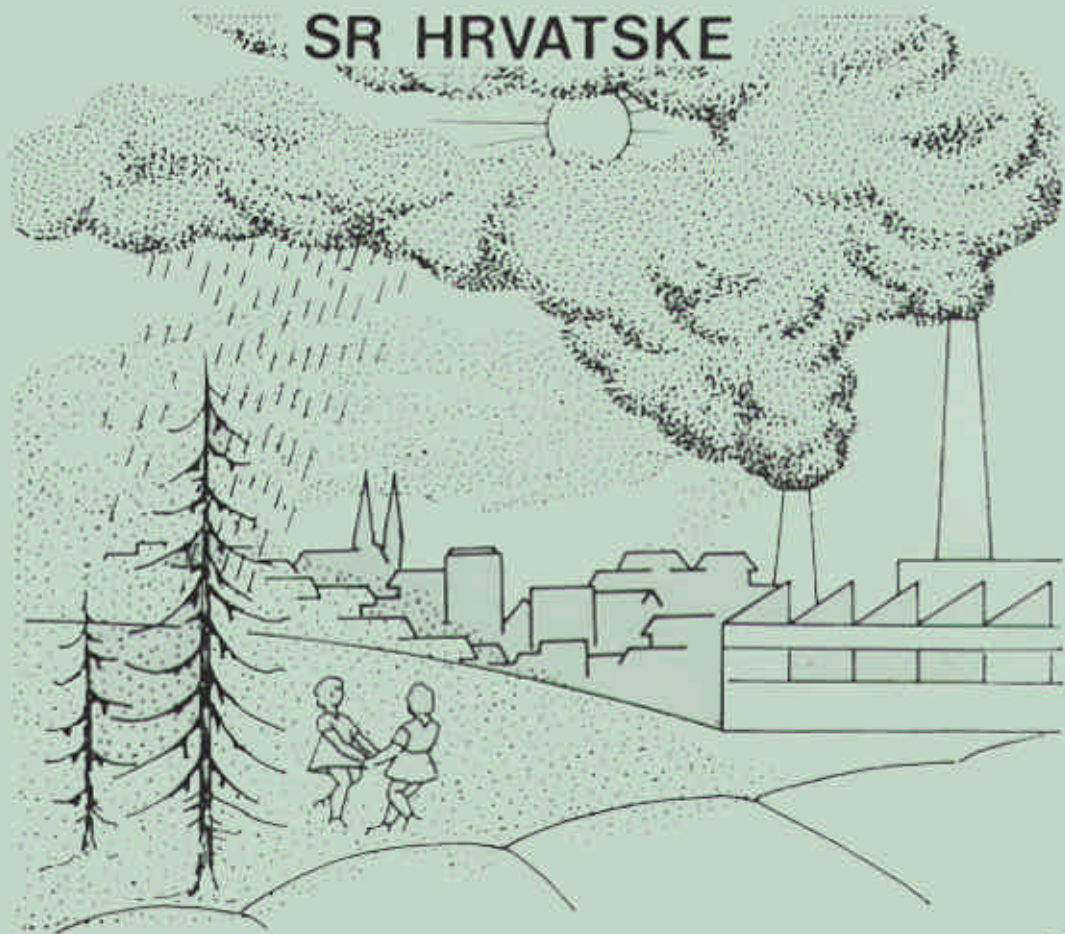


REPUBLIČKI HIDROMETEOROLOŠKI ZAVOD
SR HRVATSKE



HIDRO
METEOROLOŠKI
METEOROLOŠKI



BUKTEN 10-90

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

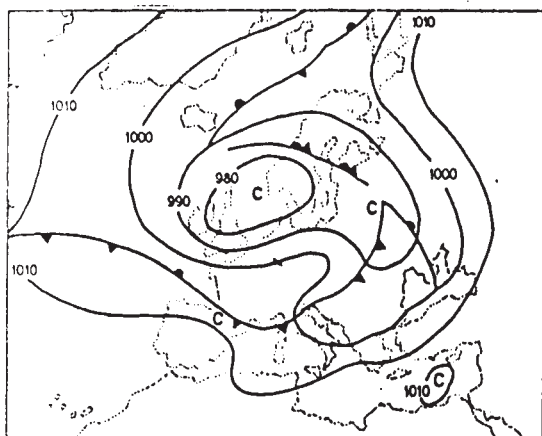
	Strana
VREMENSKE PRILIKE	
Sinoptička situacija	1
Klimatološki pregled	2
HIDROLOŠKE PRILIKE	3
EKOLOŠKE PRILIKE	
Meteorološke karakteristike	5
Onečišćenje zraka i oborine	6
Bioklimatske prilike	8
AGROMETEOROLOŠKE PRILIKE	
Stanje poljoprivrednih kultura	10
SILVOMETEOROLOGIJA	
Šumski požari	11
OBRANA OD TUČE	12

VREMENSKE PRILIKE

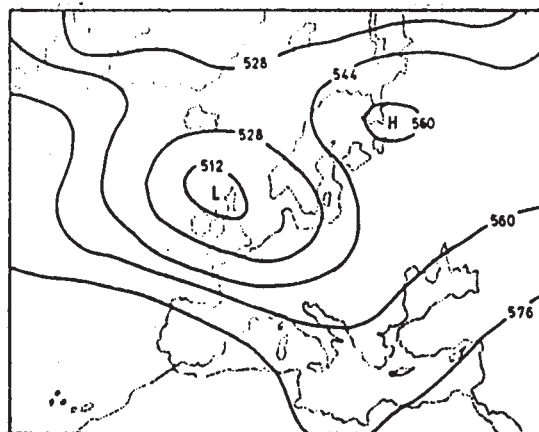
Sinoptička situacija

U listopadu je zbog čestih prodora vlažnog i svježeg zraka bilo većih količina oborina, promjenljivije vrijeme bilo je u prvoj dekadi, a zatim krajem druge i u trećoj dekadi.

Već početkom mjeseca hladna fronta iz zapadne Evrope utjecala je na vrijeme u našim krajevima. U noći od prvog na drugi listopad brzo je prešla preko zapadnih područja, mjestimično je padala kiša, ali nije došlo do izraženije promjene temperature zraka. Do 5.10. prolazno je ojačalo polje visokog tlaka, ali je istodobno u zapadnom Sredozemlju nastajala ciklona koja je ponegdje donijela kišu. Slabo izražena fronta 7. i 8.10. donijela je promjenu vremena s mjestimičnom kišom. Zatim je do 16.10. bilo suho i pretežno sunčano. Takve vremenske prilike u našim je krajevima podržavala anticiklona. Dana 17. listopada ponovno nastala ciklona u Sredozemlju bila je izraženija. Fronte u sklopu ciklonalne cirkulacije prešle su preko naših krajeva 17, 18, 19. i 20.10. Ciklona čije je središte bilo nad Ligurskim zaljevom premjestila se na istok. Do 24.10. anticiklona je podržavala suho i sunčano vrijeme. Dana 25.10. nova ciklona koja se sporo premještala na sjeveroistok došlo je u noći od 29. na 30. listopada, kada je u sjeverozapadnim područjima bilo većih količina kiše, a snijeg je padao na planinama. Razlog je tome izraženo ciklonalno polje koje se zadržavalo nad područjem cijele Evrope i po visini (slika 1. i 2).



Sl. 1. Prizemna sinoptička situacija za 30.10.1990. u 12 UTC.

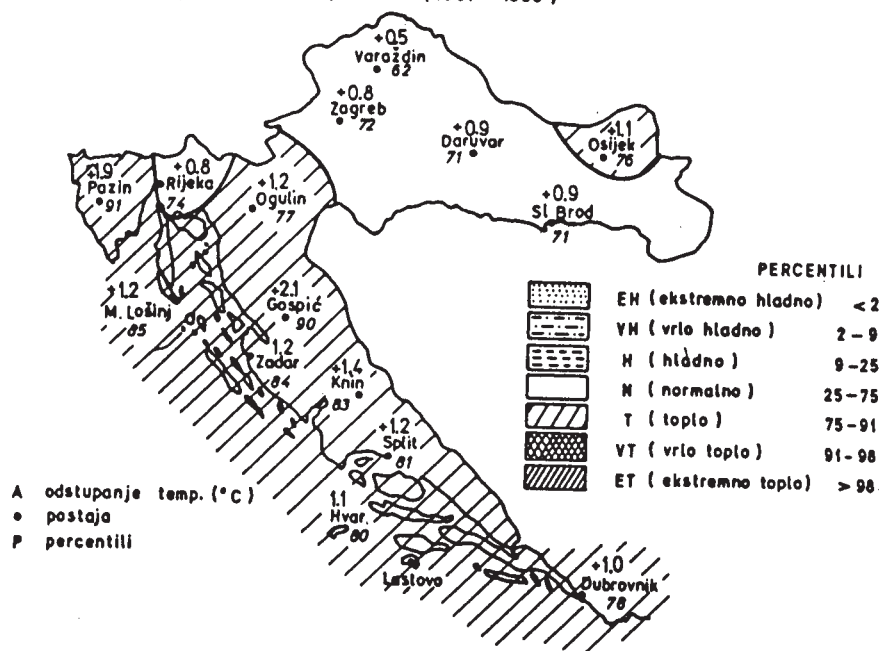


Sl. 2. Visinska sinoptička situacija AT 500 hPa za 30.10.1990. u 00 UTC.

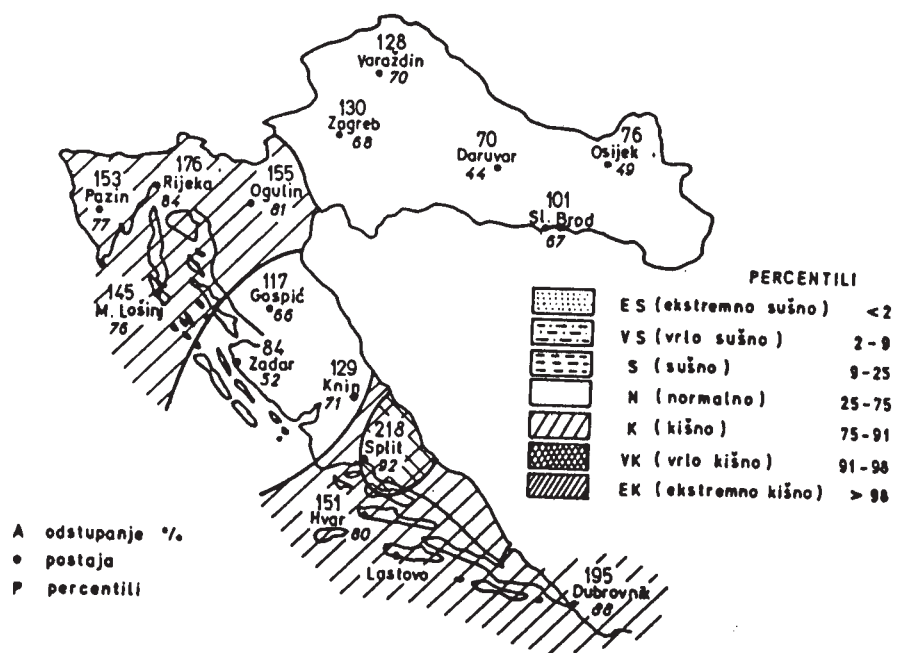
Klimatološki pregled

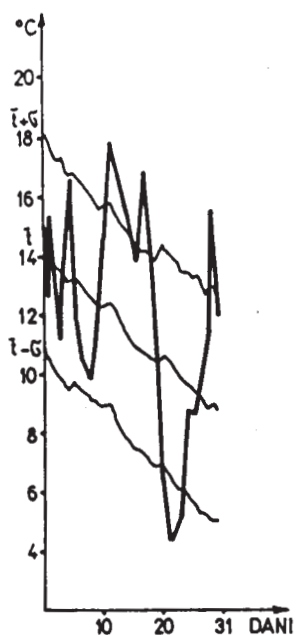
Listopad je bio relativno topao i u većem dijelu Hrvatske kišan mjesec.

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



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





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

Srednje mjesečne temperature zraka bile su od 0.5°C do 2.1°C iznad višegodišnjih srednjih vrijednosti (1951-80) i u klasi su "normalno" do "toplo". Najveća odstupanja od prosjeka bila su na području Like, Gorskog kotara te u priobalnom području sa zaledjem (sl. 3).

Prema podacima srednjih dnevnih temperatura zraka za opservatorij Zagreb-Grič (sl. 5) najveća pozitivna odstupanja od prosjeka bila su u drugoj dekadi i kraju mjeseca, a najveća negativna odstupanja zabilježena su sredinom treće dekade.

Maksimalne temperature zraka kretale su se u kontinentalnim predjelima od 23°C do 27.5°C , a u priobalnom području i njegovom zaledju od 25°C do 30.6°C . Najveća vrijednost temperature zraka (30.6°C) zabilježena je 14. 10. u Kninu.

Minimalne temperature zraka kretale su se od -6.5°C (Zavižan) do 10.0°C (Dubrovnik).

Mjesečne količine oborina uglavnom su iznad prosječnih. Najmanje količine oborina izmjerene su u sjeveroistočnim predjelima Hrvatske (Osijek 34 mm), a najniže količine u Rijeci (271 mm) i Dubrovniku (260 mm). Međutim, najveće odstupanje od prosjeka je na području Splita (159 mm) te je to područje u klasi "vrlo kišno" (sl. 4).

Broj dana s oborinom ≥ 1.0 mm kretao se od 7 do 14 dana, što je za dan-dva više od uobičajenog broja dana za ovaj mjesec.

Broj dana sijanja Sunca kretao se od 133 sata do 187 sati, što je oko višegodišnjih prosječnih vrijednosti za mjesec listopad.

HIDROLOŠKE PRILIKE

U mjesecu listopadu vodnost rijeke Save bila je ispod višegodišnjih prosječnih vrijednosti, dok je vodnost Drave i Kupe bila u granicama prosječnih vrijednosti.

Vodostaji Save i Kupe bili su u domeni niskih, a Drave u domeni srednjih vodostaja. Na stanici Zagreb zabilježen je 05. listopada najniži vodostaj listopada (razdoblje 1946-1988. god.) i iznosio je -288 cm (srednji

Tabela 1:

PREGLED HIDROLOŠKIH PARAMETARA ZA 10. MJESEC 1990. godine.

Rijeka	Stanica	Parametar	Vrijednosti za 10. mjesec 1990.			Vrijednosti za 10. mjesec (za period obrade)*		
			min.	sred.	max.	min.	prosj.	max.
SAVA	ZAGREB	H (cm)	-284	-164	107	-270	-71	514
		Q (m ³ /s)	85.9	267	859	47.5	293	3126
SAVA	SL. BROD	H (cm)	18	121	336	-22	183	882
		Q (m ³ /s)	251	515	1110	155	664	3476
DRAVA	D. MIHOLJAC	H (cm)	-107	41	62	-119	43	402
		Q (m ³ /s)	204	498	546	180	449	1749
KUPI	ŠIŠINEC	H (cm)	127	279	785	76	262	1089
		Q (m ³ /s)	27.8	157	634	18.8	166	1259

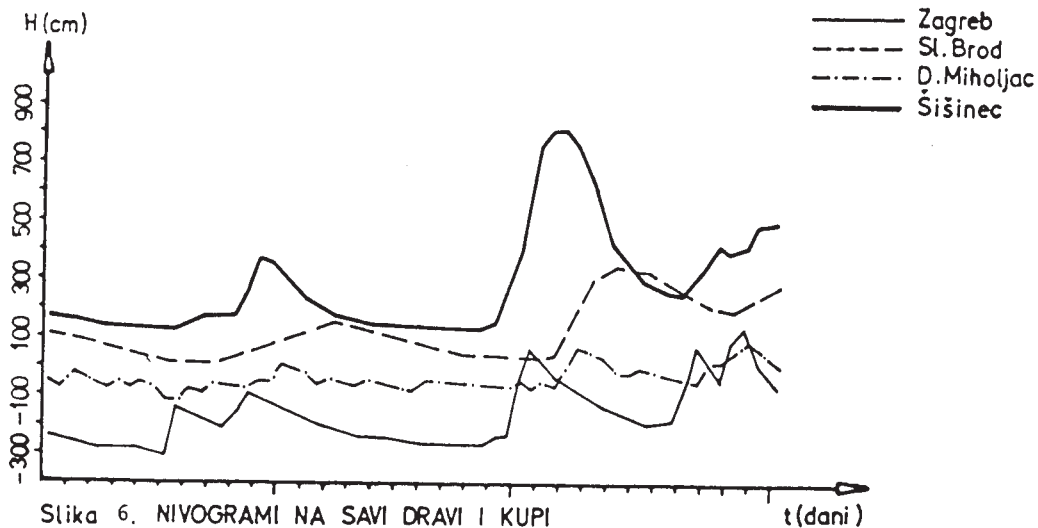
* Period obrade 1946-1988. (Šišinec 1950-1988.)

STANJE VODA U 10. MJESECU 1990. godine

Sava - vodnost ispod prosječnih vrijednosti

Drava - vodnost u granicama prosječnih vrijednosti

Kupa - vodnost u granicama prosječnih vrijednosti



Slika 6. NIVOGRAMI NA SAVI DRAVI I KUPI

t (dani)

dnevni -284 cm), dok je raniji minimum bio registriran 1988. godine i iznosio je -270 cm.

Kretanje vodostaja tijekom mjeseca imalo je trend porasta, s tim da su značajniji porasti bili koncem prve i početkom treće dekade.

Izraženiji porast vodostaja zabilježen je na Kupi i u gornjem toku Save 25. listopada.

Izraziti zapreminski deficiti na Savi kod Zagreba iz mjeseca rujna nisu nastavljeni tako izraženo u listopadu, a proticaj manji od repernog ($Q_{REP} = 125 \text{ m}^3/\text{s}$) zabilježen je samo u osam dana (u rujnu 22 dana), dok je suma zapreminskih deficita u listopadu bila $10,80 \cdot 10^6 \cdot \text{m}^3$ (u rujnu $94,78 \cdot 10^6 \cdot \text{m}^3$).

EKOLOŠKE PRILIKE

Meteorološke karakteristike

Tijekom mjeseca listopada u kontinentalnom dijelu Hrvatske zabilježeno je slabo prosječno strujanje (0.1-1.4 m/s) s promjenljivim smjerom i malom stalnošću vjetra do 35% (slika 7). Duž Jadranske obale puhala je bura sa srednjom brzinom vjetra do 2.6 m/s i uz stalnost vjetra do 59%.

Dnevni hod brzine i smjera vjetra na 100 m iznad tla u Zagrebu pokazuje takodjer slabo strujanje s promjenljivim smjerom vjetra. Pojačani NE vjetar do 6-8 m/s zabilježen je jedino 8.10. i 20-22. 10. a povezan je s prodorima hladnijeg zraka na sjeveroistoku.

Na području Zagreba obilnije količine oborine izmjerene su u 7 sati 21.10. i 28.10. dok je ukupna mjesečna količina oborine iznosila 73.9 mm.

Donji sloj atmosfere iznad Zagreba bio je od neutralno do jako stabilan noću, a danju je prevladavala uglavnom neutralna stratifikacija (tabele 2-5). Takva vertikalna struktura stabilnosti sprečavala je noću vertikalno

Tabela 2. Slojevi inverzije temperature zraka prema visinskim mjerenjima u Zagrebu, za listopad 1990. godine.

SLOJ INVERZIJE	NOĆ		DAN	
	N	%	N	%
ne postoji	1	3.2	19	61.2
prizemna	25	80.6	0	0.0
podignuta	1	3.2	6	19.4
visinska	4	13.0	6	19.4
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 listopad 1990. godine.

STABILNO	NOĆ		DAN		
	N	%	N	%	
A	0	0.0	1	3.2	A - jako labilno
B	0	0.0	0	0.0	B - umjereno labilno
C	1	3.2	0	0.0	C - malo labilno
D	5	16.1	27	87.1	D - neutralno
E	14	45.2	3	9.7	E - malo stabilno
F	9	29.0	0	0.0	F - umjereno stabilno
G	2	6.5	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 listopad 1990. godine.

VSM (m)	NOĆ		DAN	
	N	%	N	%
ne postoji	31	100.0	19	61.2
250	0	0.0	3	9.7
250- 500	0	0.0	5	16.1
500-1000	0	0.0	2	6.5
>1000	0	0.0	2	6.5
SUMA	31	100.0	31	100.0

N - broj slučajeva

miješanje zraka u nižim slojevima troposfere. Danju se sloj miješanja pojavio u samo 38.8% slučajeva i uglavnom je bio od 250 m do 1000 m visine.

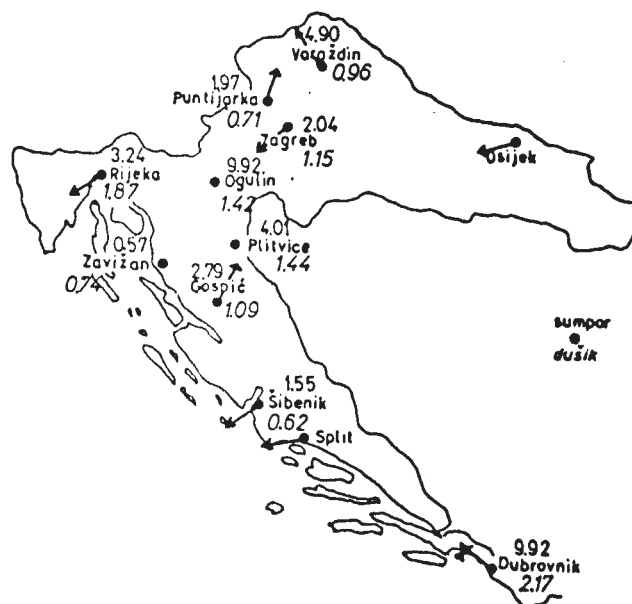
Prema tome, vremenske prilike tijekom mjeseca listopada pogodovale su jačem onečišćenju atmosfere, jedino u dane s oborinom atmosfera se pročišćavala ispiranjem.

Onečišćenje zraka i oborine

U ovom kišnom i prohladnom jesenskom mjesecu zapažen je i lagani porast dnevnih koncentracija sumpor dioksida na pojedinim mjernim stanicama, dok su dnevne koncentracije dušik dioksida bile niže nego u rujnu (IX). Maksimalna dnevna koncentracija sumpor dioksida bila je $90 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (26/27. 10)

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

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				ug/m ³	
VARAŽDIN	98	6.25	5.94-6.43	5.36	1.18	0	0	6	47
ZAGREB-GRIČ	98	5.41	4.47-6.74	2.38	1.32	15	90	2	10
PUNTIJARKA (Sljeme)	100	5.51	3.96-6.76	1.55	0.45	7	22	14	34
OGULIN	100	5.18	4.40-6.32	4.44	0.71	-	-	-	-
PLITVICE	100	4.49	3.40-5.40	2.11	0.83	-	-	-	-
GOSPIĆ	99	4.96	4.77-7.12	1.45	0.51	0	0	6	12
ZAVIŽAN (Velebit)	100	6.05	4.36-6.42	1.12	0.44	0	0	14	27
RIJEKA	100	5.23	3.46-6.59	1.31	0.99	13	41	17	44
ŠIBENIK	97	5.62	5.06-6.17	2.76	1.12	5	38	-	-
SPLIT	-	-	-	-	-	-	-	-	-
DUBROVNIK	100	5.58	5.18-5.91	3.12	0.99	2	11	4	34



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

na stanici Zagreb-Grič, a dušik dioksida $47 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (18/19.10.), na stanici Varaždin (aerodrom).

Kako je tijekom mjeseca pala veća količina oborine nego u rujnu (na pojedinim stanicama od 200 do 300 mm) i taloženje sumpora na tom području bilo je mnogo veće. Talozenje dušika bilo je u prosjeku slično kao i prošli mjesec. Najveće ukupno taloženje sumpora bilo je u Ogulinu i Dubrovniku sa po 9.92 kg/ha, zatim slijede Varaždin sa 4.90 kg/ha, Plitvice sa 4.01 kg/ha i Rijeka sa 3.24 kg/ha.

Iz tablice je uočljivo da je i tijekom ovog mjeseca najveće zakiseljavanje bilo prisutno na Plitvicama. Svi prikupljeni i analizirani uzorci imali su kisela svojstva i njihova pH vrijednost kretala se od 3.40 (5/6.10.) do 5.4 (2/3.10.).

Na Plitvicama su već zapažene promjene šumskog ekosistema kao posljedica unosa štetnih tvari mokrim i suhim taloženjem. Slične posljedice registrirane su i na području Ogulina.

Bioklimatske prilike

Listopadsko vrijeme je u kopnenom dijelu Hrvatske najčešće svježije s ugodnim jutrima u trećoj dekadi (na području Osijeka). Prosječne vremenske prilike tokom listopada 1990. godine bile su prema podacima meteoroloških stanica Zagreb-Maksimir i Osijek-grad za klasu toplije od uobičajenih, naročito u drugoj dekadi (poslijepodne i navečer).

Na obalnom području (Split-Marjan) gdje prema desetgodišnjem nizu (1976-85.) tokom listopada prevladava "ugodno" vrijeme sa "svježim" jutrima treće dekade toplija su bila popodneva prve i druge dekade s prosječnim termičkim osjetom "toplo".

Analizirajući detaljnije vidi se da je u prvom tjednu ovogodišnjeg listopada prevladavalo u kontinentalnom dijelu Hrvatske "svježije" do "ugodno" vrijeme. Na području Osijeka bilo je toplije, pa je u dva navrata u 14 sati zabilježen i osjet "neugodno toplo".

U isto je vrijeme na Jadranu bilo "ugodno" s najčešće toplim popodnevima. Krajem prve i početkom druge dekade zahladilo je na području cijele Hrvatske, što je donijelo "hladna" jutra u unutrašnjosti, te prevladavajući osjet "svježije" tokom cijelog dana na obalnom području.

Tokom druge dekade bilo je u unutrašnjosti najčešće "ugodno" sa "svježim" jutrima (na području Osijeka povremeno je i navečer bilo "svježije"). Pojedinih je dana popodne bilo "toplo", a u Osijeku čak i "neugodno toplo".

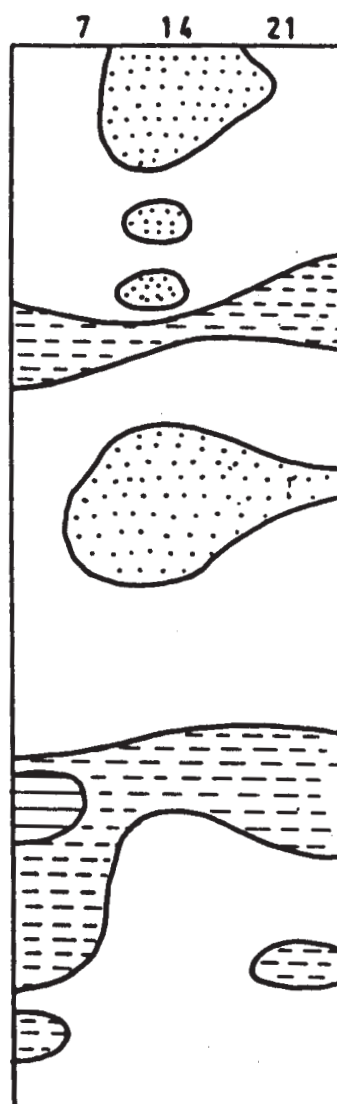
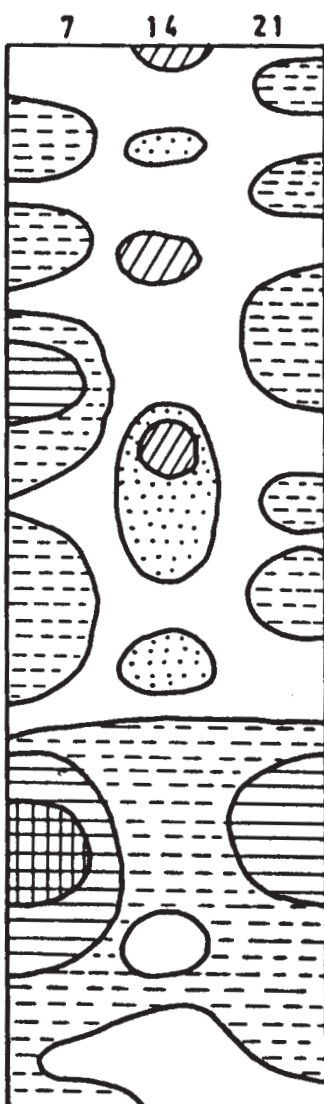
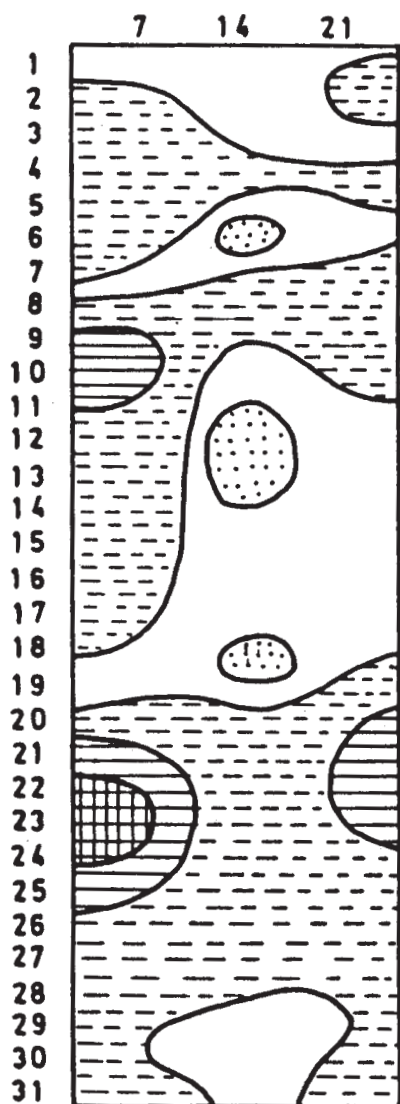
Istovremeno je u Splitu prevladavalo ugodno vrijeme s toplim popodnevima u prvoj polovici druge dekade.

Krajem druge i početkom treće dekade zahladilo je, te je u kopnenom dijelu Hrvatske najčešće bilo "svježije" s hladnim jutrima, a 2-3 dana bilo je

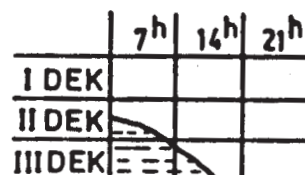
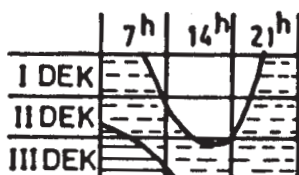
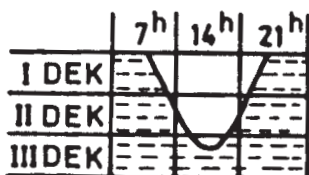
ZAGREB-MAKSIMIR

OSIJEK-GRAD

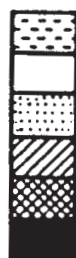
SPLIT-MARJAN



BIOKLIMATSKI PROSJEK (1976 - 85) PREMA i/H



SVJEŽE
UGODNO
TOPLO
NEUGODNO TOPLO
SPARNO
OPASNO TOPLO
I SPARNO



ujutro čak "izvanredno hladno". I navečer je u prvoj polovici treće dekade bilo "hladno".

Uz more je zahladjenje početkom dekade uzrokovalo svježije vrijeme s hladnim jutrima. Krajem mjeseca je zatopliilo, pa su popodneva na cijelom području Hrvatske bila "ugodna".

Po bioklimatskim karakteristikama vremenske prilike tokom listopada 1990. bile su ugodnije na toplijem priobalnom području.

U unutrašnjosti su, naročito na području Osijeka promjene termičkog osjeta, koji se kretao u rasponu od "izvanredno hladnog" do "neugodno toplog", bile česte, što svakako predstavlja napor za organizam, naročito kod osoba sa zdravstvenim tegobama.

AGROMETEOROLOGIJA

Stanje poljoprivrednih kultura

Prvih deset dana listopada ukupne količine oborina u istočnim krajevima Hrvatske bile su nedovoljne za podmirenje potreba evapotranspiracije, te je trošena zaliha vlage tla iz sloja do 100 cm dubine. U sjeverozapadnim krajevima situacija je bila nešto povoljnija. Oranični sloj tla na području Zagreba je tako npr. sadržavao 36 l vode. U svezi naprijed navedenog berba kukuruza, vadjenje šećerne repe i jesensko oranje se u istočnim krajevima odvijalo pod povoljnim stanjem tla, što istovremeno ne znači da je bilo dovoljno vlage za sjetvu pšenice. Tlo pripremljeno za sjetvu je bilo suho, grudavo i tvrdo. Pojava kiše je bila nužno potrebna.

Ukupne količine oborina u drugoj dekadi mjeseca i dalje su manje od višegodišnjeg prosjeka. Sadržaj vode u tlu istočnih krajeva Hrvatske je zanemarivo mali. Priprema tla za sjetvu, kao i sama sjetva odvijali su se pod vrlo nepovoljnim uvjetima. Posijana pšenica i ječam klijali su vrlo loše. Stanje u zapadnim krajevima je zbog oborina koje su pale i do 30 mm bilo nešto povoljnije.

Vremenska prilike u trećoj dekadi mjeseca bitno su se izmjenile. Stanje vodene bilance oraničnog sloja tla istočnih krajeva je u znatnoj mjeri popravljeno. Na području Osijeka je oranični sloj tla bio popunjen sa jednom, a u Slavonskom Brodu sa dvije trećine mogućeg kapaciteta. Sjetva i berba u zapadnim krajevima je postajala sve teža. Naime, zbog obilnih oborina oranični sloj tla je bio potpuno zasićen, a tlo je bilo "mekano". Pojavom minimalnih temperatura zraka i do -5°C , nicanje zasijanih ozimih ratarskih kultura bilo je usporeno.

SILVOMETEOROLOGIJA

Šumski požari

Protekla je još jedna godina u kojoj su šumski požari harali duž priobalnog dijela Jadrana, poput proteklih 1971, 1973, 1979, 1983. i 1985. godine. Dugo sušno razdoblje koje je počelo potkraj prošle 1989. godine, a nastavilo se u ovoj godini na sjevernom Jadranu (zimsko sušno razdoblje), uvjetovalo je na samom početku godine velik broj šumskih požara i to uglavnom na kontinentalnom dijelu naše Republike, s velikom spaljenom površinom.

S prekidom u proljeće, duga sušna razdoblja su ponovno nastupila tijekom ljeta, ali sada na južnom dijelu Jadrana, gdje smo imali katastrofalne šumske požare, kao što su bili na Hvaru, iznad Trogira, na Pelješcu, Šibeniku itd.

Tablica 5. Broj sušnih razdoblje u 1990. god., period 1.I 1990-
-31.VII 1990. godine.

Dan	Dubrovnik	Las-tovo	Korčula	Karđeljevo	Hvar	Split	Šibenik	Zadar	Rab	Senj	Rijeka	Pula	Zagreb-Grič
1	6	5	6	5	4	7	11	9	8	4	8	5	13
2	4	1	2	3	4	3	3	4	3	3	3	4	7
3	2	2	2	1	3	3	2	2	2	4	1	2	3
4	4	2	5	2	3	1	2	1		2	3	1	5
5	2	1	1	3	1	2	2	2	6	2		3	2
6	3	1	2	1				3	1	4	6	3	2
7		2						1		1		1	1
8	1			1				1	1		1		1
9		1	1	1	1	1							
10	2		1	2	1	1		1		1		3	
11	2	1	1	3	3		1		1	1			1
12		1	1		1	2	2				1	1	1
13	1					1	1						
14		1	1		1	1	1	2		1	1		
15		1	1		1	1	1						
16													
17	1				1	1							
18	1	1	1	2									
19			1		1								
20		1											
21			1										
22													
23											1		1
24										1	1		
25							1	1	1	1		1	
26				1			1						
27													
28								1					
29		1				1							
30													
31													
39									1				
40												1	
ZBROJ	162	174	176	165	167	167	169	161	156	155	146	170	139

Pošto su za šumske požare odlučna duga sušna razdoblja, prilažemo Tablicu 1. iz koje se mogu vidjeti duljine sušnih razdoblja za 12 silvometeoroloških stanica s priobalnog dijela Jadrana, za razdoblje od 01. siječnja do 31. srpnja 1990. godine.

OBRANA OD TUČE

U mjesecu listopadu zabilježen je samo jedan grmljavinski dan i to na području RC-Bilogora. Ostalih dana vrijeme je bilo stabilno.

Svi radarski centri prestali su sa radom 15. listopada. Nakon završetka sezone pristupilo se prikupljanju raketa i opreme. Rakete su smještene u centralna skladišta, a oprema se postepeno povlači u Zagreb na remont.