

REPUBLIČKI HIDROMETEOROLOŠKI ZAVOD

SR HRVATSKE

1947-1987



METEOROLOŠKI  
INSTITUT

BILTEN

8

REPUBLIČKI HIDROMETEOROLOŠKI ZAVOD SR HRVATSKE

ZAGREB, GRIČ 3

HIDROMETEOROLOŠKO - EKOLOŠKI

BILTEN

HIDROMETEOROLOŠKO - EKOLOŠKI BILTEN

*Informativni bilten iz područja  
hidrometeorologije i zaštite čo-  
vjekove okoline*

IZDAJE

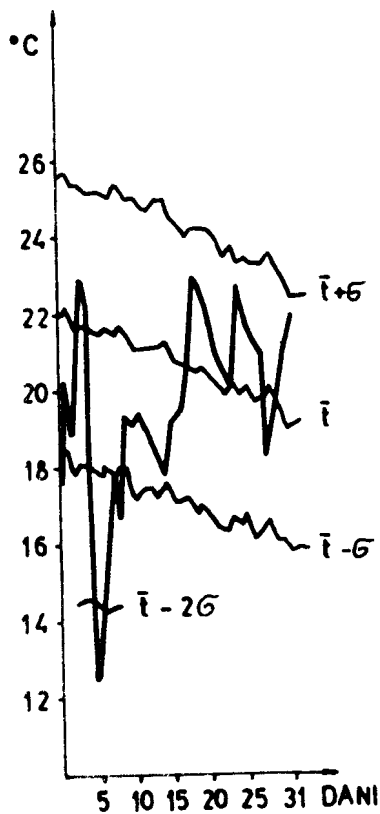
*Republički hidrometeorološki zavod  
Zagreb, Grič 3 - tel. 421-222/323*

UREDJIVAČKI ODBOR

*Glavni urednik:       Željko Cindrić, dipl.ing.  
Članovi odbora:       Vesna Djuričić, dipl.ing.  
                              Vjera Juras, prof.  
                              Dražen Kaučić, dipl.ing.  
                              Zvonimir Mozer, dipl.ing.  
                              dr Nada Pleško  
                              dr Dražen Poje  
                              mr Višnja Šojat, dipl.ing.  
                              Darko Vasić, dipl.ing.*

## VREMENSKE PRILIKE

Srednje mjesečne temperature zraka na području Rijeke, Gorskog kotara i sjeverne Hrvatske bile su ispod višegodišnjih srednjih vrijednosti (1951-80), dok su na području Like, te na gotovo cijelom priobalnom području sa zaledjem bile nešto iznad višegodišnjih srednjih vrijednosti. Izuzev Varaždina, koji je u klasi " hladno " i Hvara u klasi " toplo ", srednje mjesečne temperature zraka u ovogodišnjem kolovozu u cijeloh Hrvatskoj su u klasi "normalno " (Sl.2).



Sl. 1. Srednja dnevna temperatura zraka (Zagreb-Grič) za kolovoz 1987. u usporedbi s dugogodišnjim srednjim vrijednostima ( $\bar{i}$ ) i standardnim devijacijama ( $\sigma$ )(1862-1977).

tskoj su u klasi "normalno " (Sl.2).

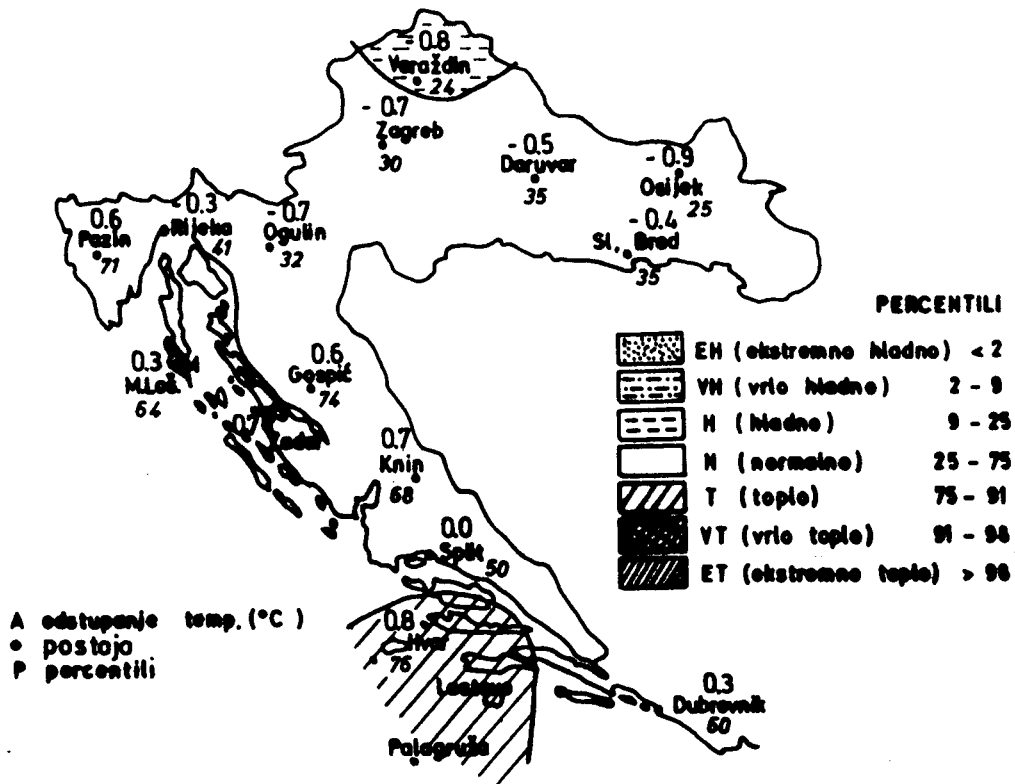
Srednje dnevne temperature zraka zabilježene na Opservatoriju Zagreb - Grič (Sl. 1) pokazuju da je prva polovica ovogodišnjeg kolovoza bila izuzetno hladna.

Minimalne temperature zraka u kontinentalnom dijelu Hrvatske kretale su se od  $3.3^{\circ}\text{C}$  do  $9.5^{\circ}\text{C}$ , a u priobalnom području od  $10.2^{\circ}\text{C}$  do  $16.1^{\circ}\text{C}$ .

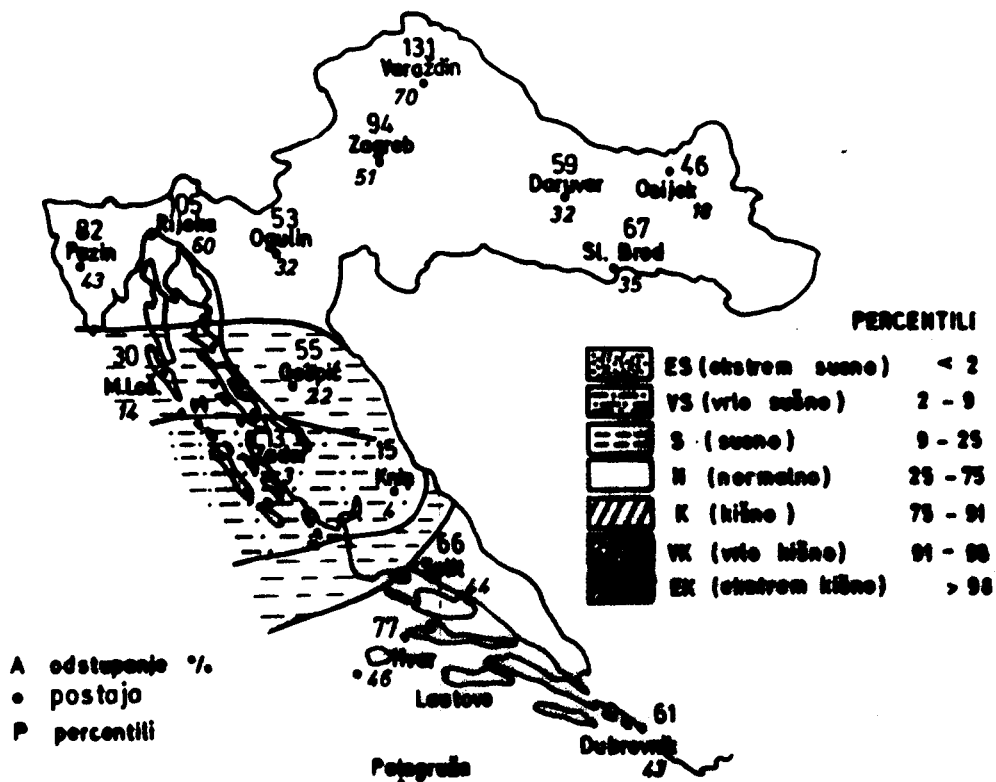
Maksimalne temperature zraka u kontinentalnom području kretale su se od  $27.8^{\circ}\text{C}$  do  $34.0^{\circ}\text{C}$ , a u priobalnom području od  $29.6^{\circ}\text{C}$  do  $33.9^{\circ}\text{C}$ .

Mjesečne količine oborina bile su oko ili nešto ispod višegodišnjih srednjih vrijednosti i u klasi su " normalno ". Izdvaja se područje Knina, Zadra i srednje dalmatinskih otoka, koje je u klasi " vrlo sušno " (Sl. 3).

SL.2 Odstupanje srednje mjesečne TEMPERATURE zraka (°C) u KOLOVOZU (VIII) 1987 od prosječnih vrijednosti (1951 - 1980)



SL.3 Mjesečne količine OBORINE (%) u KOLOVOZU (VIII) 1987 izražene u % prosječnih vrijednosti (1951 - 1980)



## HIDROLOŠKE PRILIKE

Kolovoz 1987. godine karakterističan je po ekstremima (Sava kod Zagreba) i izraženim povišenim vodostajima od 05. do 12.08., koji su bili uvjetovani znatnim količinama oborina palim u jednom danu u gornjim tokovima Save, Drave i Kupe.

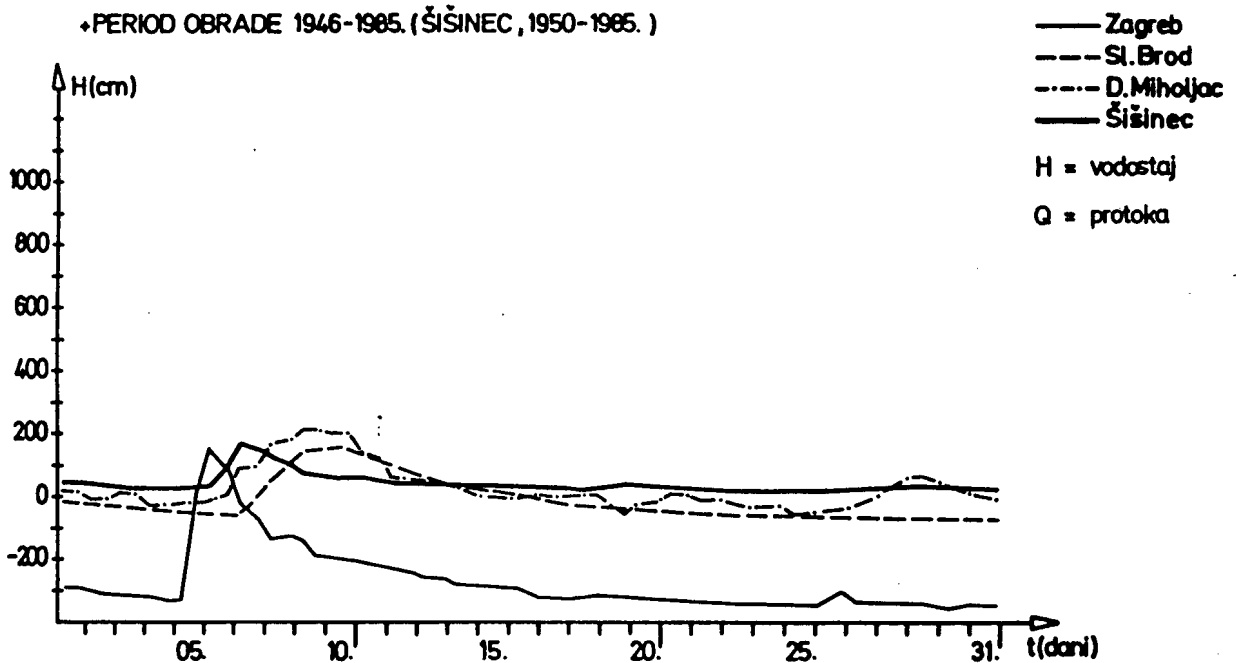
Lijevoobalne pritoke Save (Krapina, Sutla, Krapinčica) izlile su se iz korita i uzrokovale poplave (Djurmanec, Krapina). Najveći, relativno nagli, porast vodostaja zabilježen je na Savi kod Zagreba i taj val detaljnije je obradjen (prilozi 2, 3 i 4). Iz priložene tabele vidljivo je da su na Savi kod Zagreba u kolovozu (period 1946-1987.) samo jedanput zabilježeni veći vodostaj i protoka. Interesantno je da je krajem kolovoza zabilježen i najniži vodostaj Save kod Zagreba u 08. mjesecu (-251 cm) što je vrlo blizu apsolutnom minimumu.

U kolovozu 1987. vodnost Drave bila je iznad prosječne vodnosti, dok je vodnost Kupe bila ispod prosječnih vrijednosti.

PREGLED HIDROLOŠKIH PARAMETARA ZA 08. MJESEC 1987.

	STANICA	PARAMETAR	VRIJEDNOSTI ZA <u>08.</u> MJESEC 1987.			VRIJEDNOSTI ZA <u>08.</u> MJESEC ( ZA PERIOD OBRADJE )		
			min.	sred.	maks.	min.	sred.	maks.
SAVA	ZAGREB	H (cm)	-251	-167	220	-235	-103	280
		Q (m <sup>3</sup> /s)	76	222	1150	67	181	1355
	SLAV. BROD	H (cm)	30	90	246	-15	106	758
		Q (m <sup>3</sup> /s)	272	423	838	168	434	2578
DRAVA	D.MIHO LJAC	H (cm)	39	128	311	-92	94	460
		Q (m <sup>3</sup> /s)	480	711	1310	222	571	2150
KUPA	ŠIŠINEC	H (cm)	119	143	258	71	156	873
		Q (m <sup>3</sup> /s)	23	39	138	20	70	790

♦ PERIOD OBRADJE 1946-1985. ( ŠIŠINEC , 1950-1985. )

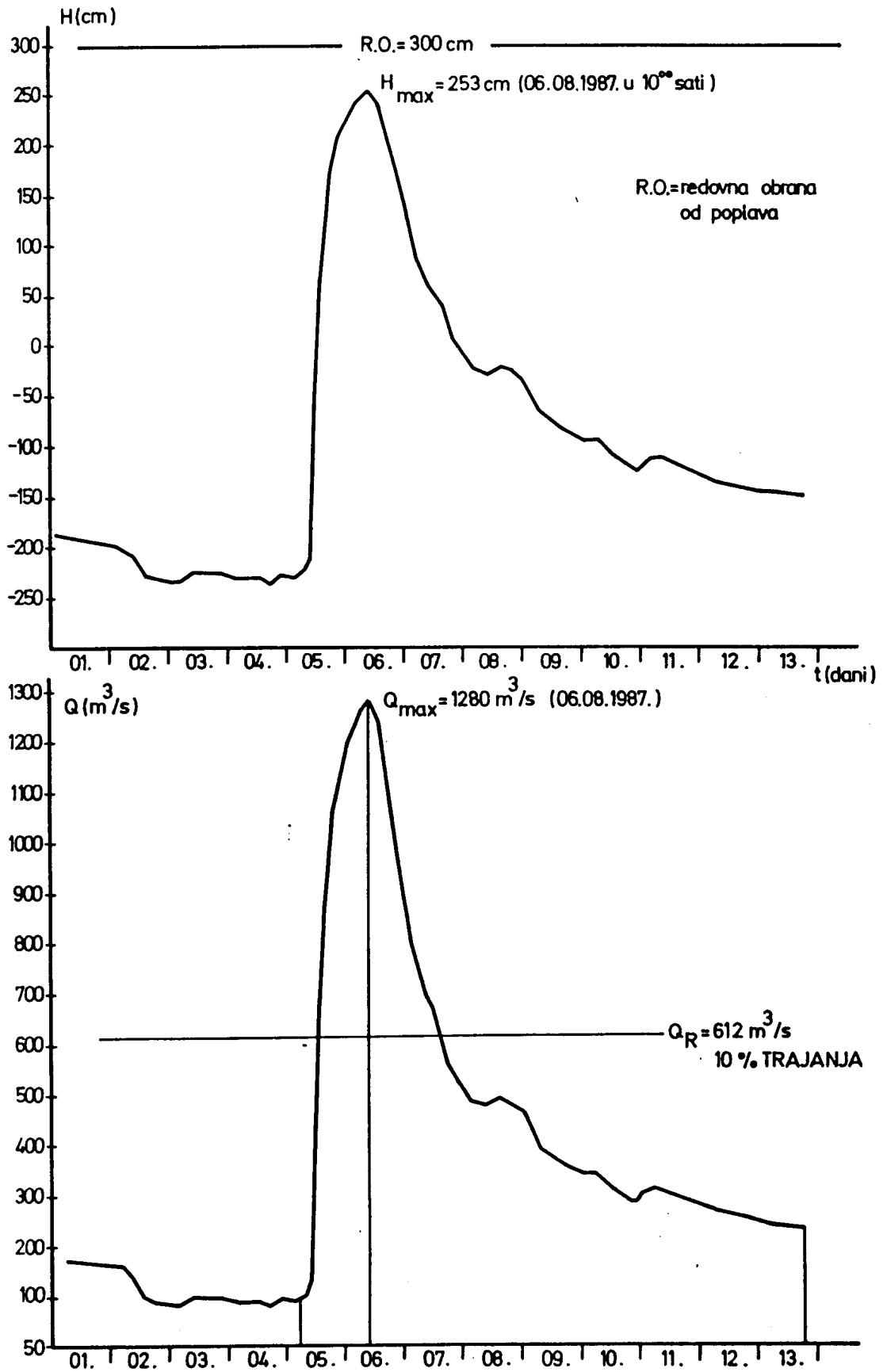


sl. 4 STANJE VODA U 08. MJESECU 1987. :

- SAVA - vodnost je bila u granicama prosječnih vrijednosti
- DRAVA - vodnost je bila iznad prosječnih vrijednosti
- KUPA - vodnost je bila ispod prosječnih vrijednosti

61. 5. NIVOGRAM I HIDROGRAM VODNOG VALA  
SAVE KOD ZAGREBA (01-13. 08. 1987. )

PRILOG 2





PRIKAZ MAKSIMALNIH VODOSTAJA I PROTOKA  
U MJESECU KOLOVOZU NA V.ST.SAVA-ZAGREB  
( PERIOD 1946-1987 )

PRILOG 3

Redni broj	VODOSTAJI (cm)	Datum
01.	280	24.08.1969.
02.	253	06.08.1987.
03.	252	23.08.1977.
04.	218	30.08.1963.
05.	204	29.08.1986.

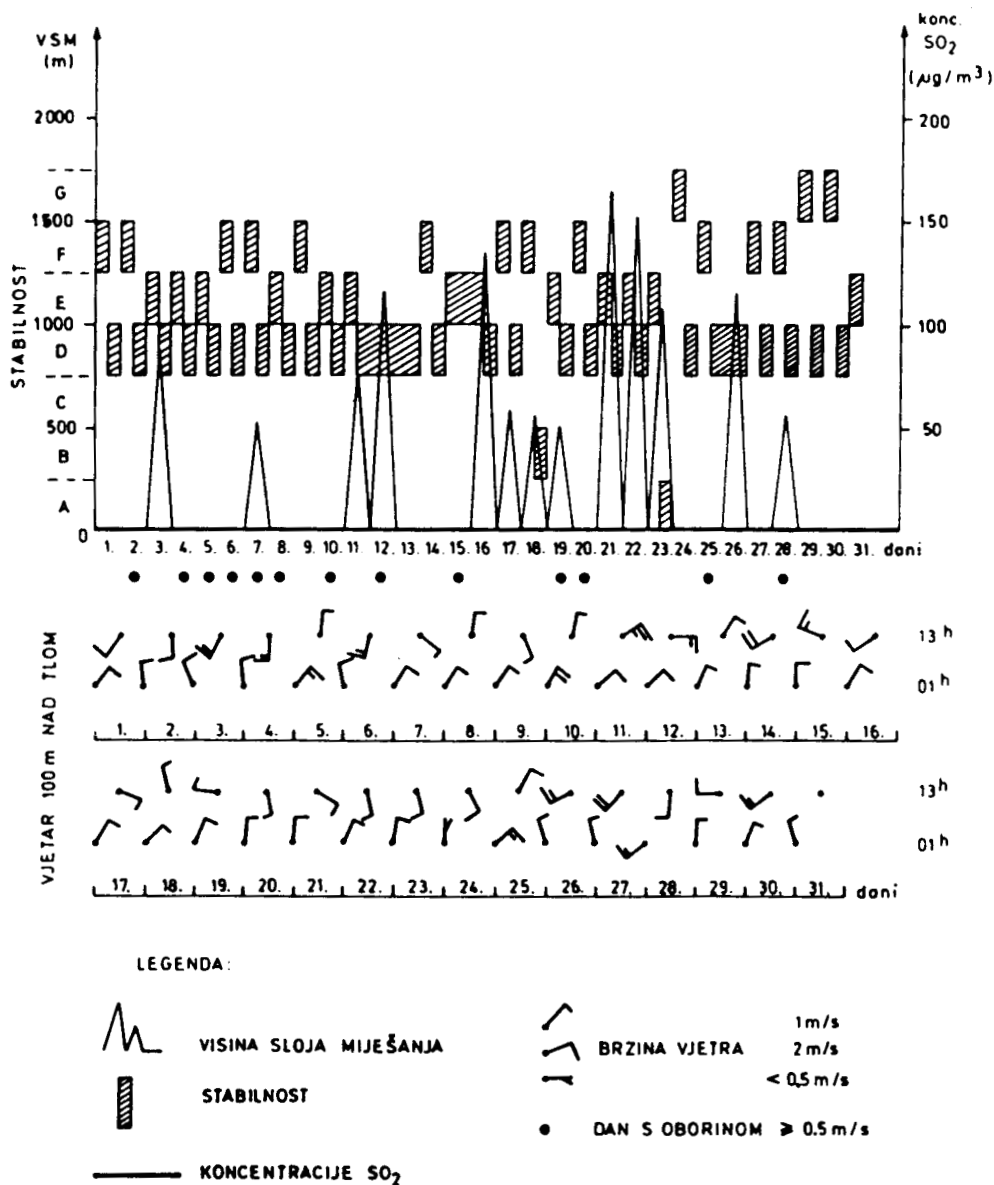
Redni broj	PROTOKE (m <sup>3</sup> /s)	Datum
01.	1355	24.08.1969.
02.	1280	06.08.1987.
03.	1197	30.08.1963.
04.	1179	23.08.1977.
05.	1093	29.08.1986.

KARAKTERISTIKE VODNOG VALA SAVE KOD ZAGREBA  
(01-13.08.1987.)

1. Početak vala	:	05.08.1987. u 06.00 sati
2. Vrh vala	:	06.08.1987. u 10.00 sati
3. Kraj vala	:	13.08.1987. u 18.00 sati
<hr/>		
4. Trajanje vala	:	206 sati
5. Vrijeme porasta - $T_p$	:	28 sati
6. vrijeme recesije - $T_r$	:	178 sati
<hr/>		
7. Maksimalni protok - $Q_{max}$	:	$1280 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$
8. Ukupna zapremina vala - $W$ /bez odvajanja podzemnog otjecanja/	:	$364.71 \cdot 10^6 \text{ m}^3$
9. Zapremina vala u fazi porasta - $W_p$ /bez odvajanja podzemnog otjecanja/	:	$94.22 \cdot 10^6 \text{ m}^3$
10. Zapremina vala iznad reperne protoke* - $W_{QR}$	:	$71.42 \cdot 10^6 \text{ m}^3$
11. Koeficijent asimetrije vala - $KS$	:	$\frac{W_p}{W} = 0.258$
12. Odnos vremena porasta i vremena recesije vala - $K$	:	$\frac{T_p}{T_r} = 0.157$

\* Reperna protoka  $Q_R = 612 \text{ m}^3/\text{s}$  odgovara vrijednosti 10% trajanja s prosječne krivulje trajanja (period 1946-1986).

# EKOLOŠKE PRILIKE



Sl. 6. Mjesečni hod karakteristika atmosfere i koncentracije SO<sub>2</sub> na opservatoriju Zagreb-Maksimir, kolovoz 1987.

Mjesec kolovoz za šire područje Zagreba karakterizira neutralna ili stabilna atmosfera, sa uglavnom slabim vjetrom (osim u dane prolaska frontalnih poremećaja), relativno plitkim slojem miješanja (prosječna visina 411 metara) i čistom atmosferom (koncentracija SO<sub>2</sub> je cijeli mjesec 0.)

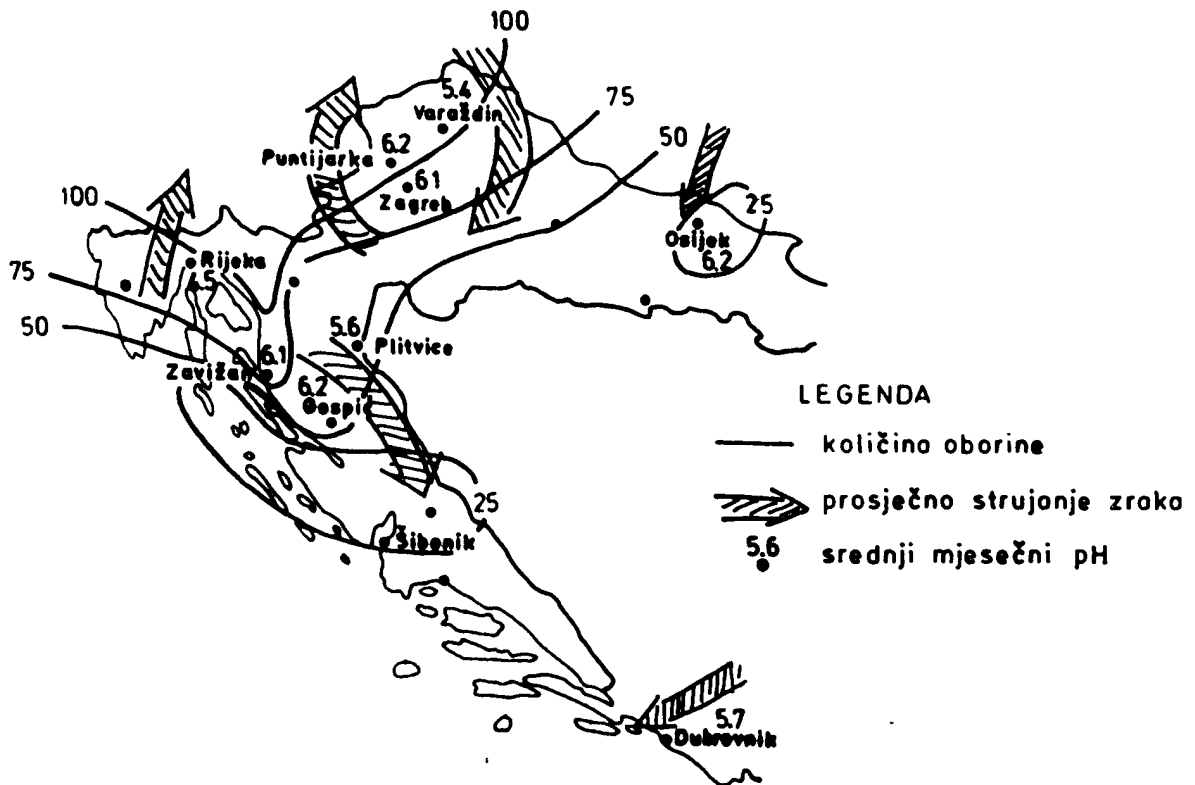
Tablica 1. Rezultati kemijske analize oborine i onečišćenja zraka u Hrvatskoj, kolovoz 1987.

STANICA	RR (mm)	$\frac{RR_u}{RR_{mj}}$ (%)	$\overline{pH}$	$pH_{min}$ (datum)	$\overline{SO_4^{2-}S}$ (mg/dm <sup>3</sup> )	$\overline{NO_3^-N}$ (mg/dm <sup>3</sup> )	$\overline{SO_2}$ ( $\mu g/m^3$ )	$(SO_2)_{max}$ (datum)
OSIJEK	27	99	6.2	5.87(5/6)	8.69	2.01	0	0
VARAŽDIN	118	86	5.4	5.18(4/5)	3.07	1.05	0	0
ZAGREB-GRIČ	83	91	6.1	5.67(10/11)	3.78	1.53	0	0
PUNTIJARKA	85	100	6.2	5.92(7/8)	1.94	0.49	0	0
RIJEKA	99	45	4.5	4.12(10/11)	3.02	1.44	2.0	15(14/15)
PLITVICE	68	56	5.6	5.50(11/12)	2.28	0.91	-	-
ZAVIŽAN	97	100	6.1	5.59(5/6)	4.90	3.12	0	0
GOSPIĆ	56	99	6.2	5.87(5/6)	3.43	0.99	5.5	37(27/28)
ŠIBENIK	-	-	-	-	-	-	0	0
DUBROVNIK	43	100	5.7	5.70(31.7./1.8)	3.29	1.27	0	0
PLITVICE (srpanj)	88	95	5.1	4.57(2/3)	3.04	1.03	-	-

- Najmanji  $\overline{pH}$  tj. najveću kiselost pokazuje oborina iz Rijeke, gdje je i minimalna vrijednost pH vrlo niska, a zabilježena je prilikom prolaska tople fronte sa zapada, preko naše zemlje, prema istoku. Pri tom je na visini bilo zapadno strujanje koje slijedeći dan prelazi u jugoistočno zbog formiranja ciklone sa središtem nad Alpama. Ovo kruženje zraka iznad industrijski razvijene sjeverne Italije je vjerojatno uzrok povećane kiselosti na riječkom području.
- Povećana koncentracija iona sulfata i nitrata u oborini zabilježena je u Osijeku i Zavižanu i to u uzorcima kada je Hrvatska bila pod utjecajem anticiklone i sjeverozapadnog visinskog strujanja. Obzirom da je Zavižan u relativno čistoj okolini tu je zagađenje najvjerojatnije došlo sjeverozapadnim strujanjem, dok u Osijeku može biti i dodatni efekt zbog stacionarnog anticiklonalnog vremena kao posljedica lokalnih aktivnosti.

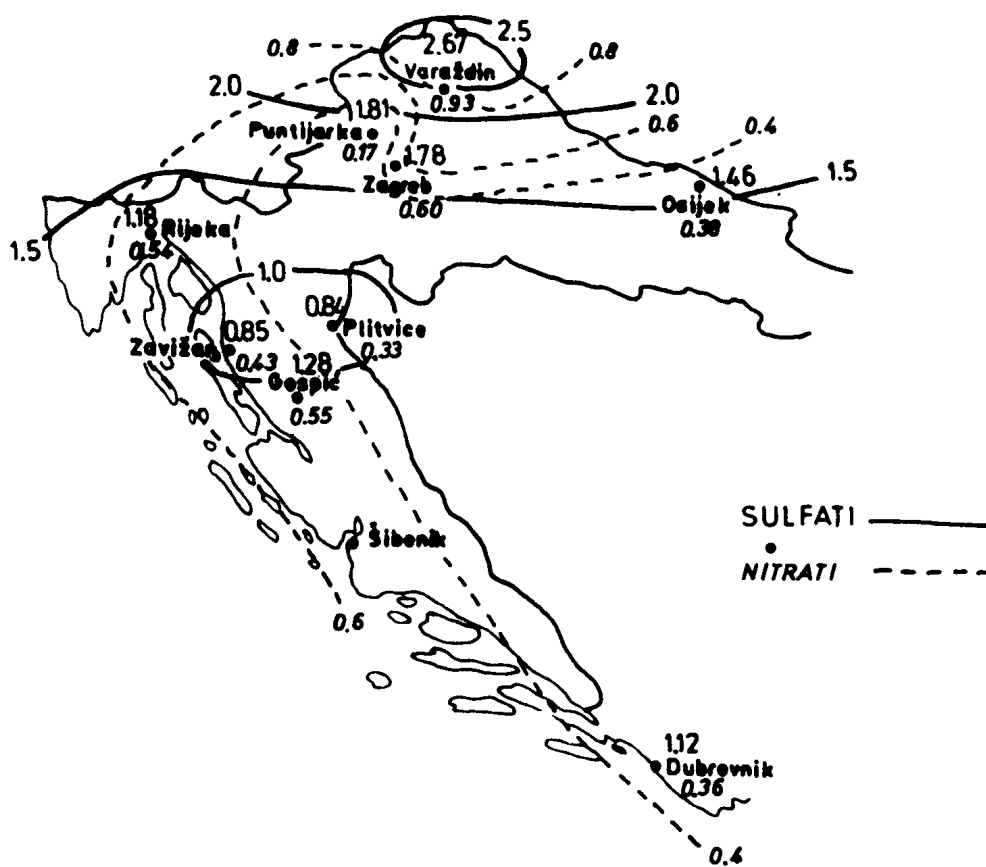
Iz tablice 1. uočava se da su koncentracije sulfata, izraženih preko sumpora -  $\text{SO}_4^{2-}\text{-S}$ , kao i koncentracije nitrata (osim na Puntijarci) iznad prosječnih vrijednosti za kisele oborine ( $\text{SO}_4^{2-}\text{-S}$  od 0.99 do 1.65  $\text{mg/dm}^3$ , a  $\text{NO}_3^- \text{- N}$  od 0.23 do 0.68  $\text{mg/dm}^3$ ).

- Koncentracije  $\text{SO}_2$  u zraku su svuda nula osim ponovo u Rijeci (kao i prethodna 2 mjeseca) te u Gospiću.
- U dodatku tablici su dani podaci Plitvica za prethodni mjesec.
- U Šibeniku ovaj mjesec nije bilo oborine, pa zato nema uzoraka.



Sl. 7. Mjesečne količine oborine (mm), srednje mjesečne vrijednosti pH i prosječno strujanje u Hrvatskoj, kolovoz 1987.

U 3 (Dubrovnik) do 15 dana (sjeverozapadna Hrvatska) u toku mjeseca pala je na području republike količina oborine u granicama dugogodišnjeg prosjeka - osim na srednjem Jadranu gdje je bilo manje oborine od prosjeka. Sudeći prema pH vrijednostima, ta oborina nije bila zagađena. Jedino na području Varaždina i Rijeke (gdje je nažalost pala i najveća količina oborine!) pH vrijednosti su ispod granice za tzv. "kisele oborine" (pH = 5,6). Obzirom da je na području Rijeke prosječno mjesečno strujanje bilo sa mora, možda izmjerenoj kiselosti doprinose i sulfati iz morske prašine. Strujanje je bilo slabo i (osim na zapadu Hrvatske) sjevernih smjerova.



Sl. 8. Ukupno mjesečno taloženje sulfata i nitrata (kg/ha), kolovoz 1987.

Nešto više sulfata i nitrata istaložilo se jedino na području Varaždina.

## BIOKLIMATSKE PRILIKE

### Termički osjet u kolovozu

Nakon veoma toplog i sparnog srpnja u unutrašnjosti Hrvatske, još nam je u sjećanju svježiji kolovoz s čestim oborinama, uzrokovanim frontalnim poremećenjima.

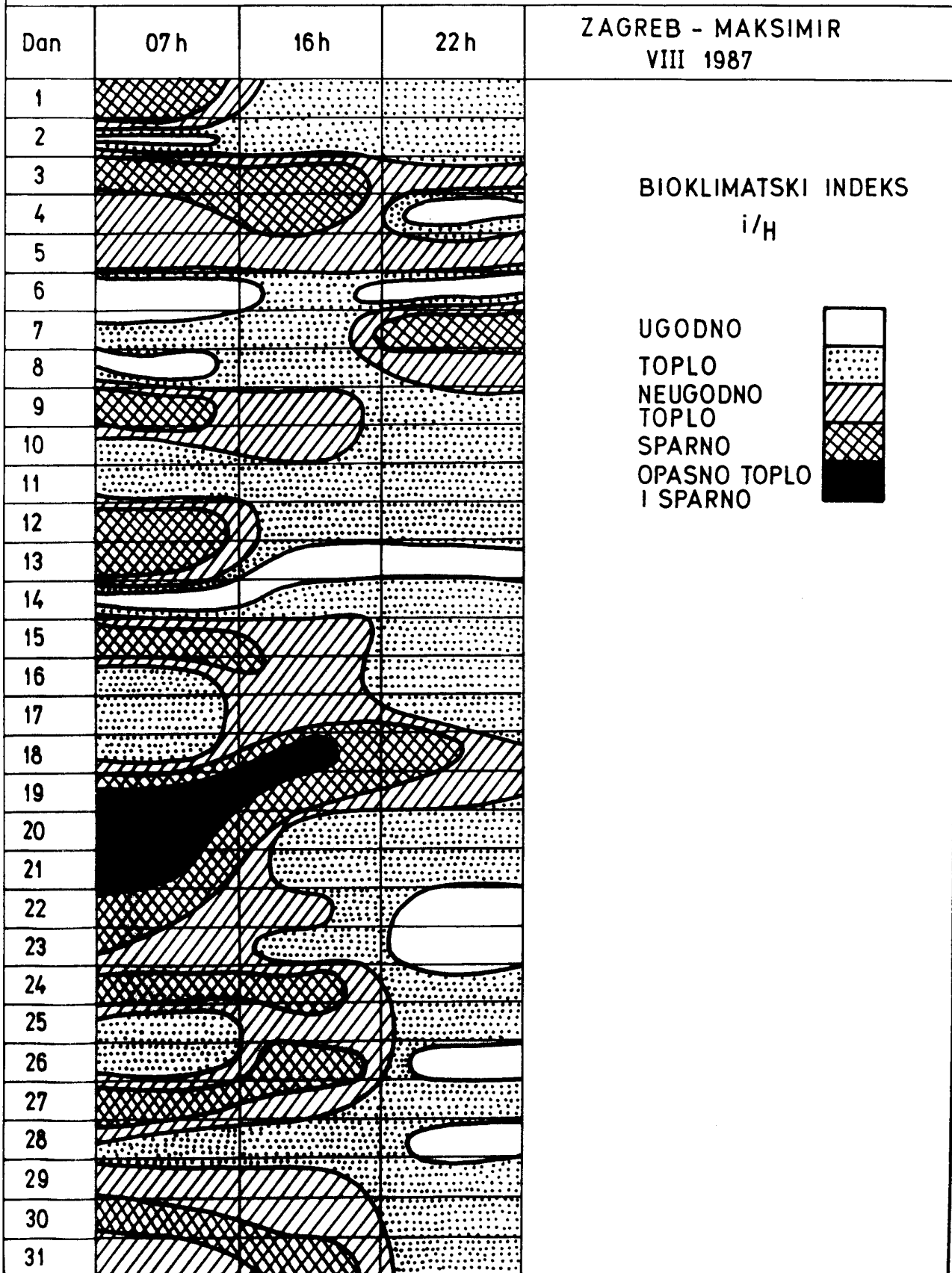
Bioklimatski osjet za Zagreb (Sl. 1) dobiven na temelju indeksa  $i/H$  (omjer entalpije i veličine ohladjivanja), koji termički komfor čovjeka procjenjuje na osnovi zajedničkog utjecaja temperature, vlage i vjetra (detaljnije opisano u Biltenu za srpanj), pokazuje u kolovozu dosta veliku promjenljivost iz dana u dan. Uzrok su česti prolazi hladne fronte.

Iako je apsolutni maksimum temperature zraka registriran 4.8. prije prolaza fronte, kada je bio i najveći sadržaj topline u zraku (entalpija 85,6 kJ/kg) bioklimatski osjet je u to vrijeme zbog nešto pojačanog strujanja tek prešao u klasu "sparno". Samo dva dana kasnije, 6.8., uz apsolutni minimum temperature i najniži sadržaj topline u zraku u 7<sup>h</sup> za kolovoz (entalpija 28,7 kJ/kg), bioklimatski osjet je bio na granici "svježeg i ugodnog".

Termički osjet "opasno toplo i sparno", što je sa zdravstvenog stanovišta veoma nepovoljno, zabilježen je u periodu od 18-21.8. Tada je entalpija zraka bila dosta visoka kao posljedica zagrijane, vlažne atmosfere nakon frontalnih prodora, a kako je istovremeno vjetar bio slab to je veličina ohladjivanja tijela bila mala. Zajednički je to uzrokovalo osjet "opasno toplo i sparno" koji srećom nije dugo trajao. Općenito može se reći da je u drugoj polovini kolovoza bilo u Zagrebu više sparna vremena nego u prvoj.



Sl. 9. Bioklimatski osjet u Zagrebu u kolovozu 1987. g.  
prema indeksu i/H.



## AGROMETEOROLOŠKE PRILIKE

### Temperature tla na dubini od 10 cm

Tokom mjeseca kolovoza (VIII) srednje dekadne temperature tla na 10 cm kretale su se u Slavoniji i Baranji od 20.9 °C (Vinkovci u II dekadi) do 23.1 °C (Osijek u III dekadi). U sjeverozapadnim dijelovima SRH srednje dekadne temperature tla bile su nešto niže, te su se kretale od 19.9 °C (Križevci u I dekadi) do 21.6 °C (Zagreb-Maksimir u III dekadi). Mjesta uz more imala su znatno više srednje dekadne temperature tla na 10 cm. Kretale su se od 23.2 °C (Poreč u I dekadi) do 27.9 °C (Rab u II dekadi).

Odstupanja od višegodišnjeg prosjeka kretala su se u Slavoniji i Baranji od -3.9 °C do 1.9 °C, u zapadnim dijelovima SRH od -3.0 °C do 1.6 °C, dok su se u mjestima uz more kretale od 2.6 °C do 2.1 °C (grafikon).

Negativna odstupanja od višegodišnjeg prosjeka zabilježena su kako u I, tako i u II dekadi mjeseca, dok su u III dekadi bila pozitivna.

### Stanje poljoprivrednih kultura

Kukuruz je tokom mjeseca bio u fazi mliječne, da bi zatim prešao u fazu voštane zriobe. Izuzetno suh period u vrijeme oplodnje ostavio je trag na ovoj kulturi. Naime, oplodnja je bila loša, te će prinosi biti nešto niži.

Suncokret je u I dekadi mjeseca bio u fazi cvatnje, a ranije sijan u fazi mliječne zriobe, da bi nakon toga uslijedila voštana zrioba.

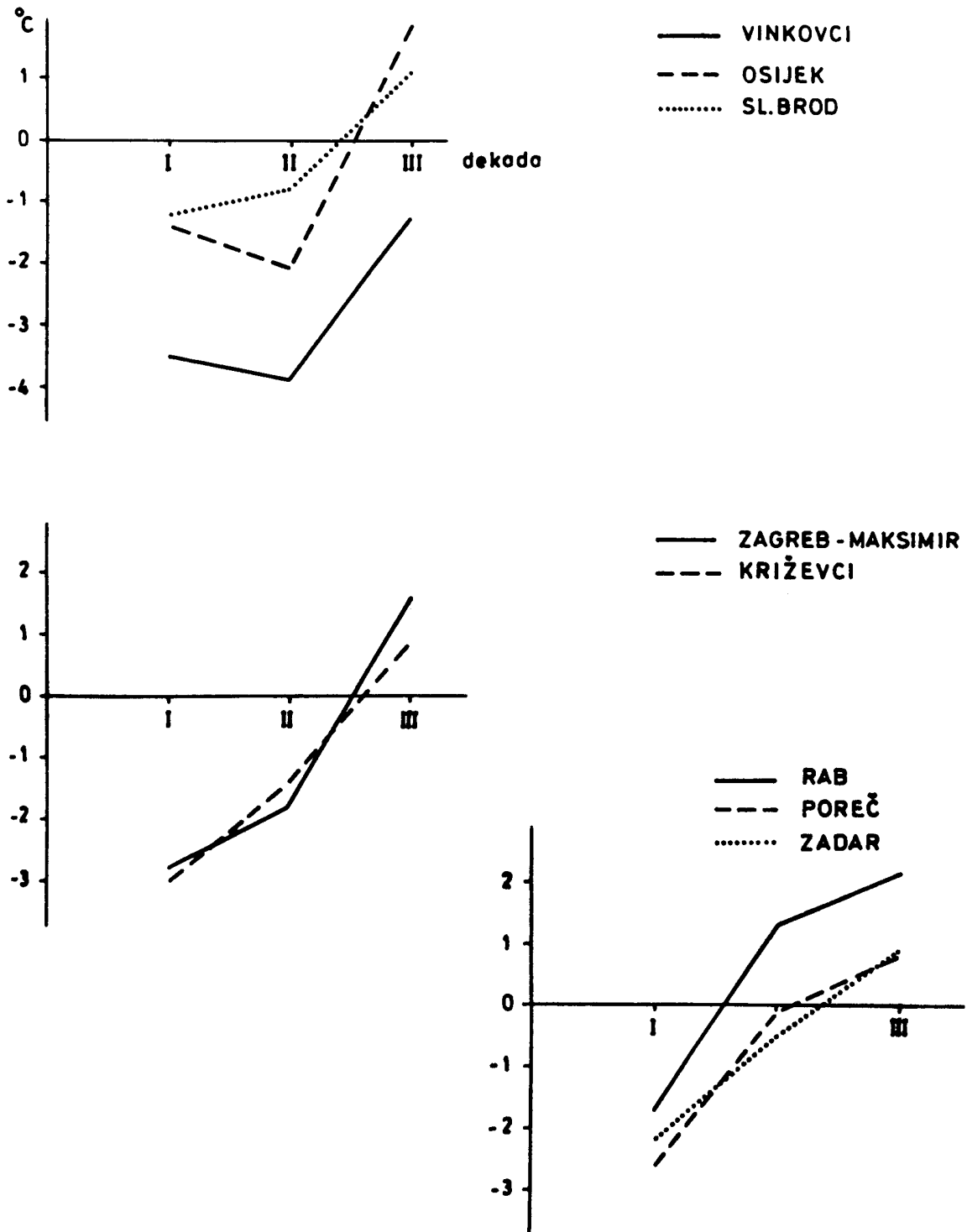
Soja se ovisno o sorti i vremenu sjetve nalazila u fazi cvatnje i naljevanja zrna. Nakon toga je uslijedilo formiranje mahuna, kao i nalijevanje zrna. Zrioba je započela krajem mjeseca.

Šećerna repa se nalazila u fazi tehničke zriobe, tj. akumuliranja sladora.

Duhan je završio sa rastom, te je koncem mjeseca započelo žućenje donjih listova, a samim tim i njihova berba.

Sjetva uljane repice započela je u III dekadi mjeseca, dok su uvjeti sjetve bili nešto otežani zbog premale vlage u tlu.

Sl. 10. Odstupanja srednjih dekadnih temperatura tla na 10cm od višegodišnjeg prosjeka 1951-1975 u mjesecu kolovozu (VIII) 1987.



OBRANA OD TUČE

Tablica . Prikaz aktivnosti obrane od tuče SR Hrvatske  
za mjesec kolovoz 1987. godine

RC	Broj dana sa			Broj lan- siranih raketa	Broj stanica sa		
	⌘ akcijom	Δi	▲		Δ	▲	štetom
PUNTIJARKA	7	3	2	286	3	8	4
VARAŽDIN	10	6	4	541	11	4	2
TREMA	5	4	2	286	4	3	0
BILOGORA	7	4	3	192	4	2	2
STRUŽEC	7	3	2	118	5	3	3
GORICE	7	2	1	106	3	0	0
GRADIŠTE	8	4	1	166	1	0	0
OSIJEK	11	9	2	342	2	0	0
				2037	33	20	11

RC - radarski centar

⌘ - grmljavina

Δ - sugradica

▲ - tuča

U proteklom mjesecu pojave grmljavinskih nestabilnosti bile su česte ali nisu zahtijevale velike akcije obrane od tuče. Jedino su početkom mjeseca vodjene dvije veće akcije obrane na području RC - Puntijarka i Varaždin u kojima je ukupno lansirano 617 raketa. Štete od tuče su lokalnog karaktera u iznosu 10-40%.