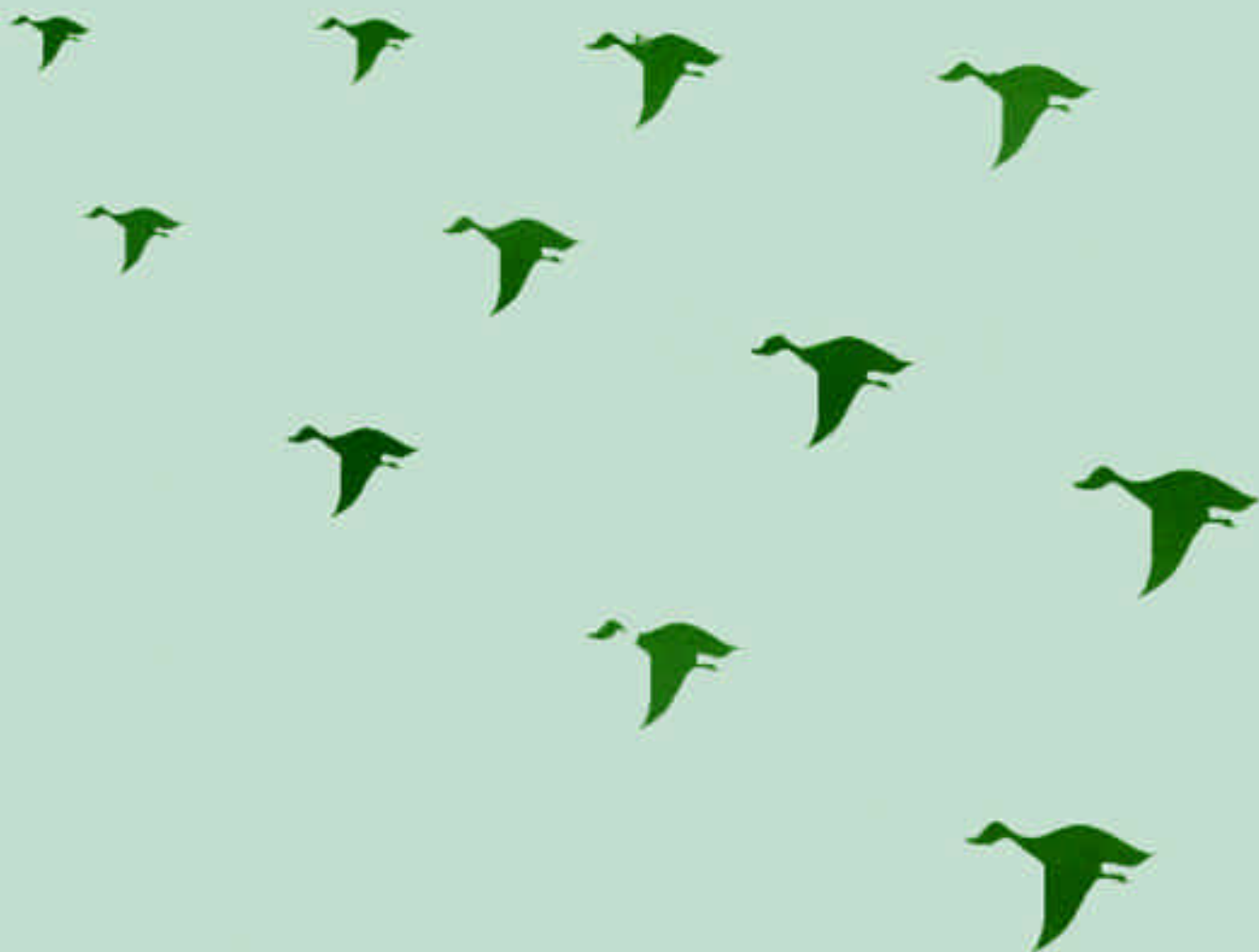


REPUBLIKA HRVATSKA

REPUBLIČKI HIDROMETEOROLOŠKI ZAVOD



HIDROMETEOROLOŠKO

Ekološki

bilten

9/91

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.

Poštovani čitatelji,

ratna zbivanja na području naše Republike nisu, nažalost, mimoišla ni našu službu. Zato, bilo zbog toga što nisu bila moguća mjerenja na samoj postaji, bilo zbog onemogućene ili otežane dostave podataka u Zavod u Zagrebu, bilo zbog raznih drugih tehničkih komplikacija, dosta podataka u prilogima Biltena nedostaje. Autori pojedinih priloga trude se da unatoč svim poteškoćama daju što kvalitetniji prikaz meteoroloških i klimatoloških prilika, što je ponekad vrlo teško.

Zato vas ovim putem molimo za razumijevanje za sve eventualne nedostatke i promjene do kojih, silom prilika i ne našom krivnjom, dolazi u našem i vašem biltenu.

Srdačno vas pozdravlja

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	8
Bioklimatske prilike	9

AGROMETEOROLOŠKE PRILIKE

Stanje poljoprivrednih kultura	11
--------------------------------	----

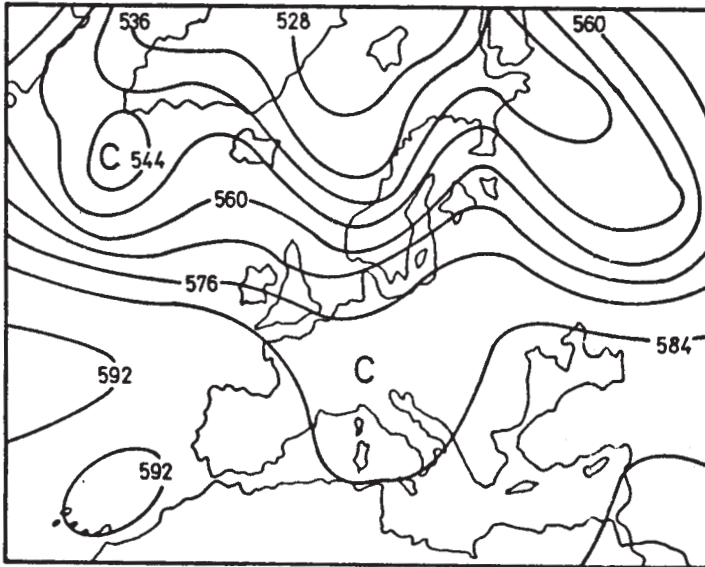
SILVOMETEOROLOGIJA	12
--------------------	----

OBRANA OD TUČE	13
----------------	----

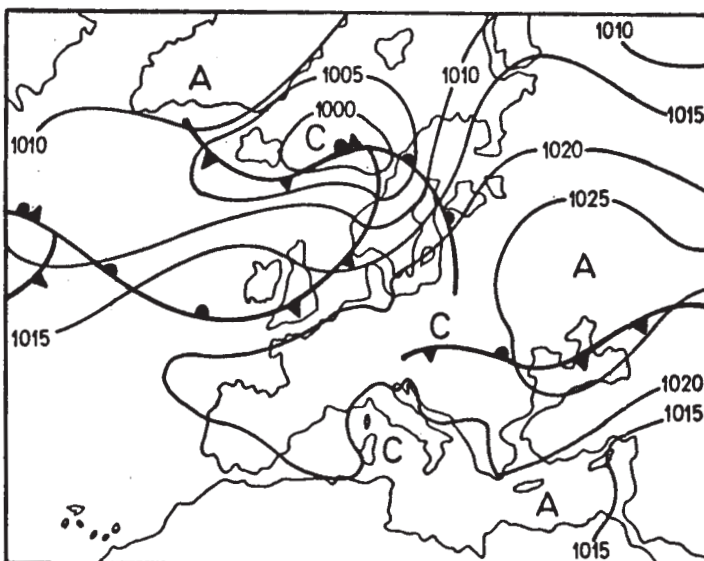
VREMENSKE PRILIKE

Sinoptička situacija

U prvih šest dana rujna anticiklona je uzrokovala suho i sunčano vrijeme, ali je njeno djelovanje postupno slabilo, a iz zapadne Evrope približavala se visinska dolina. 7. rujna hladna fronta



Sl. 1. Visinska sinoptička karta AT 500 HPa 15. rujna 1991.



Sl. 2. Prizemna sinoptička karta 15. rujna 1991. u 00 GMT.

je bila nad našim područjem, a po visini je nastalo ciklonalno polje, tako da je bilo promjenljivo, samo ponegdje s kišom. Međutim, to pogoršanje vremena je bilo kratkotrajno. Do 13. rujna prevladavalo je sunčano i toplo vrijeme uz zapadno-jugozapadno visinsko strujanje.

13. rujna se zbog djelovanja hladne fronte sa sjevera naoblačilo, a mjestimično je padala kiša. Plitka visinska ciklona koja se zadržavala iznad zapadnog Sredozemlja u navedenih nekoliko dana uzrokovala je promjenljivo, ali razmjerno toplo vrijeme s lokalnim pljuskovima i grmljavinom, a ponegdje je bilo kiše. Sinoptička situacija 15. rujna 1991. prikazana je na slikama 1. i 2.

Krajem druge dekade pri tlu je ojačala anticiklona, a visinsko strujanje

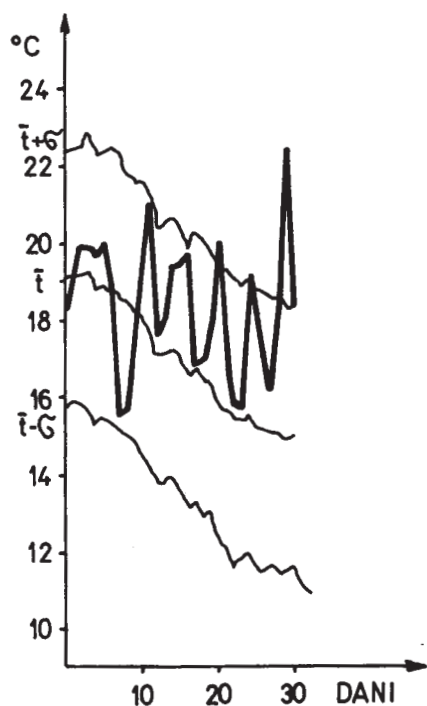
je skrenulo na zapadno, tako da je bilo sunčano u cijeloj Hrvatskoj sve do 23. rujna. U naredna dva dana na vrijeme u našim krajevima utjecala je hladna fronta, te je bilo i obilnijih oborina.

25. rujna nakon prolaska hladne fronte razvedrilo se, ali je već slijedećeg dana počeo utjecaj ciklonalnog polja iz Zapadne Evrope, a istovremeno se našim područjima približavala visinska dolina.

Najviše oborina bilo je 27. rujna kada se središte ciklone nalazilo nad sjevernom Italijom.

Prema kraju mjeseca polje povišenog tlaka uvjetovalo je većinom suho i djelomično sunčano vrijeme uz manji porast temperature zraka.

Klimatološki pregled



Sl. 3. Srednja dnevna temperatura zraka (Zagreb-Grič) za listopad 1991.g. u usporedbi s dugogodišnjim srednjim vrijednostima (\bar{t}) i standardnim devijacijama (σ) (1862-1977).

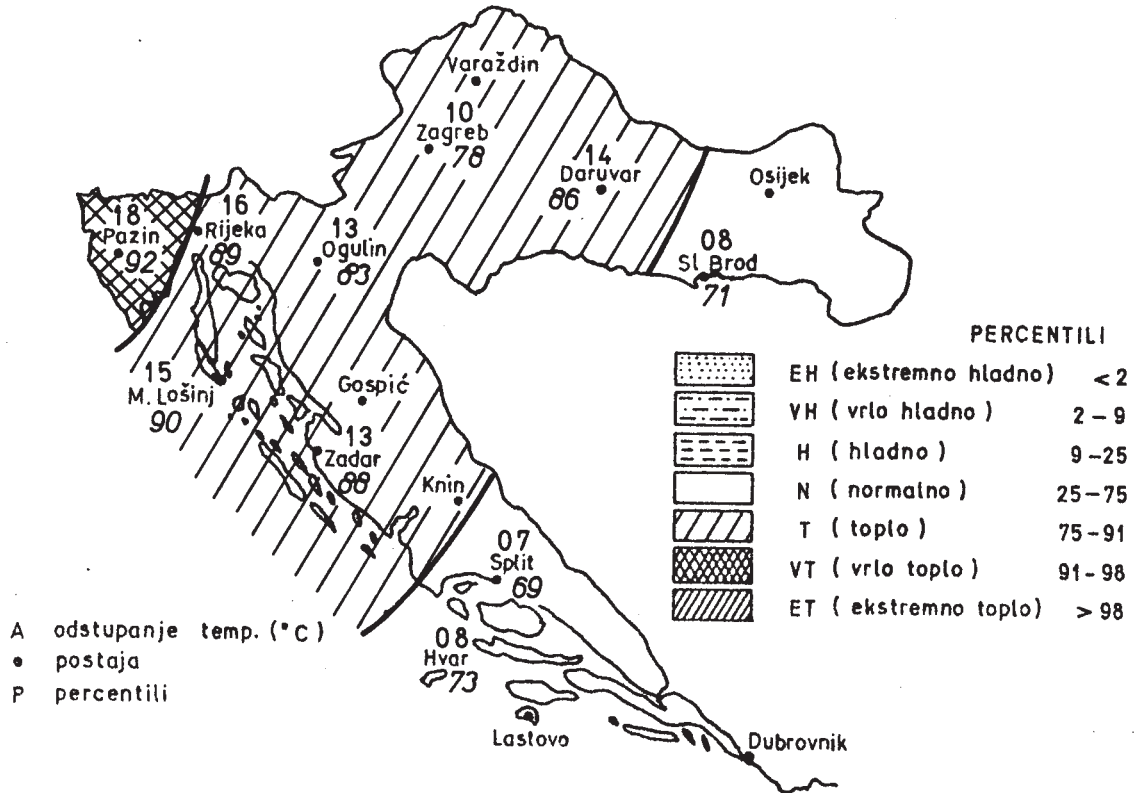
Rujan je bio suh i topao mjesec. Srednje mjesečne temperature zraka bile su za 0.7°C do 1.8°C iznad višegodišnjih prosječnih vrijednosti i u klasi su "normalno" do "vrlo toplo" (sl. 4).

Srednje dnevne temperature zraka, prema podacima postaje Zagreb-Grič, kretale su se oko višegodišnjih prosječnih vrijednosti s jednim jačim zatopljenjem krajem mjeseca (sl. 3).

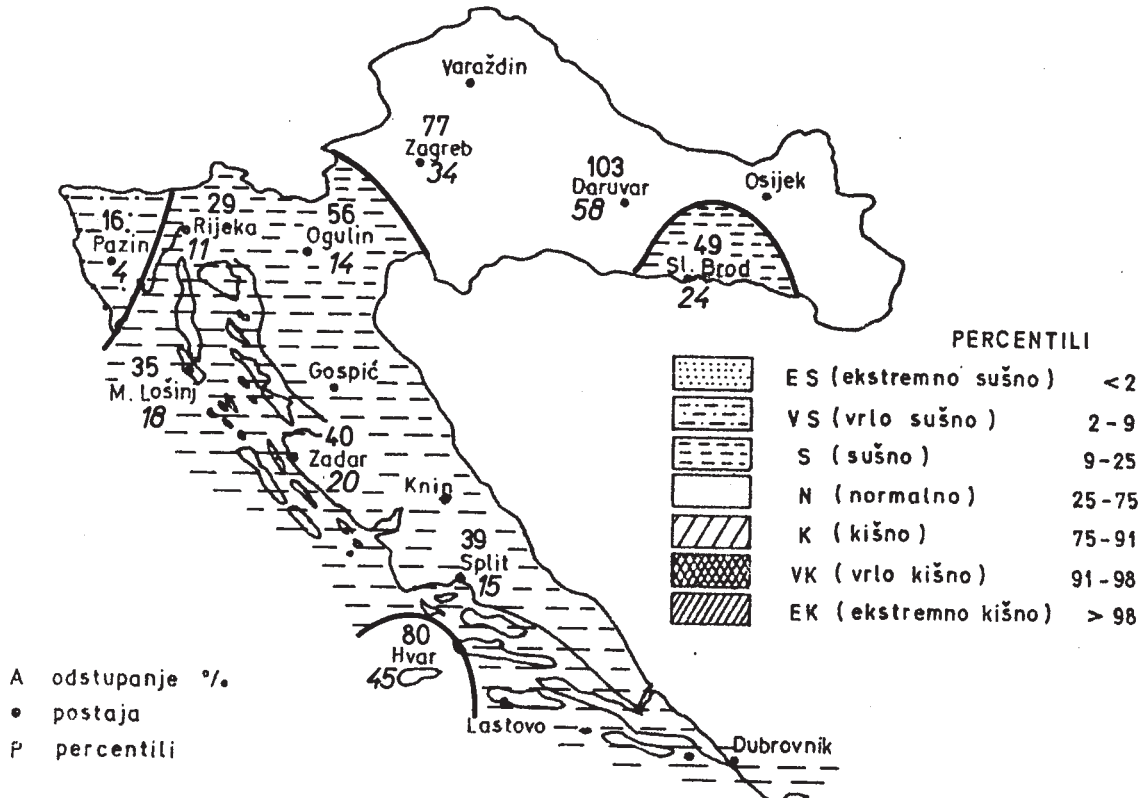
Maksimalne temperature zraka prelazile su 28°C , a zabilježene su u kontinentalnim predjelima 30. rujna, a u priobalnom području oko 4. rujna. Najveća vrijednost temperature zraka od 31.5°C zabilježena je u Slavonskom Brodu.

Minimalne temperature zraka kretale su se od 2°C do 6°C u kontinentalnim predjelima, a u priobalnom području oko 15°C .

S1.4. Odstupanje srednje mjesečne TEMPERATURE zraka (°C) u RUJNU (IX) 1991 od prosječnih vrijednosti (1951 - 1980)



S1.5. Mjesečne količine OBORINE (%) u RUJNU (IX) 1991 izražene u % prosječnih vrijednosti (1951 - 1980)



Oborine su na cijelom području Hrvatske bile uglavnom ispod prosjeka i u klasama su "normalno" do "vrlo sušno" (sl. 5). Najveći manjak oborine zabilježen je na području Kvarnera i Istre. U Pazinu je izmjereno svega 16% od uobičajene višegodišnje količine za mjesec rujan.

Broj sati sijanja Sunca kretao se od 206 sati (Daruvar) do 262 sata (Hvar) što je u okviru prosjeka za ovaj mjesec.

HIDROLOŠKE PRILIKE

Zbog ratnih prilika u Hrvatskoj nije se mogla osigurati svakodnevna dojava podataka sa svih izvještajnih stanica. Iz tih razloga za većinu dana u rujnu nema podataka za hidrološku stanicu Donji Miholjac, dok na Kupi kod Šišinca nedostaju podaci od 5. do 15. rujna.

Na Savi je vodnost bila znatno ispod prosječnih vrijednosti, tako da je na Savi kod Zagreba deficit otjecanja iznosio 61%, a na Savi kod Slavenskog Broda 48% od prosječnih vrijednosti za rujan.

Tablica 1. Pregled hidroloških parametara za rujan 1991.

Rijeka	Postaja	Parametar	Vrijednosti za mjesec rujan 1991.			Vrijednosti za rujan 1991 (za period obrade)*		
			min.	sred.	max.	min.	pros.	max.
SAVA	ZAGREB	H (cm)	-297	-283	-220	-279	-99	429
		Q (m ³ /s)	73.3	87.0	178	55.3	221	2546
SAVA	SL. BROD	H (cm)	3	17	38	-26	121	720
		Q (m ³ /s)	226	249	292	148	480	2360
DRAVA	D. MIHOLJAC	H (cm)				-81	59	420
		Q (m ³ /s)				215	484	1672
KUPA	ŠIŠINEC	H (cm)				70	194	904
		Q (m ³ /s)				18.7	99.0	860

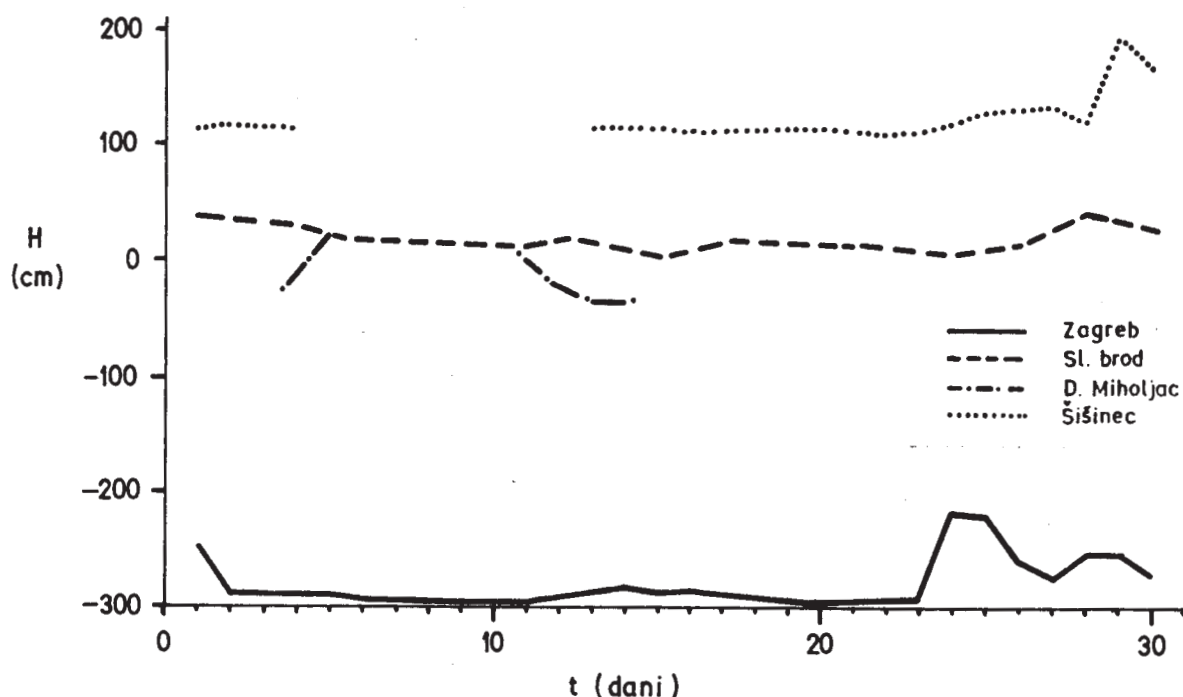
* Period obrade 1946-1989 (Šišinec 1950 - 1989)

Stanje voda u rujnu 1991.

SAVA - vodnost znatno ispod prosječnih vrijednosti

DRAVA -

KUPA - vodnost znatno ispod prosječnih vrijednosti



Slika 6. Nivogrami na Savi, Dravi i Kupi.

Kod Zagreba je registriran i apsolutno najniži vodostaj u rujnu od -297 cm. Interesantno je spomenuti da je maksimalni vodostaj Save kod Zagreba iznosio samo -220 cm.

Na Kupu je vodnost bila znatno ispod prosječnih vrijednosti. Samo je krajem rujna registriran mali porast vodostaja i povećanje protoka koji nisu bitno poremetili malovodnost rijeke Kupe.

EKOLOŠKE PRILIKE

Meteorološke karakteristike

S obzirom da se na opservatoriju Zagreb-Maksimir od 15. kolovoza obavlja samo jedno radiosondažno mjerenje dnevno, i to ono u ponoć, bili smo prisiljeni modificirati metode za određivanje meteoroloških karakteristika bitnih za ocjenu ekoloških prilika za područje Zagreba. Visinu sloja miješanja ne možemo odrediti. Podatke o slojevima temperaturnih inverzija dajemo samo za noć (tabl. 2). Podatke o stabilnosti prizemnog sloja atmosfere za noć smo izračunali iz podataka radiosondažnih mjerenja kao i do sada, a za dan iz podataka prizemnih mjerenja na opservatoriju, na osnovi insolacije i srednje satne brzine vjetra pri tlu, prema modificiranoj Pasquillovoj metodi koju je izvela mr E. Lončar iz Hidrometeorološkog zavoda Republike Hrvatske.

Na osnovi tako dobivenih podataka vidi se da je na području Zagreba noću prevladavala stabilna atmosfera (tabl. 3) najčešće praćena prizemnom inverzijom što su uobičajene prilike za noć. Uz to je puhao slab vjetar, početkom mjeseca sjeveroistočni, da bi nakon prolaska hladne fronte 7. rujna prešao na sjeverozapadni kakav je ostao do kraja mjeseca.

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

SLOJ INVERZIJE	NOĆ		DAN	
	N	%	N	%
ne postoji	2	7		
prizemna	25	86		
podignuta	2	7		
visinska	0	0		
SUMA	29	100		

N - broj slučajeva

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

STABILNOST	NOĆ		DAN		
	N	%	N	%	
A	0	0	21	70	A - jako labilno
B	0	0	3	10	B - umjereno labilno
C	0	0	2	7	C - malo labilno
D	3	10	4	13	D - neutralno
E	5	17	0	0	E - malo stabilno
F	16	56	0	0	F - umjereno stabilno
G	5	17	0	0	G - jako stabilno
SUMA	29	100	30	100	N - broj slučajeva

Danju je atmosfera bila u 70% slučajeva jako labilna (tabl. 3) uz slabo strujanje promjenjivog smjera. Labilnost atmosfere je ovogodišnjeg rujna nešto veća nego prethodnih godina, no to se pripisuje promjeni metode određivanja stabilnosti. Opisane prilike danju su omogućile razvoj turbulentnih vrtloga koji sudjeluju u vertikalnom miješanju prizemnih i viših slojeva atmosfere. Uz 8 dana sa oborinom koja pospješuje pročišćavanje prizemnih slojeva zraka ispiranjem, ne mogu se očekivati znatnija onečišćenja zraka pri tlu.

Zbog ratnih operacija vodjenih na području Hrvatske na nekim postajama nisu bila moguća mjerenja, pa i podaci prikazani na slici 7. nisu kompletni.

Ipak, vidi se da je duž obale strujanje bilo pretežno jugoistočno, nešto jače na južnom i srednjem Jadranu nego na sjevernom, što je omogućilo provjetravanje većih urbanih središta sa koeficijentom od 0.3 sat^{-1} u Rijeci do 1.6 sat^{-1} u Dubrovniku.

U unutrašnjosti je najbolje provjetravanje bilo u Gospiću uz pretežno južni vjetar, a najslabije u Zagrebu uz pretežno jugoistočno strujanje.

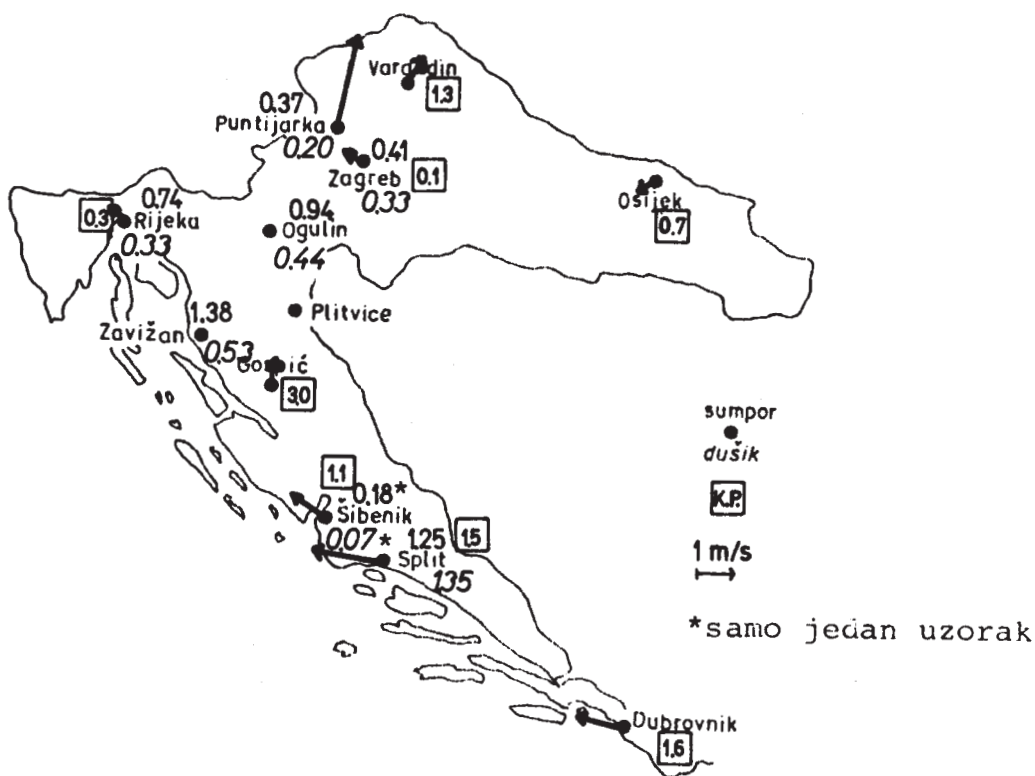
Onečišćenje zraka i oborine

Tijekom ovog ljetno-jesenskog mjeseca analize prikupljenih dnevnih uzoraka sumpornog i dušičnog dioksida ne pokazuju značajniji porast koncentracija (tablica 4).

Uz vladajuću meteorološku situaciju, kiša koja je padala uglavnom nije imala kisela svojstva osim na Puntijarki (Sljeme), gdje su se pH-vrijednosti kretale od 3.79 do 6.73. Analizom uzoraka kiše proizlazi da je najveće ukupno taloženje sumpora određenog u obliku sulfata bilo na postaji Zavižan (Velebit) 1.38 kg/ha, zatim slijede Split (Marjan) sa 1.25 kg/ha, Ogulin sa 0.94 kg/ha, dok je istaloženog dušika najviše bilo na postaji Split-Marjan 1.35 kg/ha dok se količina dušika na ostalim postajama kretala od 0.2 (Puntijarka) do 0.53 kg/ha (Zavižan). Iako je onečišćenje atmosfere

Tablica 4. Rezultati kemijske analize oborine i onečišćenja zraka u Hrvatskoj za rujun, 1991. godine.

POSTAJA	$\frac{RR_u}{RR_{mj}}$ (%)	\overline{pH}	pH min - max	SO_4^{2-} -S	NO_3^- -N	SO_2	SO_{2max}	NO_2	NO_{2max}
				mg/dm ³		μg/m ³			
ZAGREB-GRIČ		6.94	6.62-7.24	1.40	1.15	5	5	24	53
OGULIN	100	6.58	6.41-7.05	4.94	2.51	-	-	-	-
RIJEKA	100	6.15	5.73-6.50	4.26	2.03	5	5	6	45
ŠIBENIK	-	-	*5.24	*3.55	*1.26	5	5	10	27
SPLIT	100	6.86	6.82-6.90	5.51	1.88	5	5	6	33
PUNTIJARKA	100	5.33	3.79-6.73	1.34	0.48	5	16	8	29
ZAVIŽAN	100	6.59	6.38-6.73	1.98	0.60	5	5	12	28
*samo jedan uzorak									
<u>KOLOVOZ</u>									
PUNTIJARKA	100	6.44	5.66-7.23	4.04	0.44	8	52	14	25
ZAVIŽAN	100	6.50	6.05-7.13	2.98	0.46	5	10	12	20



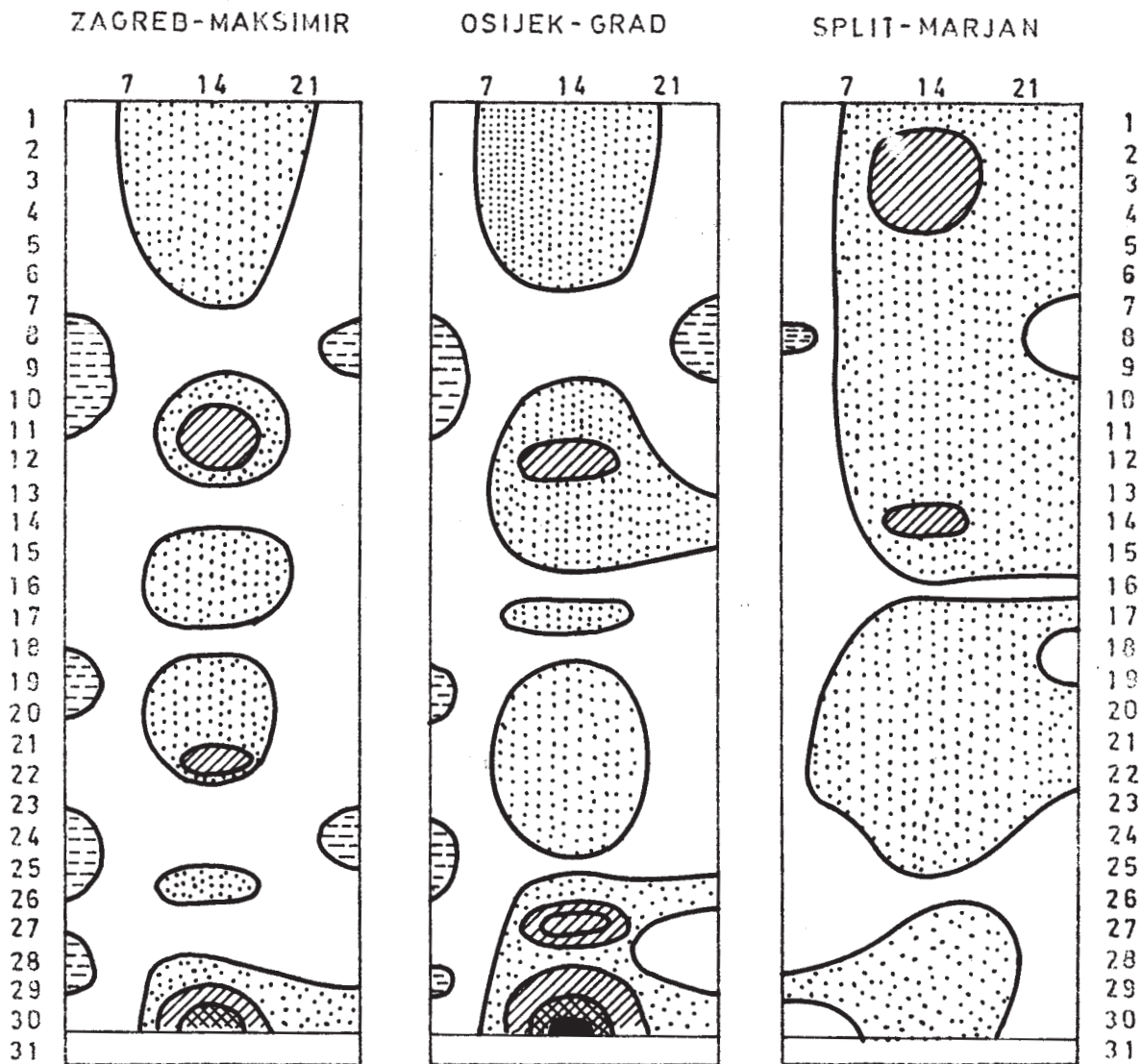
Slika 7. Ukupno mjesečno taloženje sumpora iz sulfata i dušika iz nitrata (kg/ha), prosječna brzina i smjer strujanja, te koeficijent provjetravanja u Hrvatskoj za rujun 1991. godine.

plinovitim komponentama (SO_2 i NO_2) znatno ispod praga dozvoljenih graničnih vrijednosti, ukupno taloženje sumpora je na pojedinim područjima konstantno povećano u odnosu na godišnju kritičnu vrijednost od 2 do 5 kg/ha sumpora.

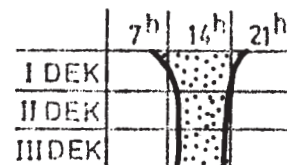
Bioklimatske prilike

Gledano u cjelini, ovogodišnji je rujun s toplim popodnevi-
ma, a ugodnim jutrima i večerima bio nešto topliji od prosječnog.

Tijekom čitavog mjeseca u kontinentalnom su dijelu Hrvatske
jutra i večeri bili uglavnom ugodni s ponekim svježim jutrom, naj-
više u trećoj dekadi. Popodnevnim su satima bili najčešće topli, a u
nekoliko navrata i ugodni. Najtopliji je bio posljednji rujanski
dan sa sparnim u Zagrebu, a u Osijeku čak i opasno toplim popodne-
vom.



BIOKLIMATSKI PROSJEK (1976 - 85) PREMA i/H



SVJEŽE
 UGODNO
 TOPLO
 NEUGODNO TOPLO
 SPARNO
 OPASNO TOPLO
 I SPARNO



Slika 8. Osjet ugodnosti prema indeksu i/H za Zagreb, Osijek i Split, rujn 1991.

U Splitu je tijekom čitavog mjeseca ujutro bilo ugodno, a popodneva i večeri bili su najčešće topli. Krajem mjeseca i večeri su bile ugodne.

Bez velikih vrućina, iako nešto topliji od prosjeka, rujan je s bioklimatskog stanovišta bio vrlo ugodan mjesec.

AGROMETEOROLOŠKE PRILIKE

Stanje poljoprivrednih kultura

Tijekom prvih deset dana ovog mjeseca srednja dekadna temperatura zraka istočnih i zapadnih krajeva Hrvatske bila je od 15.1 do 18.2°C, dok su se ukupne količine oborina kretale do najviše 4 mm. Dakle, vremenske prilike su bile povoljne za dozrijevanje ratarskih kultura, voća i vinove loze. Suncokret je već bio u fazi žetve. Šećerna repa se nalazila u fazi fiziološke zriobe, ranije grupe hibrida u voštanoj, a kasnije u mlječnoj zriobi.

Druga dekada mjeseca je bila nešto toplija, te su se srednje dekadne temperature kretale od 16.7 do 18.6°C. Oborine su padale samo tijekom 2 do 5 dana, ali su se ukupne količine kretale i do 54 mm (Donji Miholjac). Žetva suncokreta se nastavila i u ovu dekadu i porred toga što je vlaga zrna bila relativno velika. Prinosi nisu najbolji, što je posljedica loših vremenskih prilika u vrijeme cvatnje i oplodnje. Soja je bila u fazi zriobe, te su ranije sorte počele mijenjati boju, dok su kasnije sorte još uvijek bile u jeku vegetacije. Šećerna repa se počela vaditi. Digestija je niska i kreće se oko 15%.

Vremenske prilike u trećoj dekadi su bile slične onima iz prve dekade mjeseca. Naime, srednja dekadna temperatura zraka se kretala od 15.4°C do 18.8°C, ali su ukupne količine oborina bile od 9 do 54 mm. Žetva suncokreta u ovo vrijeme je već završila. Soja je sazrila, te se uskoro očekuje njena žetva. Očekuju se zadovoljavajući prinosi. Vadjenje šećerne repe je bilo u tijeku. Već navedena niska digestija šećera nije obradovala proizvođače.

SILVOMETEOROLOGIJA

Za razliku od 10-godišnjih izvješća o djelatnosti silvometeorološke službe na prevenciji šumskih požara na priobalnom dijelu Jadrana naše Republike (u prvih nekoliko godina pružali smo besplatne usluge i BiH i Crnoj Gori), u ovom izvješću za mjesec rujan, na žalost, biti će samo riječi o suludom ratu i paranoji tzv. "JNA", koja je sve plodove našeg rada u organiziranoj zaštiti šuma od požara bacila u vatreni vihor kojeg je sama izazvala. Zar se može zamisliti apsurdniji položaj Operativne grupe pri štabu Civilne zaštite Republike Hrvatske koji od "SREBRA" (komanda RV i PVO iz Beograda koja daje suglasnost za intervenciju protupožarnih zrakoplova CANADAIR), treba tražiti zahtjev za intervenciju na žestokim šumskim požarištima koje su oni sami izazvali napalm bombama. Samo na području Dubrovnika prvotne su procjene da je u najgorje spaljenim šumama sagorjelo nekoliko stotina hektara vrijednog raslinja. Ekološke štete su pritom nenadoknadive i u prosjeku su 10 puta veće od vrijednosti sagorjele drvene mase. O turističkom pejzažu ne treba ni govoriti.

Tablica 5. Klase opasnosti od šumskih požara (u danima) za rujan 1991. godine

PODRUČJE KLASE	ISTRA	SJEVERNO HRVATSKO PRIMORJE	SJEVERNA* DALMACIJA	SREDNJA DALMACIJA	JUŽNA DALMACIJA
VRLO MALA OPASNOST	1	2	-	-	-
MALA OPASNOST	1	6	-	2	-
UMJERENA OPASNOST	5	4	5	4	2
VELIKA OPASNOST	19	17	6	10	8
VRLO VELIKA OPASNOST	4	1	6	14	20

*Zbog ratnih sukoba na području sjeverne Dalmacije klase opasnosti izračunate su za samo 17 dana.

Uključivo od 18. rujna do 30. rujna klase nisu izračunavane.

Što se tiče našeg glavnog orudja u borbi protiv šumskih požara avionima CANADAIR CL-215 kojih smo imali 3 komada, zasad nemamo pouzdanih vijesti, ali se pretpostavlja da su locirani u Boki Kotorskoj.

"Hrabro" se jugoslavensko ratno zrakoplovstvo 15. rujna pobrinulo da u dva naleta avionima tipa "Jastreb" oko 15.00 sati bombardiranjem sa 24 sačaste rakete i žestokom vatrom iz mitraljeza potpuno uništi 3 nenaoružana aviona tipa AIR TRACTOR "AT-400" koji su sa rezervoarima od 1.5 m³ vode bili kakva takva nadopuna ionako malom broju CANADAIRA. Jedan pajper "PA-25" lakše je oštećen, a lakše je ozlijeđena i jedna osoba gelerom u ledja.

Zahvaljujući toj i takvoj "JNA" naše vrijedne šume na priobalnom dijelu Jadrana sada mogu slobodno gorjeti, s tim što se vatrenoj stihiji još jedino mogu suprotstaviti naše hrabre profesionalne vatrogasne jedinice i DVD, ukoliko ih se pritom iz zraka ne mitraljira.

Vrijedi li vjetru pisati da ne lomi ruže u vrtu? Jer, vjetar ne zna čitati.

OBRANA OD TUČE

Sistem obrane od tuče radio je samo do 15. rujna 1991. godine. U tom periodu pojave grmljavina bilo je samo u dva dana na području radarskih centara Varaždin i Trema. Akcije nisu vodjene niti je bilo krute oborine.

Prekio u radu nastupio je zbog ratne opasnosti. Naime, veći broj lansirnih postaja nalazi se na područjima na kojima se vode ratne operacije. U takvim uvjetima sigurnost raketara bila je dovedena u pitanje, a obzirom i na dugoročnu prognozu prekinut je rad na obrani od tuče u 1991. godini.