano taloženje štetnih komponenti putem oborine na tlo.

Osim velike količine oborine koja ispire atmosferu na pročišćavanje zraka utjecalo je i strujanje. Prosječna skalarna brzina vjetra bilo je između 2 m/s (Rijeka, Gospić, Zagreb) i 5 m/s (Šibenik), a vektorski mjesečni srednjak brzine kretao se od 0.4 m/s

Tablica 2. Slojevi inverzije temperature prema visinskim mjerenjima u Zagrebu za svibanj 1991.

SLOJ INVERZIJE	NOĆ		DAN	
	N	%	N	%
ne postoji	7	23	28	90
prizemna	22	71	0	0
podignuta	1	3	1	3
visinska	1	3	2	7
SUMA	31	100	31	100

N - broj slučajeva

Tablica 3. Kategorije stabilnosti prema Pasquillu za Zagreb u prvih 100 m od tla za svibanj 1991.

STABILNOST	NOĆ		DAN	
	N	%	N	%
A	0	0	3	10
B	0	0	4	13
C	0	0	0	0
D	11	35	23	74
E	12	39	1	3
F	4	13	0	0
G	4	13	0	0
SUMA	31	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 1991.

VSM (m)	NOĆ		DAN	
	N	%	N	%
ne postoji	31	100	12	39
< 250	0	0	0	0
250-500	0	0	2	6
500-1000	0	0	4	13
> 1000	0	0	13	42
SUMA	31	100	31	100

N - broj slučajeva

(Rijeka) do 1,9 m/s (Puntijarka). Prosječni mjesečni koeficijent provjetravanja uz takvo strujanje bio je od 0.2 (Zagreb-Grič) do 2 (Gospić) na sat, što znači da se uz prosječno strujanje, zrak nad tim gradovima izmijenio 0,2 do 2 puta u jednom satu. No, stvarni vjetar u pojedinim terminima bio je daleko veći, pa je tada i provjetravanje bilo bolje.

Gotovo u cijeloj Hrvatskoj vjetar je bio pretežno iz sjeveroistočnog kvadranta, osim istočnog dijela (Osijek) gdje je puhao pretežno zapadnjak (sl. 7).

Nad područjem Zagreba uz pretežno neutralno do stabilno stratificiranu atmosferu (tabl. 3.) 19 dana se formirao sloj miješanja čija se maksimalna visina kretala od 370 do 2380 metara (tabl. 4.). Noću su se najčešće formirale prizemne inverzije debljine od 70 do 350 metara (tabl. 2.).

Općenito uzevši, sa stanovišta zaštite čovjekove okoline, svibanj je bio povoljan mjesec i ne bi trebalo očekivati veće onečišćenje zraka. Ukoliko je oborina bila znatno onečišćena to se može prepisati utjecaju daljinskog transporta.



Sl. 7. Prosječno strujanje u Hrvatskoj za svibanj 1991.

Onečišćenje zraka i oborine

Za svibanj nismo u mogućnosti prikazati onečišćenje zraka (SO_2 , NO_2) i oborine, osim pH-vrijednosti, zbog kvara na instrumentu kojim se obavlja većina kemijskih analiza.

Kao već često do sada, a vidljivo je i iz tablice, najkiselije kiše su padale na području Plitvičkih jezera. Ovaj puta pH-vrijednosti bile su vrlo niske i kretale su se od 3.67 do 4.16, dakle sve kiše bile su kisele.

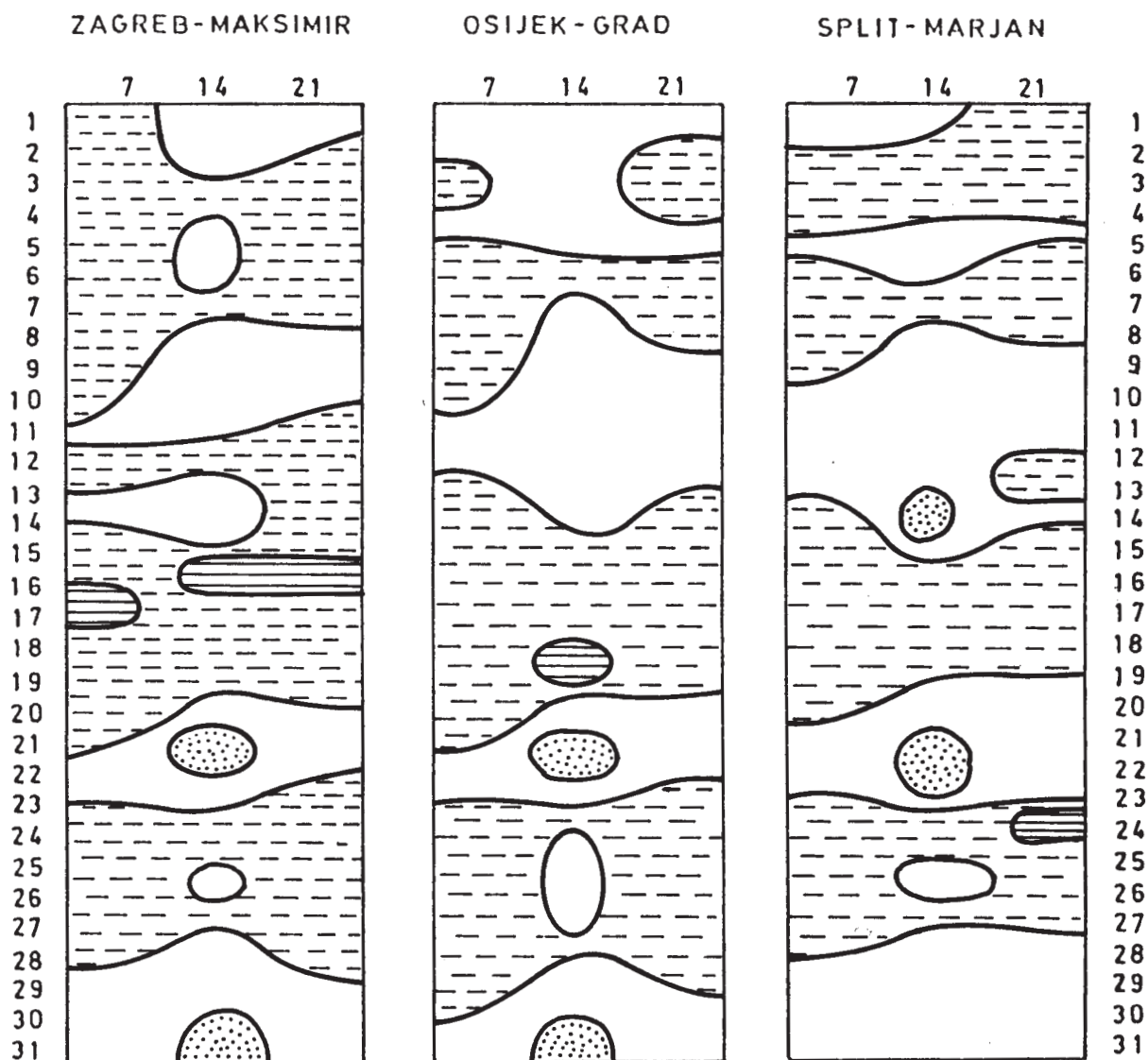
Tablica 5. pH-vrijednosti oborina u Hrvatskoj za svibanj 1991.

Postaja	$\overline{\text{pH}}$	pH		
		min	-	max
Varaždin	6.28	5.56	-	6.81
Zagreb-Grič	5.79	4.52	-	7.69
Puntijarka	6.05	4.72	-	7.06
Ogulin	5.37	4.16	-	6.28
Plitvice	3.90	3.67	-	4.16
Gospić	5.77	4.08	-	6.93
Rijeka	5.86	4.92	-	6.64
Šibenik	6.40	5.54	-	7.01
Split	6.25	5.27	-	6.96
Dubrovnik	6.58	6.45	-	6.77

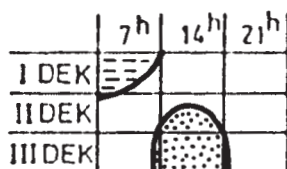
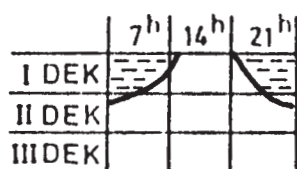
Bioklimatske prilike

U odnosu na 10-godišnji prosjek (1976-85.) ovogodišnji je svibanj bio hladniji na cijelom području Hrvatske. Tijekom svibnja su u unutrašnjosti jutra i večeri bili prosječno "svježi", što je inače svojstveno samo prvoj dekadi svibnja. Uz obalu (Split) svježa su bila jutra i večeri prve dvije dekade, dok je prema višegodišnjem prosjeku "ugodno" tijekom cijelog mjeseca, s "toplim" popodnevim treće dekade.

Početak svibnja najtoplije je bilo na području Osijeka, gdje je prevladavalo "ugodno" vrijeme, dok je na druge dvije



BIOKLIMATSKI PROSJEK (1976 - 85) PREMA i/H



 HLADNO
  SVJEŽE
  UGODNO
  TOPLO

Sl.8. Osjet ugodnosti prema indeksu i/H za Zagreb, Osijek i Split, svibanj 1991.

lokacije (Zagreb i Split) bilo pretežno "svježe". Nakon kraćeg zahladjenja sredinom prve dekade tijekom slijedećih desetak dana na sve tri promatrane lokacije bilo je pretežno "ugodno" s povremeno "svježim" jutrima i večerima. Sredinom mjeseca došlo je do zahladjenja koje se najprije i najizrazitije odrazilo na bioklimatski osjet na području Zagreba, gdje je u čak tri uzastopna termina bilo "hladno". Do kraja druge dekade na sve tri lokacije bilo je pretežno "svježe". Tijekom treće dekade vrijeme je bilo vrlo promjenjivo u cijeloj Hrvatskoj. Prvih je dana prevladavalo "ugodno" s "toplim" popodnevim 22. i 23. svibnja. Nakon zahladjenja praćenog oborinama i pojačanim vjetrom, naročito u Splitu gdje je i najizrazitije zahladilo, bilo je pretežno "svježe" na sve tri lokacije. Krajem svibnja zatopliło je, naročito u unutrašnjosti gdje je posljednje popodne mjeseca bilo "toplo".

Osnovna značajka ovogodišnjih svibanjskih vremenskih prilika je velika sličnost u razdiobi bioklimatskih osjeta u unutrašnjosti i na Jadranu. Iako su naime u Splitu temperature zraka bile više nego u kontinentalnom dijelu Hrvatske, osjet topline bio je ublažen jačim vjetrom karakterističnim za obalno područje.

AGROMETEOROLOŠKE PRILIKE

Stanje poljoprivrednih kultura

Ovog je mjeseca u istočnim i sjeverozapadnim krajevima Hrvatske pojava kiše bilo (ovisno od lokacije) tijekom 13 do 23 dana, te su se njene ukupne količine kretale oko 100 l/m^2 . Navedene količine oborina više su od višegodišnjeg prosjeka 30 do 50 litara.

Srednje dekadne temperature zraka bile su od $10.1 \text{ }^\circ\text{C}$ do $14.0 \text{ }^\circ\text{C}$.

Promatrajući utjecaj vremenskih prilika na poljoprivredne kulture, s pravom zaključujemo kako su one ovog mjeseca bile nepovoljne. Naime, početkom mjeseca kada je zasijanim kulturama trebalo topline i umjerene vlažnosti, oborina je bila svakodnevna pojava. Nicanje je u takvim uvjetima bilo otežano. Sjeme se nalazilo u tlu

prekomjerne vlažnosti s temperaturama ispod 10.0 °C. Ništa bolje vremenske prilike nisu bile ni u drugoj dekadi, kada je kiša padala tijekom 6 do 8 dana, a ukupno izmjerene količine su se kretale od 31 mm u Osijeku do 71 mm u Križevcima. Istom niknuli kukuruz imao je u to vrijeme žutu boju, dok je sklop bio rijedak. Ječam i pšenica su klasali i vlatali, šećerna repa je razvila 4 lista, dok su suncokret i soja nicali vrlo sporo.

Povoljne vremenske prilike uslijedile su tek u trećoj dekadi kada su ukupne količine oborina bile od 9 do 20 mm. Pšenica je tada klasala, ječam je bio u fazi pred cvatnju, kukuruz je ponegdje još uvijek nicao, dok je na dreniranim tablama razvio i 5 listića. Suncokret je razvio 4 do 6 listića isto kao i šećerna repa čiji je sklop bio prorjedjen.

OBRANA OD TUČE

Vremenske prilike tijekom mjeseca svibnja bile su povoljne za obranu od tuče. Iako je u 14 dana bilo pojava nestabilnosti one su bile slabo izražene, te je samo u 5 dana vodjena akcija. O intenzitetu akcija dovoljno govori podatak o utrošene 282 rakete. RC-Gorice kod Nove Gradiške nije uopće imao akciju.

Tablica 6. Prikaz aktivnosti obrane od tuče u Hrvatskoj, svibanj 1991. god.

Radarski centar	Broj dana sa			Br.lansiranih raketa	Broj stanica sa		
	akcijom	▲▲	▲		▲	▲	štetom
Puntijarka	6	3	5	96	10	0	0
Varaždin	10	3	5	83	16	0	0
Trema	4	1	2	5	6	0	0
Bilogora	6	1	3	3	3	1	0
Stružec	3	2	2	73	4	0	0
Gorice	5	0	5	0	28	3	0
Gradište	7	1	3	13	18	1	3
Osijek	9	1	4	9	3	1	0
				282	88	6	3

Ovako mala potrošnja raketa u svibnju nije zabilježena u zadnjih 10 godina obrane od tuče.

Tijekom 9 dana bilo je pojave sugradice i tuče dok je na 3 postaje zabilježena šteta. Štete su minimalne i nastale su na malim površinama.