

ISSN 1331-6001

REPUBLIKA HRVATSKA
DRŽAVNI HIDROMETEOROLOŠKI ZAVOD

BILTEN



iz područja meteorologije, hidrologije
primjenjene meteorologije
i zaštite čovjekova okoliša

6/98

**DRŽAVNI HIDROMETEOROLOŠKI ZAVOD
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

BILTEN

**iz područja meteorologije, hidrologije, primjenjene
meteorologije i zaštite čovjekova okoliša**

6 / 98

BILTEN IZ PODRUČJA METEOROLOGIJE, HIDROLOGIJE,
PRIMJENJENE METEOROLOGIJE I ZAŠTITE ČOVJEKOVA OKOLIŠA

IZDAJE

Državni hidrometeorološki zavod Republike Hrvatske
Zagreb, Grič 3
Telefon: (01) 45 65 715
telex: 21-356 METEO RH,
telefax: 429-725,

UREĐIVAČKI ODBOR

Glavni urednik: Davor Nikolić, dipl.inž.
Zamjenik glavnog urednika: mr. Ivančica Mihovilić
Tehnički urednik: Ivan Lukac, graf.inž.
Članovi odbora: Željko Cindrić, dipl.inž.
Vesna Đuričić, dipl.inž.
mr. Dražen Kaučić,
Marija Mokorić, dipl.inž.
Damir Peti, dipl.inž.
dr. Dražen Poje
Tomislava Bošnjak, inž.
mr. Višnja Šojat
mr. Ksenija Zaninović
Lidija Srnec, dipl.inž.

SADRŽAJ

	Strana
VREMENSKE PRILIKE	
Sinoptička situacija (Marija Mokorić, dipl. inž.)	5
Klimatološki pregled (Lidija Srnec, dipl. inž.)	6
HIDROLOŠKE PRILIKE (Đurđica Petek)	12
EKOLOŠKE PRILIKE	
Meteorološke karakteristike (Vesna Đuričić, dipl. inž.)	13
Onečišćenje zraka i oborine (mr. Višnja Šojat)	16
BIOMETEOROLOŠKE PRILIKE (mr. Ksenija Zaninović)	16
AGROMETEOROLOŠKE PRILIKE (mr. Dražen Kaučić)	16
OBRANA OD TUČE (Damir Peti, dipl. inž.)	18

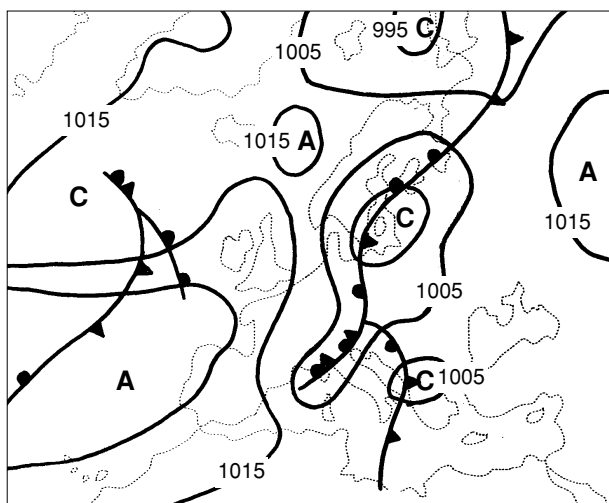
VREMENSKE PRILIKE

Sinoptička situacija

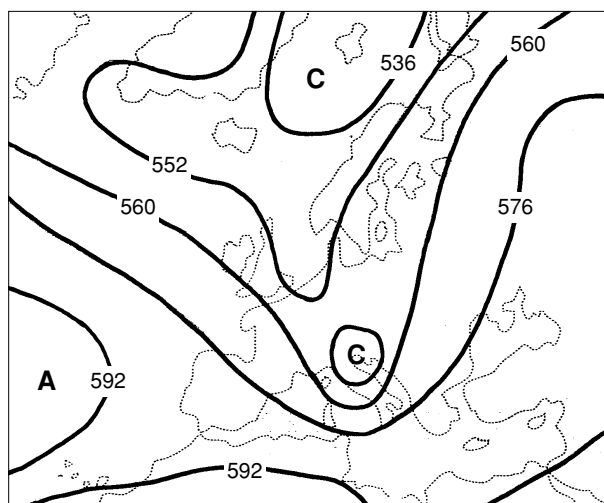
U gotovo cijeloj prvoj dekadi lipnja bilo je sunčano i vrlo toplo. Najviše dnevne temperature zraka bile su znatno iznad prosječnih vrijednosti za to doba godine. Nad našom zemljom u tom razdoblju prevladavalo je polje srednjeg ili malo povišenog tlaka zraka uz termobarički visinski greben. 7. lipnja u zapadnoj Europi nalazila se ciklona i hladna fronta, u naše krajeve je na pred-

njoj strani ciklone pritjecao vrlo topao zrak, pa je najviša dnevna temperatura u istočnim područjima dosegla 35 °C.

Od 8. do 11. lipnja i nad Hrvatskom je bilo plitko ciklonalno polje u sklopu kojeg je kružio vlažniji zrak, bilo je djelomice sunčano s promjenjivom naoblakom i s mjestimičnom kišom i pljuskovima s grmljavinom. 12. lipnja ciklona i hladna fronta



Slika 1. Prizemna sinoptička situacija
12. lipnja 1998. u 12 UTC.



Slika 2. Visinska sinoptička situacija AT 500 hPa
12. lipnja 1998. u 12 UTC.

koja se do tada zadržavala zapadnije od naše zemlje premjestile su se na istok, a već 13. lipnja sa zapada je jačao ogranak anticiklone. Po visini je bila plitka ciklona, a zatim blaga dolina. Bilo je vrlo promjenjivo s čestom pojavom kiše i pljuskova s grmljavinom. Slike 1 i 2 prikazuju prizemnu i visinsku sinoptičku situaciju 12. lipnja. 14., 15. i 16. lipnja na prednjoj strani novog ciklonalnog polja koje je nastalo u zapadnoj Europi i dalje je pritjecao razmjerno topao i vlažan zrak. Bilo je više sunčanog vremena nego prethodnog dana, ali je uz promjenljivu naoblaku bilo i lokalnih pljuskova i grmljavine, 16. lipnja je malo osvježilo. 17. lipnja nad našim područjem bilo je polje malo sniženog tlaka zraka. I dalje je bilo nestabilno.

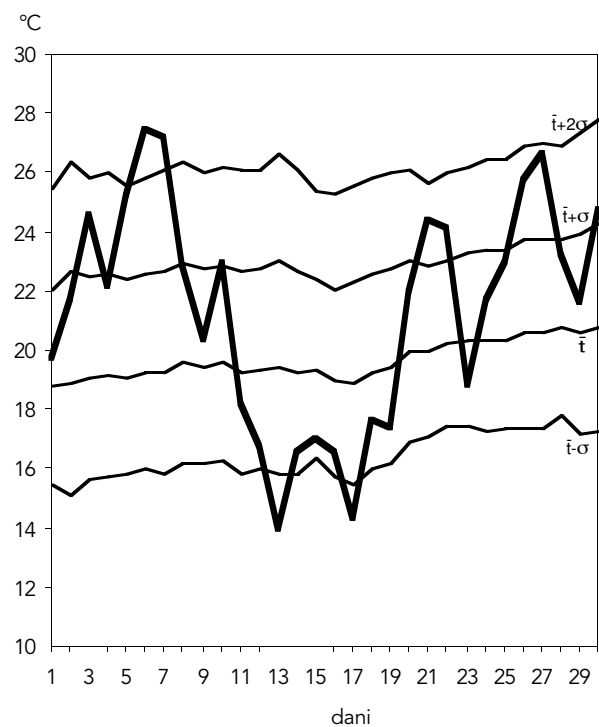
18. lipnja kratkotrajno je ojačao ogranak anticiklone uz visinsko sjeverozapadno strujanje, stoga je prevladavalo sunčano. 19. lipnja preko kontinentalnog dijela naše zemlje premještala se hladna fronta, prolazno se naoblačilo, a samo ponegdje je padala slaba kiša. Na Jadranu se zadržalo sunčano vrijeme. Zatim je do 22. lipnja vrijeme bilo pod utjecajem anticiklone uz zapadno i jugozapadno strujanje po visini. Bilo je pretežno ili djelomice sunčano i ponovno vrlo toplo, tek mjestimice s pljuskovima i grmljavinom i to uglavnom u unutrašnjosti.

23. lipnja hladna fronta sa sjeverozapada u unutrašnjosti je donijela oborine s osvježenjem, a na Jadranu je bilo sunčano i vrlo toplo. 24. lipnja hladna fronta se pomakla na istok, još je bilo lokalnih pljuskova s grmljavinom. 25. i 26. lipnja s jačanjem ogranka polja visokog tlaka i pritjecanjem toplog i razmjerno suhog zraka vrijeme je bilo stabilnije. 27. lipnja frontalni sustav zadržavao se svojom glavnom u Alpskom području, ali je u sjeverozapadna i sjeverna područja Slovenije i naše zemlje prodrila manja količina vlažnog i svježeg zraka, pa je stoga došlo do razvoja izraženih grmljavinskih oblaka. Jačeg nevremena s tučom veličine jajeta bilo je na varaždinskom području i u Podravini. 28. lipnja veći dio dana bilo je pretežno sunčano i vrlo toplo. Potkraj dana zbog utjecaja hladne fronte u sjeverozapadnim krajevima se naoblačilo, osvježilo je, a mjestimice je bilo oborina. 29. lipnja oslabljena hladna fronta je zahvatila uglavnom sjeverozapadna i sjeverna područja, pa je bilo samo malo kiše.

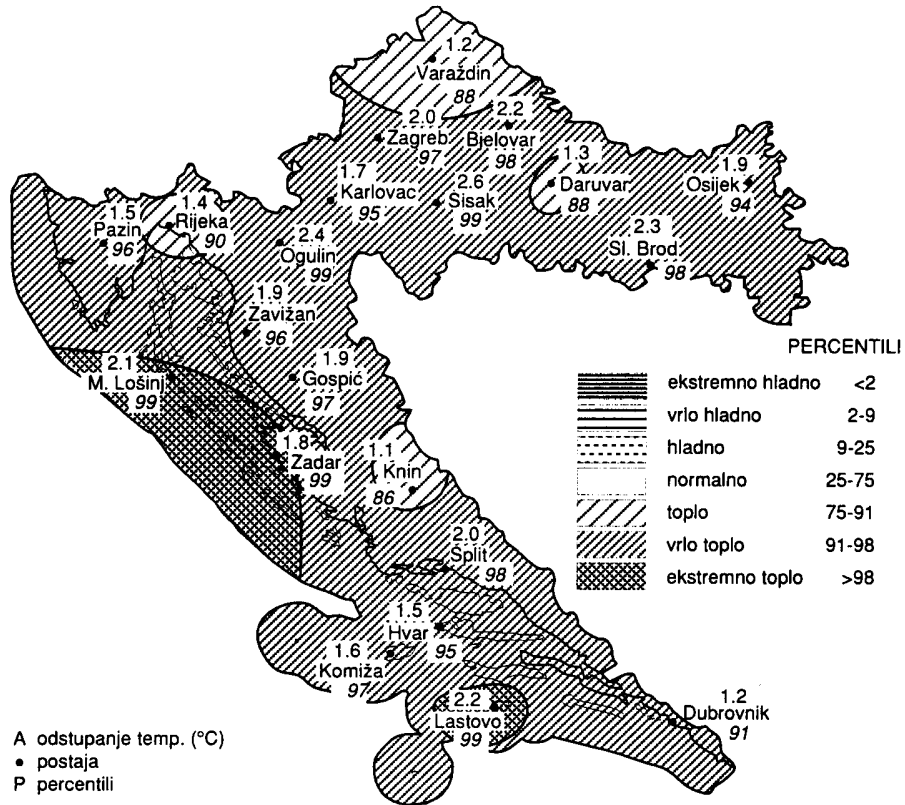
30. lipnja polje srednjeg tlaka zraka i blagi visinski greben donijeli su pretežno sunčano i osobito na Jadranu vrlo toplo vrijeme, a rijetkih lokalnih pljuskova bilo je u najsjevernijim područjima Hrvatske.

Klimatološki pregled

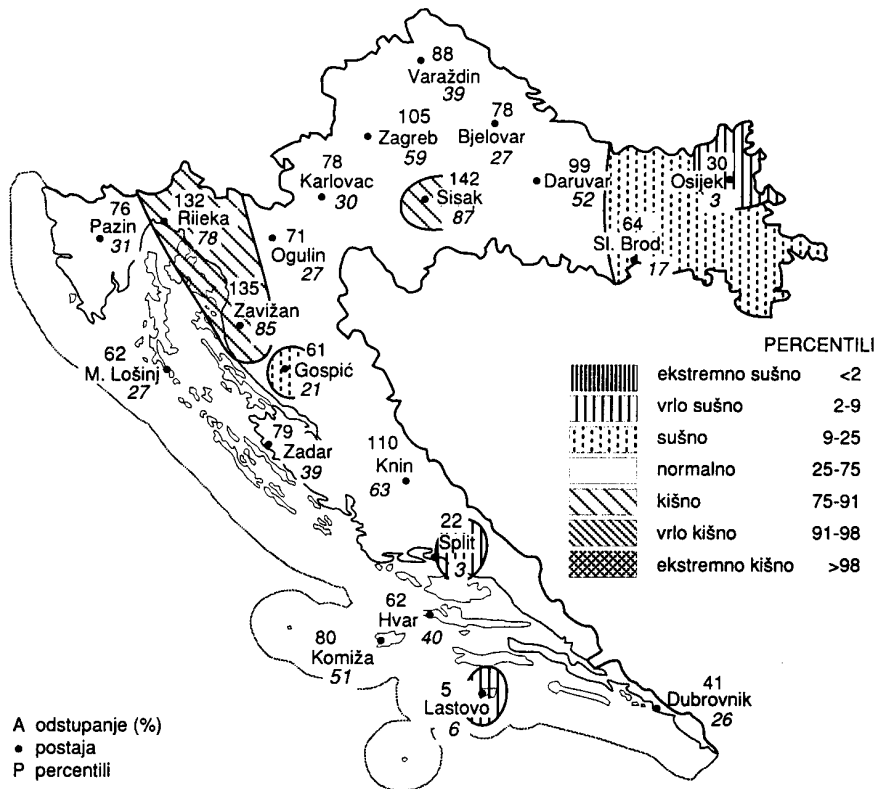
Lipanj 1998. godine je na svim glavnim meteorološkim postajama diljem Hrvatske imao pozitivna odstupanja srednjih mjesečnih kao i srednjih minimalnih i maksimalnih temperatura zraka. Općenito su se srednje mjesečne temperature kretale između 11.5 °C (planinska postaja Zavižan) i 24.5 °C (opservatorij Split Marjan), dok su njihova odstupanja bila između 1.1 i 2.6 °C. Maksimalne dnevne temperature zraka bile su također više u odnosu na tridesetgodišnje prosječne vrijednosti (najveće odstupanje je zabilježeno na Lastovu gdje je maksimalna temperatura zraka u lipnju 1998. iznosila 34.8 °C, što je za 5.0 °C više od prosječne maksimalne lipanjske temperature). Minimalne temperature zraka su u lipnju na pojedinim postajama imale negativne anomalije, pri čemu je u Kninu to odstupanje iznosilo -1.4 °C. Mjesečne maksimalne temperature zraka dosežale su do najviših 28.5 °C (na opservatoriju Split Marjan), no odstupanja od prosječnih tridesetgodišnjih vrijednosti nisu prelazila 2.8 °C. Ovakav raspon temperatura zraka raspodjelom percentila globalno ocijenjuje Hrvatsku "vrlo toplom". Nešto hladnija područja sjeverozapadne Hrvatske, kao i područja



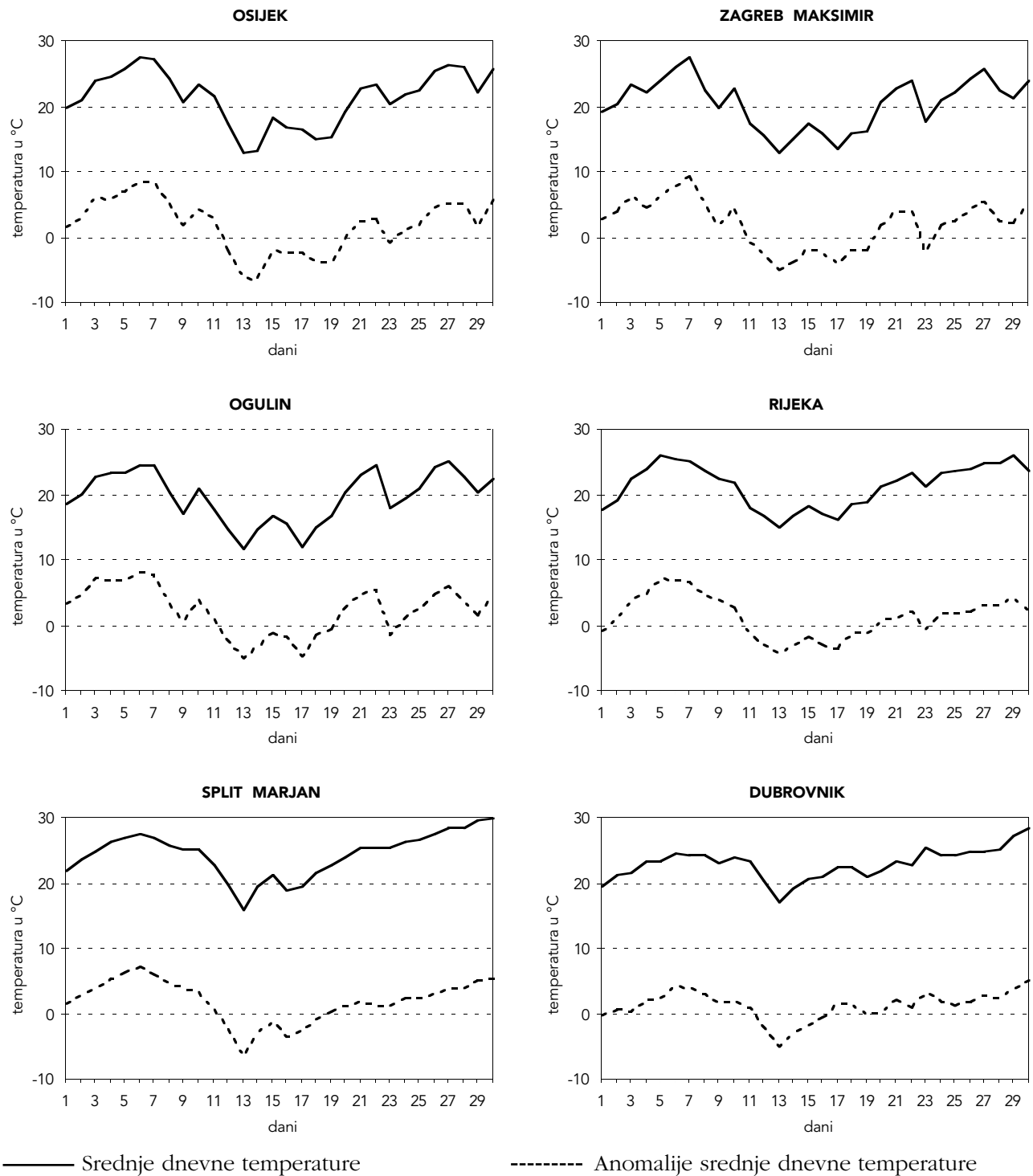
Slika 3. Srednja dnevna temperatura zraka (Zagreb-Grič) za LIPANJ 1998. godine u usporedbi s dugogodišnjim srednjim vrijednostima (\bar{t}) i standardnim devijacijama (σ) (1862.-1990.).



Slika 4. Odstupanje srednje mjesečne temperature zraka (°C) u LIPNJU 1998. od prosječnih vrijednosti (1961.-1990.)



Slika 5. Mjesečne količine oborine u LIPNJU 1998. godine izražene u % prosječnih vrijednosti (1961.-1990.)

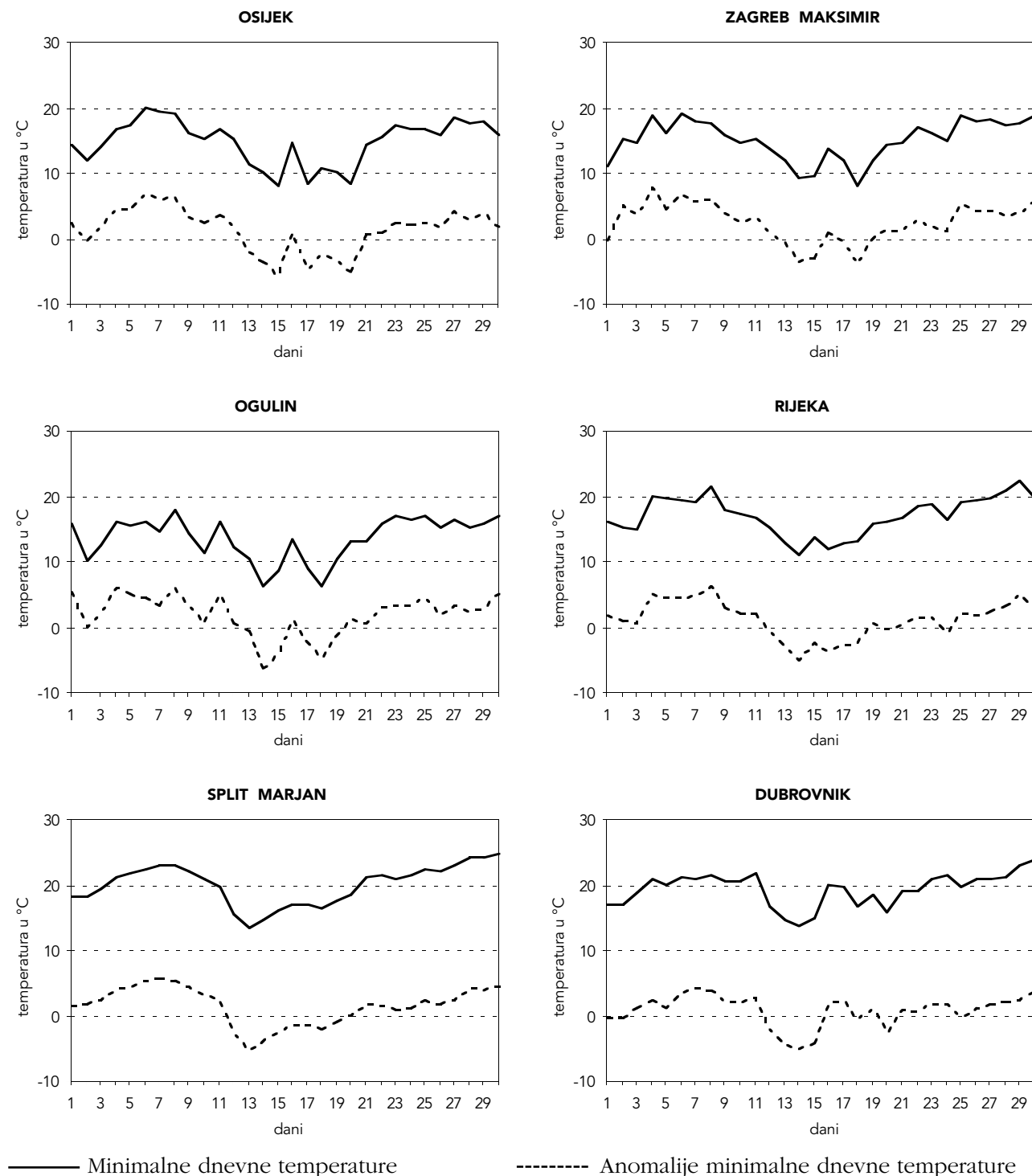


Slika 6. Srednje dnevne temperature zraka (°C) i njihove anomalije (°C) od dnevnog srednjaka za razdoblje 1961.-1990. (za Dubrovnik 1978.-1990.) u LIPNJU 1998. godine.

Daruvara, Knina i Rijeke ocijenjeni su “toplom”, dok je područje Zadra, Malog Lošinja i srednjedalmatinskih otoka bilo “ekstremno toplo”.

Srednje dnevne temperature zraka rastle su u prvih šest do sedam dana lipnja, kada je na gotovo svim kontinentalnim postajama zabilježena najviša srednja dnevna temperatura zraka. Potom je

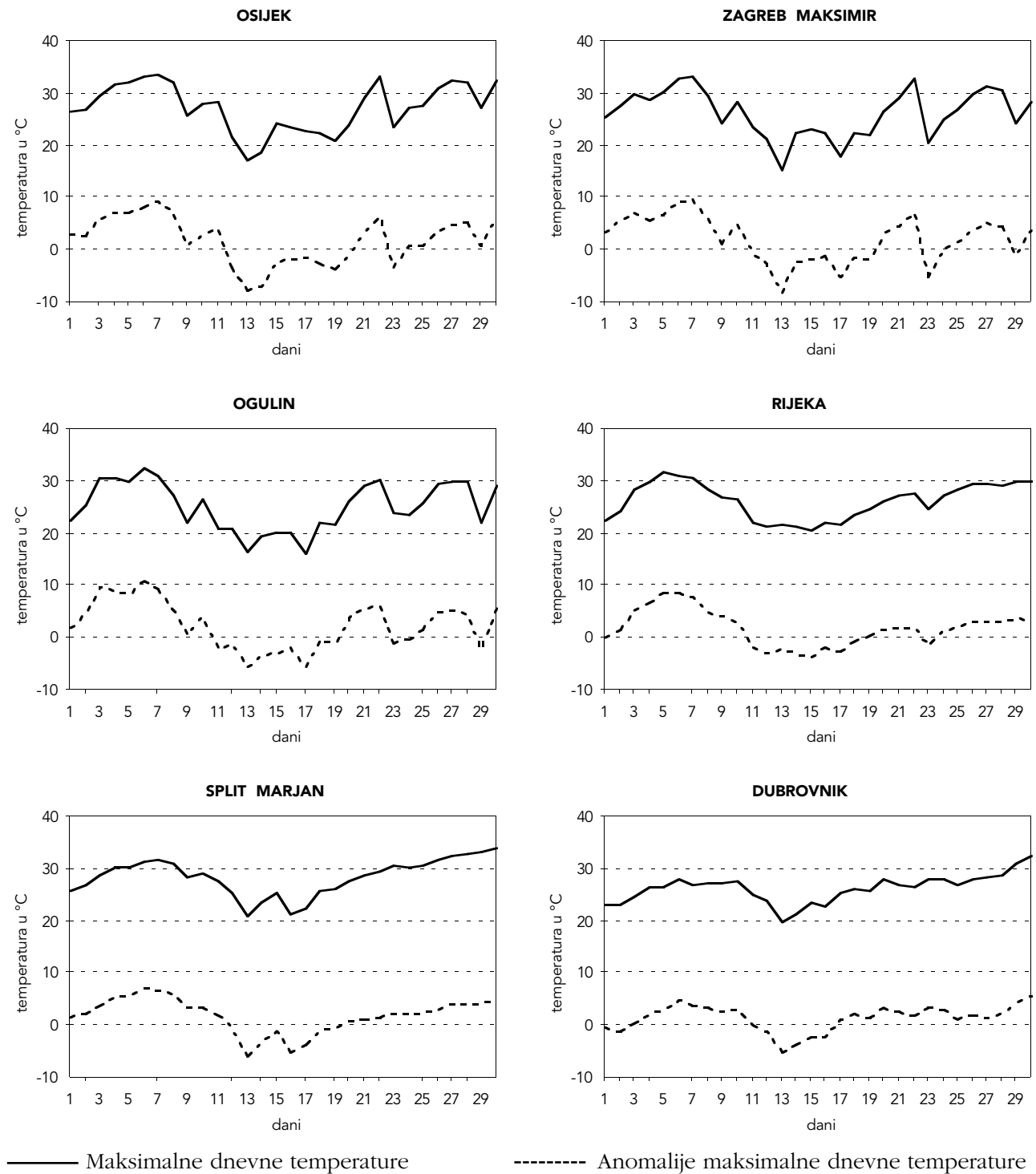
uslijedilo zahlađenje sve do 13. lipnja kada je na glavnini postaja zabilježena najniža srednja dnevna temperatura zraka. Raspon amplitude srednje temperature zraka (razlika između najviše i najniže temperature) na svim postajama, izuzevši Mali Lošinj, je bio veći od 10.6 °C. Najveća amplituda je zabilježena na planinskoj postaji Puntijarka (988 m



Slika 7. Minimalne dnevne temperature zraka (°C) i njihove anomalije (°C) od srednjih dnevnih minimalnih temperatura zraka za razdoblje 1961.-1990. (za Dubrovnik 1978.-1990.) u LIPNJU 1998. godine.

nadmorske visine) i iznosila je 16.0 °C. Na priobalnim postajama su dnevne temperature zraka imale najviše iznose u posljednja tri dana mjeseca, a najtopliji je bio opservatorij Split Marjan sa 30.1 °C (30. lipanj). Na opservatoriju Zagreb-Grič svakodnevno se prate srednje dnevne temperature zraka u usporedbi s dugogodišnjim sred-

njim vrijednostima (niz 1862-1990) i standardnim devijacijama. U srpnju ove godine su dva dana imala srednju dnevnu temperaturu zraka koja je premašila dvije standardne devijacije, što ih čini izuzetno toplim danima (6. i 7. lipanj). Na opservatoriju Split Marjan slična se usporedba može napraviti sa kraćim postojećim nizom (1948-1995)

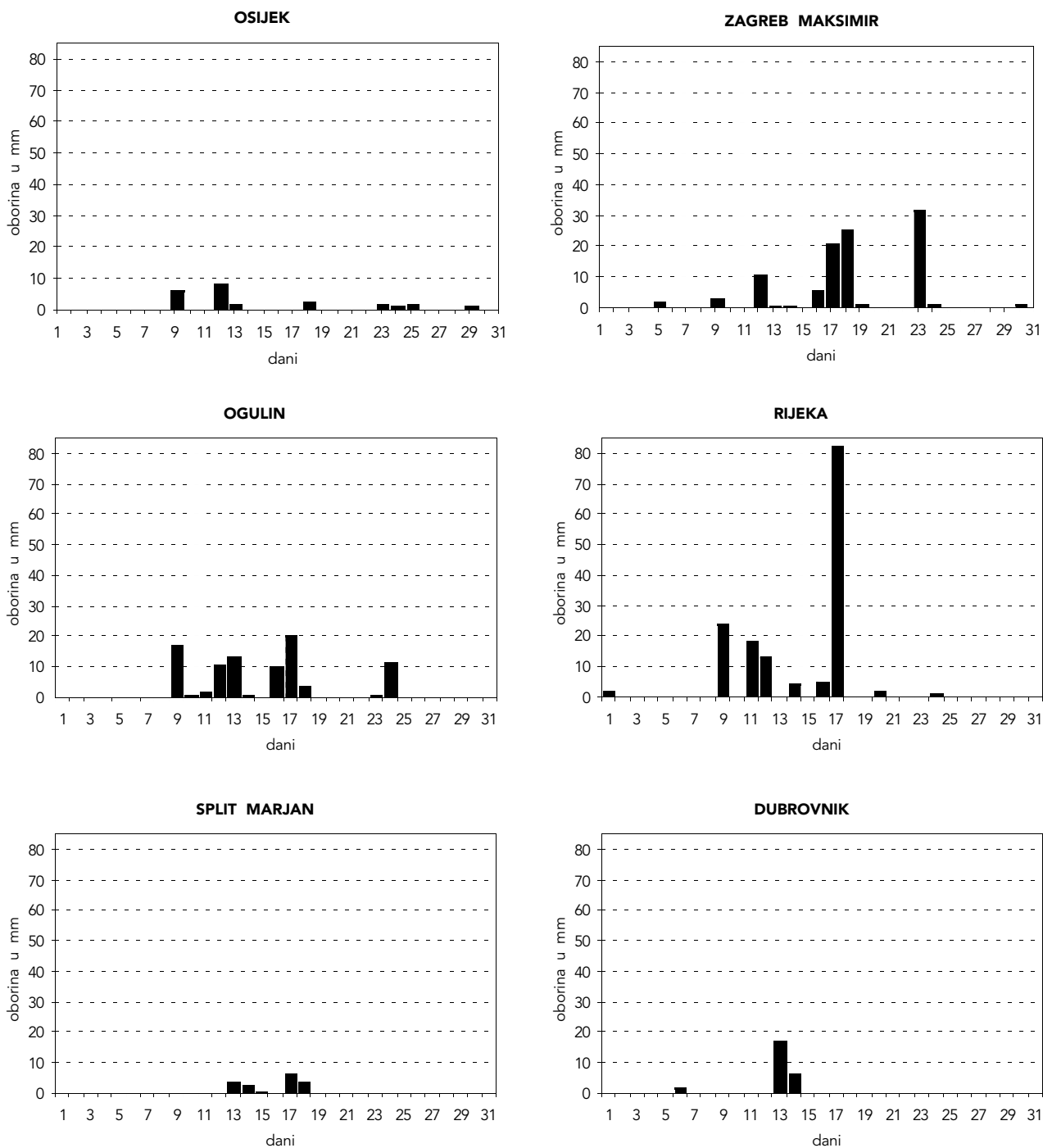


Slika 8. Maksimalne dnevne temperature zraka (°C) i njihove anomalije (°C) od srednjih dnevnih maksimalnih temperatura zraka za razdoblje 1961.-1990. (za Dubrovnik 1978.-1990.) u LIPNJU 1998. godine.

i pokazalo se da su 6. i 30. lipanj bili izvanredno topli dani.

Najviše maksimalne temperature zraka zabilježene su na većini postaja 6. i 7. lipnja, a na priobalnim postajama južnije od Zadra uključujući i Zadar, u posljednja tri dana mjeseca. Najviše mak-

simalne temperature zraka u lipnju 1998. se nisu spuštale ispod 30 °C (osim na planinskim postajama), a najviša maksimalna temperatura 34.8 °C izmjerena je 30. lipnja na Lastovu. Minimalne temperature zraka su na svim postajama, izuzevši planinske postaje Zavižan i Puntijarka, te postaju



Slika 9. Dnevne količine oborina (mm) u LIPNJU 1998. godine.

Gospić, bile iznad 5 °C. Ipak, u najvećem broju dana njihovi iznosi su bili između 10 i 20 °C. Najniže minimalne temperature su izmjerene između 13 i 18. lipnja. Najniža minimalna temperatura zraka u lipnju je izmjerena 17-tog na Zavižanu i iznosila je 1.4 °C.

Oborinske prilike u lipnju 1998. su uglavnom bile u granicama "normalnog". Područje na liniji

Rijeke i Gorskog kotara te Siska je imalo u prosjeku 35% više oborine s obzirom na višegodišnji prosjek (1961-1990) i samim time okarakterizirano je "kišnim". Područje istočnije od Slavenskog Broda i područja oko Gospića i Splita ocijenjeni su "sušnim", dok je na Lastovu palo tek 5% prosječne količine oborine i svrstalo ga u "vrlo sušno" područje. "Vrlo sušno" je ocijenjeno područje Baranje. Najveća mjesečna količina oborine je izmjerena

na Zavižanu (194.8 mm), a također i maksimalna dnevna količina oborine (12. lipnja, 78.7 mm). Najveće mjesečno odstupanje količine oborine zabilježeno je na Lastovu, gdje je palo tek 5 % od prosječne količine oborine.

Lipanj je na svim postajama bio sunčaniji od prosječnog lipnja, pri čemu je na postaji Zavižan zabilježeno najveće odstupanje od +67.8 sati. Vezano uz povećan broj sati sijanja Sunca, na svim je postajama zabilježen smanjen broj oblačnih dana, a naj-

veći manjak zabilježen je u Slavenskom Brodu (8 dana manje od prosjeka).

HIDROLOŠKE PRILIKE

Mjesec lipanj 1998. godine karakterističan je po vrlo niskim vodostajima odnosno malim protocima.

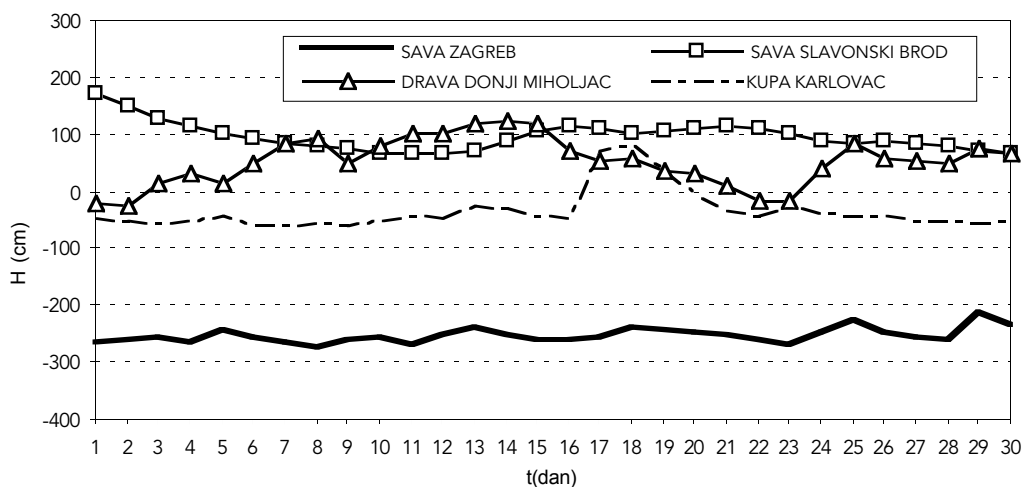
Tablica 1. Pregled hidroloških parametara za LIPANJ 1998. godine.

Rijeka	Postaja	Parametar	Vrijednosti za LIPANJ 1998.			Vrijednosti za LIPANJ za period obrade*		
			min.	sred.	max.	min.	prosjeak	max.
Sava	Zagreb	H (cm)	-274	-252	-211	-325	-77	322
		Q (m ³ /s)	111	137	204	61.1	291	1684
Sava	Sl. Brod	H (cm)	68	98	173	1	252	759
		Q (m ³ /s)	368	461	657	210	834	2585
Drava	D.Miholjac	H (cm)	-24	55	124	-81	164	440
		Q (m ³ /s)	327	485	639	234	783	1967
Kupa	Karlovac	H (cm)	-59	-32	85	-77	30	697
		Q (m ³ /s)	-	-	-	-	-	-

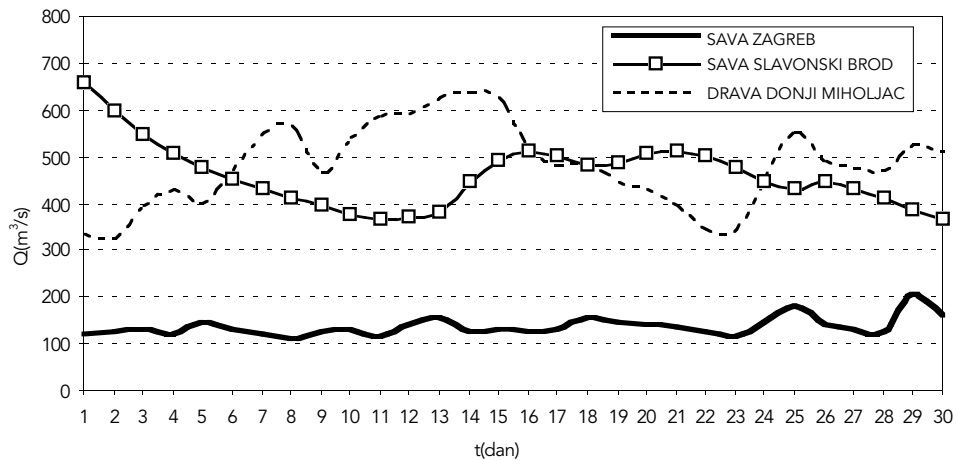
* Period obrade 1946.-1995.

Stanje voda u lipnju 1998.

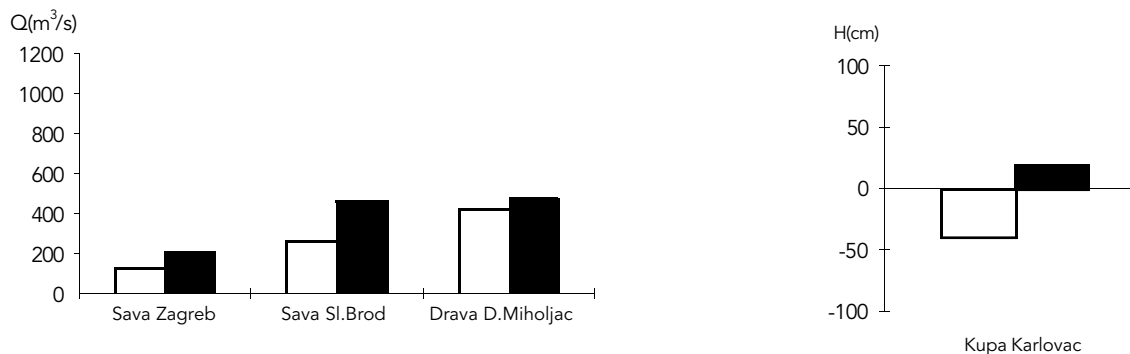
SAVA - Vodnost znatno ispod prosječnih vrijednosti
 DRAVA - Vodnost znatno ispod prosječnih vrijednosti
 KUPA - Vodnost ispod prosječnih vrijednosti



Slika 10. Nivogrami Save, Drave i Kupe u razdoblju od 1. do 30. lipnja 1998. godine.



Slika 11. Hidrogrami Save i Drave u razdoblju od 1. do 30. lipnja 1998. godine.



Slika 12. Prosječni mjesečni protok Q, odnosno vodostaj H za lipanj za razdoblje 1946-1995.
Srednji mjesečni protok Q, odnosno vodostaj H za lipanj 1998.

Na svim analiziranim postajama zabilježena je vodnost znatno manja od prosječnih vrijednosti. Na Savi kod Zagreba zabilježen je manjak otjecanja od 53%, a kod Slavenskog Broda od 45%. Na Dravi kod Donjeg Miholjca manjak otjecanja iznosio je 39%. Vodostaj Kupe kod Karlovca također pokazuje da se radi o znatnijem manjku otjecanja Kupe.

Na Savi kod Zagreba i Slavenskog Broda vodostaji su bili u granicama niskih vodostaja, dok su vodostaji na Dravi kod Donjeg Miholjca bili u granicama srednje niskih vodostaja. Na Kupi kod Karlovca vodostaj je bio u granicama niskih vodostaja.

Detaljan pregled hidroloških parametara za lipanj 1998. godine prikazan je u tablici 1, dok su nivogrami i hidrogrami kao i odnos prosječnih vri-

jednosti H i Q za lipanj 1998. prikazani na slikama 10, 11 i 12.

EKOLOŠKE PRILIKE

Meteorološke karakteristike

Pretežno slabo ili umjereno stabilna stratifikacija tijekom noći, a neutralna tijekom dana, karakteristike su stabilnosti prizemnog graničnog sloja atmosfere na širem području Zagreba ovogodišnjeg lipnja (tablica 4). Stabilnost zraka noću pratila je najčešće prizemna temperaturna inverzija (tablica 3) bez sloja miješanja, dok se danju uz neutralnu stratifikaciju svaki dan (osim jednoga) razvio sloj

Tablica 4. Apsolutni (N) i relativni (%) broj dana sa pojedinom kategorijom stabilnosti prema Pasquillu u prvih 100 metara od tla u Zagrebu za LIPANJ 1998.

Stabilnost	noć		dan	
	N	%	N	%
A - jako labilno	0	0	4	15
B - umjereno labilno	0	0	1	4
C - malo labilno	0	0	2	7
D - neutralno	2	6.5	18	67
E - malo stabilno	12	40	2	7
F - umjereno stabilno	14	47	0	0
G - jako stabilno	2	6.5	0	0
ZBROJ	30	100	27	100

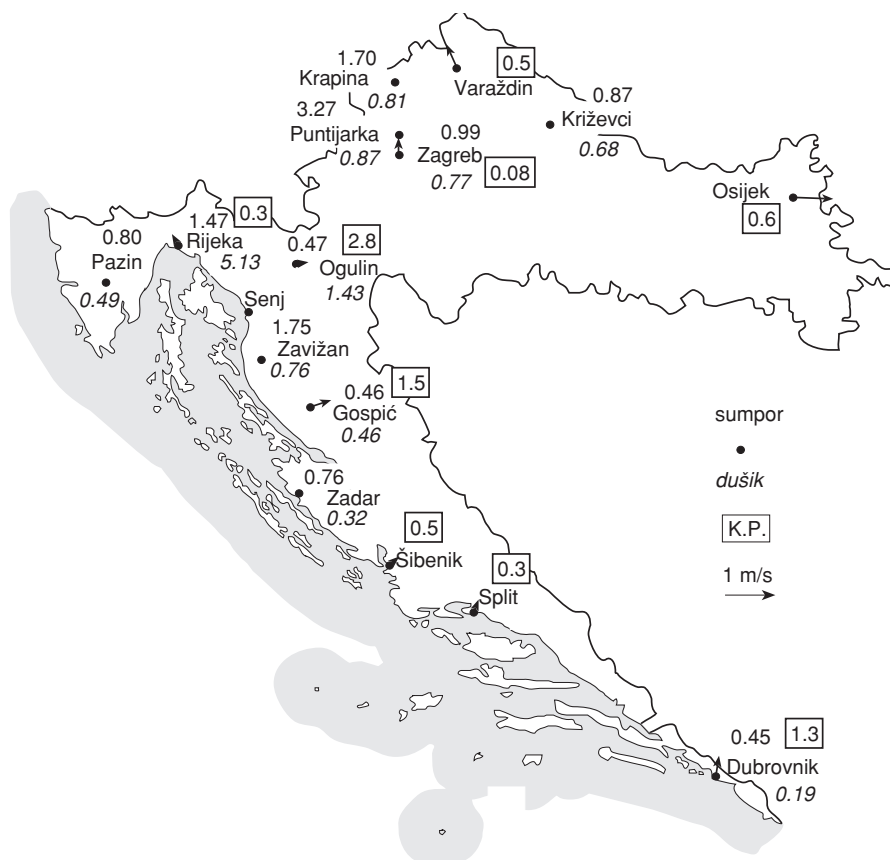
Tablica 2. Apsolutni (N) i relativni (%) broj dana sa visinom sloja mješanja prema mjerenjima u Zagrebu za LIPANJ 1998.

Visina sloja mješanja (m)	noć		dan	
	N	%	N	%
ne postoji	28	93	1	4
< 250 m	2	7	2	7
251-1000 m	0	0	9	33
> 1000 m	0	0	15	56
ZBROJ	30	100	27	100

Tablica 3. Apsolutni (N) i relativni (%) broj dana sa slojem inverzije temperature prema visinskim mjerenjima u Zagrebu za LIPANJ 1998.

Sloj inverzije	noć		dan	
	N	%	N	%
ne postoji	4	13	15	55
prizemna	22	73	1	4
podignuta	4	13	3	11
visinska	0	0	8	30
ZBROJ	30	99	27	100

mješanja prosječne visine oko kilometar (tablica 2) praćen ponekad podignutom ili visinskom temperaturnom inverzijom (tablica 3). Opisane karakteristike prizemnog graničnog sloja, primjerene ovom dobu godine, omogućile su raspršivanje onečišćenja zraka po vertikali u granicama pros-

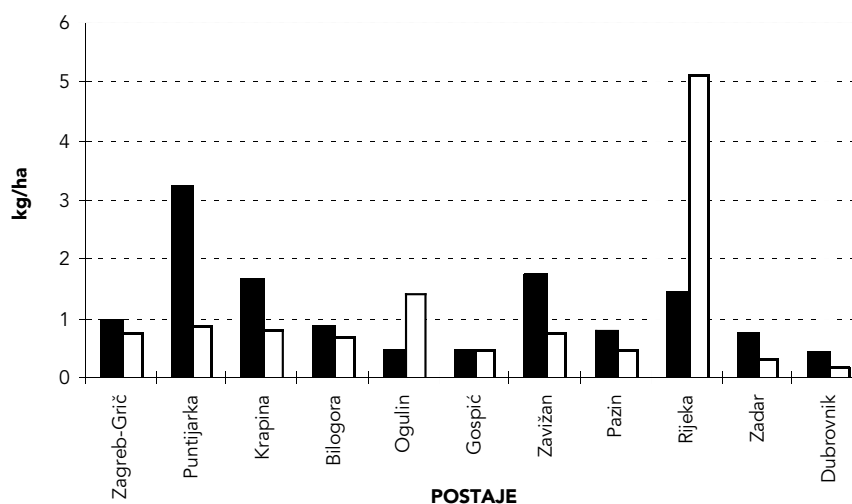


Slika 13. Ukupno mjesečno taloženje sumpora iz sulfata i dušika iz nitrata (kg/ha), prosječna brzina i smjer strujanja, te koeficijent provjetravanja (K.P.) u Hrvatskoj za LIPANJ 1998. godine

jeka. Usprkos 3 do 5 dana sa jačim vjetrom, prijenos onečišćenja zraka po horizontali, kao i provjetravanje grada zbog strujanja bili su slabi, jer je vjetar u lipnju bio najčešće slab i promjenjivog smjera. To se vidi iz vrlo malog modula vektorskog srednjaka vjetra (slika 13) kao i male stalnosti (6% u predgrađu do 25% u centru grada). Ukupna mjesečna količina oborine je na širem području Zagreba bila u granicama višegodišnjeg prosjeka, najčešće u obliku kiše, a bilo je i tuče, te neko-

liko dana sa pljuskom kiše. To je omogućilo ispiranje zraka oborinom i mokro taloženje onečišćenja iz zraka na tlo u granicama prosječnog.

Kao što se vidi iz slike 13 zbog najčešće slabog vjetra promjenjivog smjera provjetravanje promatranih gradova bilo je uglavnom slabo. Iz istog razloga ne može se govoriti niti o značajnom prijenosu eventualnog onečišćenja zraka na regionalnoj ili većoj skali. U većem dijelu Hrvatske pre-



Slika 14. Ukupno mjesečno taloženje sumpora iz sulfata ■ i dušika iz nitrata □ za LIPANJ 1998.

Tablica 5. Rezultati kemijske analize oborine i onečišćenja zraka u Hrvatskoj za LIPANJ 1998.

Postaja	O B O R I N A					Z R A K				
	RRu RRmj %	N _A	pH	pH min-max	SO ₄ ²⁻ -S	NO ₃ ⁻ -N	SO ₂	SO _{2max}	NO ₂	NO _{2max}
					mg / L		mg / m ³			
Zagreb-Grič	100	13	5.87	5.40-7.81	0.80	0.63	0	0	15	28
Puntijarka	95	11	6.04	5.50-7.76	2.57	0.68	0	0	1	2
Krapina	100	15	6.48	6.17-7.89	1.67	0.80	-	-	-	-
Ogulin	98	9	6.15	4.89-6.98	0.52	1.61	-	-	2	5
Gospić	1	6	6.86	6.65-7.05	0.83	0.85	-	-	-	-
Zavižan	100	11	5.71	5.01-7.05	0.90	0.39	0	0	1	3
Pazin	100	11	6.57	6.03-7.76	1.03	0.63	-	-	-	-
Rijeka	100	9	6.62	5.75-7.09	0.94	3.26	1	12	10	20
Zadar	92	6	7.59	7.42-7.86	2.03	0.86	-	-	8	18
Bilogora	100	13	6.59	6.25-7.71	1.23	0.97	-	-	-	-
Dubrovnik	100	3	7.08	6.98-8.30	1.80	0.76	-	-	1	4

vladavalo je slabo jugozapadno ili južno strujanje, osim na sjevernom Jadranu (pretežno bura) i krajnjem istoku zemlje (istočno strujanje).

Oborine je u nekim dijelovima Hrvatske bilo više, a u drugim manje od višegodišnjeg prosjeka (vidi klimatološki prilog!), pa je u skladu s tim bilo i veće ili manje mokro taloženje štetnih primjesa. Najčešće je padala kiša, ali je bilo i pljusko-va kiše, kao i tuče, kada je efikasnost ispiranja lokalnog onečišćenja atmosfere veća.

Možemo zaključiti da su vremenske prilike sa stanovišta zaštite okoliša bile u granicama normale za lipanj, bez značajnijih odstupanja.

Onečišćenje zraka i oborine

Rezultati analiza ispitivanih plinovitih tvari u zraku ukazuju na prisutnost sumpor dioksida samo na mjernoj postaji Rijeka-Kozala, i to s maksimalnim dnevnim iznosom koncentracije od $12 \mu\text{g m}^{-3}$ (3./4. lipnja). Dušik dioksid zabilježen je na svim mjernim postajama. Najviša dnevna koncentracija izmjerena je na postaji Zagreb-Grič $28 \mu\text{g m}^{-3}$ (30./31. lipnja), zatim slijede Rijeka, $20 \mu\text{g m}^{-3}$ (2./3. lipnja), Zadar, $18 \mu\text{g m}^{-3}$ (4./5. lipnja i 25./26. lipnja), Ogulin, $5 \mu\text{g m}^{-3}$ (4./5., 5./6., 8./9. lipnja), Zavižan, $3 \mu\text{g m}^{-3}$ (27./28. lipnja) i Puntijarka od 0 do $2 \mu\text{g m}^{-3}$ (tijekom cijelog mjeseca). Za postaju Gospić nema podataka za NO_2 radi obnove postaje.

Količina oborine veća je u lipnju nego što je bila u svibnju pa je i isprano onečišćenje iz atmosfere, odnosno ukupno mjesečno taloženje (mokro i suho) na pojedinim postajama bilo veće. Udio analizirane oborine iznosio je između 92% i 100% (tablica 5). Kiselost, tj. pH vrijednost uzorka kretala se od 4.89 (Ogulin) do 8.30 (Dubrovnik). Kiselih oborina bilo je na postaji Zagreb-Grič, 23%, Puntijarki, (EMEP - postaja) 18%, Ogulin 11% i Zavižan (EMEP - postaja), 9%.

Po ukupnom mjesečnom taloženju sumpora iz sulfata karakteristična je Puntijarka sa 3.27 kg ha^{-1} , a Rijeka-Kozala imala je najveće taloženje anorganskog dušika iz nitrata, 5.13 kg ha^{-1} . Za saznanje porijekla tako velikog taloženja sumpora i dušika potrebna je temeljita meteorološka analiza pomoću matematičkih modela - trajektorije i sl. Velike količine nitrata na Rijeci uglavnom su posljedica štetnih emisija industrije toga područja.

Na ostalim mjernim postajama ukupno taloženje sumpora iznosilo je od 0.45 kg ha^{-1} (Dubrovnik) do 1.70 kg ha^{-1} (Krapina - Hrvatsko Zagorje) a

dušika iz nitrata od 0.19 kg ha^{-1} (Dubrovnik) do 1.43 kg ha^{-1} (Ogulin).

BIOMETEOROLOŠKE PRILIKE

Za razliku od prosječnog lipnja prema razdoblju 1961-1990. koji je ugodan, ovogodišnji je lipanj u Zagrebu i Splitu s prosječnim osjetom toplo bio izvanredno topliji od normale. Osijek je u biometeorološkom smislu bio u granicama normalnih biometeoroloških prilika, ali zbog promjena postaje u odnosu na ranije razdoblje, o čemu smo već pisali u prethodnim brojevima, s razlogom se ovakav rezultat može smatrati netočnim.

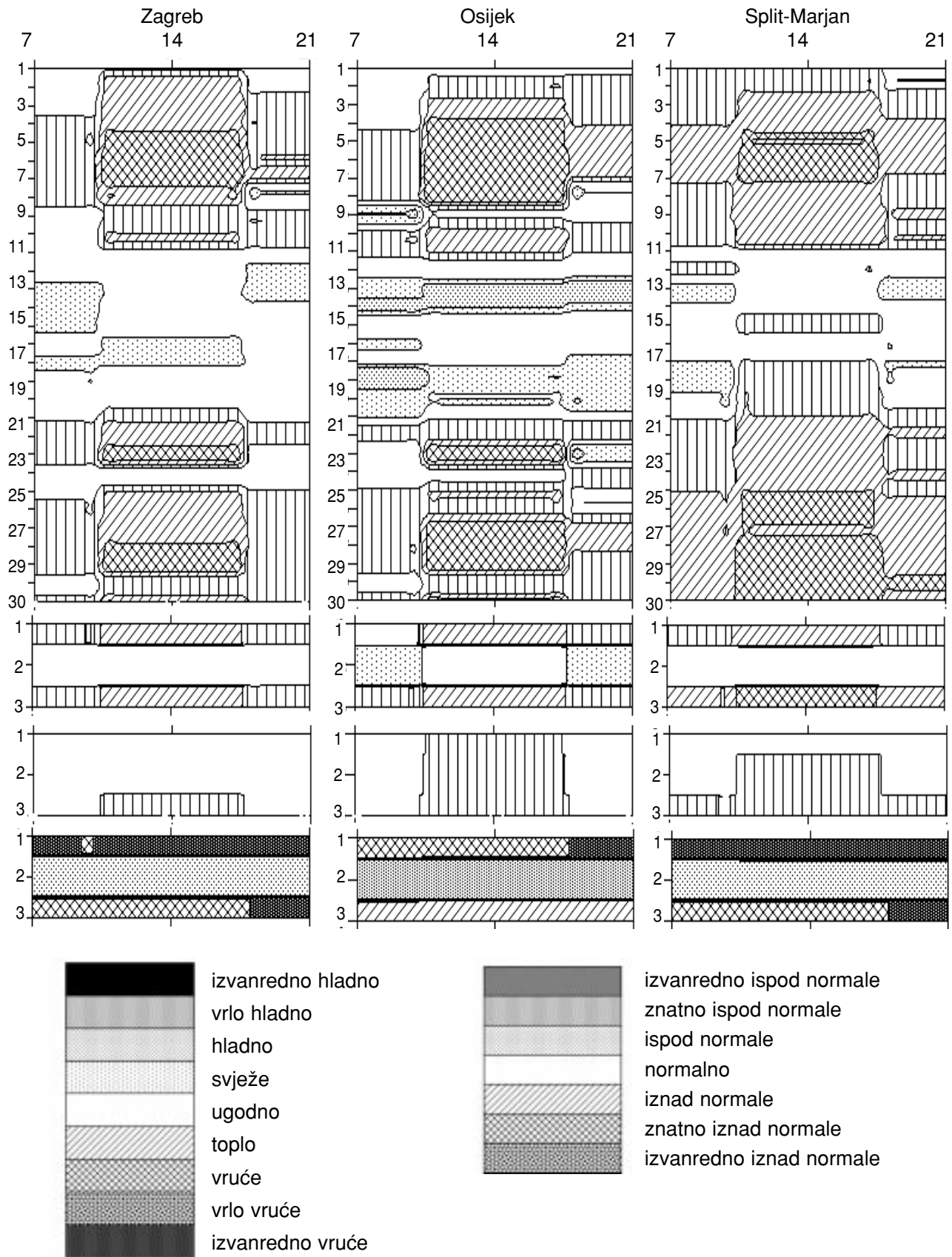
U prvoj su lipanjskoj dekadi prevladavali osjeti toplo u jutarnjim i večernjim satima, dok je u popodnevnim satima bilo vruće ili vrlo vruće na svim analiziranim postajama. Ova je dekada u Zagrebu i Splitu u svim terminima motrenja bila izvanredno toplija od normale, dok su u Osijeku jutro i popodneva bila znatno, a večeri izvanredno toplije od normalnih.

Druga je dekada bila najhladniji dio ovogodišnjeg lipnja. Najčešći je osjet u ovoj dekadi na svim postajama bilo ugodno. Povremeno je, posebno u jutarnjim i večernjim satima bilo i svježina, a u Osijeku je u nekoliko navrata bilo čak i hladno. U Splitu je bilo i nekoliko toplih popodneva. Ova je dekada u Zagrebu i Splitu bila hladnija od normale, dok je u Osijeku bilo znatno hladnije nego što je to uobičajeno sredinom lipnja.

Posljednja je dekada lipnja bila slična prvoj. U kontinentalnom je dijelu Hrvatske u jutarnjim i večernjim satima prevladavalo toplo, a u popodnevnim satima vruće ili vrlo vruće. U Splitu su pak jutro i večeri bili topli ili vrući, a popodneva vruća i još češće vrlo vruća. Ova je dekada u Osijeku bila toplija od normale. U Zagrebu i Splitu jutro i popodneva su bila znatno toplija od normale, dok su večeri bile izvanredno toplije nego što je to uobičajeno.

AGROMETEOROLOŠKE PRILIKE

Tijekom mjeseca vrijeme nije bilo po volji poljodjelaca, a razlog su vrlo česte pojave oborine. Međutim, koncem mjeseca bili smo i svjedoci ekstremno visokih temperatura zraka, te također plićih slojeva tla. Maksimalne su temperature zraka u



Slika 15. Osjet ugodnosti prema indeksu TWH za Zagreb, Osijek i Split za LIPANJ 1998. godine.

istočnim i zapadnim kontinentalnim krajevima Hrvatske narasle do 33.0 °C, dok se tlo na 5 cm dubine zagrijalo sve do 35.0 °C. Valja naglasiti da je tijekom proteklog razdoblja u zapadnim kontinentalnim krajevima bilo i pojave tuče veličine ora-ha. Ponovno su stradali usijevi u Krapinsko-zagorskoj županiji, a što je posljedica neorganizirane obrane od tuče u susjednoj Sloveniji.

Stanje usjeva koje nije stradalo od spomenute tuče, vrlo je dobro. Kukuruz ima gusti sklop i tamno zelene je boje. Šećerna repa je bujna, pa je lišće već sasvim prekrilo tlo. Soja je u fazi cvatnje, dok suncokret formira cvijet. Žetva ječma se privodi kraju, a krajem mjeseca očekujemo i žetvu pšenice. Kombajniranje uljane repice je završeno. Završeno je i vađenje krumpira na otocima, gdje je urod, primjerice u Božavi na Dugom otoku ove godine izvanredan.

Vinogradari i voćari zbog vrlo nestabilnog vremena imali su poteškoća prilikom prskanja svojih nasada. Naime, vrlo visoka vlažnost zraka uvjetovala je jak napad biljnih bolesti. Česte su oborine ispirale sredstva za zaštitu bilja, pa su se prskanja trebala ponegdje ponavljati. Marljivi su ratari strepili za urod nastupajuće žetve pšenice, jer će se vrlo visoke maksimalne temperature zraka odraziti i na ovogodišnji urod ove žitarice.

OBRANA OD TUČE

Vremenske prilike tijekom lipnja bile su izrazito nepovoljne glede obrane od tuče. Gotovo svakodnevno su slijedili učestali prodori vlažnog i nestabilnog zraka, čime su se stvarali povoljni uvjeti za tuču. U 22 dana bilo je pojava nestabilnosti. Po učestalosti nevremena lipanj je usporediv sa prošlogodišnjim, kada je u 21 dan bilo nestabilnosti, no po intenzitetu nevremena su bila daleko jača, napose ona 22., 27. i 28. lipnja jači intenzitet su imala u zapadnom dijelu branjenog područja nego u istočnom dijelu. Najjača nevremena su bila posljedica prodora hladnog i nestabilnog zraka vezano a uz prisustvo fronte iznad Alpa i visinsko ciklonalno strujenje.

Pojave sugradice bilo je u 13 dana na 142 postaja, od kojih u 10 i tuče na 139 postaja. Od navedenih dana s nestabilnostima. Opasnosti od tuče bilo je još u 18 dana kada su vođene akcije, svih dana prizemnim generatorima a u 14 i raketama za obranu od tuče ALT 9. U akcijama je utrošeno 33.087 l AgJ u acetonu otopine i 5.458 raketa od

kojih 3359 u tri gore navedena dana. Nakon ovih akcija glede sredstava djelovanja sustav je ostao na kritičnom minimumu opskrbljenosti. Nužno slijedi hitna intervencija glede doznacavanja financijskih sredstava od strane dužnika i nabave novih količina otopine i raketa kako ne bi došlo do velikih prostornih i vremenskih prekida djelovanja.

Vrlo intenzivna nevremena bila su 4., 8., 11., 16., 22., 27., 28. i 30. lipnja. Po jačini nestabilnosti i razvijenosti kumulonimbusa ekstremna bila ona 11. lipnja na području Brodsko-posavske i Požeško-slavonske županije, 22. lipnja na cijelom branjenom području, 27. lipnja na Varaždinskoj, Međimurskoj i Koprivničko-križevačkoj županiji, te 28. lipnja na području Krapinsko-zagorske i Zagrebačke županije.

Nevrijeme koje je 11. lipnja u prijepodnevnim satima donijelo kišu, pljuskove, ponegdje grmljavinu, a u ranim poslijepodnevnim satima tuču na branjenom području, posljedica je približavanja hladne fronte s Alpa. Pred jutro se opaža kretanje kišne mase od Primorja, jugozapadnog smjera nailaska, ponegdje s reflektivnosti od 45 dBZ. Prema prizemnim podacima samo ponegdje uočena je grmljavina. Tijekom prijepodnevna kišna masa zahvaća zapadni dio branjenog područja, dok je iznad istočnog dijela vedro. Iza 11:30 počelo je stvaranje lokalnih oblaka u zapadnim dijelovima Bosne i Hercegovine, niskih s reflektivnosti od 25 dBZ. Nešto kasnije počeo je i razvoj Cb-a južnije od RC-Stružec, kada započinje rad generatora. Najjača konvekcija je zabilježena tijekom ranih poslijepodnevni sati na području RC-Gorice, Požeška kotlina. Poslije 13 sati nekoliko Cumulonimbusa koji su ušli iz Bosanske posavine dosezalo je visinu od 10-12 km, s reflektivnosti od 60 i 65 dBZ. Uz pojave pljuskova kiše i tuče zabilježen je i olujni vjetar na području oko Požege. Djelovanje generatorima tijekom poslijepodnevna provodili su svi radarski centri a raketama Gorice i Bilogora. Najjači intenzitet nevrjeme je imalo na području Požeške kotline. U akciji obrane od tuče su utrošene 94 rakete. Ovaj broj trebao je biti znatno veći, no zbog nemogućnosti pucanja preko granice i još uvijek rijetke mreže postaja u tom području to nije bilo moguće. Na navedenom području na 8 postaja bilo je većih šteta kako od tuče tako i od bujica i vjetra.

Atlanski poremećaj s Alpa zahvatio je tijekom poslijepodnevna 22. lipnja cijelo branjeno područje. Fronta položena u smjeru jugozapad-sjeveroistok premještala se sporo preko Slovenije, Mađarske i Hrvatske. Prema odrazima na radarskoj slici opažene

su pojave nestabilnosti prvi put u Austriji. Početak jakog vertikalnog razvoja je u Mađarskoj. Svi radarski centri provodili su djelovanje generatorima a akcije raketama centri na zapadnom i središnjem dijelu branjenog područja. U akcijama je utrošeno 1352 rakete i 3221 l otopine. Pojava sugradice ili tuče bilo je na 52 postaje diljem cijelog branjenog područja, a šteta na 21 uglavnom u zapadnom dijelu poligona gdje su oblaci nailazili u više valova i imali najjači intenzitet.

Frontalni sustav 27. lipnja, glavninom se zadržavao u području Alpa, a u naše krajeve povremeno pritječe vlažan zrak. Prvi jači odrazi na radarskoj slici su se pojavili iznad Slovenije. Istovremeno, odraza je bilo i istočno, u Slavoniji. Prvi Cumulonimbusi ušli su u Hrvatsku iz Slovenije u branjeno područje RC-Sljeme. Kasnije je na područje RC-Varaždin ušao Cumulonimbus superćeljskih karakteristika, praćen olujnim vjetrom i ekstremno visokom količinom oborine i nastavio istom žestinom put preko Koprivnice do Đurđevca gdje je počeo slabiti. Šteta od tuče bilo je na navedenom potezu na 10 postaja od ukupno 30 sa pojavom sugradice ili tuče, zrna su bila veličine od lješnjaka do oraha. Ovaj oblak ušao je na branjeno područje oformljen iz Slovenije gdje je načinio vrlo velike štete, i u Ptuj su zabilježena zrna tuče veličine teniske loptice. Prema mjerenjima RC-3, vrh oblaka je bio na visini od 19 km. Odras se pomicao duž toka Drave. Na branjenom području RC-Bilogora se razvila linija Cumulonimbusa.

Djelovanje generatorima su provodili svi radarski centri a raketama Varaždin, Trema, Bilogora, Stružec i Gorice. U akcijama su utrošene 942 rakete.

28. lipnja po visini se približavala blago izražena dolina, dok se preko zapadnih obronaka Alpa premještala hladna fronta. U atmosferi je bila prisutna velika potencijalna energija konvekcije. Zabilježeni su prvi jači odrazi u Sloveniji. Prvi Cumulonimbusi su ušli u Hrvatsku iz Slovenije, u branjeno područje RC-Sljeme. Oblaci su imali karaktere superćeljskih kumulonimbusa. Uz pojave kiše, pljuskova i tuče, zabilježene su pojave olujnog vjetra. Prema podacima s RC-Bilogora vrh oblaka je bio na visini 18 km. Nevremenski sustav se gibao prema istoku. Na području RC-Bilogora došlo je do stvaranja linije kumulonimbusa. Oblaci su najjači intenzitet imali na području radarskog centra Sljeme gdje su nailazili u više valova iz Slovenije. U Sloveniji su davali vrlo jaku tuču na širem području. Djelovanje generatorima tijekom posljepodneva provodilo se na cijelom branjenom području, a raketama u zapadnom dijelu. U akcijama je utrošeno 1065 raketa i 3095 l otopine meteorološkog reagensa. Pojave sugradice ili tuče bilo je na 62 postaje a šteta na 23. Najviše šteta bilo je u općinama Desinić i Klanjec te na potezu od Kašine preko Dugog Sela do Ivanića. Uz problem nemogućnosti djelovanja preko granice u ovoj akciji došao je do izražaja i problem nedovoljnog broja raketa (potrošene su u akciji 22. lipnja a zalihe za popunu su bile nedovoljne) na nekim postajama koje su trebale djelovati više puta.