



BALTEEN

iz područja meteorologije, hidrologije, primjenjene meteorologije
izaštite čovjekova okoliša



7/2001

**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 / 2001

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

<http://www.tel.hr/dhmz>

e-mail: nikolic@cirus.dhz.hr

telefax: 45 65 757

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.

Naslovna strana korica: Volonteri u meteorologiji i hidrologiji

Stražnja strana korica: Časna sestra Josipa Jenko, motritelj na meteorološkoj postaji Cres

SADRŽAJ

Strana

VREMENSKE PRILIKE

Sinoptička situacija (Marija Mokorić, dipl. inž.) 5

Klimatološki pregled (Marina Mileta, dipl. inž.) 6

HIDROLOŠKE PRILIKE (Đurđica Petek) 12

EKOLOŠKE PRILIKE

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

Onečišćenje zraka i oborine (mr. Višnja Šojat) 15

BIOMETEOROLOŠKE PRILIKE (mr. Ksenija Zaninović)17

AGROMETEOROLOŠKE PRILIKE (mr. Dražen Kaučić)17

OBRANA OD TUČE (Damir Peti, dipl.inž) 20

IZVANREDNI METEOROLOŠKI I HIDROLOŠKI DOGAĐAJI U NOVINSKIM IZVJEŠĆIMA
U HRVATSKOJ U SRPNJU 2001. (Davor Nikolić, dipl. inž.)..... 22

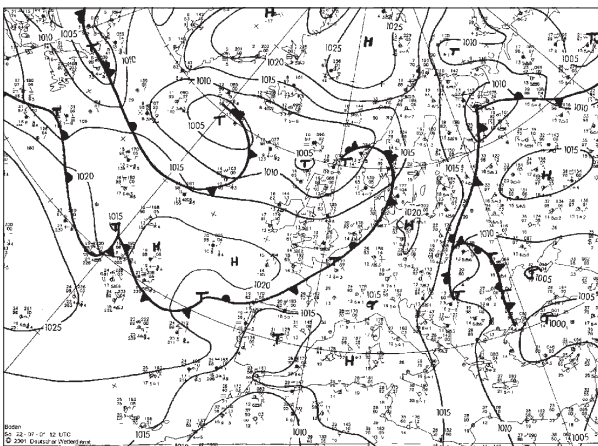
VREMENSKE PRILIKE

Sinoptička situacija

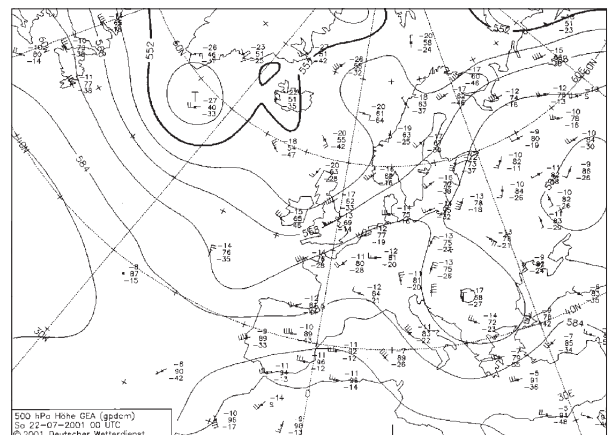
U razdoblju od 1. do 6. srpnja nad našim se područjem nalazilo polje srednjeg ili malo povišenog tlaka zraka. Atmosferske fronte su se svojom glavnom premještale sjevernije ili južnije od naše zemlje. Stoga je vladalo barem djelomice sunčano vrijeme, a uz prodore manje količine vlažnog i svježijeg zraka, tek je ponegdje, uglavnom u unutrašnjosti, bilo malo kiše s grmljavinom. Najsunčanije i najtoplije bilo je na Jadranu. Sljedećih dana je, uglavnom nad područjem sjeverozapadne i istočne Hrvatske, povremeno kružio vlažan i nestabilan zrak, ali je postupno ojačao ogranak polja visokog tlaka iz zapadne Europe, uz visinsko, većinom zapadno strujanje. U kontinentalnim je krajevima postajalo sve sunčanije, samo s rijetkim lokalnim pljuskovima i grmljavinom.

Zatim je 11. i 12. srpnja preko naše zemlje prošla oslabljena hladna fronta. Ponegdje je kišilo, ali je na Jadranu i dalje bilo sunčano i vrlo toplo. Sljedećih dana je polje srednjeg tlaka zraka te jugozapadno i zapadno visinsko strujanje, donijelo pretežno sunčano i vrlo toplo vrijeme i u kontinentalne krajeve Hrvatske.

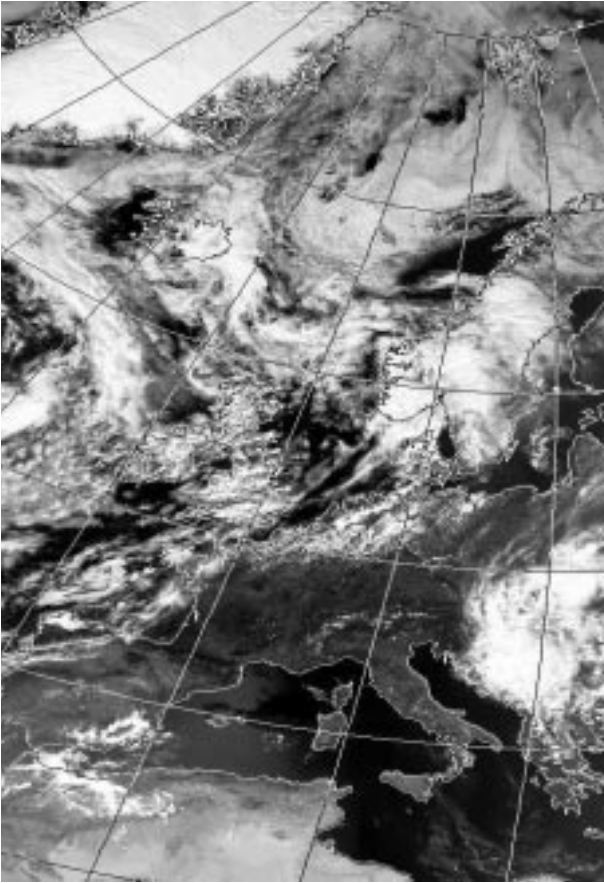
Hladna fronta iz zapadne Europe se 16. srpnja približila Alpama. Nad Hrvatskom je bilo polje sniženog tlaka, uz južno visinsko strujanje. Prevladavalo je sunčano, vrlo toplo i sparno vrijeme. Uslijed prodora vlažnog i svježijeg zraka, u Međimurju je došlo do olujnog nevremena, dok je pljuskova s grmljavinom bilo i u Slavoniji. Slika 4 prikazuje satelitsku snimku oblaka u toplinskom dijelu spektra za taj dan. Sljedeće noći, te 17. srpnja prijepodne je bilo kiše i grmljavine u cijeloj unutrašnjosti. Na Jadranu je prevladavalo sunčano i vrlo toplo.



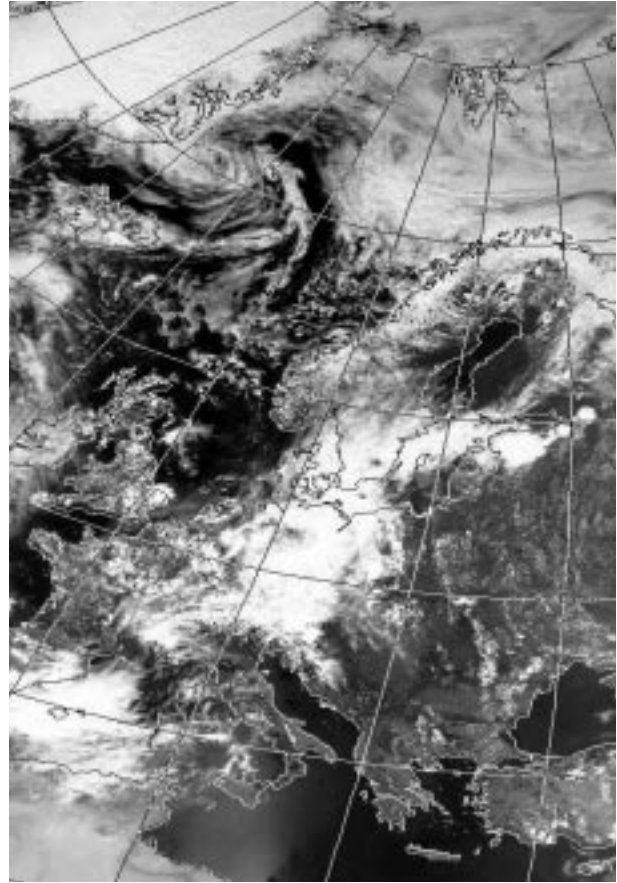
Slika 1. Prizemna sinoptička situacija
22. srpnja 2001. u 12 UTC



Slika 2. Visinska sinoptička situacija AT 500 hPa
22. srpnja 2001. u 00 UTC



Slika 3. Satelitska slika naoblake u vidljivom dijelu spektra 22. srpnja 2001. u 13.02 UTC



Slika 4. Satelitska slika naoblake u toplinskom dijelu spektra 16. srpnja 2001. u 12.24 UTC

Zatim se 18. i 19. srpnja, nova količina vlažnog i nestabilnog zraka zadržavala u Alpama i nad sjevernom Italijom. Stoga je u našoj zemlji bilo sunčano, vrlo toplo i sparno, u najzapadnijim krajevima promjenjivije. Sljedećih dana, 20. i 21. srpnja, ciklona i hladna fronta iz zapadnog Sredozemlja premjestile su se preko Slovenije i zapadne Hrvatske na sjeveroistok Europe. Bilo je nestabilno i svježije s mjestimičnom kišom i grmljavinom. U istočnoj Slavoniji i Dalmaciji zadržalo se pretežno sunčano, uz manji pad temperature zraka.

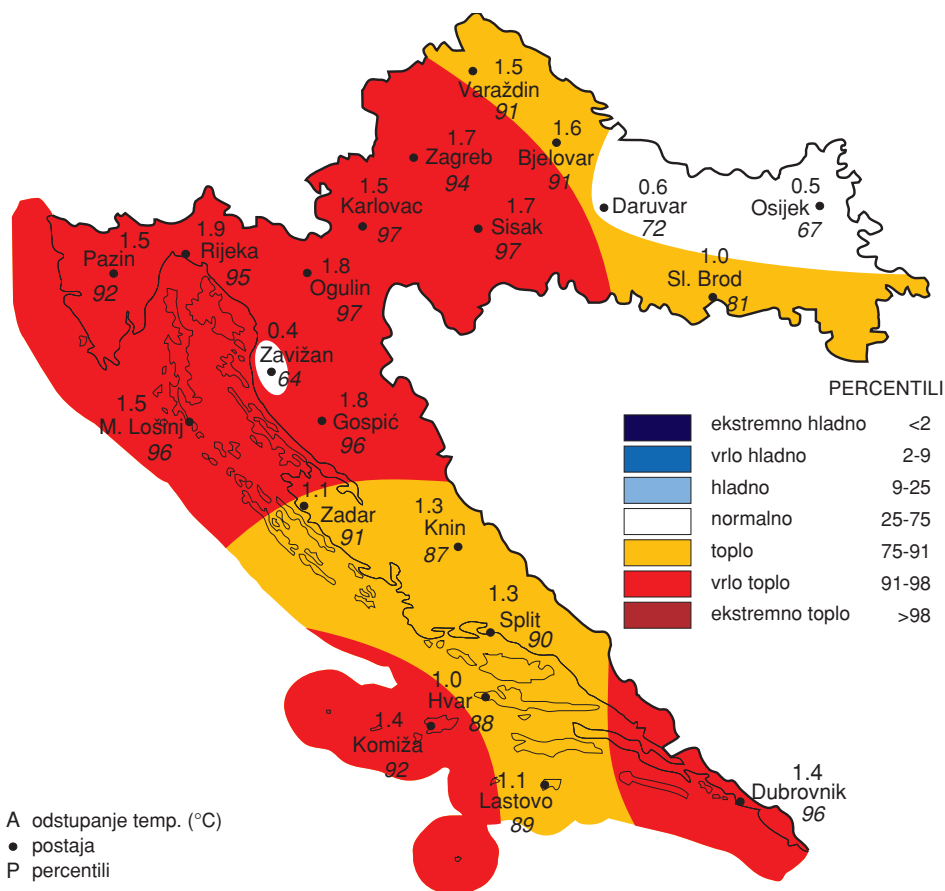
Između 22. i 25. srpnja nad središnjom i istočnom Hrvatskom nalazila se visinska ciklona u kojoj je kružio vlažan, nestabilan i razmjerno hladan zrak. U unutrašnjosti zemlje je bilo svježije, a dosta oblaka i mjestimičnih oborina osobito u sjevernim i istočnim predjelima. Najsunčanije i najtoplije bilo je na Jadranu. Slike 1 i 2 prikazuju prizemnu, odnosno visinsku (AT 500 hPa) sinoptičku situaciju, 22. srpnja u 12 UTC, a slika 3 satelitsku snimku oblaka u vidljivom dijelu spektra 22. srpnja 2001.

Jačanjem ogranka Azorske anticiklone visinska

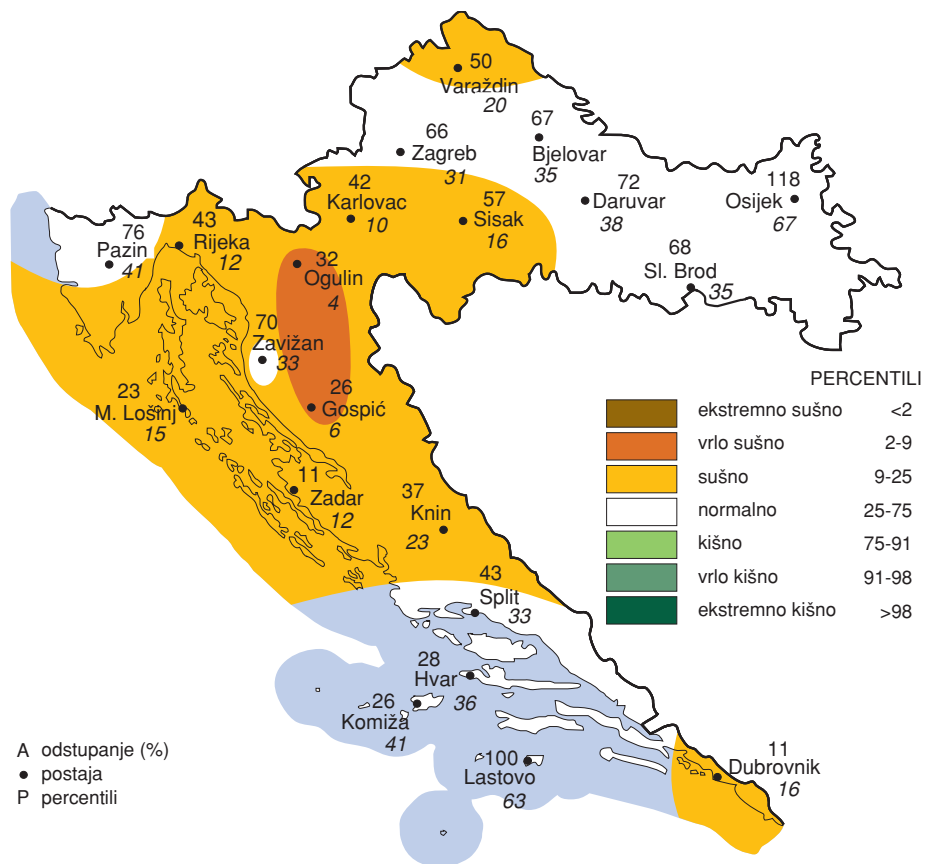
je ciklona 25. srpnja oslabila, a zbog utjecaja termobaričkog grebena je počelo razdoblje sunčanog i vrlo toplog ljetnog vremena s maksimalnom temperaturom zraka i do 36 °C.

Klimatološki pregled

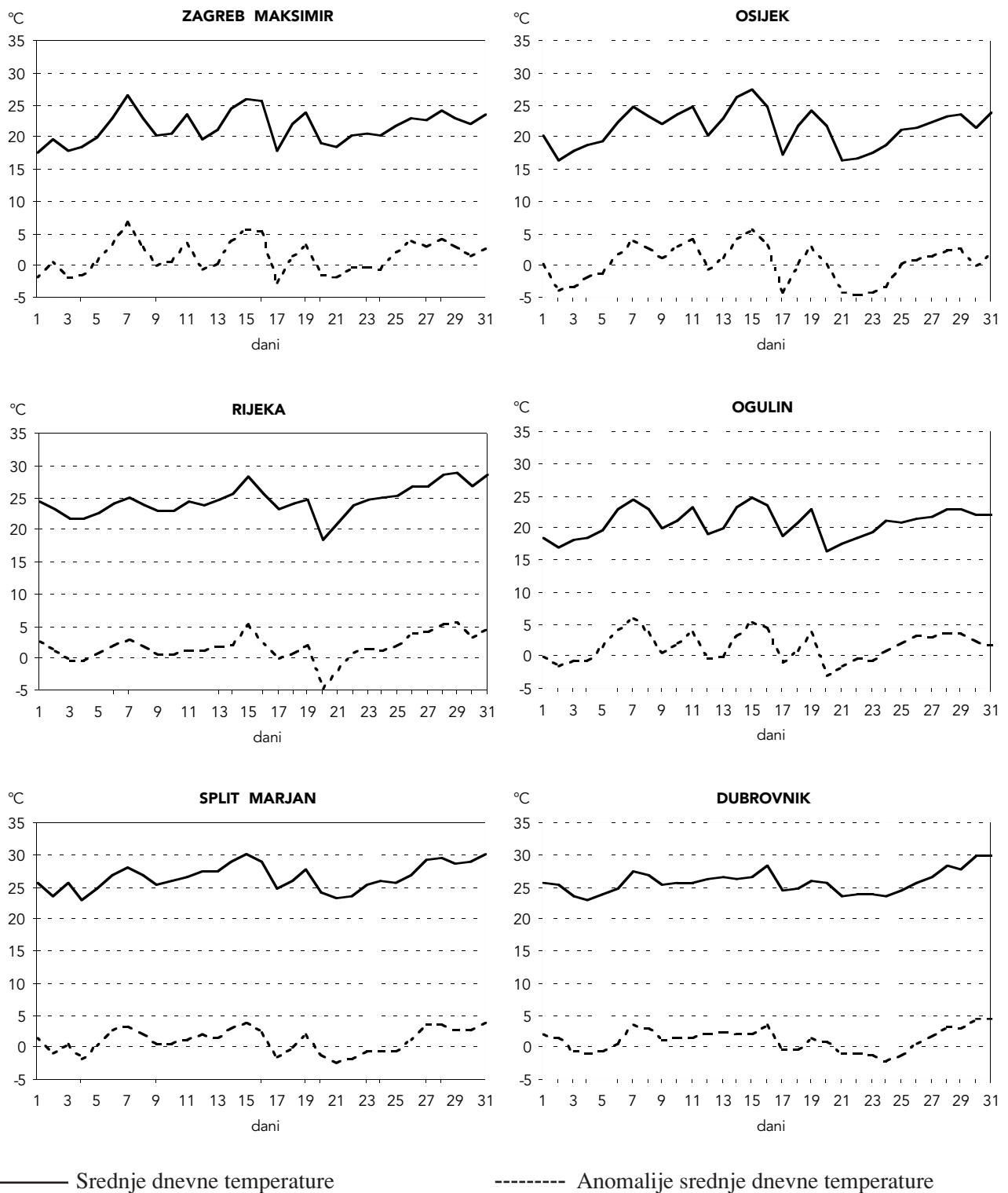
Srednje mjesečne temperature zraka su se u srpnju 2001. kretale između 12.6 °C na planinskoj postaji Zavižan i 26.7 °C u Splitu. U usporedbi s tridesetgodišnjim razdobljem (1961-1990) temperature zraka su bile na čitavom području Hrvatske više. Temperaturna odstupanja su iznosila + 0.4 °C na Zavižanu, + 0.5 °C u Osijeku i +0.6 °C u Daruvaru do 1.9 °C u Rijeci te +1.8 °C u Ogulin i Gospiću. Prema raspodjeli percentila takve temperaturne prilike svrstale su najveći dio zemlje u kategoriju vrlo toplo i toplo, dok je sjeveroistok zemlje uvršten u kategoriju normalno. Srednje dnevne temperature zraka su u usporedbi s prosjekom bile uglavnom više. Negativna odstupanja zabilježena su početkom mjeseca i bila su izraženija i brojnija na kontinentu. Hladnije



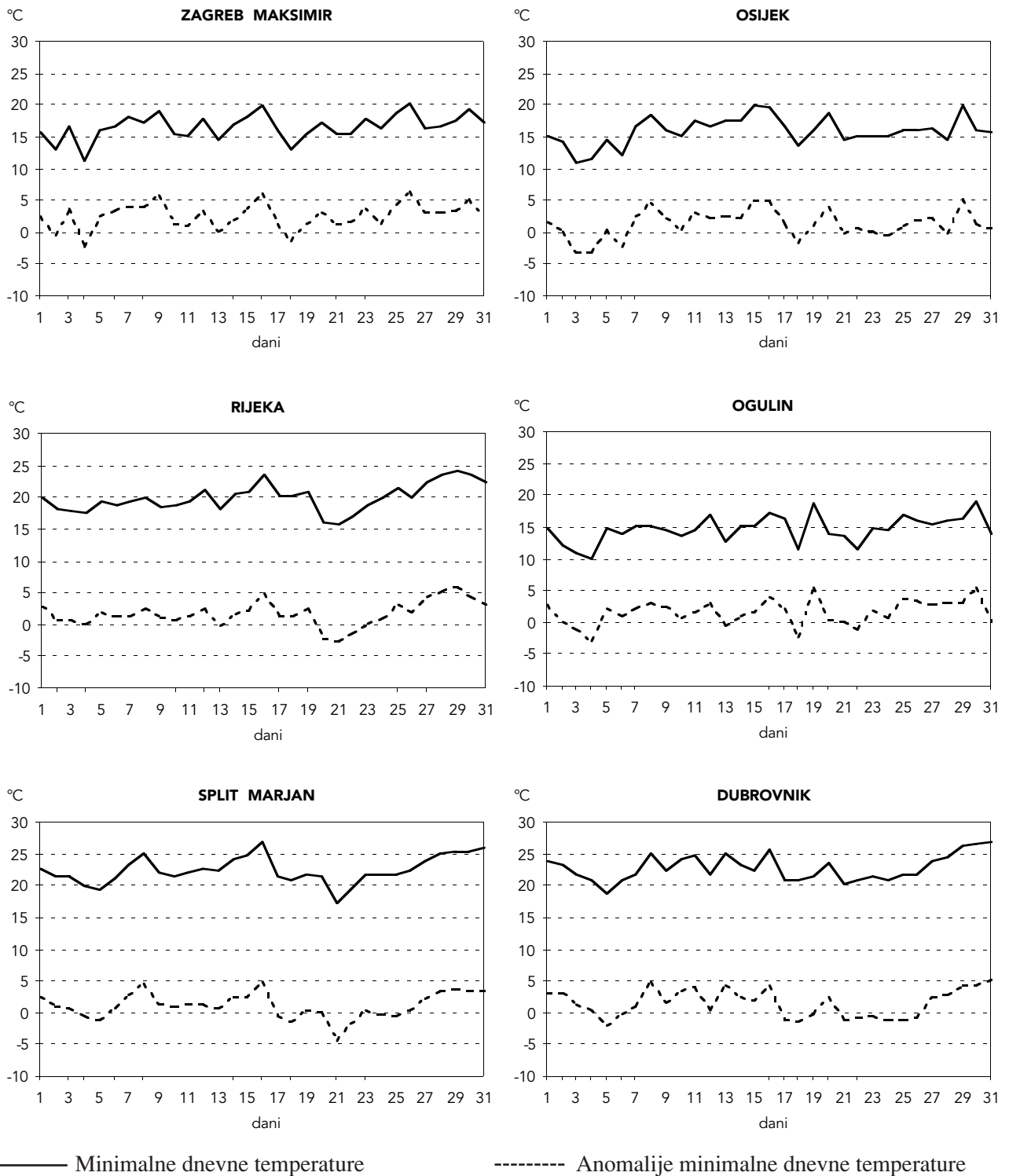
Slika 5. Odstupanje srednje mjesečne temperature zraka (°C) u SRPNJU 2001. od prosječnih vrijednosti (1961-1990.)



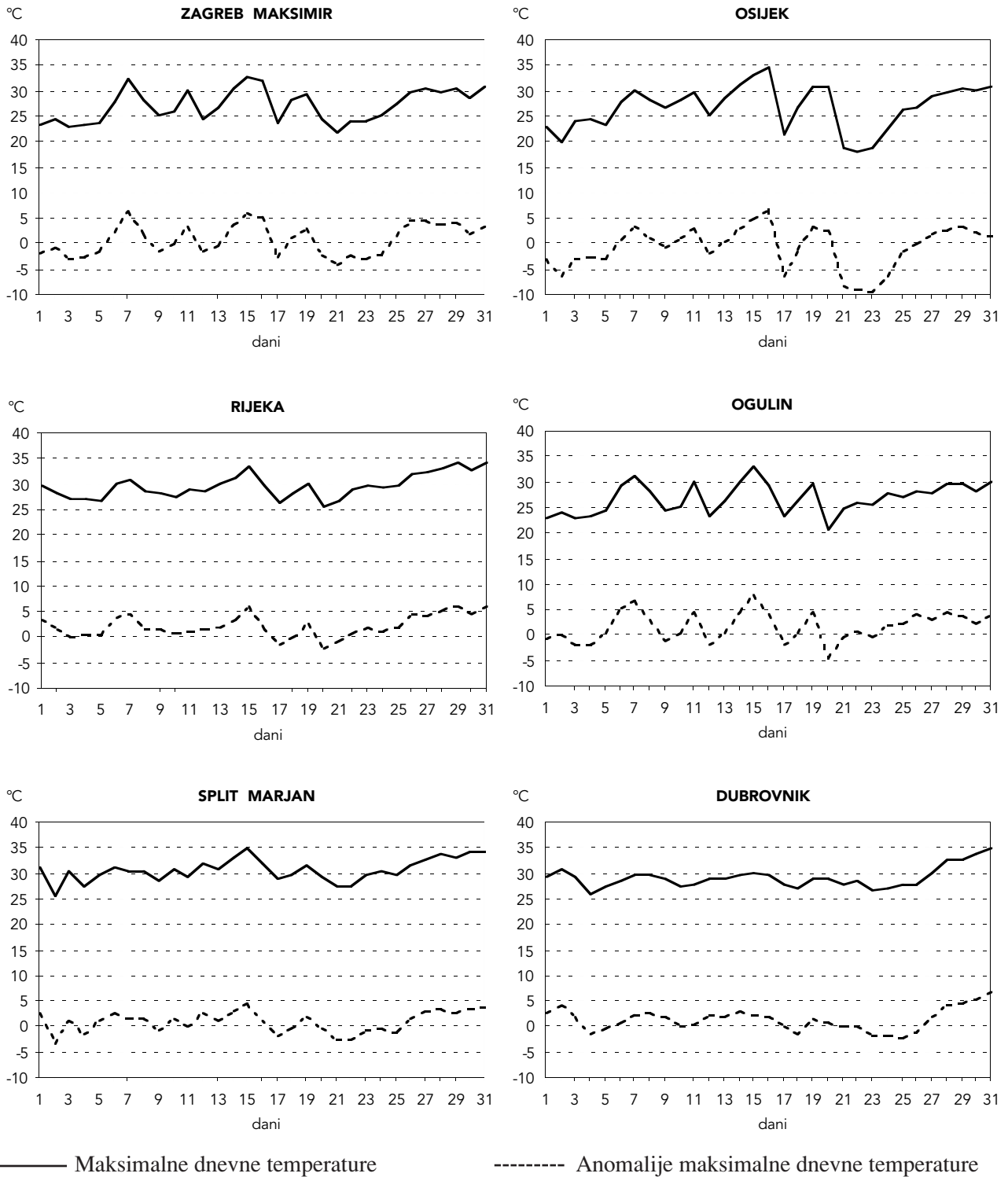
Slika 6. Mjesečne količine oborine u SRPNJU 2001. godine izražene u % prosječnih vrijednosti (1961-1990.)



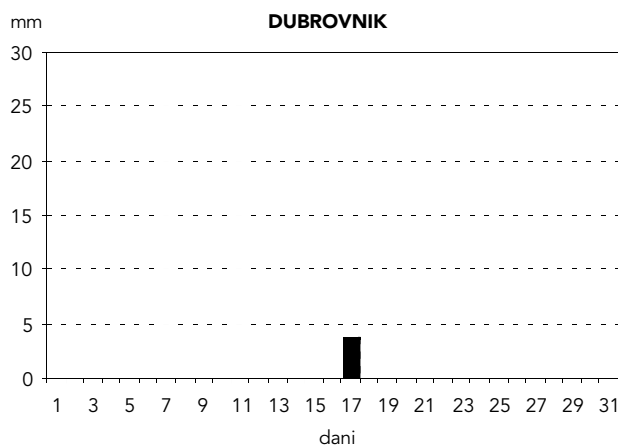
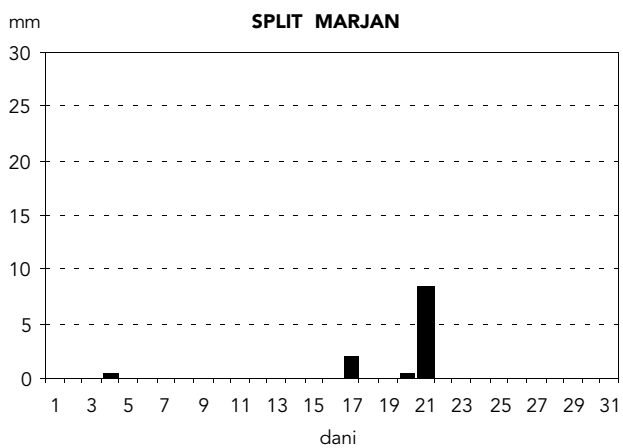
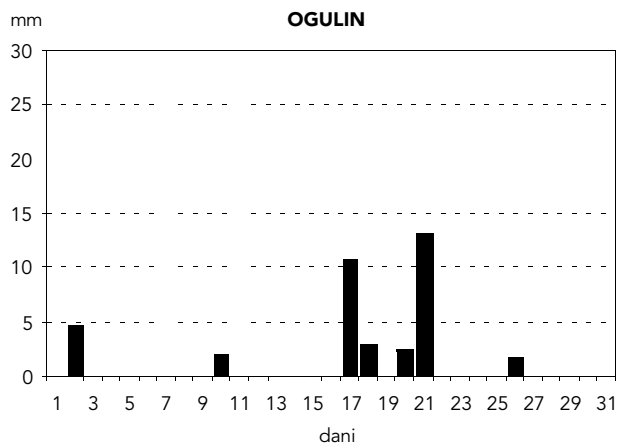
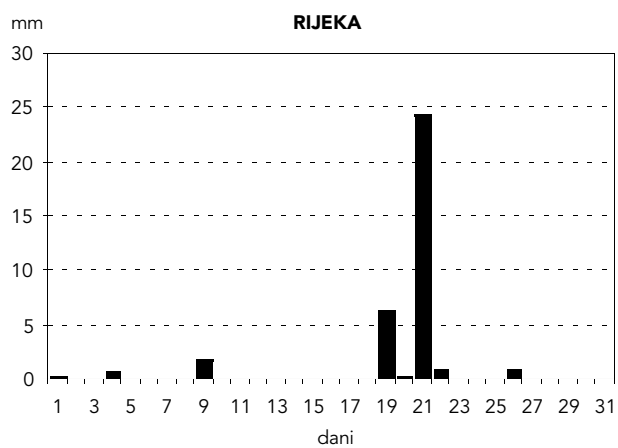
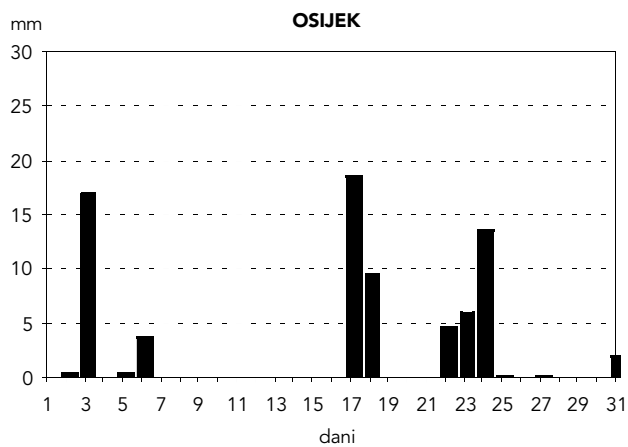
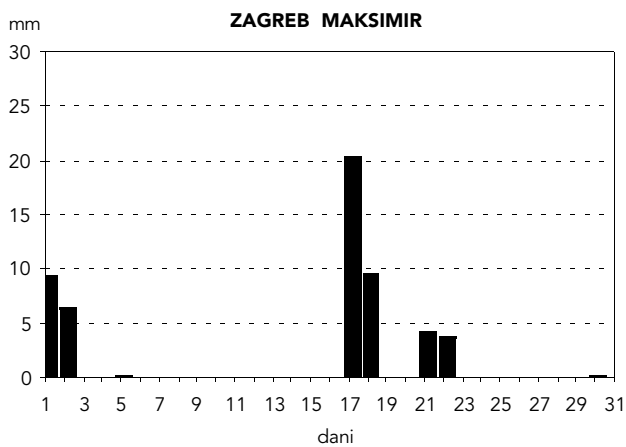
Slika 7. Srednje dnevne temperature zraka (°C) i njihove anomalije (°C) od dnevnog srednjaka za razdoblje 1961-1990. (za Dubrovnik 1978-1990.) u SRPNJU 2001. godine



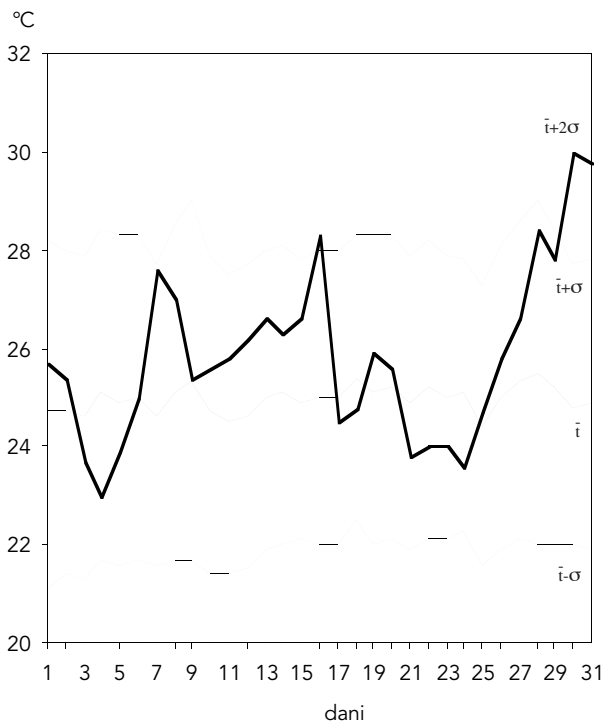
Slika 8. Minimalne dnevne temperature zraka (°C) i njihove anomalije (°C) od srednjih dnevnih minimalnih temperatura zraka za razdoblje 1961-1990. (za Dubrovnik 1978-1990.) u SRPNJU 2001. godine



Slika 9. Maksimalne dnevne temperature zraka (°C) i njihove anomalije (°C) od srednjih dnevnih maksimalnih temperatura zraka za razdoblje 1961-1990. (za Dubrovnik 1978-1990.) u SRPANJ 2001. godine



Slika 10. Dnevne količine oborina (mm) u SRPNJU 2001. godine



Slika 11. Srednja dnevna temperatura zraka (Zagreb-Grič) za SRPANJ 2001. godine u usporedbi s dugogodišnjim srednjim vrijednostima (\bar{i}) i standardnim devijacijama (σ) (1862-1990.)

u odnosu prema prosjeku bilo je 12-og srpnja u Zagrebu, Osijeku i Ogulinu, a 17-og srpnja na svim promatranim postajama, osim u Rijeci. Od 20-og srpnja zabilježeni su ponovo u usporedbi s dugogodišnjim prosjekom hladniji dani, čiji je broj ovisio o lokaciji a najveće negativno odstupanje je zabilježeno u Rijeci, (20-og srpnja) -4.6 °C, dok je u Osijeku (23. srpnja) odstupanje minimalne temperature u usporedbi prema prosječnoj iznosilo -9.1 °C. Nakon toga nastupio je period znatno toplijih dana, tj. vrućih dana (takvim se smatraju dani u kojima je $T_{\max} \geq 30.0$ °C). U Splitu je takvih dana bilo u 8 zadnjih dana srpnja, u Rijeci 7, u Dubrovniku 5, dok su u Zagrebu u zadnjih 5 dana mjeseca zabilježena 4 vruća dana. Kraj mjeseca je donio prave ljetne vrućine, pa je u Zagrebu odstupanje od prosjeka iznosilo 2 standardne devijacije. Inače, na opservatoriju Zagreb-Grič srednje dnevne temperature zraka u usporedbi s dugogodišnjim prosječnim, nisu u srpnju prelazile dvije standardne devijacije, što znači da nisu zabilježeni izuzetno topli dani. Pozitivna temperaturna odstupanja su na promatranim postajama bila većih iznosa od negativnih, ali nisu dostigla rekordne iznose. Maksimalna srednja srpanjska temperatura zabilježena je u Kninu, 31.5 °C, te zatim u Splitu, u Rijeci, Hvaru i Komiži

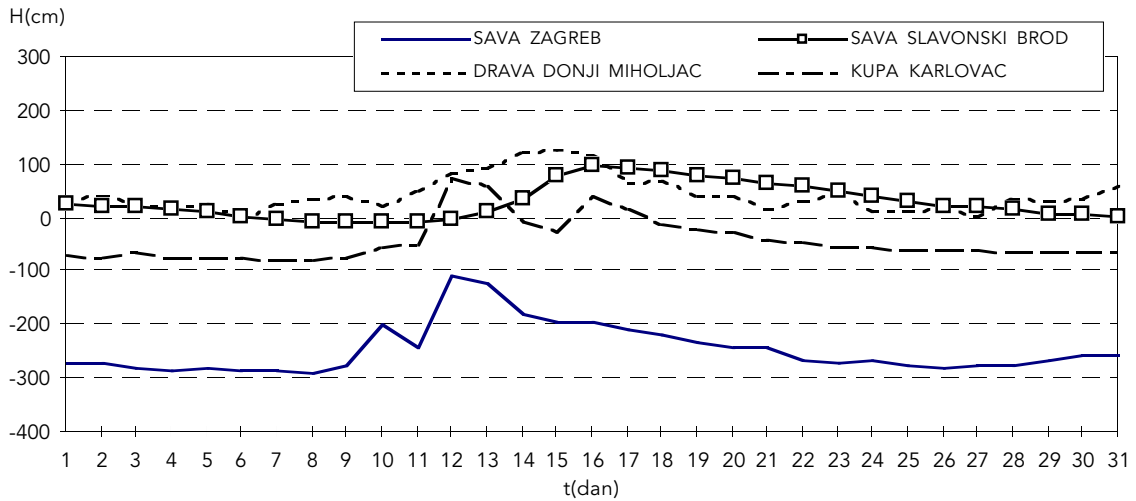
gdje su temperature zraka bile iznad 30.0 °C. Najniža vrijednost srednje mjesečne maksimalne temperature je izmjerena na Zavižanu, 17.0 °C. Maksimalne dnevne temperature zraka imale su najveća negativna odstupanja prema 30-godišnjem prosjeku u Osijeku, -9.1 °C (23. srpnja), dok su najveća pozitivna odstupanja zabilježena u Ogulinu, 8.0 °C. Apsolutni maksimumi iznosili su u Kninu 37.3 °C, u Slavenskom Brodu 35.4 °C, u Lastovu i Dubrovniku 35.3 °C, dok je najnižih 21.9 °C izmjereno na planinskoj postaji Zavižan. Apsolutni minimumi su bili niži od 10 °C; na Zavižanu 4.1 °C, u Gospiću 8.2 °C, Slavenskom Brodu 9.1 °C, a najviši iznos izmjeren je u Komiži, 17.6 °C. Srednje minimalne temperature zraka su se u srpnju kretale od 9.6 °C na Zavižanu i 11.2 °C u Gospiću, do 23.0 °C u Dubrovniku. Dnevne minimalne temperature zraka su u usporedbi s dugogodišnjim prosječnim imale pozitivna odstupanja veća od negativnih, a kretale su se od 7.1 °C na postaji Zagreb-Grič (9. srpnja) do -4.4 °C na postaji u Splitu na Marjanu (21. srpnja). U srpnju se količina oborine kretala od 3.5 mm u Zadru do 77 mm u Osijeku. Mjesečne količine oborine manje od 10 mm zabilježene su također u Dubrovniku (3.9 mm) Komiži, Hvaru i Malom Lošinju. Količine oborine bile su u usporedbi prema prosjeku manje osim na području Osijeka. Prema raspodjeli percentila najveći dio Hrvatske svrstan je u klasu "sušno" i "normalno" dok je područje od Ogulina do Gospića uvršteno u klasu "vrlo sušno". Maksimalne dnevne količine oborine, su se na svim postajama, osim na Zavižanu gdje je zabilježeno 32.8 mm, i Puntijarki 30.2 mm, kretale od 2.2 mm (Zadar) do 25.3 mm (Sisak). Najviše odstupanje sati sijanja sunca u usporedbi prema prosjeku je zabilježeno na Zavižanu, 41.1 sat, te u Gospiću i Zadru, dok je u Sisku zabilježeno 17.4 sata manje od prosjeka. Manje sati sijanja sunca u u usporedbi s prosjekom zabilježeno je također u Slavenskom Brodu, Daruvaru i Varaždinu

HIDROLOŠKE PRILIKE

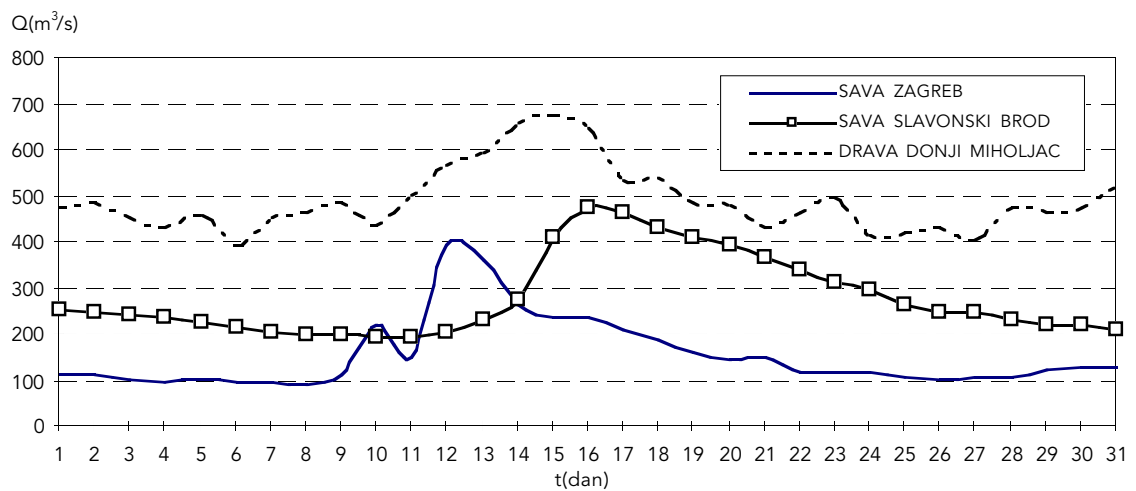
Hidrološki gledano srpanj je prošao razmjerno mirno. Vodostaji su se kretali u domeni niskih i srednje niskih.

Na Savi je vodnost bila mala, što pokazuje i manjak otjecanja zabilježen kod Zagreba, 54 %, dok je kod Slavenskog Broda manjak otjecanja iznosio 43 %.

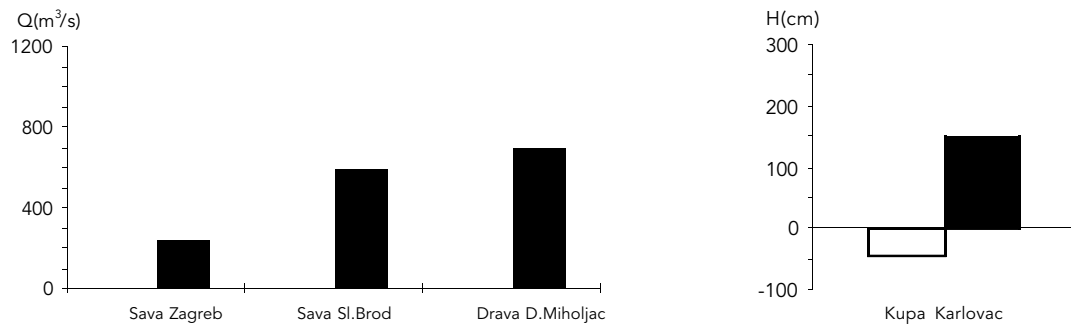
Na Dravi kod Donjeg Miholjca deficit otjecanja je bio nešto manji u odnosu na Savu i iznosio je 25 %.



Slika 12. Nivogrami Save, Drave i Kupe u razdoblju od 1. do 31. srpnja 2001. godine



Slika 13. Hidrografi Save i Drave u razdoblju od 1. do 31. srpnja 2001. godine



Slika 14. Prosječni mjesečni protok Q, odnosno vodostaj H za SRPANJ za razdoblje 1946-1995. Srednji mjesečni protok Q, odnosno vodostaj H za SRPANJ 2001.

Tablica 1. Pregled hidroloških parametara za SRPANJ 2001. godine

Rijeka	Postaja	Parametar	Vrijednosti za SRPANJ 2001.			Vrijednosti za SRPANJ za period obrade*		
			min.	sred.	max.	min.	sred.	max.
Sava	Zagreb	H (cm)	-281	-261	-185	-323	-111	338
		Q (m ³ /s)	80.8	109	244	63.4	236	1768
Sava	Sl. Brod	H (cm)	20	56	128	-14	161	655
		Q (m ³ /s)	244	339	542	188	590	2115
Drava	D.Miholjac	H (cm)	22	63	128	-98	133	500
		Q (m ³ /s)	431	521	672	209	694	2288
Kupa	Karlovac	H (cm)	-78	-67	52	-85	-3	718
		Q (m ³ /s)	-	-	-	-	-	-

* Period obrade 1946-1996.

Stanje voda u SRPNJU 2001.

SAVA - Vodnost znatno ispod granica prosječnih vrijednosti

DRAVA - Vodnost ispod granica prosječnih vrijednosti

KUPA - Vodnost ispod granica prosječnih vrijednosti

Usporede li se podaci o vodostaju na Kupi u srpnju s podacima za period obrade 1946-1999., pokazuje se da se radilo o manjku otjecanja.

Detaljan pregled hidroloških parametara za SRPANJ 2001. godine prikazan je u tablici 1, dok su nivogrami i hidrogrami kao i odnos prosječnih vrijednosti H i Q za SRPANJ 2001. prikazani na slikama 12, 13 i 14.

EKOLOŠKE PRILIKE

Meteorološke karakteristike

Meteorološke karakteristike prizemnog graničnog sloja atmosfere nad Zagrebom, analizirane iz podataka radiosondažnih mjerenja, ukazuju na dobar difuzijski potencijal. Zbog toga se može pretpostaviti da je i kakvoća zraka nad Zagrebom, što se tiče meteoroloških uvjeta, u srpnju 2001. bila dobra. Svaki dan postojao je sloj miješanja, prosječne visine približno 1380 metara (tablica 3), iznad kojeg je u prvoj polovici mjeseca ponekad postojao sloj podignute ili visinske temperaturne inverzije (tablica 2). Atmosfera je tijekom dana u sloju uz tlo (koji je često bio debeo

između 1 i 2 kilometra) bila neutralno stratificirana (tablica 4). Tri slučaja jako labilne stratifikacije odnose se na vrlo plitki sloj uz tlo (60-80 m) iznad kojeg je bio neutralno stratificiran sloj.

Uvjeti za miješanje zraka po vertikali postojali su i tijekom noći u 11 slučajeva, također uz neutralnu stratifikaciju sloja zraka. Interesantno je spomenuti da je upravo u tim situacijama uz samo tlo postojao vrlo stabilan sloj zraka, debljine manje od 100 metara. Tijekom noći je prizemna temperaturna inverzija postojala cijeli mjesec, osim 12. srpnja. Debljina inverzijskog sloja je u spomenutim situacijama bila manja od 100 metara, dok se u ostalim slučajevima njegova debljina kretala između 100 i 500 metara.

Tablica 2. Apsolutni (N) i relativni (%) broj slučajeva sa slojem inverzije temperature prema visinskim mjerenjima u Zagrebu za SRPANJ 2001.

Sloj inverzije	noć		dan	
	N	%	N	%
ne postoji	1	3	19	63
prizemna	27	87	0	0
podignuta	5	16	3	10
visinska	6	19	8	27

Tablica 3. Apsolutni (N) i relativni (%) broj dana sa visinom sloja miješanja prema visinskim mjerenjima u Zagrebu za SRPANJ 2001.

Visina sloja miješanja (m)	noć		dan	
	N	%	N	%
ne postoji	20	65	0	0
< 250 m	2	6	0	0
251-1000 m	2	6	9	30
1001-2500 m	0	0	18	60
> 2500 m	7	23	3	10
ZBROJ	31	100	30	100

Strujanje je na području Zagreba u srpnju bilo slabo, promjenjivog smjera. Provjetravanje urbanog dijela grada bilo je stoga također slabo (slika 16).

Ukupna mjesečna količina oborine bila je u usporedbi s višegodišnjim prosjekom nešto manja, pa je s tim u skladu bilo i ispiranje zraka, te mokro taloženje onečišćenja na tlo.

Strujanje je, kako na zagrebačkom području, tako i u cijeloj Hrvatskoj, bilo uglavnom slabo i promjenjivog smjera (slika 16). Na nekim lokacijama zabilježena je pojava jakog vjetera, između jednog do pet dana, što nije osobito doprinijelo provjetravanju gradova. Kao što se vidi iz koeficijenata provjetravanja (slika 16), baš u najvećim urbanim i industrijskim sredinama u Hrvatskoj provjetravanje je bilo najslabije.

Tablica 4. Apsolutni (N) i relativni (%) broj dana sa pojedinom kategorijom stabilnosti prema Pasquillu u prizemnom sloju zraka u Zagrebu za SRPANJ 2001.

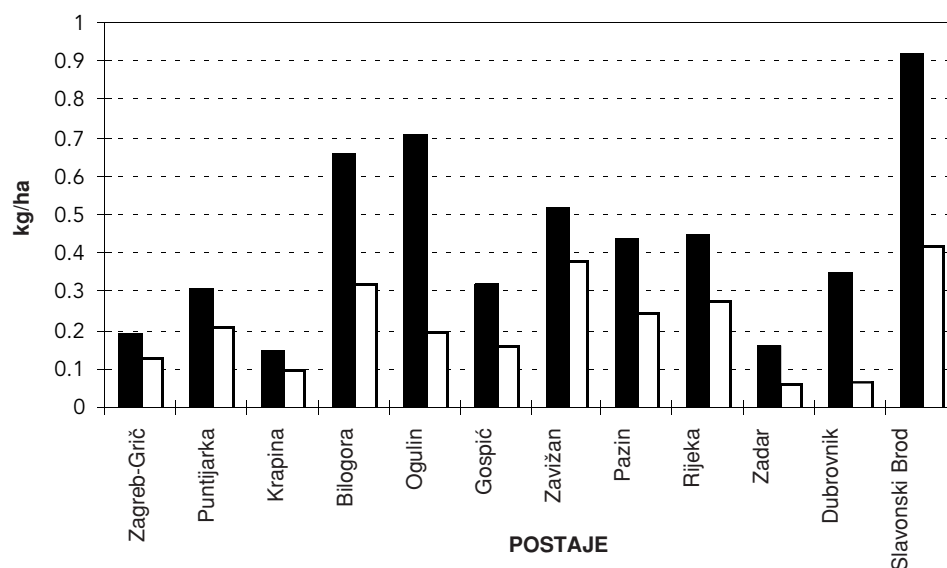
Stabilnost	noć		dan	
	N	%	N	%
A - jako labilno	0	0	3	10
B - umjereno labilno	0	0	0	0
C - malo labilno	0	0	0	0
D - neutralno	4	13	27	90
E - malo stabilno	10	32	0	0
F - umjereno stabilno	10	32	0	0
G - jako stabilno	7	23	0	0
ZBROJ	31	100	30	100

Ispiranje atmosfere oborinom također nije bilo značajno, s obzirom da je mjesečna količina oborine u većem dijelu Hrvatske bila ispod prosjeka.

Opisane meteorološke prilike pokazuju da srpanj 2001. godine karakterizira dobar difuzijski potencijal, slabo strujanje, te slabo provjetravanje i također slab prijenos onečišćenja na regionalnoj ili većoj skali, zatim slabo ispiranje atmosfere kao i mokro taloženje onečišćenja iz zraka na tlo.

Onečišćenje zraka i oborine

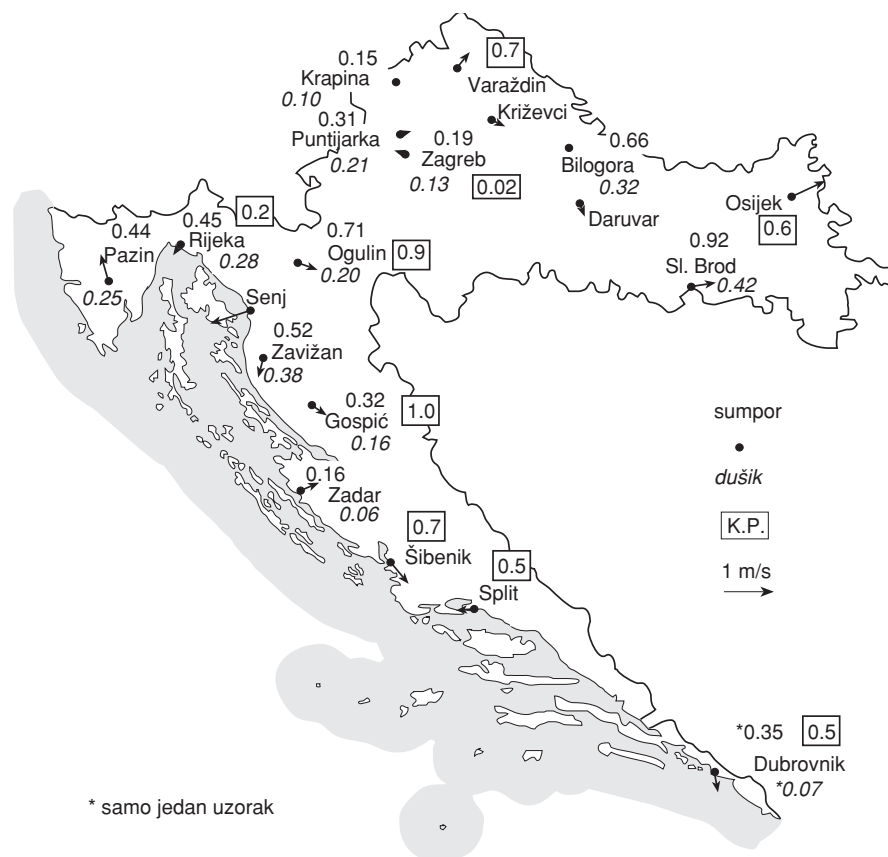
Tijekom srpnja razine promatranih glavnih pokazatelja onečišćenja zraka i oborine bile su u usporedbi s onom u lipnju manje. To je najvećim dijelom poslje-



Slika 15. Ukupno mjesečno taloženje sumpora iz sulfata ■ i dušika iz nitrata □ za SRPANJ 2001.

Tablica 6. Rezultati kemijske analize oborine i onečišćenja zraka u Hrvatskoj za SRPANJ 2001.

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	98	5	5.85	4.60-7.58	0.44	0.31	0	0	8	14
Puntijarka	99	5	6.08	5.38-6.66	0.39	0.26	-	-	1	3
Krapina	99	5	6.31	5.77-6.94	0.28	0.18	-	-	-	-
Bilogora	98	11	6.63	6.17-8.20	1.05	0.51	--	-	-	-
Ogulin	100	7	6.95	6.48-7.65	1.88	0.53	-	-	0	3
Gospić	95	3	7.55	6.84-7.63	2.02	1.00	-	-	1	9
Zavižan	99	5	6.18	5.74-7.09	0.77	0.56	-	-	0	2
Pazin	99	5	6.34	6.14-7.00	0.83	0.47	-	-	-	-
Rijeka	100	6	6.48	4.33-8.04	1.29	0.81	0	0	5	14
Zadar	94	2	7.13	7.92-8.00	4.52	1.67	-	-	6	14
Dubrovnik	100	1	-	*7.92	*8.97	1.76	-	-	3	6
Sl. Brod	99	12	6.63	5.99-7.56	1.47	0.67	-	-	-	-



Slika 16. Ukupno mjesečno taloženje sumpora iz sulfata i dušika iz nitrata (kg/ha), prosječna brzina i smjer strujanja, te koeficijent provjetranja (K.P.) u Hrvatskoj za SRPANJ 2001. godine

dica smanjenja emisija na lokalnoj i regionalnoj razini (vrijeme godišnjih odmora), kao i mnogih meteoroloških i klimatoloških čimbenika. Na postajama u Zagrebu i Rijeci nisu zabilježene koncentracije sumpor (IV) oksida, dok su se srednje mjesečne koncentracije dušik (IV) oksida - NO_2 kretale od $0 \mu\text{g m}^{-3}$ na Zavižanu-Velebit (EMEP postaja) do $8 \mu\text{g m}^{-3}$ u Zagrebu na Griču. Najveće dnevne koncentracije NO_2 iznosile su $14 \mu\text{g m}^{-3}$ na Griču (5/6.), u Rijeci (6/7.) i Zadru (27/28.).

U usporedbi s lipnjom mjesečna količina oborine je bila manja (bila je manja i od one u srpnju 2000.), a kisele kiše su zabilježene u Zagrebu, Puntijarki-Sljeme i Rijeci i to s udjelom približno 20%. S obzirom na razinu onečišćenja atmosfere i količinu kiše taloženje je također bilo manje nego u lipnju. Prikazano ukupno mjesečno taloženje sulfata izraženo kao sumpor iznosilo je od 0.15 kg ha^{-1} u Krapini do 0.92 kg ha^{-1} u Slavanskom Brodu, a nitrata prikazanih kao dušik od 0.06 kg ha^{-1} u Zadru do 0.42 kg ha^{-1} također u Slavanskom Brodu. Premda je razina promatranih pokazatelja onečišćenja u ovom ljetnom mjesecu bila smanjena, i ovo može, uz ostale stalno prisutne opasne tvari iz atmosfere pridonijeti više ili manje štetnom djelovanju na osobito osjetljive ekosustave kao što su npr. nacionalni parkovi, morski parkovi i drugi.

BIOMETEOROLOŠKE PRILIKE

Srpanj 2001. godine bio je u Gospiću ugodan, a u Zagrebu, Slavanskom Brodu i Splitu topao. U Slavanskom Brodu i Splitu bio je u granicama normalnih biometeoroloških prilika prema razdoblju 1961-1990., u Gospiću je u usporedbi s prosječnim srpnjom bio topliji, u Zagrebu znatno topliji.

Početkom dekade na većini je postaja prevladavalo ugodno, mjestimično s toplim ili vrućim popodnevim (Zagreb i Split). Zbog pojačanog, pa i jakog vjetra u Splitu je povremeno bilo svježije, čak hladno. Međutim, ubrzo je zatopljilo, pa je u Zagrebu i Slavanskom Brodu u jutarnjim satima bilo uglavnom ugodno ili toplo, popodneva su bila toplja, vruća i povremeno vrlo vruća, dok je u večernjim satima prevladavalo toplo, a rijetko ugodno ili vruće. U Gospiću su pak jutra i večeri ostali ugodni, dok su popodnevni sati najčešće bili topli, rjeđe vrući. Split je bio najtopliji. Jutra i večeri bili su topli, povremeno i vrući, dok je u popodnevnom satima prevladavalo vruće, a povremeno i toplo ili pak vrlo vruće. Većim

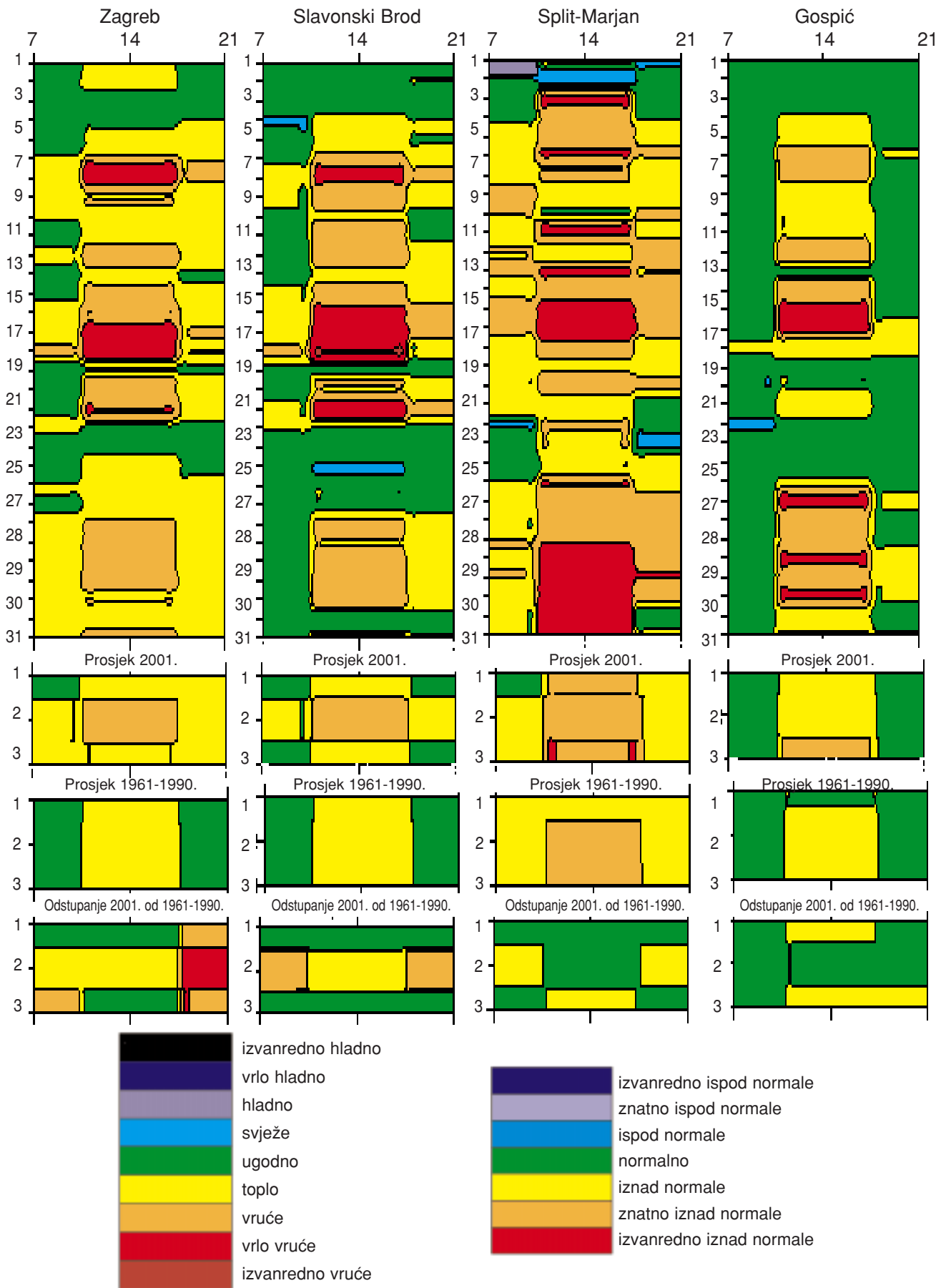
dijelom ova je dekada bila u granicama normalnih biometeoroloških prilika. Odstupanja su zabilježena samo u Splitu, gdje su popodneva bila toplija od normalnih, te u Zagrebu s večerima koje su bile znatno toplije nego što je to uobičajeno početkom srpnja.

Druga je dekada bila toplija od prve. Njezina prva polovica bila je natopliji dio ovogodišnjeg srpnja. U Gospiću su jutra i večeri bili ugodni, u kontinentalnim nizinskim dijelovima Hrvatske ugodni ili topli, a u Splitu topli ili vrući. U popodnevnom je satima prevladavalo vruće ili vrlo vruće, čak i u Gospiću, dok je u Slavanskom Brodu 16. srpnja popodne bilo čak izvanredno vruće. Sredinom dekade je zahladilo, pa je 17. srpnja u kontinentalnom dijelu nakratko postalo ugodno, a u Splitu je tijekom čitavog dana bilo toplo. Do kraja dekade biometeorološke prilike su u čitavoj Hrvatskoj bile nešto povoljnije. Ova je dekada u Gospiću bila u granicama normalnih biometeoroloških prilika, kao i popodneva u Splitu. Toplija od normale bila su jutra i popodneva u Zagrebu, popodneva u Slavanskom Brodu te jutra i večeri u Splitu. Jutra i večeri u Slavanskom Brodu bila su znatno toplija od normale, dok su večeri u Zagrebu bile izvanredno toplije od normalnih sredinom srpnja.

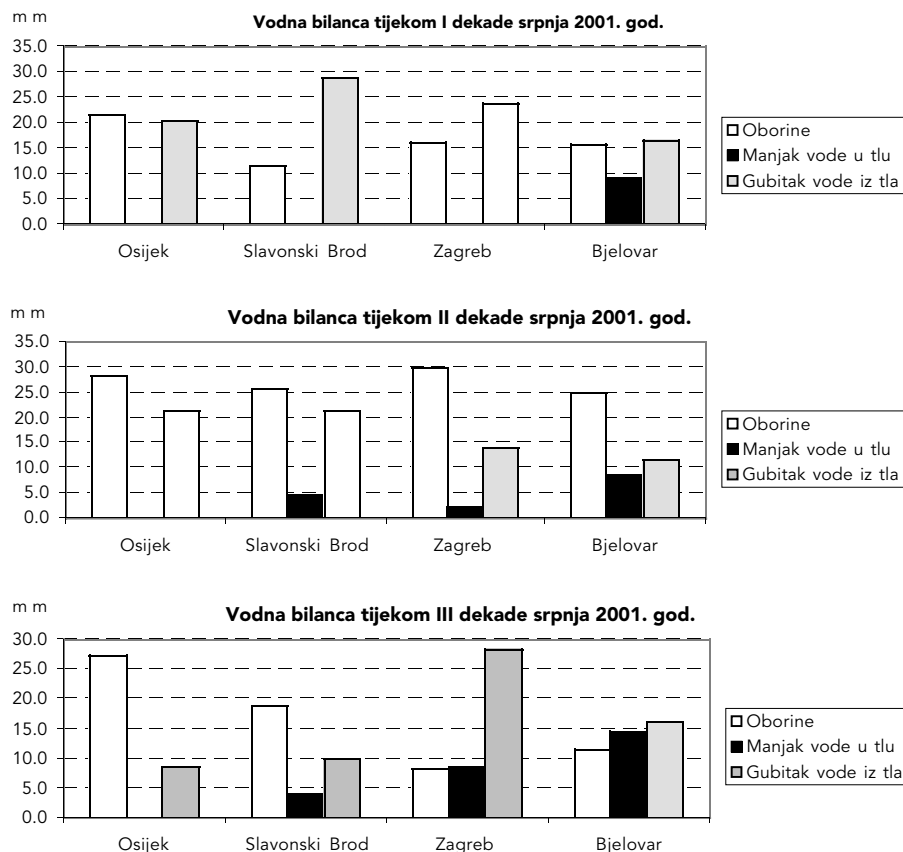
Početkom posljednje dekade je zahladilo pa su, uz ugodna jutra i večeri, u kontinentalnom dijelu Hrvatske ugodna bila i popodneva, a u Splitu su popodneva bila toplja. U drugom je dijelu dekade ponovno zatopljilo. Ugodna su ostala još samo jutra i povremeno večeri u Slavanskom Brodu i Gospiću. U Zagrebu i Splitu su jutra uglavnom bila toplja, dok su večeri u Zagrebu bile tople, a u Splitu vruće. U nizinskom kontinentalnom dijelu Hrvatske popodnevni sati bili su vrući, a u Splitu i Gospiću također vrući, ali i vrlo vrući. U Slavanskom Brodu ova je dekada bila u granicama normalnih biometeoroloških prilika. U biometeorološkom su smislu normalna bila i popodneva u Zagrebu, jutra i večeri u Splitu te jutra u Gospiću. Toplija od normalnih bila su popodneva u Splitu, te popodneva i večeri u Gospiću, dok su jutra i večeri u Zagrebu bili znatno topliji od normalnih.

AGROMETEOROLOŠKE PRILIKE

Tijekom srpnja je rast vegetativne mase ratarskih kultura bio vrlo ubrzan. Ozima pšenica i ječam prelazili su u fazu voštane zriobe. Na mnogim je oranicama u Slavoniji i Baranji pšenica prije žetve plegla. Urod ove krušarice nije bio rekordan, iako se to tijekom



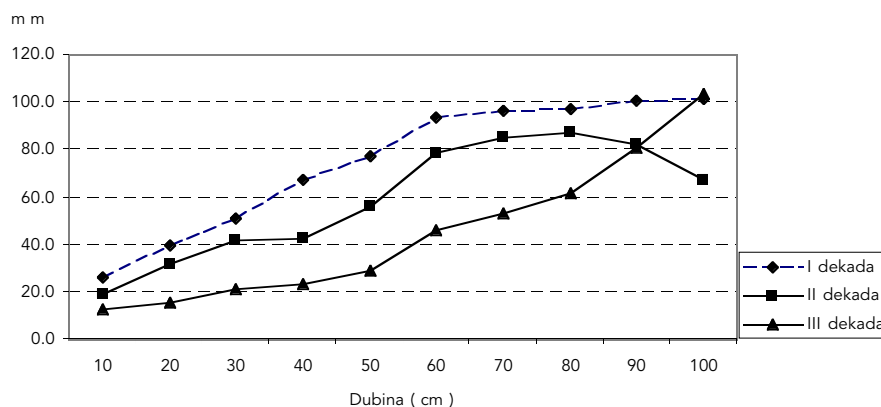
Slika 17. Osjet ugodnosti prema indeksu TWH za Zagreb, Slavonski Brod, Split-Marjan i Gospić za SRPANJ 2001. godine



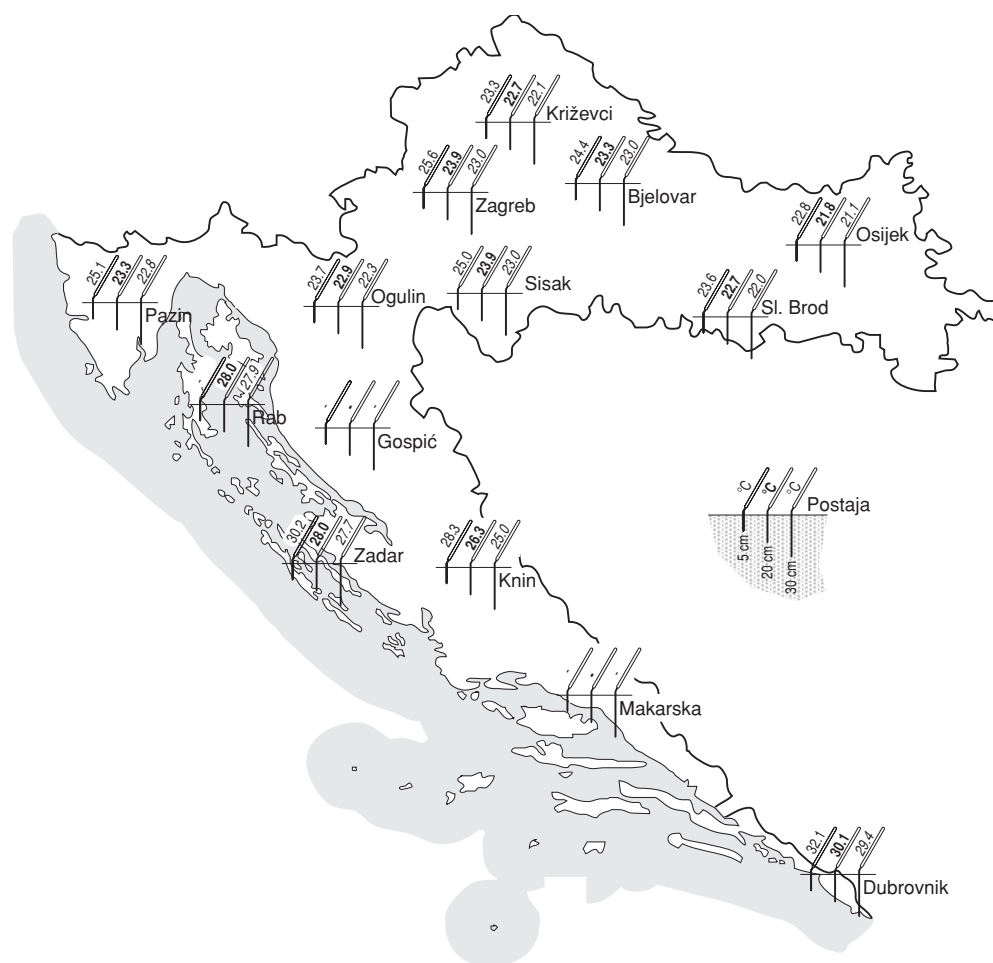
Slika 19. Vodna bilanca po dekadama na postajama Osijek, Slavonski Brod, Zgreb i Bjelovar u srpnju 2001. godine

prezimljavanja, pa i u proljeće s pravom očekivalo. Tijekom mjeseca u Osijeku je bilo 12, a u Županji i Slavonskome Brodu 14 dana s pojavom oborine, pa je došlo do prokljavanja, odnosno retrovegetacije, a žetva je kasnila. Zbog male hektolitarske težine, uzrokovane čestim i obilnim oborinama, jedan dio ovogodišnjeg uroda pšenice neće se moći koristiti u pekarskoj industriji, nego kao stočna hrana.

Kukuruz je u drugoj polovici mjeseca ulazio u fazu metličanja, cvatnje i oplodnje. Vrijedno je istaknuti, da su vremenske prilike u srpnju pogodovale kukuruzu u istočnim i zapadnim dijelovima Hrvatske. Naime, kukuruz je do 24. srpnja u usporedbi s prošlogodišnjim srpnjem, koji je bio ekstremno topao, u Osijeku akumulirao 36, a u Zagrebu samo 5 toplinskih jedinica manje.



Slika 18. Količina vode u tlu do retencionog kapaciteta na GMP Križevci za srpanj 2001. godine



Slika 20. Srednje mjesečne temperature tla na dubini 5 cm, 20 cm i 30 cm u mjesecu SRPNJU 2001. godine

Sredinom mjeseca mnogi su vinogradari usprkos redovitog prskanja, čak i sistemskim fungicidima, bili iznenađeni pojavom pepelnice. Očigledno je da su se prskanja morala provoditi u kraćim vremenskim intervalima. Jača zaraza vinograda peronosporom, ove je godine izostala.

Naša predviđanja još tijekom veljače ostvarila su se, radi se o "mišjoj godini". Naime, zbog vrlo tople zime populacija mnogih glodavaca znatno je porasla. Mnoga su polja u Slavoniji i Baranji, pa i Podravini preplavili miševi i voluharice, te je došlo do nezapamćenih šteta na pšenici i ječmu. U dijelu Brodsko-posavske županije glodavci su uništili i više od 50% usjeva.

Srednje mjesečne temperature tla (slika 20) ovog su mjeseca u usporedbi s prosječnim višegodišnjim bile više. Na 5 cm dubine tlo je primjerice na glavnoj agrometeorološkoj postaji u Križevcima bilo toplije 0.7 °C, a na 20 i 30 cm dubine 1.1 °C.

Manjak vode u tlu tijekom prve dekade mjeseca bio je prisutan samo u nekim dijelovima zapadnih krajeva Hrvatske (slika 19). No, već tijekom druge

dekade mjeseca manjak vode u tlu pojavio se i u dijelu istočnih krajeva Hrvatske. Vrijedno je istaknuti, kako zbog malog gubitka vode iz tla evaporacijom, kao i zbog dovoljnih količina oborine, u tlima jednog dijela Slavonije i Baranje u srpnju nije bilo manjka vode. Osim navedenog, dekadne sume oborine bile su veće od gubitka vode iz tla evaporacijom, pa se s pravom može zaključiti kako je suša tijekom ovog mjeseca u istočnim i zapadnim dijelovima Hrvatske izostala. Uostalom, ovaj zaključak potvrđuje i slika 18. Do retencionog kapaciteta u plicim slojevima tla najviše je vode nedostajalo samo 10. srpnja. Vode u tlu je tijekom posljednje dekade mjeseca, a to je razdoblje kada je ona kukuruzu i najpotrebnija, bilo dovoljno.

OBRANA OD TUČE

Tijekom srpnja, na branjenom području u 21 dan bilo je pojava nestabilnosti. No, u najvećem broju dana nestabilnosti su bile lokalnog karaktera a kon-

vektivni razvoj oblaka bio je slab, tako da je svega u 12 dana bilo opasnosti od pojave tuče. Te dane su vođene akcije obrane od tuče. Pojava sugradice ili tuče bilo je u 7 dana od kojih u 3 i pojava šteta. Pojava sugradice bilo je na 23 postaje, tuče na 30 a na 10 je bilo šteta na poljoprivrednim kulturama. Štete su bile lokalnog karaktera i manjeg intenziteta nego one u lipnju. Veće štete od 30% bilo je samo u jednom danu 16. srpnja i to na jednoj postaji na području RC-a Varaždin i na 2 postaje RC-a Osijek.

U djelovanjima sustava obrane od tuče utrošeno je 488 raketa i 4210 l otopine meteorološkog reagensa za prizemne generatore.

Najjača nevremena bila su 1., 16. i 30. srpnja. Ona su bila posljedica prolaska hladnih fronti sa sjeverozapada preko branjenog područja. Tih dana nevremena su zahvatila cijelo branjeno područje.

IZVANREDNI METEOROLOŠKI I HIDROLOŠKI DOGAĐAJI U NOVINSKIM IZVJEŠĆIMA U HRVATSKOJ U SRPNJU 2001. GODINE

1. srpnja 2001.

Grmljavinsko nevrijeme, u Zagrebu, izazvalo prekide u telefoniji.

1. srpnja /2. srpnja 2001.

Obilne oborine, u Baranji, palo 35.1 l kiše po m², polja su potopljena, žetva je prekinuta, vlaga je dodatno povećana.

2. srpnja 2001.

Obilne oborine, u Valpovštini palo 32 l po m², pa je pšenica u vodi, strojevi ne mogu na polja. Po procjenama trebalo bi 12 suhih dana da se žetva završi, a primjećuje se da je zrno sitno, lagano i puno primjesa.

Bura, na području Makarske, puhala na udare do 130 km/h, djelomice prekinut trajektni promet, u Tučepima letjeli crijepovi sa krovova.

3. srpnja 2001.

Potres, u Rijeci, dogodio se u 17 sati i 25 minuta, magnituda potresa u epicentru iznosila je 3.2 po Richteru, a intenzitet se procjenjuje na III do IV stupanj MCS ljestvice. Potres se osjetio kao kratkotrajan udar.

Bura, Maslenički most zatvoren pet sati za pojedine kategorije vozila, udari bure dosežali su 70 km/h.

5. srpnja 2001.

Potres, u okolici Rijeke, dogodio se u 18 sati i 54 minute, magnituda potresa u epicentru iznosila je 2.8 po Richteru, a intenzitet se procjenjuje na III do IV stupanj MCS ljestvice.

6. srpnja 2001.

Potres, na području Rijeke, dogodio se u 23 sata i 3 minute, magnituda potresa u epicentru iznosila je 2.7 po Richteru, intenzitet se procjenjuje na IV do V stupanj MCS ljestvice, a štete se ne očekuju. Zbog učestalih potresa u Rijeci izvedena vježba spašavanja iz nebodera.

10. srpnja 2001.

Visoke temperature zraka, nepovoljne biometeorološke prilike, u Sisku navala na hitnu službu, građani se žalili na srčane tegobe, nesvjesticu, gušenje, bolove u prsima, povišeni krvni tlak.

14., 15. i 16. srpnja 2001.

Visoke temperature zraka, u Hrvatskoj, u Zagrebu i Kninu izmjereno 37 °C, temperatura tla u Kninu dosegla 52 °C. Temperature zraka su se uglavnom kretale od 32 do 35 °C. Na širem području Knina oborine nije bilo 28 dana, pa postoji opasnost od požara, javljali su se i zdravstveni problemi zbog sparine i visokih temperatura zraka, problemi u disanju, problemi sa tlakom i srčani problemi su najčešći. Javljale se i jake glavobolje, bolovi u grlu, visoka temperatura, povraćanje. Hitna pomoć je u Osijeku i Slavonskom Brodu imala 320 intervencija zbog toplinskog udara.

16. srpnja 2001.

Grmljavinsko nevrijeme, u Međimurju, štete na gospodarskim zgradama i poljoprivrednim kulturama su procijenjene na preko 19 milijuna kuna. Tuča, u Svetoj Mariji porazbijala crijepove na krovovima, padala je 20 minuta, Poduzeću Agromedimurje tuča uništila 100 000 sadnica i 200 000 vegetativnih podloga. Nakon nevremena naslage leda su na mjestima bile visoke 20 cm, zrna tuče su bila veličine lješnjaka. Veliko iznenađenje doživjeli su vozači koji su nalijetali na sloj leda na cesti, pa su automobili

proklizavali. Mještani spominju zastrašujući huk vjetera, kiše i tuče. Nered koji je nakon prolaska oluje ostao bio je zaprepašujući. Krov na gospodarskoj zgradi Agromedimurja u potpunosti uništen, očevici spominju pijavicu, jaki vjetar čupao drveće iz korijena. Uništene su i roletne, vrtovi, vinogradi, voćnjaci, oštećeni energetske objekti, elektrovodovi, nestajalo struje. Oštećene su i prometnice, a posebice poljski putevi. U općini Legrad, nevrijeme s tučom veličine oraha uništilo povrće, te nanijelo velike štete voćnjacima, i usjevima. Tuča je padala bez kiše, bila je plosnata i oštra te je lako sjekla biljke, padala je oko 10 minuta. U Osijeku je vjetar puhao brzinom do 108 km/h, bilo je puno slomljenih grana, palih stabala, dolazilo je do izbijanja osigurača jer je vjetar spleo vodove dalekovoda.

Zbog udara groma stradali kućanski aparati, mjestimice je bilo i tuče veličine lješnjaka, no ona u samom gradu nije prouzročila znatniju štetu. U Čepinu vjetar odnio krov na susjednu kuću. Tuča je znatniju štetu prouzročila u Osječkim prigradskim naseljima, Tenji, Antunovcu i Ivanovcu, no čini se da je najgore bilo u Tenji. Tamo je puhao snažan vjetar, a padala je i gusta tuča, uništeni su vrtovi, usjevi na poljima su polegli, posebice soja, suncokret i kukuruz. Tuča je po izjavama mještana padala sat vremena i bila veličine oraha, stradale su i rolete i crijepovi. Na pogođenom području proglašeno stanje elementarne nepogode. Velike štete i u Ernestinovu, tuča je tamo bila veličine oraha. U Đakovštini nevrijeme je porušilo dalekovodne stupove pa je nestajalo struje, zaustavljena žetva pšenice. Zbog obilnih oborina poplavljeni pogoni pamučne industrije Duga Resa. U Staroj Ploščici spominju pojavu pijavice, koja je oštetila crkvu, lomila i čupala stabla, nosila pokrov sa krovova.

22. srpnja 2001.

Dva potresa, u okolici Dubrovnika, prvi se dogodio u 22 sata i 2 minute, magnituda u epicentru bila je 3.0 po Richteru, a intenzitet se procjenjuje na III do IV stupanj MCS ljestvice, a drugi se dogodio u 22 sata i 9 minuta, s magnitudom u epicentru 3.3, a intenzitet je procjenjen na IV stupanj MCS ljestvice. Štete se ne očekuju.

Tjedan od 20. do 25. srpnja 2001.

Nepovoljne biometeorološke prilike, u Rijeci, sparine i vrućine kod građana uzrokovale smetnje u

radu srca, probleme u tlaku, psihičke smetnje, nesvjestice, malaksalost.

29. srpnja 2001.

Vrućine, u Hrvatskoj, temperature su bile oko 30 °C i više, ali u meteorološkim zaklonima, dok su na otvorenom bile znatno više. U ambulante su dolazile osobe sa sunčanicom, opeklinama, srčanim problemima, problemima sa tlakom. Na Krku i Pagu zabilježena je temperatura mora 26 °C.

30. srpnja 2001.

Grmljavinsko nevrijeme, tuča, u Brodskoj Posavini, pogođene općine Brodski Stupnik i Sibinj, mjesta Gornji Andrijevi i Stari Slatnik. Stradali su usjevi, povrtarske kulture, voćnjaci, tuča je bila veličine oraha. Oštećeni i krovovi kuća, uništeni plastenici i kulture u njima, mještani kažu da je tuča padala pola sata. Površine pod kukuruzom su poplavljene. Proglašeno stanje elementarne nepogode, mjestimice su štete i 90%. Štete su pojačale i bujice. Mještani govore da ovakve tuče nije bilo 40 godina.

Potres, 64 km južno od Zagreba, dogodio se u 14 sati i 32 minute, magnituda u epicentru iznosila je 2.6 po Richteru, a intenzitet se procjenjuje na II do III stupanj MCS ljestvice.

Kraj srpnja, početak kolovoza 2001.

Visoke temperature zraka, u Hrvatskoj temperature dostižu 37 °C, noćima temperatura bude i do 29 °C. Visoke temperature najviše štete starijim osobama, srčanim bolesnicima i osobama koje imaju problema sa tlakom. U Kninu izmjerena temperatura zraka 38 °C, a temperatura tla 52 °C, temperatura mora dosegla 25 °C. Ambulanta hitne pomoći u Splitu tih je dana nalikovala na kozmopolitsku košnicu, česti su slučajevi sunčanice i opekline. Životinje također teško podnose vrućinu, postaju agresivne ili su pod stresom, na Kvaternikovom trgu u Zagrebu pojavila se lisica. Građani u Zagrebu padali u nesvijest od vrućine, pregrijani tramvajski vodovi pucali, pa je dolazilo do zastoja u prometu