

ISSN 1331-6001

REPUBLIKA HRVATSKA
DRŽAVNI HIDROMETEOROLOŠKI ZAVOD

BILTEN

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

7/99

**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**

7 / 99

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 Srnc, dipl. inž.) 6

HIDROLOŠKE PRILIKE (Đurđica Petek) 12

EKOLOŠKE PRILIKE

Meteorološke karakteristike (Vesna Đuričić, dipl. inž.) 14

Onečišćenje zraka i oborine (mr. Višnja Šojat) 16

BIOMETEOROLOŠKE PRILIKE (mr. Ksenija Zaninović)16

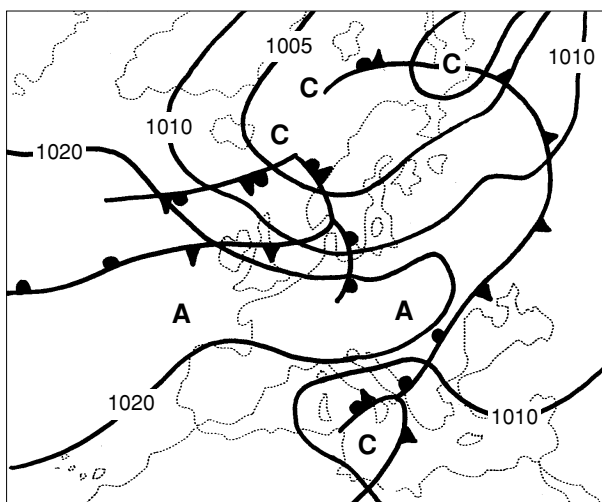
AGROMETEOROLOŠKE PRILIKE (mr. Dražen Kaučić)18

OBRANA OD TUČE (Damir Peti, dipl. inž.) 19

VREMENSKE PRILIKE

Sinoptička situacija

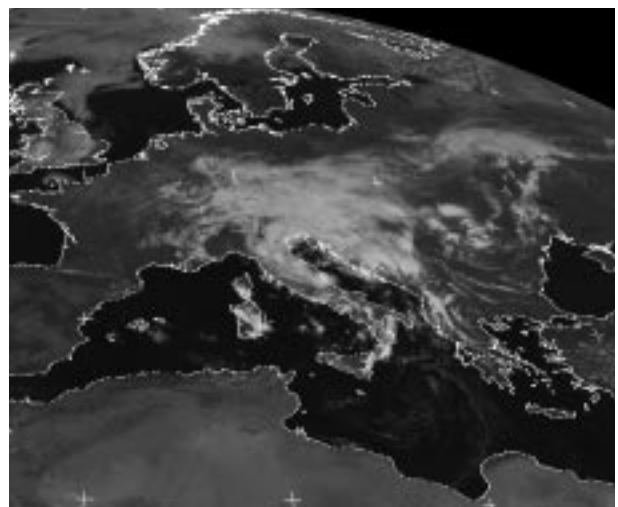
U razdoblju od 1. do 6. srpnja u cijeloj zemlji je prevladavalo sunčano, vrlo toplo i sparno vrijeme. Prvog dana srpnja nad našom zemljom se nalazio ogranak anticiklone iz jugozapadne i zapadne Europe. Zatim je polje visokog tlaka malo oslabilo, a po visini je jačalo jugozapadno strujanje, te je pritjecao sve topliji i vlažniji zrak. Hladna fronta sa zapada se 7. srpnja premjestila nad naše područje, a u višim dijelovima atmosfere je bilo ciklonalno polje. Zbog takve sinoptičke situacije, u većini je krajeva Hrvatske prevladavalo oblačno s kišom i grmljavinom, te svježije, a sunčano samo u Dalmaciji. Visinska ciklona se sljedećeg dana pomaknula sjevernije, pa je i u unutrašnjosti bilo kraćih sunčanih razdoblja i manje oborina. Kruženje vlažnog i nestabilnog zraka u plitkom ciklonalnom polju nastavi-



Slika 1. Prizemna sinoptička situacija 24. srpnja 1999. u 00 UTC.

lo se od 9. do 11. srpnja. U Dalmaciji je i dalje bilo najsunčanije, dok je najviše oborina palo u Gorskom kotaru, gdje je bilo izraženijeg nevremena. Mjestimice je izmjereno 100 litara oborine po četvornom metru. Na slici 2 koja prikazuje satelitsku sliku oblaka 9. srpnja u 12 UTC, u vidljivom dijelu spektra, dobro se vidi naoblaka koja je zahvatila uglavnom zapadne krajeve Hrvatske.

Vremenske prilike su se nakratko stabilizirale 12. i 13. srpnja, te je prevladavalo sunčano vrijeme. Međutim, 14. srpnja s prolaskom hladne fronte ponovno se naoblačilo. Bilo je kiše, pljuskova i grmljavine. Nakon toga vrijeme se smirilo. Ojačala je anticiklona iz jugozapadne Europe, a istovremeno je nad našom zemljom po visini bio termobarički



Slika 2. Satelitska slika oblaka u vidljivom dijelu spektra 9. srpnja 1999. u 12 UTC.

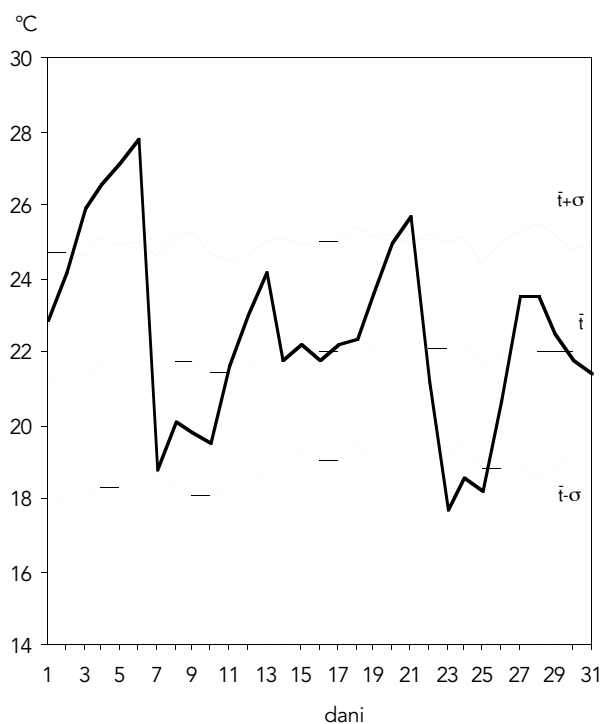
greben. Stoga je od 15., pa sve do 21. srpnja, bilo pretežno ili djelomice sunčano.

Iz zapadne i sjeverozapadne Europe su se 22. i 23. srpnja preko naše zemlje premjestile hladne fronte. Osvježilo je, a mjestimice je palo i dosta kiše. Plitko ciklonalno polje se 24. srpnja nalazilo nad Jadranom. U visinskoj cikloni je pritjecao svježiji zrak. Sa zapada je sve naglašenije jačao ogranak anticiklone. Na Jadranu je zapuhala bura olujnih i orkanskih udara (što nije često u ljetnom razdoblju), pa je bilo velikih poteškoća u prometu. Slika 1 prikazuje prizemnu sinoptičku situaciju 24. srpnja.

Plitka ciklona po visini još se zadržala 25. i 26. srpnja, uzrokujući vrlo nestabilno vrijeme, s čestom kišom i grmljavinom. Zatim je do kraja mjeseca ciklona oslabila, a njezino središte se nalazilo istočnije od Hrvatske. Bura na Jadranu je oslabila, a pljuskova i grmljavina je bilo samo ponegdje.

Klimatološki pregled

Srpanj 1999. je na svim postajama Hrvatske bio topliji od prosjeka. Srednje mjesečne temperature zraka su iznosile između 12.2 °C na Zavižanu i 25.9 °C na opservatoriju Split-Marjan. U odnosu na



Slika 3. Srednja dnevna temperatura zraka (Zagreb-Grič) za SRPANJ 1999. godine u usporedbi s dugogodišnjim srednjim vrijednostima (\bar{T}) i standardnim devijacijama (σ) (1862.-1990.).

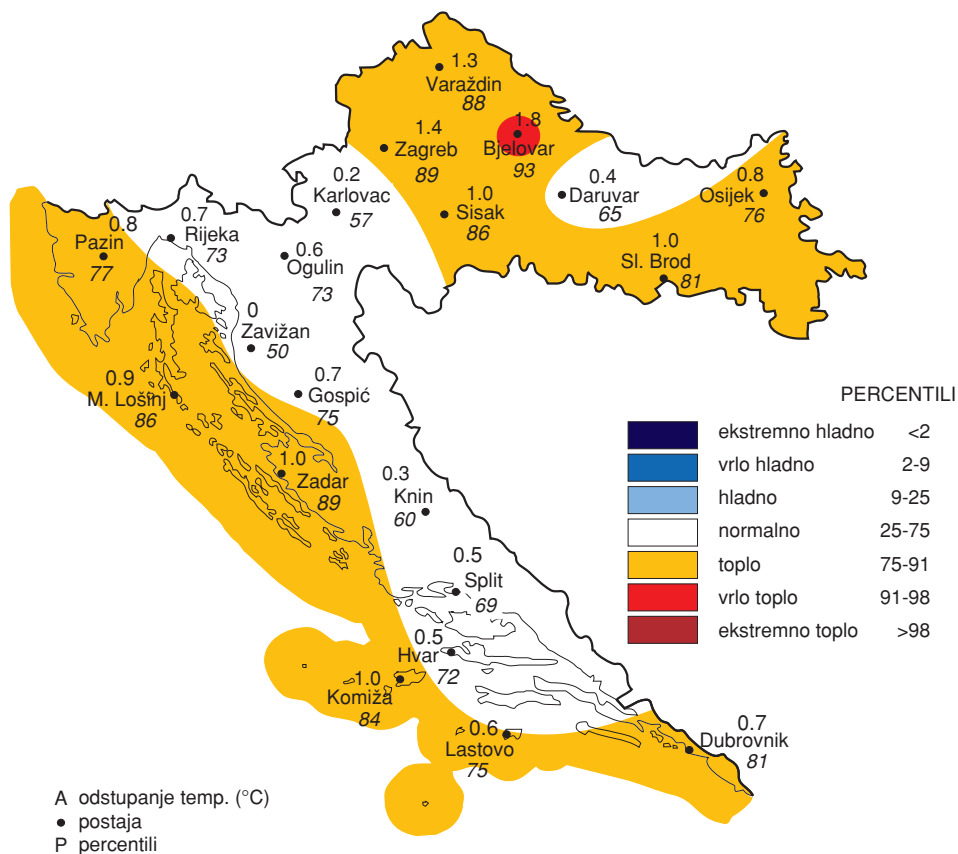
višegodišnji prosjek (1961.-1990.) temperaturna odstupanja su bila manja od 2 °C (najveće odstupanje je zabilježeno u Bjelovaru, 1.8 °C). Prema raspodjeli percentila temperature zraka Hrvatska je podjeljena u tri kategorije: pri čemu su Istra, priobalni dio Hrvatske (osim dijela Dalmacije), kontinentalni dio Hrvatske istočnije od Karlovca (osim Daruvara) bili topli, a područje Bjelovara vrlo toplo. Ostatak Hrvatske nije imao značajnijih odstupanja, i u temperaturnom smislu je svrstan u klasu normalno.

Gledano po dekadama, početak srpnja je bio najtopliji, jer su najviše srednje dnevne temperature zraka zabilježene na većini postaja sredinom prve dekade. Posljednja je dekada mjeseca bila najhladnija, a 24. srpnja srednja dnevna temperatura zraka na Zavižanu je iznosila 6.4 °C, i to je bio najhladniji dan mjeseca. Razlike u amplitudi najtoplijeg i najhladnijeg srpanjskog dana su iznosile od 4.6 °C u Zadru do 12.2 °C na Zavižanu.

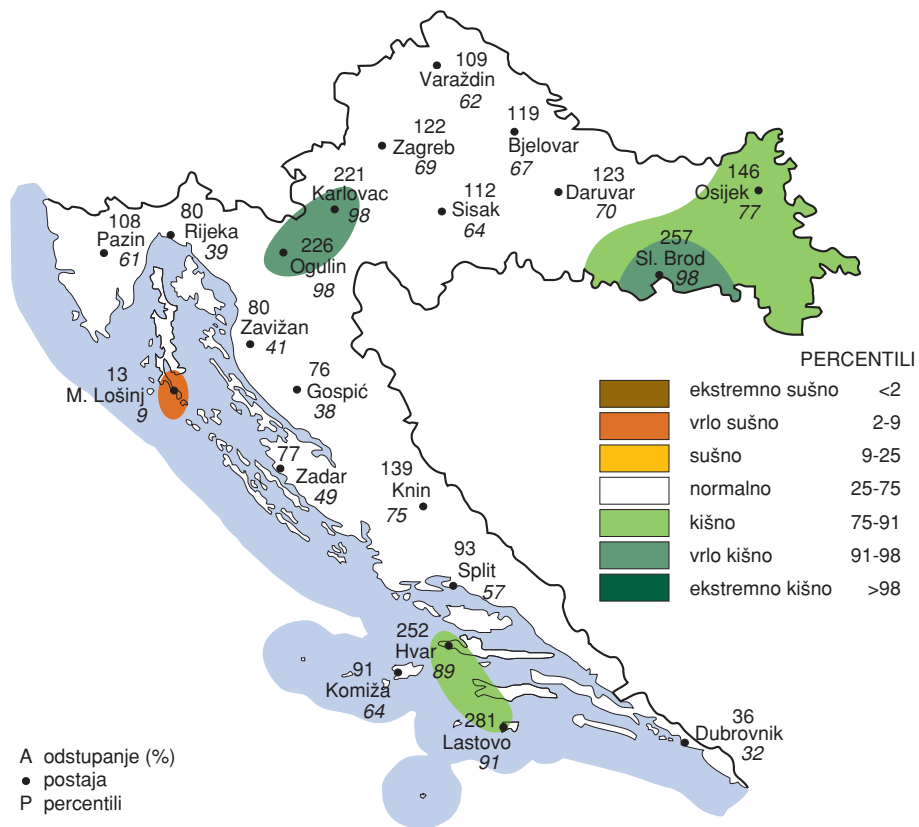
Srednja maksimalna temperatura zraka u srpnju 1999. se kretala između 16.3 °C na Zavižanu i 30.0 °C na opservatoriju Split-Marjan. U odnosu

Tablica 1. Broj toplih i vrućih dana te toplih noći u srpnju 1999.

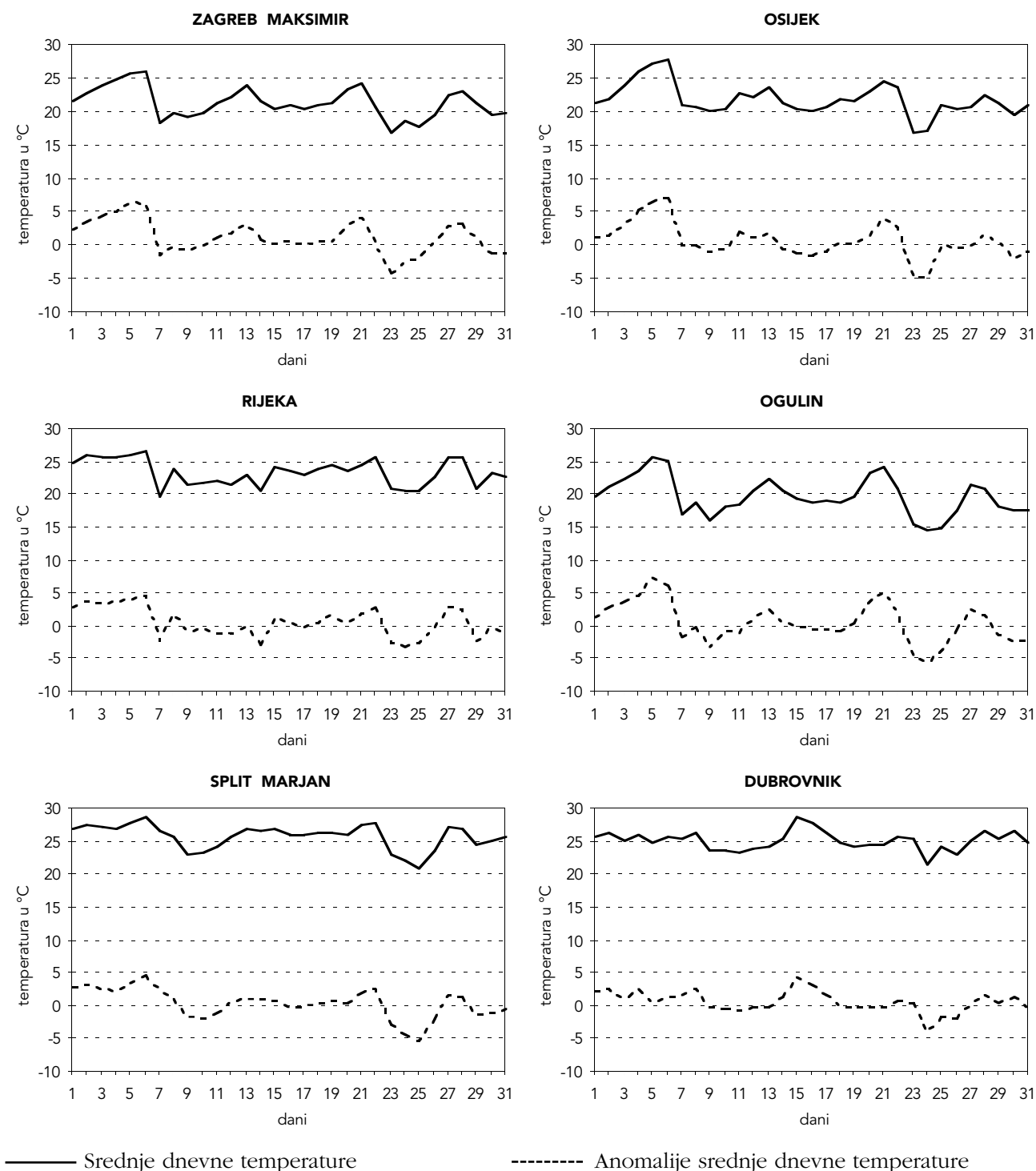
Postaja	Broj toplih dana	Broj vrućih dana	Broj toplih noći
Osijek	25	6	0
Slavonski Brod	24	8	0
Daruvar	25	6	0
Bjelovar	25	8	0
Varaždin	21	4	0
Zagreb Grič	25	6	4
Zagreb Maksimir	22	5	0
Sisak	27	8	0
Puntijarka	1	0	0
Zavižan	0	0	0
Karlovac	23	7	0
Ogulin	17	5	0
Gospić	18	2	0
Knin	28	16	4
Pazin	26	10	0
Rijeka	28	10	9
Mali Lošinj	31	13	23
Zadar	31	8	17
Split Marjan	30	21	25
Hvar	31	16	25
Komiža	31	7	27
Lastovo	29	10	25
Dubrovnik	31	7	27



Slika 4. Odstupanje srednje mjesečne temperature zraka (°C) u SRPNJU 1999. od prosječnih vrijednosti (1961.-1990.)



Slika 5. Mjesečne količine oborine u SRPNJU 1999. godine izražene u % prosječnih vrijednosti (1961.-1990.)

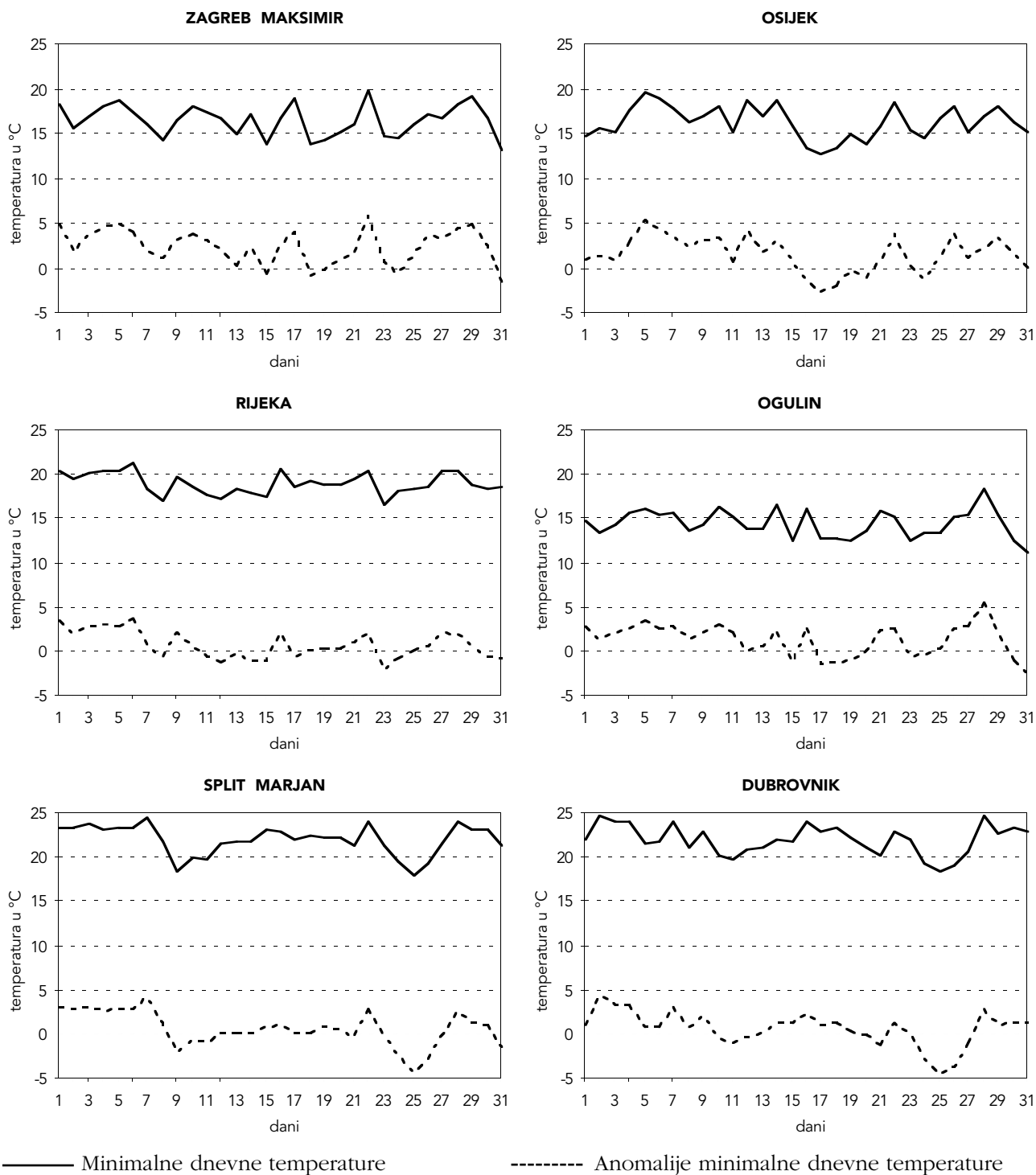


Slika 6. Srednje dnevne temperature zraka (°C) i njihove anomalije (°C) od dnevnog srednjaka za razdoblje 1961.-1990. (za Dubrovnik 1978.-1990.) u SRPNJU 1999. godine.

na prosječne vrijednosti, srednje maksimalne temperature su bile uglavnom nešto više, dok su samo na ponekim postajama zabilježena mala negativna odstupanja. Najtoplije je na većini postaja bilo 6. srpnja, a najviša temperatura zraka, 35.4 °C, je izmjerena u Slavonskom Brodu.

Srednje minimalne temperature zraka (posvuda više u odnosu na tridesetgodišnje vrijednosti, s odstupanjima do 3.1 °C) su bile između 9.8°C na Zavižanu i 22.1 °C u Komiži. Najniža temperatura u srpnju je izmjerena na Zavižanu i iznosila je 4.8°C.

U tablici 1 dan je pregled toplih (Tmax > 25 °C)

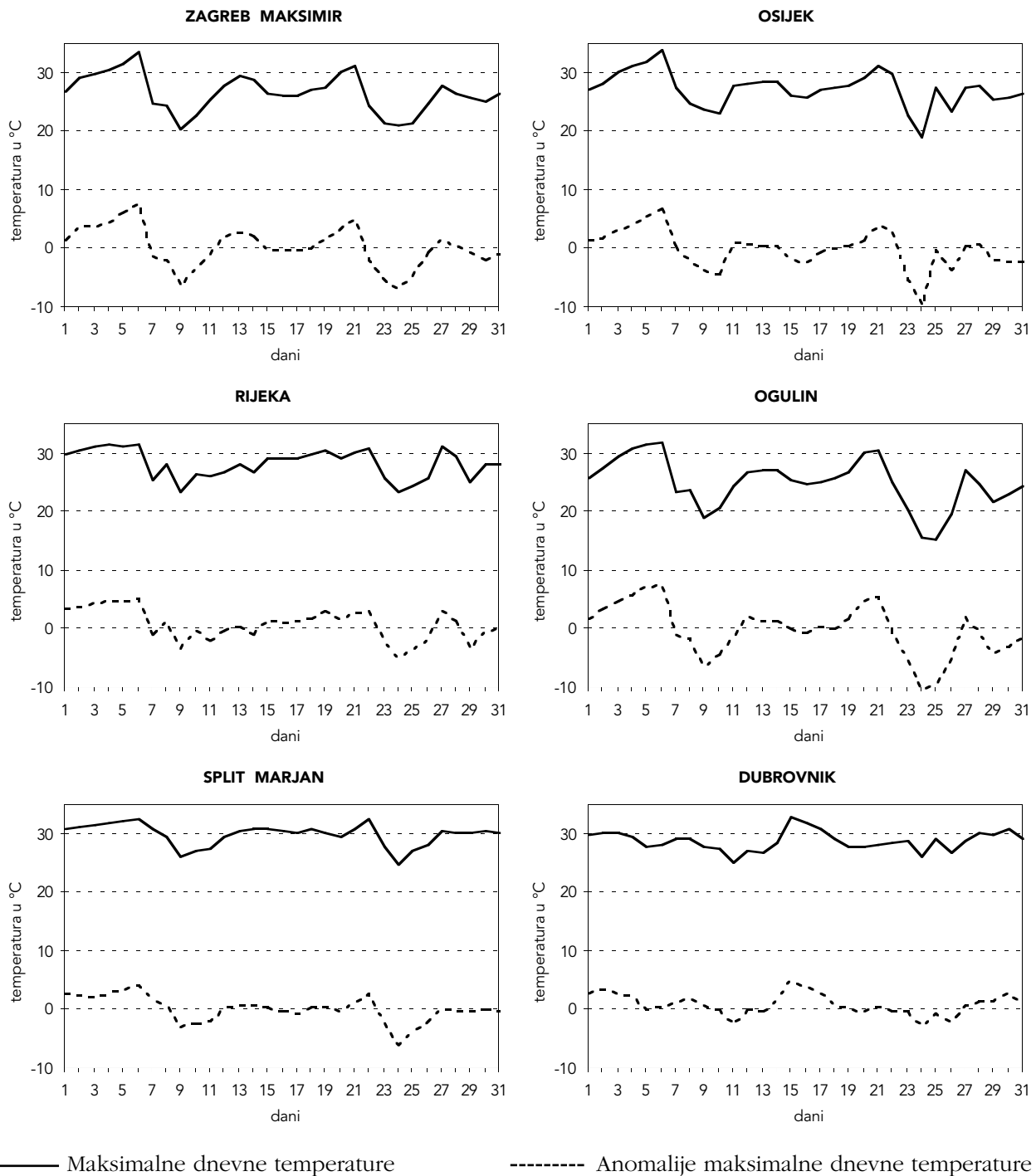


Slika 7. Minimalne dnevne temperature zraka (°C) i njihove anomalije (°C) od srednjih dnevnih minimalnih temperatura zraka za razdoblje 1961.-1990. (za Dubrovnik 1978.-1990.) u SRPNJU 1999. godine.

i vrućih dana ($T_{max} > 30 \text{ }^{\circ}\text{C}$) te toplih noći ($T_{min} > 20 \text{ }^{\circ}\text{C}$).

U srpnju 1999. je na području Hrvatske palo između 5 mm (na Malom Lošinj) i 269 mm oborine (u Ogulinu). Mjesečne količine oborine su uglavnom bile veće od višegodišnjeg prosjeka (1961.-1990.).

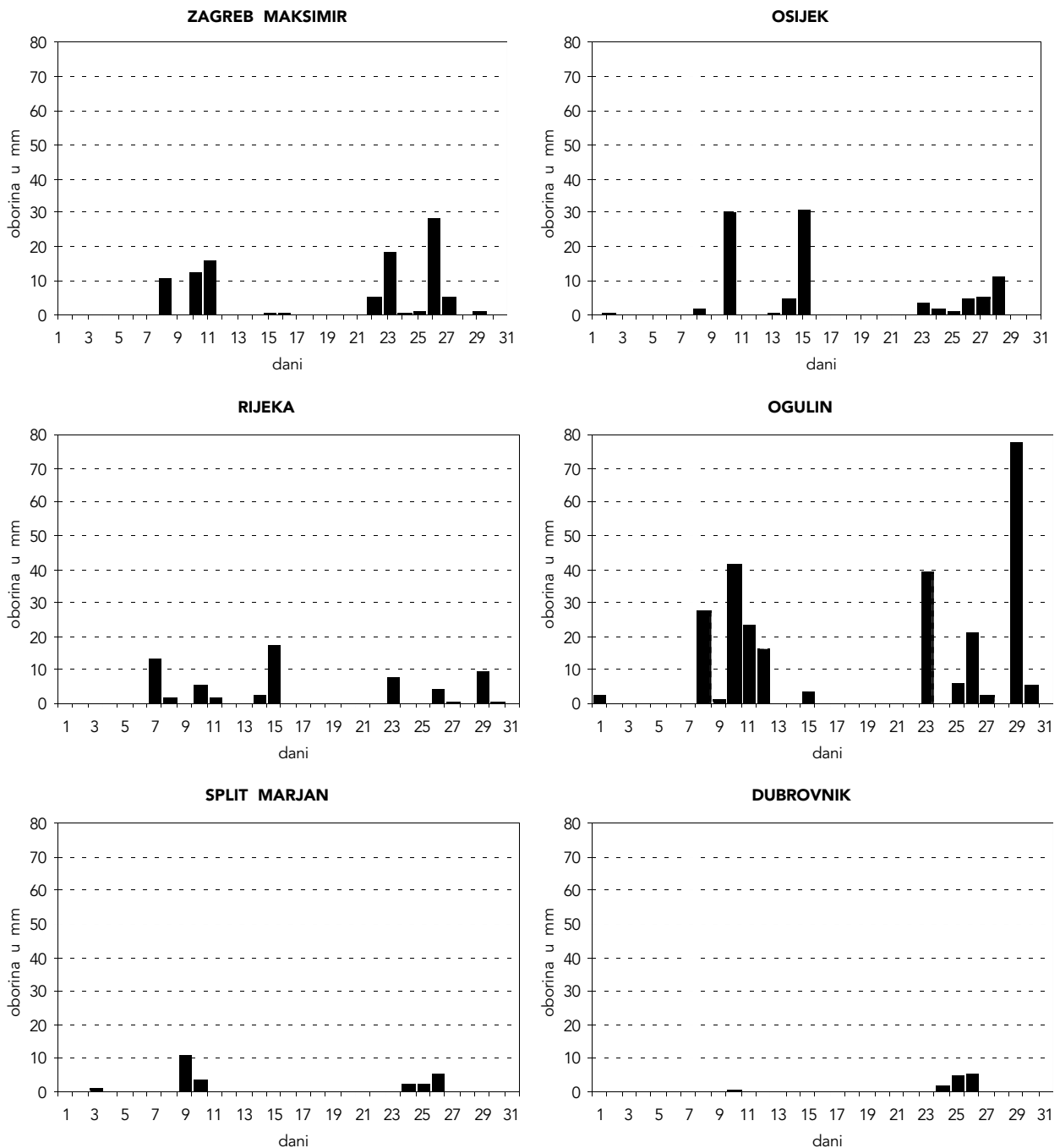
Manjak oborine zabilježen je na Zavižanu, u Gospiću i na nekim priobalnim postajama (Rijeka, Mali Lošinj, Zadar, Split-Marjan, Komiža i Dubrovnik). Najmanju količinu oborine u odnosu na prosjek imao je Mali Lošinj, 13%, dok je na Lastovu palo 181% oborine više od prosjeka. Prema raspodjeli percentila oborine,



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 SRPNJU 1999. godine.

najveći dio Hrvatske je bio normalan. Mali Lošinj je bio vrlo sušan, a najistočniji dijelovi Hrvatske te otoci Hvar i Lastovo kišni. Na području Karlovca, Ogulina i Slavanskog Broda pale su velike količine oborine, pa je područje oko Slavanskog Broda ocijenjeno vrlo kišnim, a oko Karlovca i Ogulina ekstremno

kišnim. Velike mjesečne količine oborine koje su pale na području Karlovca i Ogulina, ujedno su i najveće u postojećem nizu ovih postaja. Tako je u Karlovcu izmjereno 209.7 mm (prethodni maksimum je izmjeren 1975., 185.2 mm), a u Ogulinu 268.8 mm (prije njega je 1961. izmjereno 246.3 mm).



Slika 9. Dnevne količine oborina (mm) u SRPNJU 1999. godine.

Najkišnija je bila treća dekada mjeseca. U prve dvije dekade je bilo do 5 dana, a u posljednjoj dekadi do 8 kišnih dana s oborinom većom od 0.1 mm. Najveće dnevne količine oborine kretale su se između 2.7 mm (Mali Lošinj) i 77.8 mm (Ogulin, 29. srpnja).

Na kontinentalnom području Hrvatske u srpnju je zabilježen manjak sunčanih sati, dok je na većini priobalnih postaja anomalija bila uglavnom

pozitivna. Najsunčaniji u odnosu na prosjek je bio otok Lastovo, s 19.2 sata više insolacije. S obzirom na manju insolaciju, naoblaka je bila povećana u odnosu na prosjek. Samo u Dubrovniku i Zadru je bila manja (-2, -4), a na svim ostalim postajama povećana i do 1.3 desetine pokrivenosti neba. Kao što se moglo očekivati, uočen je i manjak vedrih dana (naoblaka manja od 2 desetine pokrivenosti neba), a na Malom Lošinjju je bilo 5 vedrih dana manje od prosjeka.

HIDROLOŠKE PRILIKE

Na analiziranim vodotocima je vodnost bila iznad prosječnih vrijednosti.

Zabilježeni je višak otjecanja na Savi kod Zagreba iznosio 18%, kod Slavonskog Broda 10%, a na Dravi kod Donjeg Miholjca 10%. Vodostaj Kupe kod Karlovca pokazuje da se radilo o znatnijem višku otjecanja Kupe.

Zbog obilnijih oborina došlo je do vodnih valova na pojedinim vodotocima, te su stupile na snagu izvanredne i redovne mjere obrane od poplava.

Izvanredna obrana od poplava bila je proglašena na:

- Muri kod M. Središća s najvišim vodostajem 377 cm (25. srpnja).

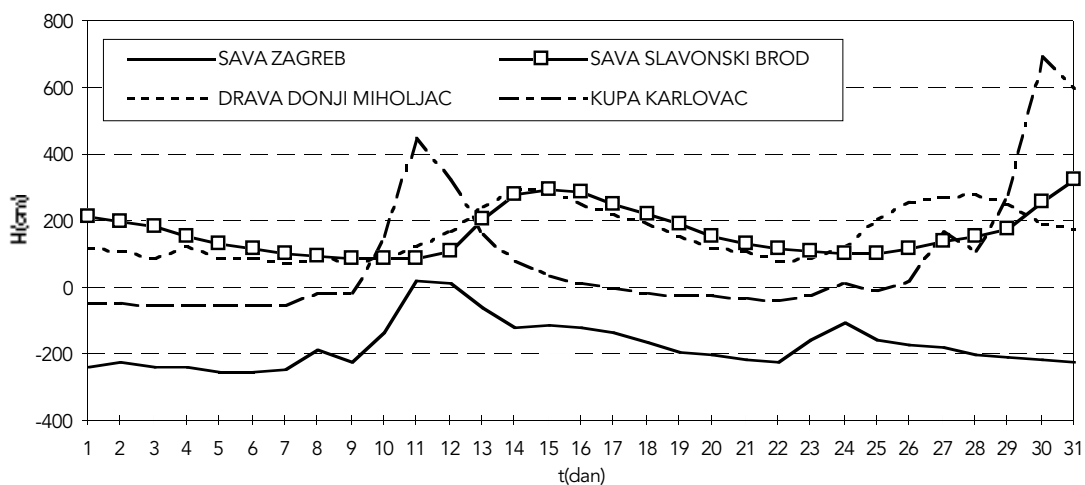
Redovna obrana od poplava bila je proglašena na:

- Muri kod M. Središća s najvišim vodostajem 355 cm (12. srpnja);

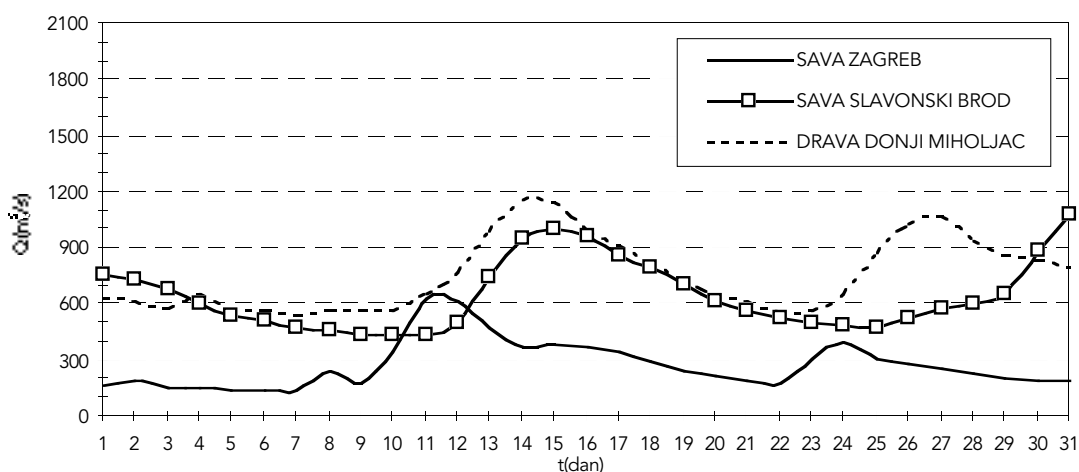
- Kupi kod Karlovca s najvišim vodostajem 713 cm (30. srpnja).

Pripremno stanje obrane od poplava bilo je na:

- Dravi kod D. Miholjca s najvišim vodostajem



Slika 10. Nivogrami Save, Drave i Kupe u razdoblju od 1. do 31. srpnja 1999. godine.



Slika 11. Hidrogrami Save i Drave u razdoblju od 1. do 31. srpnja 1999. godine.

NAPOMENA: Nivogrami i hidrogrami su crtani prema srednjim dnevnim vodostajima

302 cm (14. srpnja);

- Dravi kod Bilišća s najvišim vodostajem 405 cm (15. srpnja);

- Dravi kod Osijeka s najvišim vodostajem 278 cm (16. srpnja);

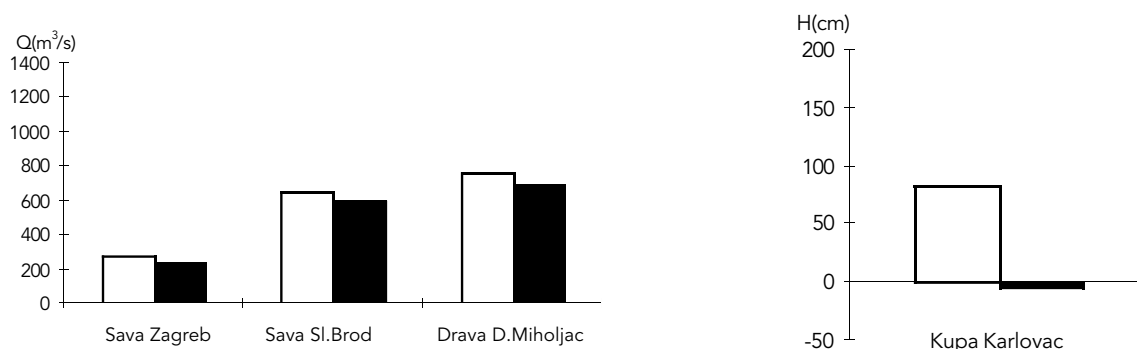
- Savi kod Jasenovca s najvišim vodostajem 431 cm (14. srpnja);

- Kupi kod Radenaca s najvišim vodostajem 324 cm (29. srpnja);

- Kupi kod J. Kiselice s najvišim vodostajem 533 cm (30. srpnja);

- Muri kod M. Središća s najvišim vodostajem 305 cm (13. srpnja);

- Korani kod Veljuna s najvišim vodostajem 330 cm (31. srpnja);



Slika 12. Prosječni mjesečni protok Q, odnosno vodostaj H za SRPANJ za razdoblje 1946.-1995. ■ Srednji mjesečni protok Q, odnosno vodostaj H za SRPANJ 1999. □

Tablica 2. Pregled hidroloških parametara za SRPANJ 1999. godine.

Rijeka	Postaja	Parametar	Vrijednosti za SRPANJ 1999.			Vrijednosti za SRPANJ za period obrade*		
			min.	sred.	max.	min.	sred.	max.
Sava	Zagreb	H (cm)	-252	-172	23	-323	-107	338
		Q (m³/s)	136	277	633	63.4	235	1768
Sava	Sl. Brod	H (cm)	87	168	325	-14	163	655
		Q (m³/s)	435	650	1080	188	590	2115
Drava	D.Miholjac	H (cm)	76	164	302	-98	83	500
		Q (m³/s)	541	760	1180	209	694	2288
Kupa	Karlovac	H (cm)	-54	830	713	-85	-4	646
		Q (m³/s)	-	-	-	-	-	-

* Period obrade 1946.-1996.

Stanje voda u SRPNJU 1999.

SAVA - Vodnost malo iznad prosječnih vrijednosti

DRAVA - Vodnost malo iznad prosječnih vrijednosti

KUPA - Vodnost znatno iznad prosječnih vrijednosti

- D. Dobri kod Lešća s najvišim vodostajem 271 cm (29. srpnja).

Detaljan pregled hidroloških parameta za srpanj 1999. godine prikazan je u tablici 2, dok su nivogrami i hidrogrami kao i odnos prosječnih vrijednosti H i Q za SRPANJ 1999. prikazani na slikama 10, 11 i 12.

EKOLOŠKE PRILIKE

Meteorološke karakteristike

Disperzijske karakteristike nižih slojeva atmosfere nad širim područjem Zagreba u srpnju 1999. godine, ocijenjene na temelju radiosondažnih mjerenja na opservatoriju Maksimir, pokazuju da je nad Zagrebom tijekom noći prevladavala stabilna, a tijekom dana neutralna atmosfera (tablica 4). Noću su u većini slučajeva postojale temperaturne inverzije, najčešće prizemne (80% slučajeva) iznad kojih su u 23% slučajeva bile i visinske (tablica 5). Tijekom dana, prizemna temperaturna inverzija se, zbog sunčevog zagrijavanja razbila, i u 49% dana izdignula u visinsku. Preko dana se ovog mjeseca redovito formirao sloj miješanja čija je prosječna debljina bila oko 1350 metara (tablica 3). Tijekom noći je stvarni sloj miješanja postojao samo 9. i 11. srpnja, uz umjereno labilnu stratifikaciju atmosfere i podignutu temperaturnu inverziju. Međutim, u 19 situacija temperatura zraka je s visinom opadala, većim ili manjim intenzitetom, do velikih visina. Teoretski, i u takvim je uvjetima omogućeno slabo miješanje, pa je i tijekom noći procjenjen sloj miješanja debljine ili do podignute temperaturne inverzije (ako je postojala) ili do visine plohe 500 hPa. Iako je u tablici 3 prikazan broj slučajeva sa slojem miješanja i noću i danju, treba imati na umu prethodno objašnjenje i činjenicu kako je miješanje tijekom dana znatno jačeg intenziteta nego noću.

Vjetar je na području Zagreba bio slab. Najčešće su bile situacije bez vjetra, a kada ga je bilo puhao je uglavnom sa sjeveroistoka. Bilo je 4 dana sa pojavom jakog vjetra kada je pročišćavanje prizemnog graničnog sloja bilo bolje. Prosječno provjetravanje Zagreba u srpnju je bilo oko 0.1 puta na sat (koeficijent provjetravanja na temelju mjesečnog vektorskog srednjaka vjetra).

Oborine je na zagrebačkom području u srpnju palo nešto više od višegodišnjeg prosjeka, ali u granicama normalnih vrijednosti, te je ispiranje zraka oborinom i mokro taloženje štetnih tvari na tlo bilo u granicama uobičajenog.

Tablica 3. Apsolutni (N) i relativni (%) broj dana sa visinom sloja miješanja prema visinskim mjerenjima u Zagrebu za SRPANJ 1999.

Visina sloja miješanja (m)	noć		dan	
	N	%	N	%
ne postoji	9	30	0	0
< 250 m	0	0	0	0
251-1000 m	1	3	9	31
1001-2500 m	4	13	19	66
> 2500 m	16	54	1	3
ZBROJ	30	100	29	100

Tablica 4. Apsolutni (N) i relativni (%) broj dana sa pojedinom kategorijom stabilnosti prema Pasquillu u prizemnom sloju zraka u Zagrebu za SRPANJ 1999.

Stabilnost	noć		dan	
	N	%	N	%
A - jako labilno	0	0	7	24
B - umjereno labilno	2	6	0	0
C - malo labilno	0	0	0	0
D - neutralno	2	7	20	70
E - malo stabilno	10	33	0	0
F - umjereno stabilno	8	27	1	3
G - jako stabilno	8	27	1	3
ZBROJ	30	100	29	100

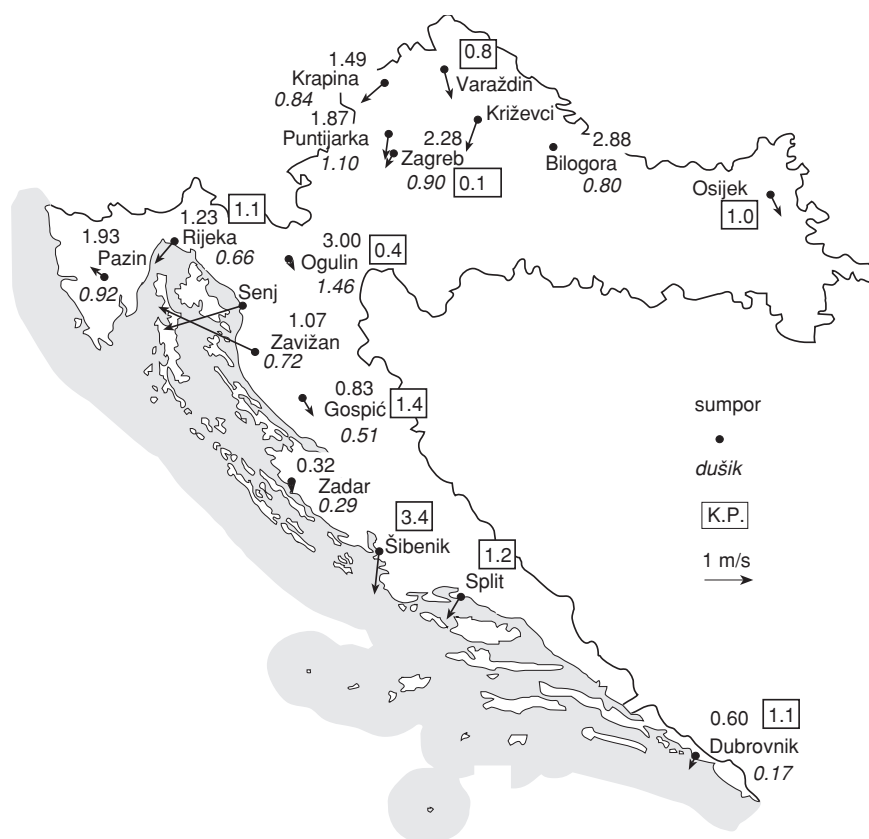
Tablica 5. Apsolutni (N) i relativni (%) broj slučajeva sa slojem inverzije temperature prema visinskim mjerenjima u Zagrebu za SRPANJ 1999.

Sloj inverzije	noć		dan	
	N	%	N	%
ne postoji	2	7	14	48
prizemna	24	80	0	0
podignuta	3	10	2	7
visinska	7	23	12	41

Kao što se vidi iz slike 13, na području cijele Hrvatske u srpnju je prevladavalo strujanje sa sjevera (uglavnom sjeveroistočno, ponegdje sjeverozapadno). Vrlo su česte bile tišine, tj. situacije bez vjetra, ali je bilo i po nekoliko dana sa pojavom jakog ili čak olujnog vjetra. To ne znači kako je cijeli dan puhao jak vjetar, nego je opažen tijekom dana. U svakom slučaju, pojava jakog vjetra, makar i nakratko,

Tablica 6. Rezultati kemijske analize oborine i onečišćenja zraka u Hrvatskoj za SRPANJ 1999.

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		μg / m ³			
Zagreb-Grič	99		9	4.82	3.80-7.05	1.58	0.62	0	0	10	20
Puntijarka	99		14	5.93	5.16-6.73	1.35	0.79	0	0	1	3
Krapina	98		15	6.68	4.83-7.99	1.66	0.94	-	-	-	-
Bilogora	100		8	5.84	5.13-7.73	2.83	0.79	-	-	-	-
Ogulin	98		13	6.18	4.31-7.83	1.15	0.56	-	-	3	5
Gospić	96		7	6.73	6.46-7.22	1.70	1.05	-	-	2	11
Zavižan	99		13	6.06	4.77-7.07	1.42	0.96	0	0	1	3
Pazin	100		9	6.04	5.84-7.22	2.53	1.21	-	-	-	-
Rijeka	94		9	6.20	5.67-6.90	2.04	1.08	0	0	7	15
Zadar	92		4	7.19	7.12-7.57	1.28	1.16	-	-	4	12
Dubrovnik	83		2	7.30	7.29-7.32	5.64	1.58	-	-	2	6

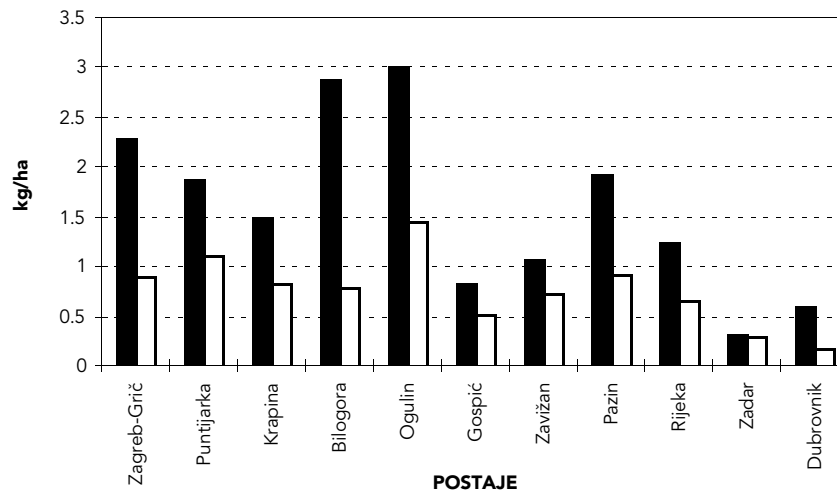


Slika 13. Ukupno mjesečno taloženje sumpora iz sulfata i dušika iz nitrata (kg/ha), prosječna brzina i smjer strujanja, te koeficijent provjetravanja (K.P.) u Hrvatskoj za SRPANJ 1999. godine

doprinosi boljem provjetravanju i pročišćavanju zraka od primjesa. Ako jak vjetar duže traje, omogućuje i prijenos onečišćenja zraka na regionalnoj ili sinoptičkoj skali. Koeficijent provjetravanja (što je najčešće

slučaj) bio je veći u priobalnim nego u kontinentalnim gradovima.

Ukupna mjesečna količina oborine je bila u granicama normalnih vrijednosti, ili malo manja od



Slika 14. Ukupno mjesečno taloženje sumpora iz sulfata ■ i dušika iz nitrata □ za SRPANJ 1999.

višegodišnjeg prosjeka. Time je omogućeno uobičajeno ili malo slabije ispiranje i mokro taloženje onečišćenja.

Na osnovu opisanih meteoroloških karakteristika u srpnju ove godine, prizemne koncentracije onečišćenja i mokro taloženje onečišćenja na tlo ne bi trebali biti velikog iznosa.

Onečišćenje zraka i oborine

Tijekom ovog mjeseca nije bilo mjerljivih koncentracija sumporovog dioksida, dok su srednje mjesečne masene koncentracije dušikovog dioksida iznosile od $1 \mu\text{g m}^{-3}$ (Puntijarka i Zavižan) do $10 \mu\text{g m}^{-3}$ (Zagreb-Grič). Na opservatoriju Zagreb-Grič izmjerena je i maksimalna dnevna koncentracija dušikovog dioksida, $20 \mu\text{g m}^{-3}$.

Onečišćenje pristiglo oborinom je bilo veće nego u lipnju, iako je u prosjeku zabilježen manji broj kišnih dana, a i manja ukupna količina oborine. Kisele oborine pale su na postajama Zagreb-Grič, Bilogora, Zavižan, Puntijarka, Ogulin i Krapina. Udio kiselih oborina iznosio je od 6% do 33%. Najkiselija oborina je nakon pet sušnih dana pala na području Zagreba, 21./22. srpnja, 32 mm, a izmjerena vrijednost pH je bila 3.80. Vrijednost pH ostalih kiselih oborina iznosila je od 4.31 do 5.13 (tablica 6.).

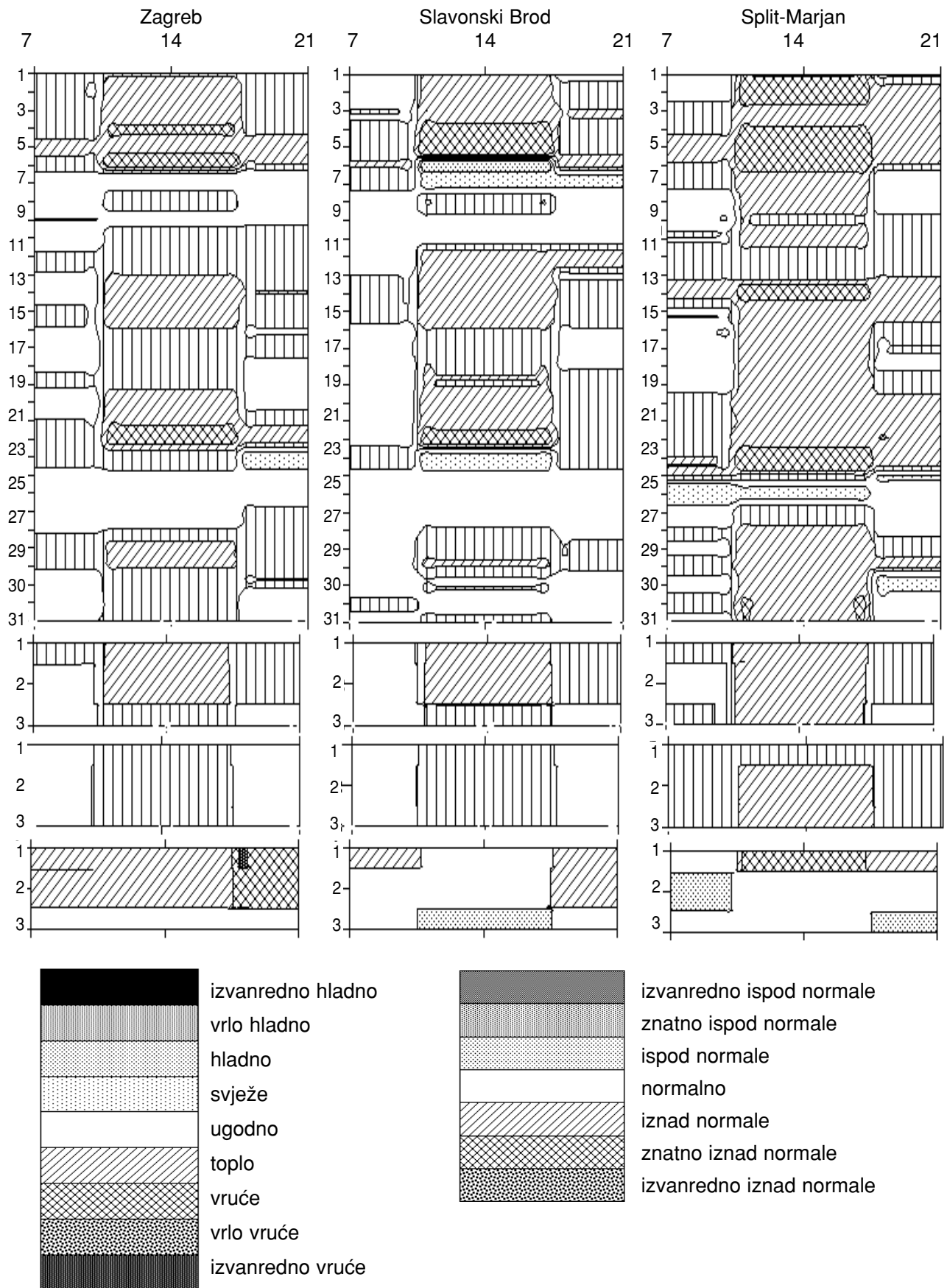
Taloženje sumpora, koje ovisi o pojedinačnoj koncentraciji (mg L^{-1}) i količini oborine (mm), iznosilo je od 0.32 kg ha^{-1} (Zadar) do 3.00 kg ha^{-1} (Ogulin). U Ogulinu je zabilježeno najveće taloženje anor-

ganskog dušika iz nitrata, 1.46 kg ha^{-1} , a u Dubrovniku najmanji iznos, 0.17 kg ha^{-1} . Rezultati analiza dnevnih uzoraka oborine ukazuju kako se tijekom srpnja na području Ogulina nataložila najveća količina štetnih tvari iz oborine. To upućuje na veliki utjecaj daljinskog prijenosa onečišćenja oborinom, jer na tom području nema velikog utjecaja onečišćenja iz lokalnih izvora emisije.

BIOMETEOROLOŠKE PRILIKE

Srpanj 1999. godine bio je, kao i prosječni srpanj prema razdoblju 1961.-1990., u čitavoj Hrvatskoj topao. Ipak, prema vrijednostima biometeorološkog indeksa ugodnosti, u Slavonskom Brodu i Splitu je bio u granicama normalnih biometeoroloških prilika, a u Zagrebu znatno topliji od normale.

Prvu polovicu prve srpanjske dekade obilježavala su topla jutra i večeri te vruća ili vrlo vruća popodneva. Povremeno je vruće bilo u jutarnjim i večernjim satima, posebno u Splitu. U drugom dijelu dekade je zahladilo. Zahlađenje je bilo izraženije u kontinentalnom dijelu Hrvatske, gdje je postalo ugodno ili toplo. U Slavonskom Brodu je zbog jačeg vjetrova 7. srpnja u popodnevnim satima bilo čak i hladno, a sljedećega dana svježje. U Splitu su jutra i večeri postali ugodni, povremeno topli, dok je u popodnevnim satima prevladavalo do kraja dekade uglavnom vruće. U ovoj su dekadi jutra i popodneva u Zagrebu, jutra i večeri u Slavonskom Brodu, te večeri u Splitu, bili topliji od normalnih, dok su



Slika 15. Osjet ugodnosti prema indeksu TWH za Zagreb, Slavonski Brod i Split za SRPANJ 1999. godine.

večeri u Zagrebu i popodneva u Splitu bili znatno topliji nego obično početkom srpnja.

Iako je po prosječnom osjetu ugodnosti druga dekada bila slična prethodnoj, raspon osjeta je bio manji i kretao se između ugodnog i vrućeg. U kontinentalnom su dijelu Hrvatske jutra najčešće bila ugodna, večeri tople, a popodneva topla ili vruća. U Splitu je bilo nešto toplije, pa su tako jutra bila ugodna ili topla, večeri tople ili vruće, a popodneva vruća. Jednako kao u prethodnoj dekadi, u Zagrebu su jutra i popodneva bila toplija, a večeri znatno toplije od normalnih. U Slavanskom Brodu samo su večeri bile toplije od normalnih, dok su u Splitu jutra bila hladnija nego što je to uobičajeno sredinom srpnja.

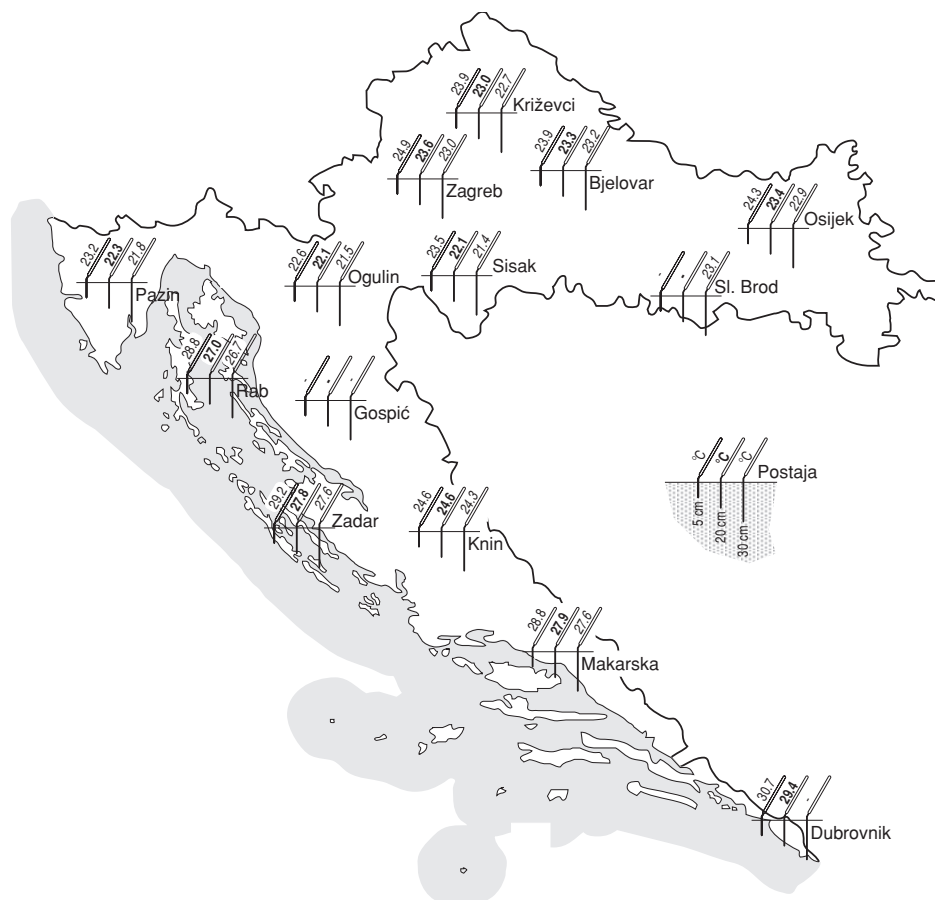
Treća je dekada bila najhladniji dio ovogodišnjeg srpnja. Početak dekade je bio sličan prethodnoj, a 23. srpnja osjetno je zahladilo. U kontinentalnom dijelu Hrvatske je do kraja dekade bilo najčešće ugodno ili toplo, a rijetko u popodnevnim satima i vruće. U Splitu je pak, u jutarnjim i večernjim satima prevladavalo ugodno ili toplo, a u popodnevnim satima vruće. Najhladniji su bili 23. i 24. srp-

nja, kad je tijekom čitavog dana bilo ugodno, a u Splitu je čak 23. srpnja navečer, te 24. srpnja u jutarnjim i popodnevnim satima zbog pojačanog vjetrova bilo i svježije. Biometeorološke prilike u ovoj su dekadi bile uglavnom u granicama normale za kraj srpnja, a samo su popodneva u Slavanskom Brodu i večeri u Splitu bili hladniji od normalnih.

AGROMETEOROLOŠKE PRILIKE

U prvih 17 dana mjeseca žetva pšenice u Slavoniji i Baranji je obavljena na 85% površina. Razlog tako dugom trajanju žetve su bile loše vremenske prilike. Urod je relativno loš, i to zbog lošeg sjemena, nedovoljne gnojidbe, te loših vremenskih prilika.

Česte oborine tijekom treće dekade srpnja, pogodovale su rastu i razvoju kukuruza i šećerne repe, ali ne i voću te vinovoj lozi, koju je trebalo prskati na vrijeme, i s pravilno odabranim zaštitnim sredstvima.



Slika 16. Srednje mjesečne temperature tla na dubini 5 cm, 20 cm i 30 cm u mjesecu SRPNJU 1999. godine

Tablica 7. Dekadne vrijednosti oborine, potencijalne i stvarne evapotranspiracije (mm) za postaje Osijek, Slavonski Brod, Zagreb i Bjelovar u SRPNJU 1999. godine.

Postaja	Oborine (mm)			Potencijalna evapotrans. (mm)			Stvarna evapotrans. (mm)		
	1.	2.	3.	1.	2.	3.	1.	2.	3.
Dekada									
Osijek	32.3	35.7	27.3	46.0	44.2	36.6	46.0	44.2	36.6
Slavonski Brod	72.6	19.9	118.3	42.0	45.5	28.6	42.0	45.5	28.6
Zagreb	23.3	17.1	60.5	44.5	43.9	37.6	44.5	40.0	37.6
Bjelovar	54.3	3.2	35.8	46.0	46.1	38.8	46.0	46.1	38.8

Temperature tla

Tlo je ovog mjeseca bilo izuzetno toplo, te su u odnosu na prosječne mjesečne višegodišnje vrijednosti, temperature tla na 5 cm dubine bile u Križevcima više 1.3 °C, u Zagrebu 1.6 °C, u Osijeku 2.2 °C, a u Dubrovniku 3.4 °C.

Temperature tla se mjere pod "golim" tlom, tj. tlom na kojem nema vegetacije. Upravo zato, interesantno je spomenuti kako se tlo tijekom mjeseca na 5 cm dubine u Križevcima zagrijalo na 34.9 °C, u Osijeku 35.4 °C, u Zadru 37.4 °C, a u Rabu i 41.1 °C.

Evapotranspiracija

Iako je od promatrane 4 postaje, kiša tijekom prve dekade najmanje padala u Zagrebu (2 dana), a najviše u Slavonskome Brodu (5 dana), tlo je u kontinentalnim krajevima Hrvatske i dalje bilo dovoljno vlažno za rast poljoprivrednih kultura. No, tijekom druge dekade mjeseca u zapadnim kontinentalnim krajevima Hrvatske je bilo vrlo malo oborina, pa je tlo prema Palmerovom indeksu suhoće bilo malo vlažno. Česte, a i obilne količine oborine u trećoj dekadi mjeseca, uzrokom su ekstremno vlažnog tla. Dakle, suša je ove godine u kontinentalnim krajevima Hrvatske izostala, te su sve ratarske kulture, osim pšenice i donekle ječma, u vrlo dobrom stanju.

OBRANA OD TUČE

U srpnju je na branjenom području bilo 17 dana s pojavama nestabilnosti, te je po učestalosti nestabilnosti ovaj mjesec bio jednak prošlogodišnjem,

ali po intenzitetu nestabilnosti i tučoопасnosti ispod njega. U odnosu na prethodni mjesec nestabilnosti su bile znatno slabijeg intenziteta. U 12 dana djelovalo se generatorima, a u 7 još i raketama. U akcijama je utrošeno 13225 l otopine meteorološkog reagensa i 560 raketa, od kojih je 46 bilo neispravno. Sugradice ili tuče je na postajama obrane od tuče bilo u 7 dana u 90 navrata, a šteta od tuče u 4 dana u 15 navrata. Štete su bile lokalnih razmjera i malog intenziteta.

Nestabilnosti je uglavnom uzrokovao prolazak hladnih fronti preko branjenog područja, ili sjevernije preko Alpa. Nevremena su bila izraženija u središnjim i istočnim područjima. Najjača nevremena zabilježena su 14. i 22. srpnja.

Nevrijeme 14. srpnja bilo je posljedica prolaska dva frontalna vala. Jednog ujutro i prijepodne, a drugog predvečer, što znači da je cijeli branjeniterrorij bio zahvaćen nestabilnostima. Poslijepodne i predvečer na cijelom branjenom području djelovalo se generatorima, a u zapadnom dijelu i raketama. U akcijama je utrošeno 1376 l otopine i 146 raketa, od kojih je 9 bilo neispravno. Sugradice je bilo na 17 postaja, a tuče na 5. Na 5 postaja su zabilježene i štete manjeg intenziteta, od 10% do 20%.

Nevrijeme 22. lipnja uzrokovano prolaskom hladne fronte tijekom poslijepodneva i predvečeri, uz premještanje termobaričkog grebena po visini na istok bilo je najizraženije u središnjem dijelu branjenog područja. Na području svih centara djelovalo se generatorima u više navrata tijekom cijelog dana. Utrošeno je 2918 l otopine. Raketama se djelovalo u zapadnim područjima, a od 149 raketa 10 je bilo neispravno. Pojave sugradice je bilo na 12, a tuče na 14 postaja. Štete manjeg intenziteta, do 10 %, su uočene na 7 postaja, i to ponajviše u središnjem dijelu branjenog područja - u požeškoj kotlini.