

REPUBLIKA HRVATSKA

REPUBLIČKI HIDROMETEOROLOŠKI ZAVOD



HIDROMETEOROLOŠKO

Ekološki

bilten

2

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

*Glavni urednik:*

*Vesna Djuričić, dipl.ing.*

*Tehnički urednik:*

*Ivan Lukac, graf. ing.*

*Članovi odbora:*

*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.

# 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 7

Bioklimatske prilike 8

## AGROMETEOROLOGIJA

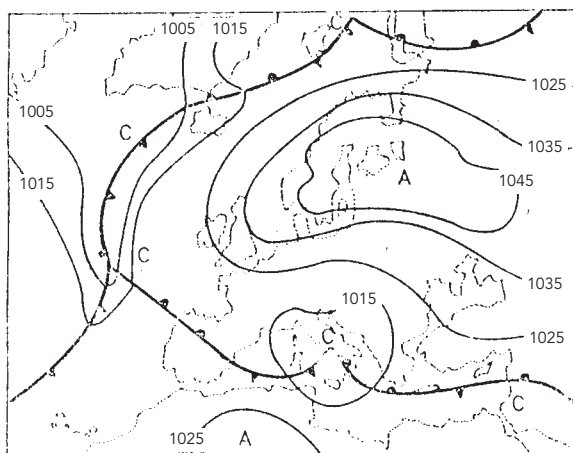
Stanje poljoprivrednih kultura 9

## VREMENSKE PRILIKE

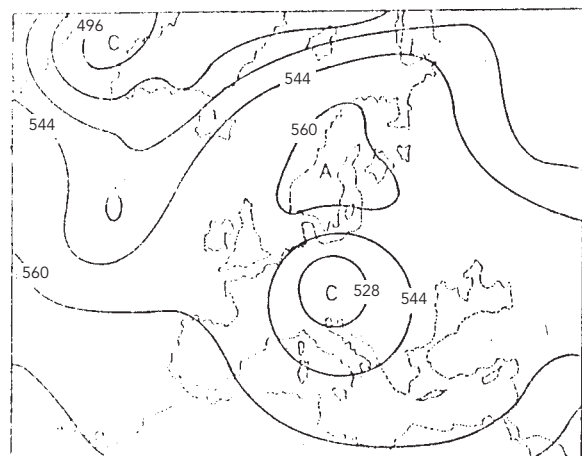
### *Sinoptička situacija*

U prvim danima veljače nastavilo se razdoblje suhog i hladnog vremena pod utjecajem prostrane istočnoevropske anticiklone u sklopu koje je po visini u naše krajeve dolazio hladan zrak. Sredinom prve dekade na istoku Balkanskog poluotoka po visini se uspostavila ciklona, a na vrijeme u zapadnim krajevima postupno je počela utjecati ciklona iz Sredozemlja. Zato se naoblačilo, ali je i dalje u prizemnim slojevima atmosfere bilo jako hladno, te je ponegdje padao snijeg. Krajem dekade ciklonalno polje iz zapadnog Sredozemlja sve je izrazitije utjecalo na vrijeme u nas. Po visini je strujanje prešlo na jugozapadno, pa je počeo pritjecati topliji zrak. U sklopu ciklonalnog polja preko naših krajeva prelazili su frontalni poremećaji, tako da je bilo oborina, a snijega i u nižim predjelima. 14.02. vrijeme se poboljšalo jer se visinska ciklona nastala prethodnih dana u području Alpa premjestila nad srednju Evropu. Jugozapadno visinsko strujanje ponovo se uspostavilo i u narednim danima je zbog pritjecanja vlažnog zraka povećane naoblake bilo u Gorskom kotaru, Lici i na Jadranu. 21.02. kada se kod Sicilije nalazilo središte ciklone koja se zatim pomakla na jug, duž obale je ponegdje bilo slabe kiše. Međutim, osnovna značajka vremena u tom razdoblju je porast temperature zraka. Polje visokog tlaka je zatim do kraja mjeseca uvjetovalo suho, sunčano i razmjerno toplo vrijeme, u unutrašnjosti s mjestimičnom maglom.

Slika prikazuje sinoptičku situaciju na dan 6.02.1991. kada je uz niske temperature zraka bilo snijega u nizinama i ponegdje na sjevernom i srednjem Jadranu.



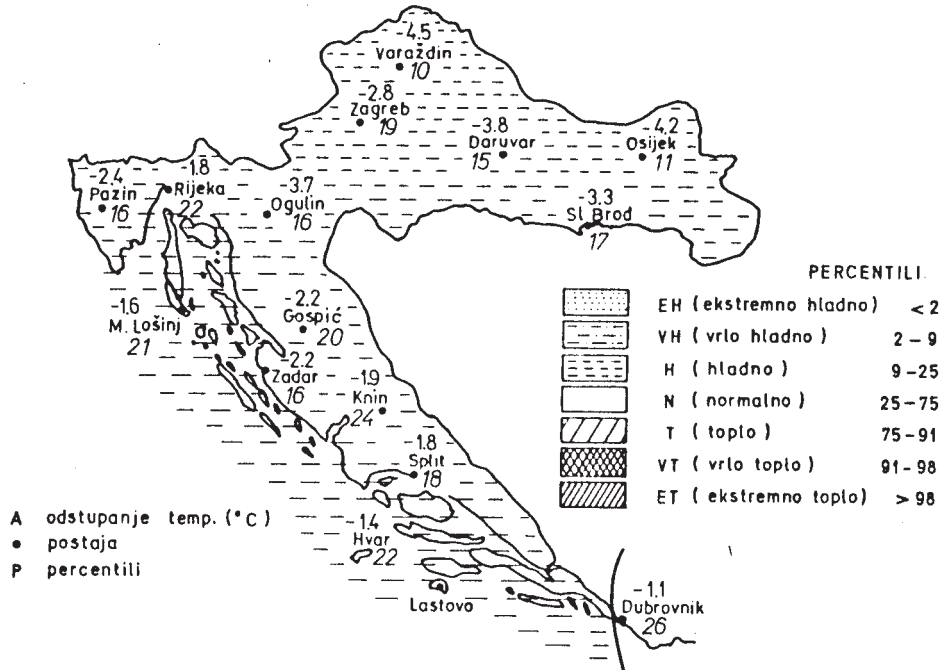
Sl.1. Prizemna sinoptička situacija za 6.02.1991. u 12 UTC.



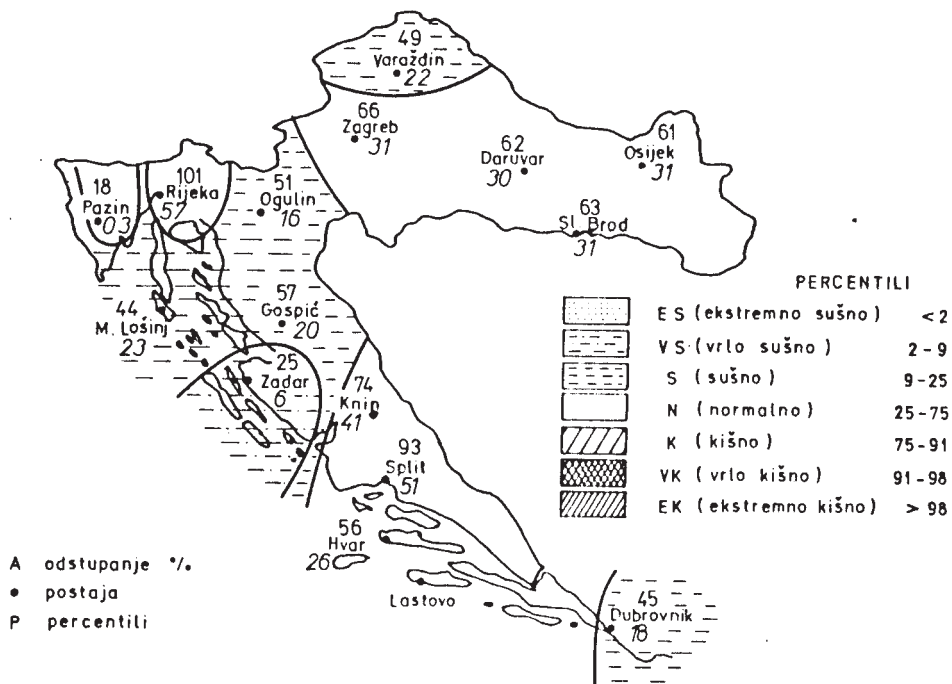
Sl.2. Visinska sinoptička situacija 500 hpa za 6.02.1991. u 00 UTC.

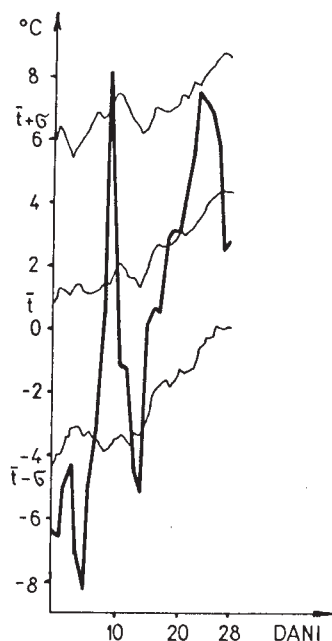
Veljača je bila hladan i relativno suh mjesec. Srednje mjesečne temperature zraka bile su za 1° do 4.5°C ispod višegodišnjih srednjih vrijednosti i na području cijele Hrvatske u klasi su "hladno" (sl. 3 i 4).

Odstupanje srednje mjesečne TEMPERATURE zraka (°C) u VELJAČI (II)  
1991 od prosječnih vrijednosti (1951 - 1980)



Mjesečne količine OBORINE (%) u VELJAČI (II) 1991  
izražene u % prosječnih vrijednosti (1951 - 1980)





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

Srednje dnevne temperature zraka, prema podacima opservatorija Zagreb-Grič (sl. 5) tokom prve dvije dekade znatno su ispod višegodišnjih prosječnih vrijednosti. Izuzetak je samo jedan dan (10.02.) kad su temperature zraka naglo porasle i u nekim predjelima sjeverozapadne Hrvatske zabilježene su i najviše temperature u ovogodišnjoj veljači.

Krajem druge dekade došlo je do zatopljenja i srednje dnevne temperature zraka, sve do kraja mjeseca, kreću se oko prosječnih vrijednosti.

Apsolutne minimalne temperature kretale su se, u kontinentalnim predjelima, ispod  $-15^{\circ}\text{C}$ . Najniža temperatura od  $-20.8^{\circ}\text{C}$  izmjerena je 15.02. u Gospiću. U priobalnom području najniže temperature takodjer su ispod  $0^{\circ}\text{C}$  i kreću se od  $-4.0^{\circ}\text{C}$  (Hvar 6.02.) do  $-9.1^{\circ}\text{C}$  (Rijeka 7.02.). U Hvaru je tokom ovog mjeseca bilo 5 dana s minimalnom temperaturom zraka manjom od  $0^{\circ}\text{C}$ .

Apsolutne maksimalne temperature zraka kretale su se u kontinentalnim predjelima od  $10.7^{\circ}\text{C}$  (Osijek 10.02.) do  $13.6^{\circ}\text{C}$  (Daruvar 10.02.), a u priobalnom području od  $15.8^{\circ}\text{C}$  (Zadar 24.02.) do  $17.9^{\circ}\text{C}$  (Hvar 21.02.).

Mjesečne količine oborina na cijelom području Hrvatske uglavnom su ispod višegodišnjih srednjih vrijednosti i u klasi su "normalno" do "vrlo sušno". Najveći manjak oborine bio je u sjevernoj Dalmaciji (sl. 4).

Broj dana sa snijegom na zemlji kretao se od 13 u nizinskim do 28 u planinskim predjelima s maksimalnim visinama od 14 cm do 155 cm (Zavižan 1594 m). Snijega je bilo i na području Kvarnera. Bio je 1 do 2 dana sa snježnim pokrivačem s maksimalnom visinom od 2 cm.

Broj sati sijanja Sunca kretao se od 88 sati (Sl. Brod) do 156 sati (Hvar) što je za 3 do 12 sati iznad prosjeka.

## HIDROLOŠKE PRILIKE

Osnovne hidrološke karakteristike za veljaču 1991. godine su: niski vodostaji i mali protoci. Tokom čitavog mjeseca prevladavali su niski vodostaji (mali protoci) s izuzetkom druge dekade kada je registrirano manje povećanje protoka.

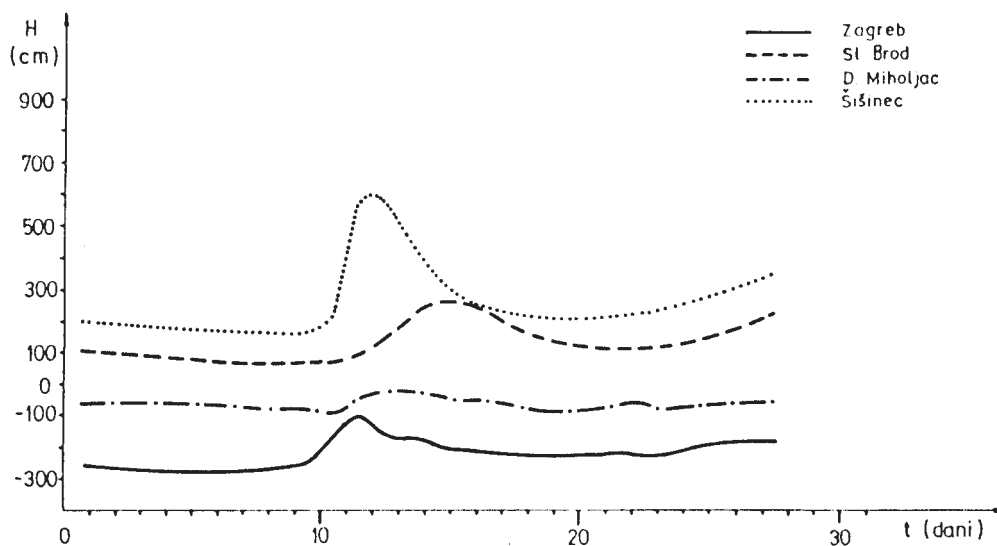
Tablica 1. Pregled hidroloških parametara za .02. mjesec 1991.

Rijeka	Stanica	Parametar	Vrijednosti za mjesec .02. 1991.			Vrijednosti za .02. mjesec (za period obrade)*		
			min	sred.	max	min.	prosj.	max.
SAVA	ZAGREB	H (cm)	-275	-226	-70	-253	-52	317
		Q (m <sup>3</sup> /s)	96.0	170	446	69.1	319	1655
SAVA	SL. BROD	H (cm)	64	139	275	64	389	772
		Q (m <sup>3</sup> /s)	356	561	927	321	1249	2672
DRAVA	D. MIHOLJAC	H (cm)	-103	-64	-28	-105	25	230
		Q (m <sup>3</sup> /s)	211	282	354	176	401	984
KUPA	ŠIŠINEC	H (cm)	164	257	632	161	354	948
		Q (m <sup>3</sup> /s)	53.5	137	477	42.9	245	937

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

Stanje voda u .02. mjesecu 1991.

SAVA - mjesečno otjecanje cca 50% prosječnih vrijednosti  
 DRAVA - " " cca 70% " "  
 KUPA - " " cca 55% " "



Slika 6. Nivegrami na Savi, Dravi i Kupi



Zadnjih godina svjedoci smo učestalih hidroloških suša. Na primjer, na Savi kod Zagreba u razdoblju: 1980-1990. godine, hidrološke suše su bile registrirane u 1983, 1986, 1987. te naročito u 1990. godini. Prema podacima s početka 1991. godine naziru se prvi znakovi malovodnosti. Tako je na Savi kod Zagreba u veljači deficit otjecanja iznosio 46,7%. Još nepovoljnija situacija je na Savi kod Slavenskog Broda, gdje je deficit otjecanja iznosio čak 55,1%. Nešto je bolja situacija bila na Dravi, gdje je kod Donjeg Miholjca u veljači registriran deficit otjecanja od 29.7%. Na Kupi je bila, što je i razumljivo, slična situacija kao i na Savi. Tako je kod Šišinca registriran deficit otjecanja od 44,1%. Ukratko, veljaču 1991. godine karakteriziraju male vode.

## EKOLOŠKE PRILIKE

### *Meteorološke karakteristike*

Za razliku od prethodnog mjeseca, tijekom veljače se stratifikacija atmosfere, na širem području Zagreba, kretala od jako labilne do jako stabilne, tj. bile su zastupljene sve kategorije stabilnosti (tabl. 3). Pri tom su noću prevladavala stabilna stanja, a danju neutralna ili labilna.

Vjetar je bio relativno slab, samo 8 dana tijekom mjeseca dosizao je brzinu veću od 4 m/s.

Sloj miješanja se formirao u 14 dana, prosječne debljine do 750 metara, izuzev 5. i 18.02. kad je bio deblji od 1000 metara (tabl. 4). Uz takve meteorološke uvjete ne bi trebalo očekivati jače prizemno onečišćenje zraka.

U situacijama kada se formirala podignuta inverzija, što teoretski pogoduje gomilanju čestica onečišćenja pri tlu, padala je kiša, tako da zbog ispiranja zraka oborinom opet nije za očekivati veće prizemne koncentracije onečišćenja.

Druga polovica mjeseca bila je osjetno toplija, uz labilniju atmosferu, pa je vjerojatno i emisija onečišćenja bila manja, a raspršivanje po vertikali bolje.

Dakle, sa meteorološkog stanovišta, nad područjem Zagreba se u veljači ne bi trebale očekivati veće prizemne koncentracije onečišćenja.

Na području kontinentalne Hrvatske vjetar je bio slab i promjenljivog smjera što nije omogućavalo dobro provjetranje.

Na srednjem i južnom Jadranu prevladavala je bura (sl. 7) brzine veće od 4 m/s, sa dosta velikom perzistencijom (oko 50%) što je uvjetovalo transport onečišćujućih tvari sa kopna nad more.

Tablica 2. Slojevi inverzije temperature prema visinskim mjerenjima u Zagrebu za veljaču (II) 1991.

SLOJ INVERZIJE	N O Ć		D A N	
	N	%	N	%
ne postoji	0	0.0	14	51.9
prizemna	22	81.5	1	3.7
podignuta	2	7.4	7	25.9
visinska	3	11.1	5	18.5
SUMA	27	100.0	27	100.0

N - broj slučajeva

Tablica 3. Kategorije stabilnosti prema Pasquillu za Zagreb u prvih 100 m od tla za veljaču (II) 1991.

STABILNOST	N O Ć		D A N		
	N	%	N	%	
A	1	3.7	5	18.5	A - jako labilno
B	0	0.0	2	7.4	B - umjereno labilno
C	0	0.0	1	3.7	C - malo labilno
D	4	14.8	19	70.4	D - neutralno
E	5	18.5	0	0.0	E - malo stabilno
F	11	40.8	0	0.0	F - umjereno stabilno
G	6	22.2	0	0.0	G - jako stabilno
SUMA	27	100.0	27	100.0	N - broj slučajeva

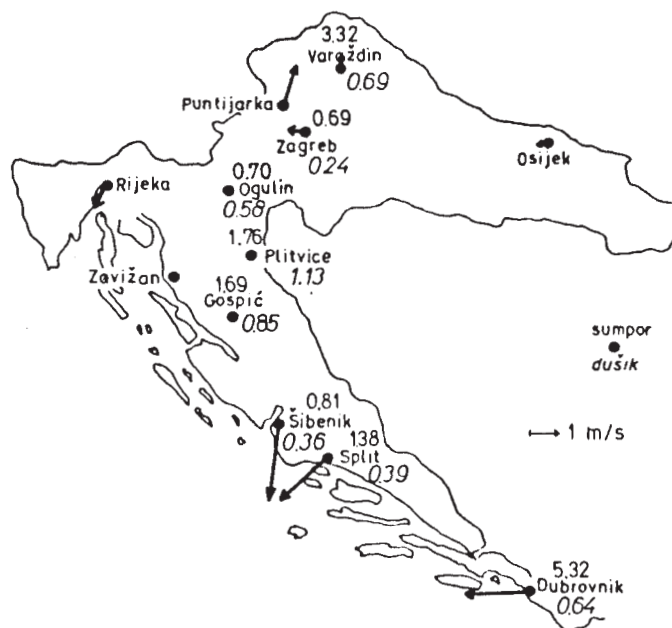
Tablica 4. Visina sloja miješanja, VSM, prema visinskim mjerenjima u Zagrebu za veljaču (II) 1991.

VSM (m)	N O Ć		D A N	
	N	%	N	%
ne postoji	27	100.0	13	48.2
<250	0	0.0	0	0.0
250-500	0	0.0	5	18.5
500-1000	0	0.0	7	25.9
>1000	0	0.0	2	7.4
SUMA	27	100.0	27	100.0

N - broj slučajeva

Onečišćenje zraka i oborine

Tijekom veljače, kao i proteklih zimskih mjeseci onečišćenje zraka sumpor i dušik dioksidom bilo je ispod dozvoljenog praga za koncentracije navedenih komponenata.



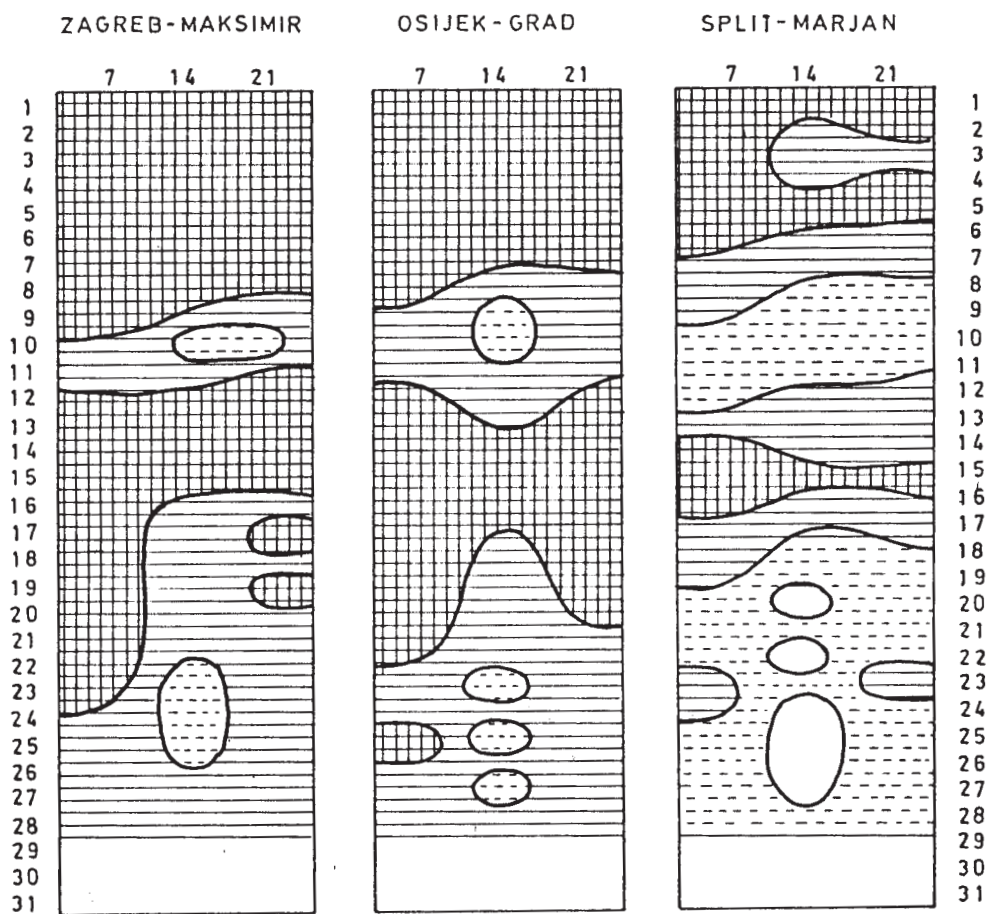
Slika 7. Ukupno mjesečno taloženje sumpora iz sulfata i dušika iz nitrata (kg/ha) te prosječna brzina i smjer strujanja u Hrvatskoj za veljaču 1991.

Tablica 5. Rezultati kemijske analize oborine i onečišćenja zraka u Hrvatskoj, veljača 1991. godine.

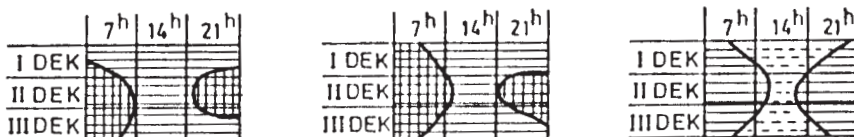
POSTAJA	$\frac{RR_u}{RR_{mj}}$ (%)	pH	pH min - max	$\overline{SO_4^{2-}-S}$		$\overline{NO_3^- - N}$		$\overline{SO_2}$	$SO_{2max}$	$\overline{NO_2}$	$NO_{2max}$
				mg/dm <sup>3</sup>		μg/m <sup>3</sup>					
OSIJEK	-	-	-	-	-	11	25	12	29		
VARAŽDIN	100	6.38	5.48-6.83	11.01	2.00	13	72	24	146		
ZAGREB-GRIČ	100	5.71	4.21-6.80	2.62	0.96	58	90	12	35		
OGULIN	99	5.41	4.57-6.70	2.43	1.70	-	-	-	-		
PLITVICE	100	4.50	4.00-5.00	2.54	1.56	-	-	-	-		
GOSPIĆ	100	6.26	5.58-6.92	2.45	1.42	6	38	7	20		
RIJEKA	-	-	-	-	-	6	64	33	169		
ŠIBENIK	99	5.60	5.28-6.39	2.66	1.31	8	24	-	-		
SPLIT	99	6.75	6.60-6.88	3.15	1.11	5	11	17	68		
DUBROVNIK	100	6.95	6.23-7.62	9.32	1.30	5	22	15	46		





Bioklimatske prilike

Veljaču 1991. godine karakterizira vrlo hladno vrijeme tijekom prve dekade, sa dosta snijega u unutrašnjosti, te čestim jakim do olujnim vjetrom na Jadranu. U kontinentalnom dijelu Hrvatske prosječni osjet ugodnosti tijekom cijelog dana bio je "izvanredno hladno", a na obali "hladno".



BIOKLIMATSKI PROSJEK (1976 - 85) PREMA  $i/H$



IZV. HLADNO   
 HLADNO   
 SVJEŽE   
 UGODNO 

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

Druga dekada uklapala se u 10-godišnji prosjek (1976-85), dok je tijekom treće dekade vrijeme bilo toplije nego što je uobičajeno u to doba godine, naročito na Jadranu gdje je u popodnevnim satima prosječno bilo čak "ugodno".

U kontinentalnom dijelu Hrvatske (Zagreb i Osijek) bilo je u prvih 7-8 dana veljače "izvanredno hladno" u sva tri klimatološka termina. Nakon kraćeg zatopljenja krajem prve i početkom druge dekade ponovno je zahladilo, pa je "izvanredno hladno" bilo do sredine druge dekade tijekom cijelog dana, a od 17. veljače ujutro i najčešće navečer. Najčešći osjet ugodnosti tijekom treće, najtoplije dekade veljače bio je "hladno" s ponekim izvanredno hladnim jutrom, te povremeno svježim popodnevim.

Na Jadranu (Split-Marjan) je u prvih 5-6 dana veljače bilo "izvanredno hladno", s najčešće "hladnim" popodnevim. Krajem prve dekade je zatopljilo, pa je prevladavalo "svježije" vrijeme. Početkom druge dekade ponovno je zahladilo, a 13. veljače i na Jadranu je zabilježen snijeg. Sredinom druge dekade uz niske temperature i jaku buru zabilježen je ponovno osjet "izvanredno hladno". Kraj druge i cijela treća dekada bili su najtopliji, sa "svježim" jutrima i večerima i najčešće ugodnim popodnevim - vrijeme kakvo se u veljači može samo poželjeti.

## AGROMETEOROLOGIJA

### *Stanje poljoprivrednih kultura*

Minimalne temperature zraka u prvih petnaest dana mjeseca veljače bile su vrlo niske. Kretale su se u istočnim i sjeverozapadnim krajevima Hrvatske od  $-9$  do  $-17^{\circ}\text{C}$ . Kako je tlo bilo zamrznuto i do 30 cm dubine, efekti prihranjivanja bili su vrlo mali. Nije bilo samo hladno u kontinentalnim krajevima, već i u Hrvatskom primorju. U Zadru je izmjereno  $-5$ , a napr. u Hvaru  $-4^{\circ}\text{C}$ . Ovako niske temperature zraka prouzrokovale su oštećenja na stablima agruma.

Pojava snijega 12. i 13-og dana razveselila je ratare. Usjevi su bili pokriveni najboljim termoizolatorom.

Usprkos niskim temperaturama zraka i u drugoj dekadi mjeseca, ozi- mi usjevi su zbog prisustva snijega imali povoljne uvjete za proces jarovizacije. Vlage u tlu je bilo dovoljno.

Loša financijska situacija gotovo svih većih poljoprivrednih proizvođača uvjetovala je reducirano prihranjivanje pšenice i ječma, te samo zbog toga postoji opasnost njihovog lošeg prezimljavanja pod snijegom.

Pojava snijega i temperature zraka manje od  $0.0^{\circ}\text{C}$  uz obalu i na otocima nanijelo je štete na mandarinama, limunu i maslinama.

Koncem mjeseca došlo je do lagancu porasta temperatura zraka. Sunce je ponegdje sjalo i do 8 sati na dan. Oborine su izostale, no vrijednost snijega kao akumulatora vlage u tlu došla je do izražaja. Tlo nije bilo zamrznuto, te su voćari i vinogradari bili u mogućnosti pripremati tlo za proljetnu sadnju, a ratari obavljati potrebno prihranjivanje.