

BILTEN



*iz područja
meteorologije, hidrologije
i zaštite čovjekova okoliša*

9/96

**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**

9 / 96

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

SADRŽAJ

	Strana
VREMENSKE PRILIKE	
Sinoptička situacija (Marija Mokorić, dipl. inž.)	5
Klimatološki pregled (Marina Mileta, dipl. inž.)	6
HIDROLOŠKE PRILIKE (Katarina Ludaš)	12
EKOLOŠKE PRILIKE	
Meteorološke karakteristike (Vesna Đuričić, dipl. inž.)	14
Onečišćenje zraka i oborine (mr. Višnja Šojat)	15
BIOMETEOROLOŠKE PRILIKE (mr. Ksenija Zaninović)	16
AGROMETEOROLOŠKE PRILIKE (mr. Dražen Kaučić)	18
OBRANA OD TUČE (Damir Peti, dipl. inž.)	19

VREMENSKE PRILIKE

Sinoptička situacija

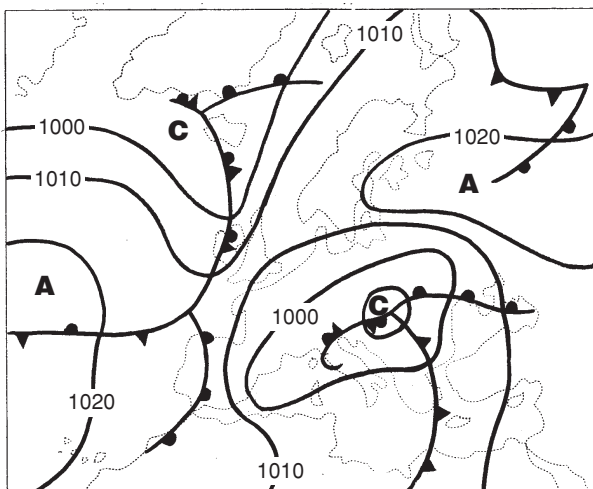
Od 1. do 3. rujna u unutrašnjosti je prevladavalo oblačno vrijeme s povremenom kišom, pljuskovima i grmljavinom. Bilo je razmjerno svježije uz razdoblja sunčanog vremena na Jadranu. 1. rujna preko naše se zemlje na istok Europe premjestila hladna fronta, ali je sljedećih dana nastalo visinsko ciklonalno polje. 3. rujna plitko se ciklonalno polje nalazilo nad južnim Jadranom, pa je zbog kruženja vlažnog i nestabilnog zraka bilo većih količina oborina.

Od 4. do 7. rujna je bilo vrlo promjenljivo vrijeme. 4. rujna hladna je fronta bila južnije od naše zemlje, ali se visinska dolina zadržavala nad područjem Hrvatske. 5. rujna hladna se fronta sa sjeverozapada Europe približila našoj zemlji, a 6. rujna se premjestila na istok. 7.

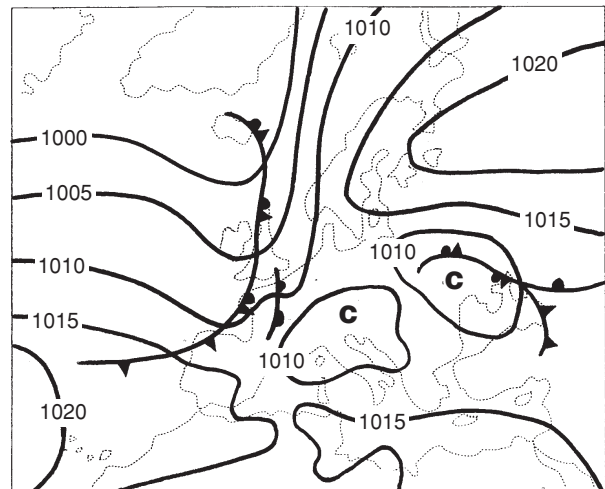
rujna frontalni sustav se nalazio nad istočnim Balkanom, a u višim slojevima atmosfere ponovno je nastala ciklona. Zato je povremeno bilo kiše, a vezano uz prolaz hladne fronte, te pod utjecajem visinske ciklone, i lokalnih pljuskova s grmljavinom. I dalje je bilo razmjerno svježije za ovo doba godine.

Od 8. do 11. rujna je bilo barem djelomice sunčano, toplije i uglavnom bez oborina. Na vrijeme je utjecao ogranak anticiklone. Središte anticiklone se u početku nalazilo nad sjevernom Europom, a zatim nad zapadnim dijelom kontinenta. Krajem razdoblja visinsko strujanje je bilo zapadno.

12. i 13. rujna ciklonalno je polje zahvaćalo veći dio



Slika 1. Prizmna sinoptička situacija
23. rujna 1996. u 12 UTC.



Slika 2. Prizmna sinoptička situacija
25. rujna 1996. u 06 UTC.

jugozapadne i srednje Europe. 12. rujna visinsko strujanje je bilo jugozapadno. 13. rujna nad našu se zemlju premjestila visinska dolina, dok se nad srednjom Europom nalazila visinska ciklona. Sekundarno je središte ciklone bilo nad područjem Kvarnerskog zaljeva. Povremeno je padala kiša, a količine oborina su bile umjerene i velike. Zahladilo je.

Od 14. do 20. rujna ponovno je vladalo vrlo promjenjivo vrijeme. Uz mjestimičnu je kišu bilo i sunčanog vremena. Prizemno se nalazilo polje srednjeg ili malo povišenog tlaka zraka, ali se visinska ciklona prostirala preko istočnog Balkana, te je upravo to bio razlog promjenjivog vremena. U takvoj cirkulaciji pritjecao je hladan zrak sa sjevera. 19. i 20. rujna visinska je ciklona nad istočnom Europom oslabila, da bi već 20. rujna u zapadnom Sredozemlju nastala nova ciklona.

Od 21. do 25. rujna u našoj je zemlji bilo umjereno do pretežno oblačno s kišom, a u noći od 24. na 25. rujna mjestimično je grmijelo i pala je veća količina kiše. 21. rujna nad zapadnom se Europom nalazila ciklona. Nad našom je zemljom bilo zapadno visinsko strujanje s toplom frontom nad Dalmacijom. 22. rujna ciklona se nad zapadnim Sredozemljem produbila, a 23. i 24. rujna ciklona se pomakla na sjeveroistok Europe. 25. rujna ciklonalno se polje malo popunilo, a u jugozapadnoj struji u našu je zemlju još uvijek pritjecao vlažan zrak.

Od 26. do 28. rujna se zadržavalo plitko ciklonalno polje, a 27. rujna ono se nalazilo nad južnim Jadranom. Bilo je barem djelomice sunčano i malo toplije, uz slabu kišu tek ponegdje.

29. i 30. rujna je na vrijeme utjecao ogranak anticiklone s juga i zatim s istoka Europe. Prevladavalo je sunčano, toplo vrijeme, ujutro s mjestimičnom maglom u unutrašnjosti. Započelo je razdoblje lijepog jesenskog vremena.

Slike 1 i 2 prikazuju prizemnu sinoptičku situaciju 23. rujna, i 25. rujna. Uočava se da se ciklona popunjavala nad našim područjem.

Klimatološki pregled

SREDNJE MJESEČNE TEMPERATURE ZRAKA su u rujnu bile znatno ispod višegodišnjeg (1961.-1990.) prosjeka. Negativna odstupanja iznosila su -3.9 °C na Zavižanu, -3.8 °C u Kninu, -3.6 °C u Splitu, -3.2 °C u Zagrebu, -2.3 °C u Zadru. Analiza raspodjele percentila temperature pokazuje da su na najvećem području naše zemlje bili zastupljeni razredi "ekstremno hladno" i "vrlo hladno".

Razred "ekstremno hladno" obuhvaćao je kopneni dio zemlje, te srednju i južnu Dalmaciju s otocima. "Vrlo hladno" je bilo na području Pazina, Zadra, Ogulina

i Slavonskog Broda.

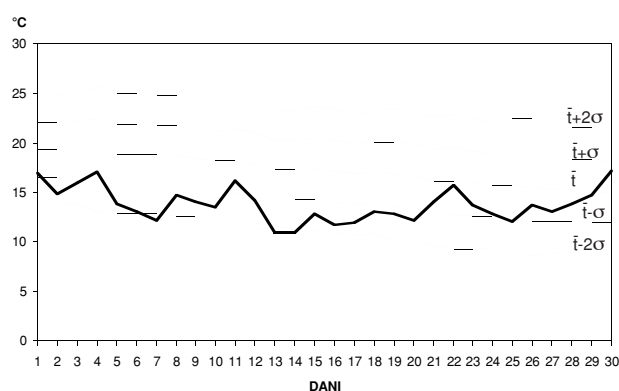
Srednja mjesečna temperatura zraka na opservatoriju Zagreb-Grič iznosila je 13.8 °C. Hladniji rujna zabilježen je u ovom stoljeću jedino 1912. i 1931. godine, dok je u Osijeku od ovogodišnjeg rujna sa 13.1 °C bio hladniji samo onaj 1912. godine. Na ostalim promatranim postajama (osim Ogulina) koje imaju kraći niz mjerenja, nije zabilježena niža srednja mjesečna temperatura zraka u rujnu u periodu mjerenja.

SREDNJE DNEVNE TEMPERATURE ZRAKA su bile najviše na samom početku mjeseca. Tako su 1. rujna najviše izmjerene srednje dnevne temperature bile na opservatoriju Zagreb-Maksimir 17.1 °C, u Rijeci 20.2 °C, dok je u Splitu 3. rujna izmjereno najviših 20.8 °C, a 4. rujna u Osijeku 16.8 °C i u Ogulinu 15.4 °C.

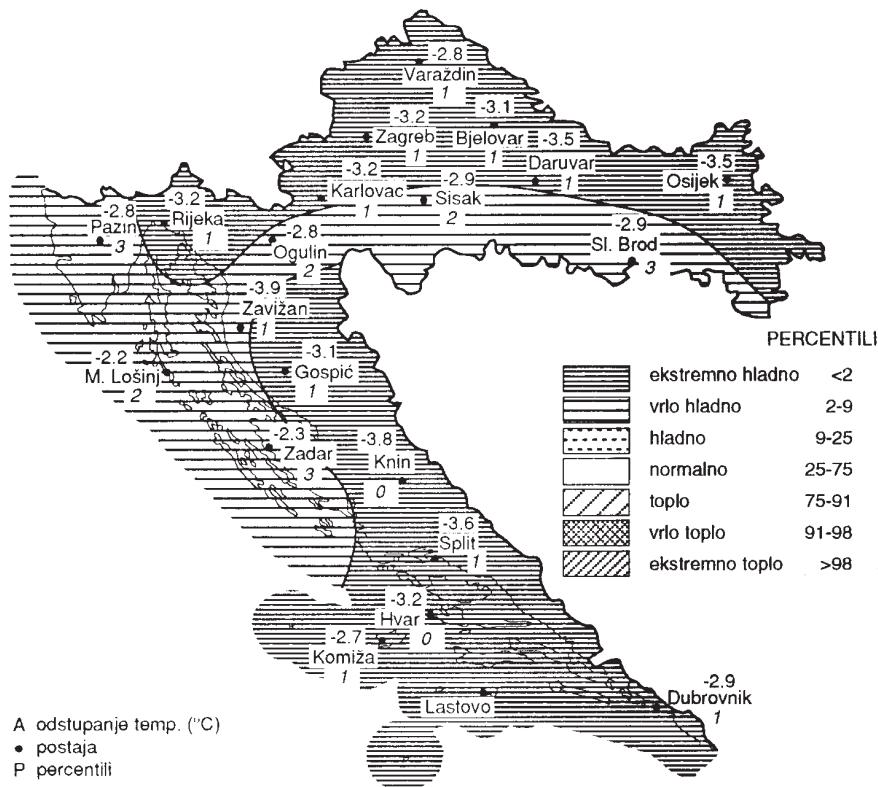
Najniže vrijednosti srednje dnevne temperature zraka izmjerene su 14. rujna na opservatoriju Zagreb-Maksimir u iznosu od 10.5 °C, 16. rujna u Ogulinu 8.8 °C i u Osijeku 10.6 °C, 17. rujna u Dubrovniku je izmjereno 15.8 °C, u Splitu 19. rujna 16.6 °C, te u Rijeci 13. rujna 12.0 °C.

ANOMALIJE SREDNJIH DNEVNIH TEMPERATURA (u odnosu na prosjek srednje mjesečne temperature za mjesec rujna) su u Splitu i Dubrovniku bile negativne cijeli mjesec, dok su u Zagrebu samo tri dana na početku mjeseca anomalije bile pozitivne. Negativne anomalije su bile znatne; u Rijeci do -6.9 °C, Ogulinu do -6.2 °C, Osijeku do -6.0 °C, Splitu do 7.6 °C, Dubrovniku do -5.7 °C.

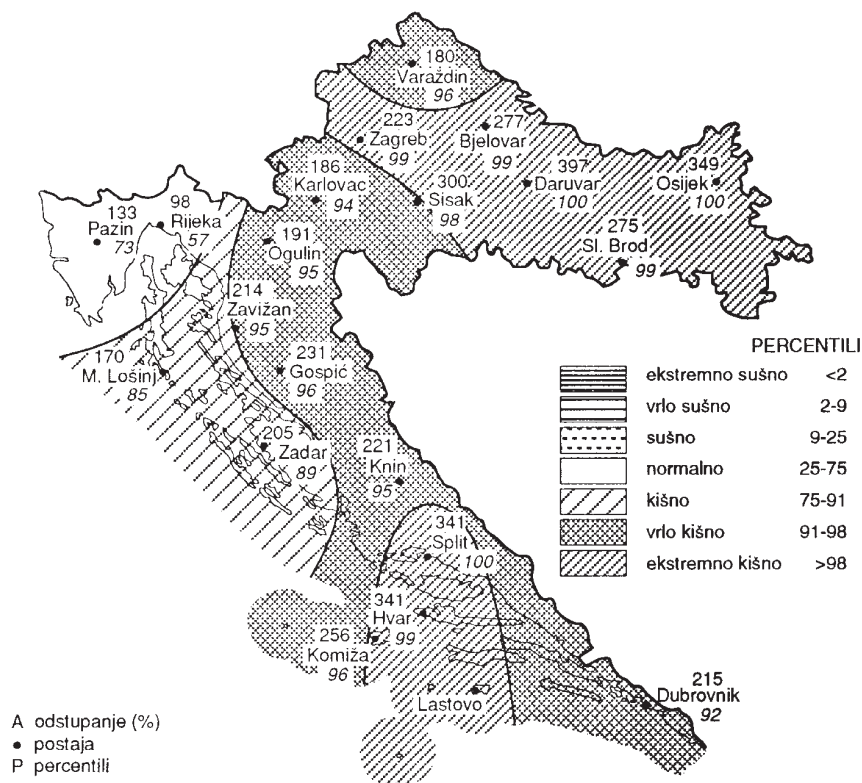
MAKSIMALNE DNEVNE TEMPERATURE su u rujnu u kontinentalnom dijelu zemlje rijetko prelazile 20 °C, jedino su u Dubrovniku cijeli mjesec bile jednake ili veće od 20 °C.



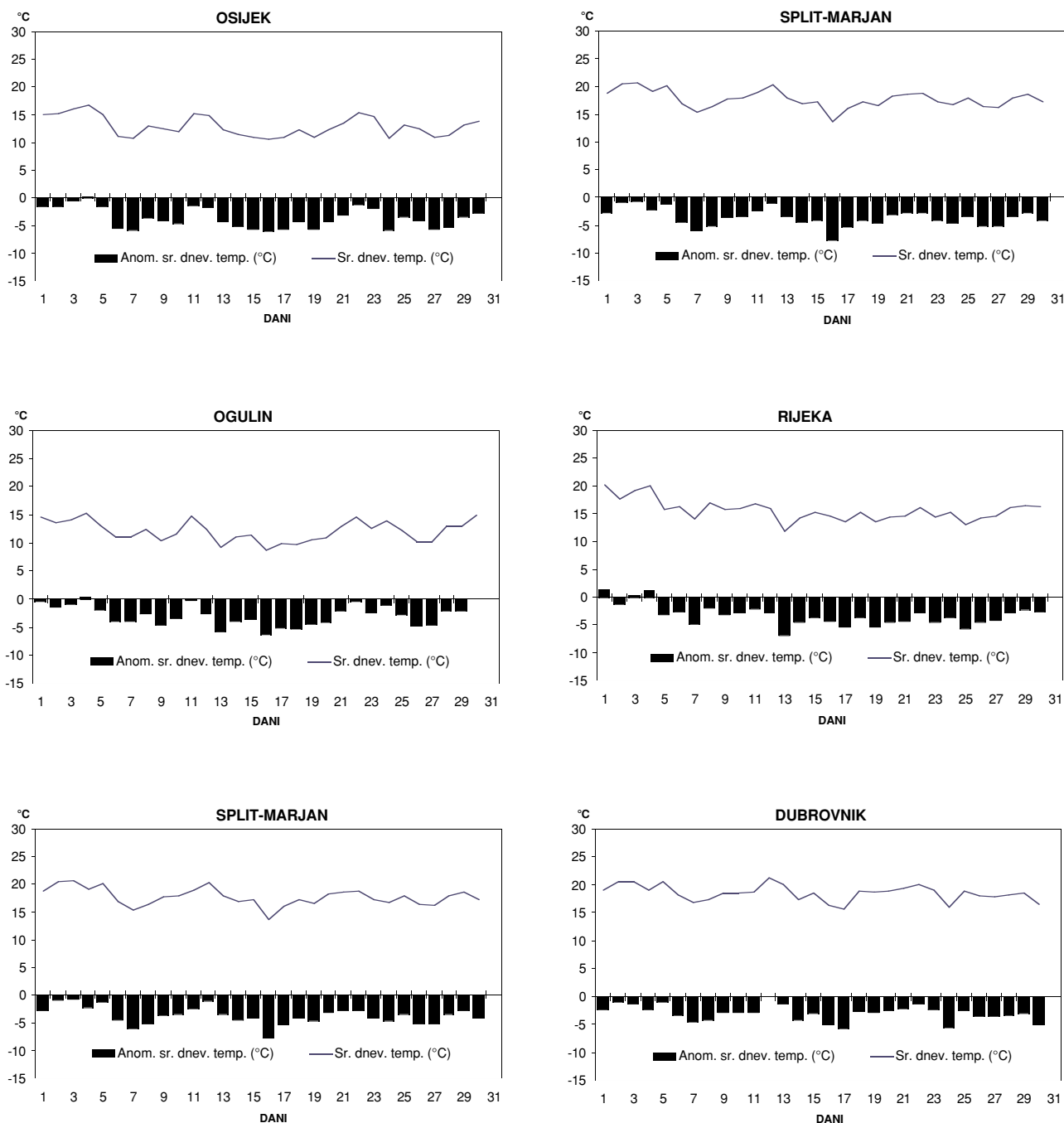
Slika 3. Srednja dnevna temperatura zraka (Zagreb-Grič) za RUJAN 1996. godine u usporedbi s dugogodišnjim srednjim vrijednostima (\bar{t}) i standardnim devijacijama (σ) (1862.-1990.).



Slika 4. Odstupanje srednje mjesečne temperature zraka (°C) u RUJNU 1996. od prosječnih vrijednosti (1961.-1990.)



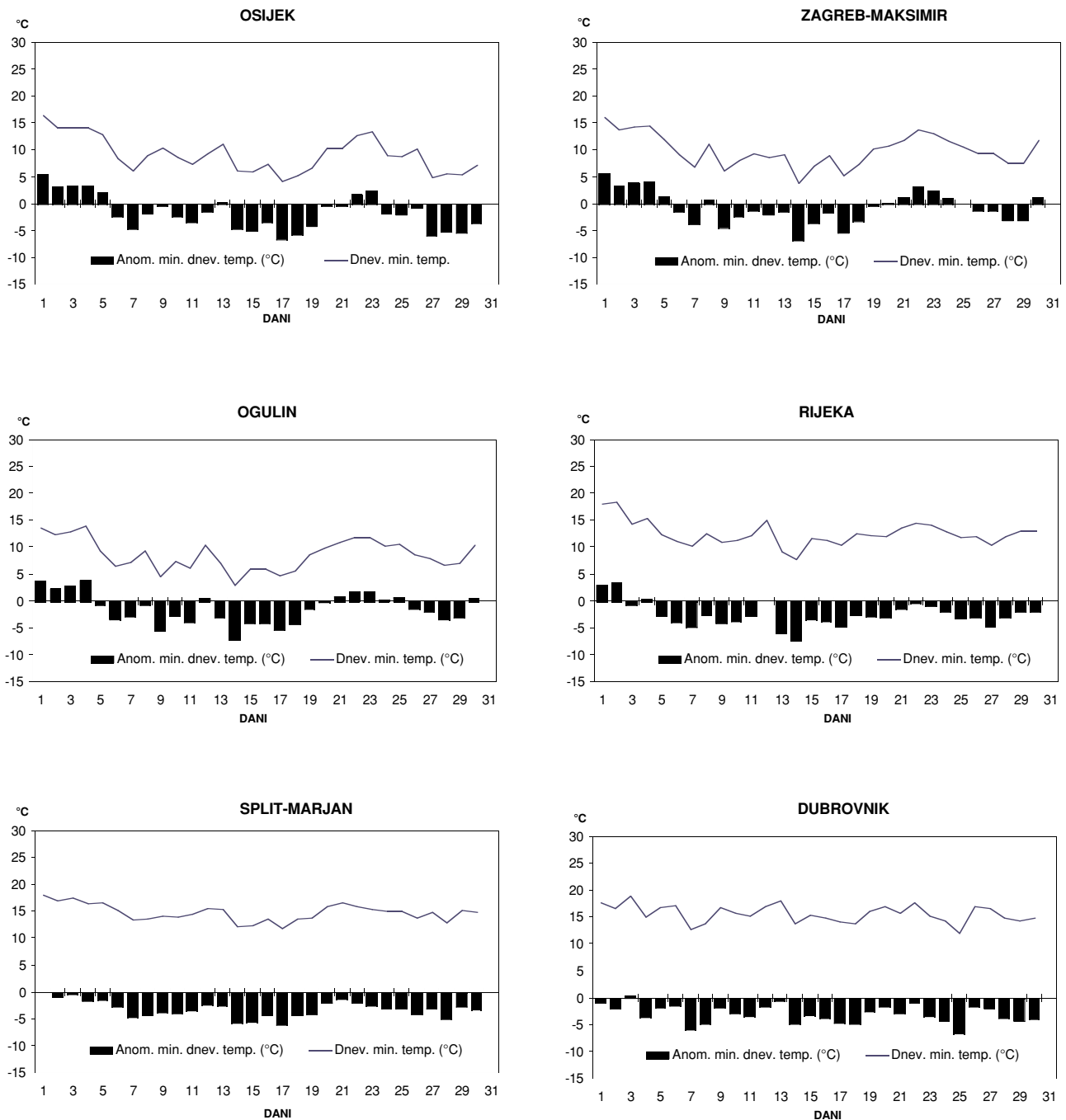
Slika 5. Mjesečne količine oborine u RUJNU 1996. godine izražene u % prosječnih vrijednosti (1961.-1990.)



Slika 6. Srednje dnevne temperature zraka (°C) i njihove anomalije (°C) od mjesečnog srednjaka za razdoblje 1961.-1990. (za Dubrovnik 1978.-1990.) u RUJNU 1996. godine.

Tako su se na opservatoriju Zagreb-Maksimir maksimalne dnevne temperature kretale od 13.6 °C 20. rujna do 22.6 °C 30. rujna, u Osijeku od 13.2 °C 20. rujna do 21.6 °C 11. rujna, u Ogulinu od 11.1 °C 18. rujna do 23.1 °C 30. rujna, u Rijeci od 14.5 °C 17. rujna do 24.1 °C 5. rujna, na opservatoriju Split-Marjan od 17.8 °C 16. rujna do 24.9 °C 5. rujna, te u Dubrovniku od 20.0 °C 24. rujna do 26.2 °C 5. rujna.

ANOMALIJE MAKSIMALNIH DNEVNIH TEMPERATURA (u odnosu na prosjek srednje mjesečne maksimalne temperature za mjesec rujna) su bile negativne i niže gotovo cijeli mjesec na svim promatranim postajama i iznosile su u Osijeku do -10.5 °C, na opservatoriju Zagreb-Maksimir do -8.1 °C, u Ogulinu do -7.1 °C, u Rijeci do -9.1 °C, u Splitu do -7.3 °C a u Dubrovniku do -5.3 °C.



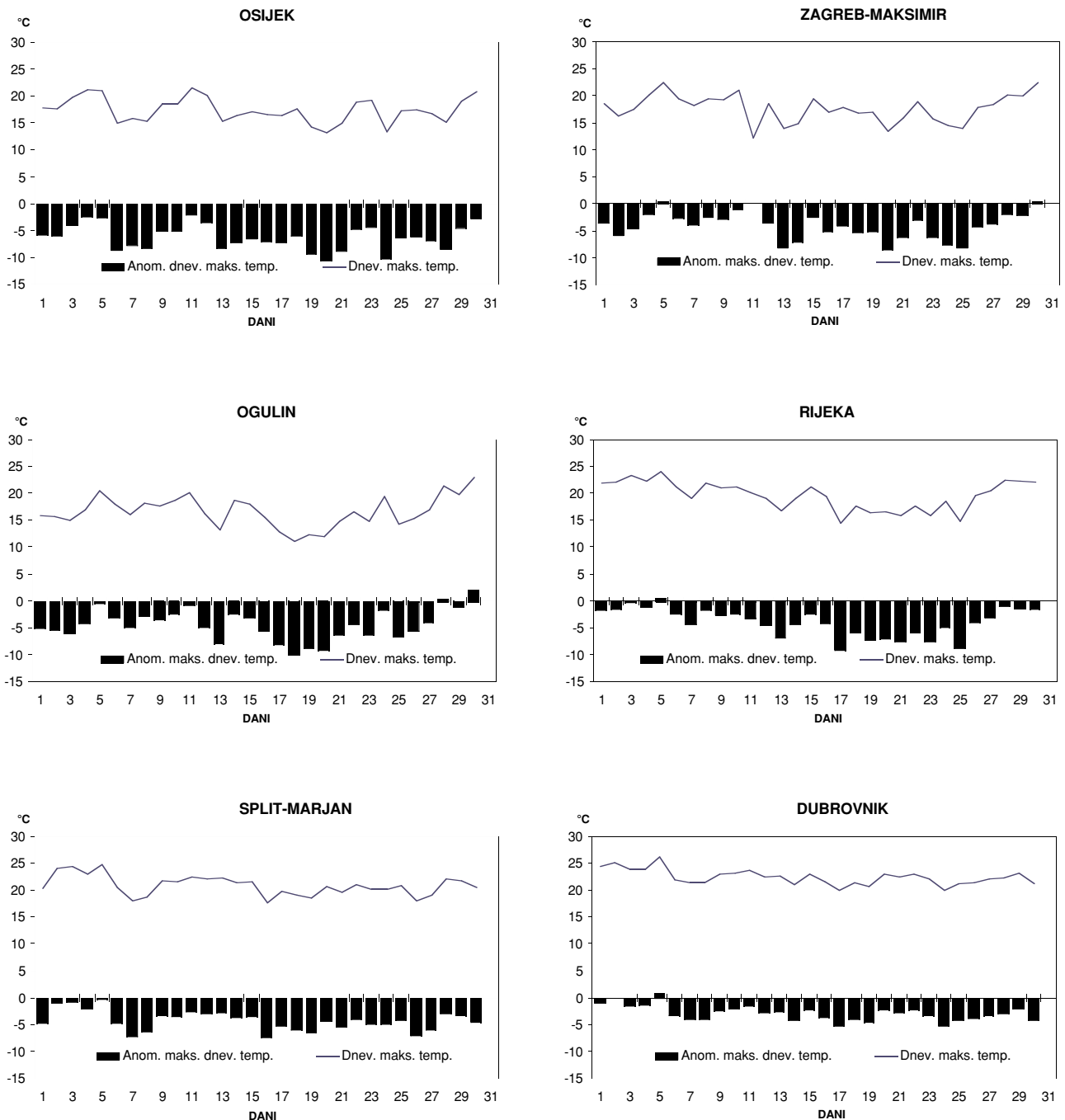
Slika 7. Minimalne dnevne temperature zraka (°C) i njihove anomalije (°C) od srednjih mjesečnih minimalnih temperatura zraka za razdoblje 1961.-1990. (za Dubrovnik 1978.-1990.) u RUJNU 1996. godine.

MINIMALNE DNEVNE TEMPERATURE su bile najviše na svim promatranim postajama na samom početku mjeseca. Tako je 1. rujna izmjereno 16.4 °C u Osijeku, 16.2 °C na opservatoriju Zagreb-Maksimir, 18.0 °C na opservatoriju Split-Marjan, 2. rujna u Rijeci je zabilježeno 18.5 °C, 3. rujna u Dubrovniku 19.0 °C, a u Ogulinu 4. rujna 14.0 °C.

Najniži iznosi izmjereni su 14. rujna i to na opservatoriju

Zagreb-Maksimir 3.8 °C, u Ogulinu 3.0 °C, Rijeci 7.7 °C, 17. rujna u Osijeku je izmjereno 4.2 °C i na Marjanu 11.9 °C, te 25. rujna u Dubrovniku 12.1 °C.

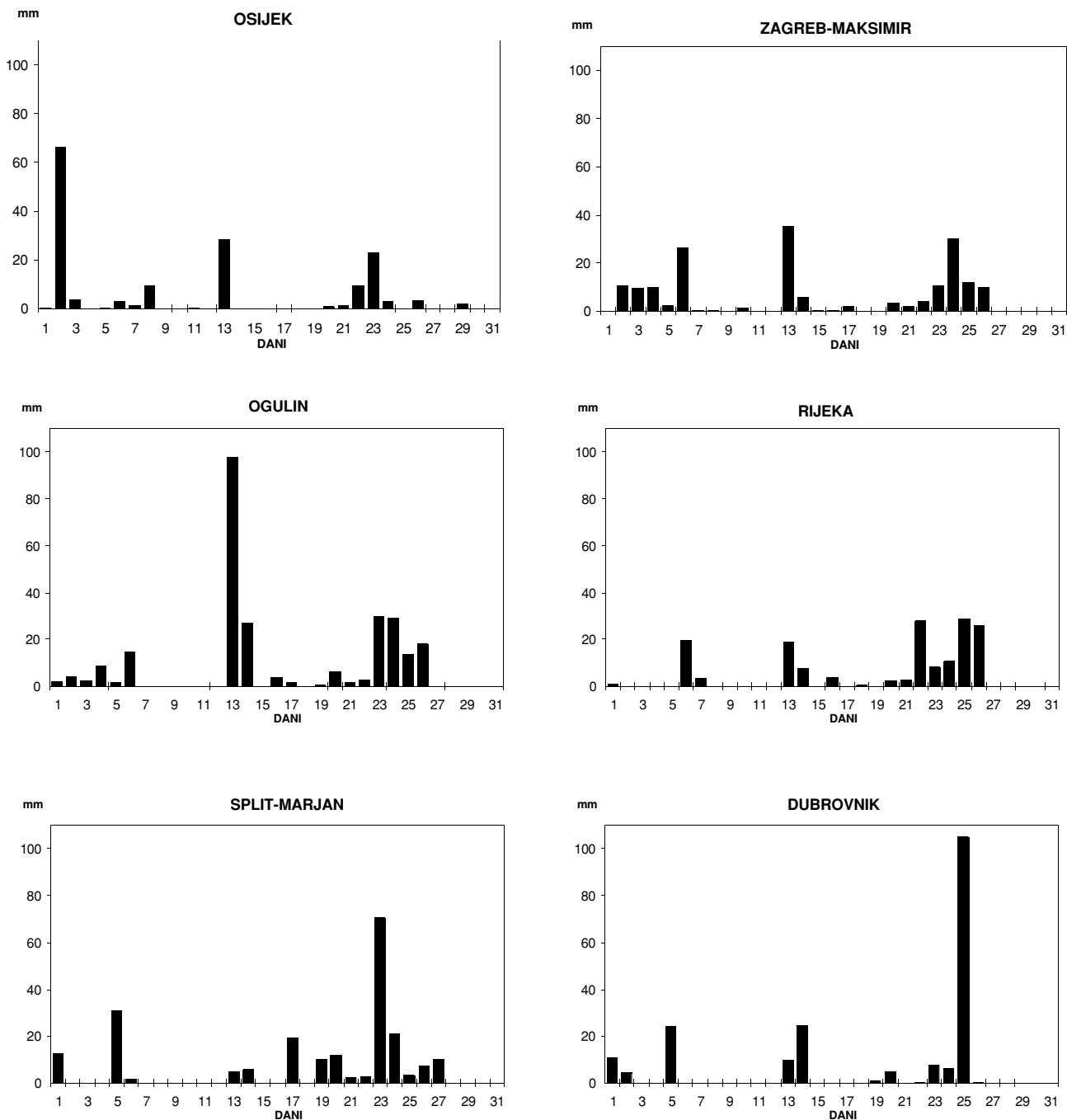
ANOMALIJE MINIMALNIH DNEVNIH TEMPERATURA (u odnosu na višegodišnji (1961.-1990.) prosjek mjesečne minimalne temperature) su bile pretežito negativne. U Dubrovniku i u Splitu (Marjan) su bile negativne cijeli mjesec, dok su na ostalim postajama na samom početku mjeseca i oko 20. rujna bile pozitivne.



Slika 8. Maksimalne dnevne temperature zraka (°C) i njihove anomalije (°C) od srednjih mjesečnih maksimalnih temperatura zraka za razdoblje 1961.-1990. (za Dubrovnik 1978.-1990.) u RUJNU 1996. godine.

UKUPNE MJESEČNE KOLIČINE OBORINA su u rujnu bile znatno veće od prosjeka, osim u Rijeci i Istri koji su u razredu "normalno". Ostala su područja ili u razredu "ekstremno kišno" kao Slavonija i Baranja, Zagrebačko područje i Zagorje, šire područje Splita, ili u razredu "vrlo kišno" južni dio Dalmacije, Lika, Gorski kotar, područje oko Knina ili "kišno" područje Hrvatskog Primorja i sjeverne Dalmacije s otocima.

MJESEČNI HOD DNEVNIH KOLIČINA OBORINE I MAKSIMALNE DNEVNE KOLIČINE pokazuju da je oborina bilo već na početku mjeseca, s tim da je jedino u Osijeku 2. rujna zabilježena i maksimalna dnevna količina oborine koja je iznosila 66.3 mm. 13. rujna ponovo je na svim postajama zabilježena oborina. Maksimalne dnevne količine su tada zabilježene za opservatorij Zagreb-Maksimir (35.1 mm) i za Ogulin (97.8 mm).



Slika 9. Dnevne količine oborina (mm) u RUJNU 1996. godine.

Od 20. rujna ponovo nastupa kišno razdoblje, pa je u Dubrovniku 25. rujna izmjereno čak 104.9 mm, u Splitu 23. rujna 70.4 mm, te u Rijeci 25. rujna 28.6 mm oborine.

ODSTUPANJE BROJA DANA S KOLIČINOM OBORINE manjom ili jednakom 1.0 mm bilo je svugdje pozitivno, sa znatnim iznosima. Tako je odstupanje iznosilo u Sisku +11 dana, u Zagrebu (Grič) je to bilo 10 dana, na opser-

vatoriju Zagreb-Maksimir + 9 dana, u Splitu +8 dana, u Osijeku +7 dana i u Rijeci +4 dana.

MJESEČNO TRAJANJE SIJANJA SUNCA je u rujnu bilo znatno manje od prosjeka. Odstupanja su u Osijeku iznosila -90.8 sati, u Zagrebu (Maksimir) -65.2 sata, u Ogulinu -80.5 sati, u Rijeci -74.9 sati, u Splitu -64.2 sata, te u Dubrovniku -70.7 sati.

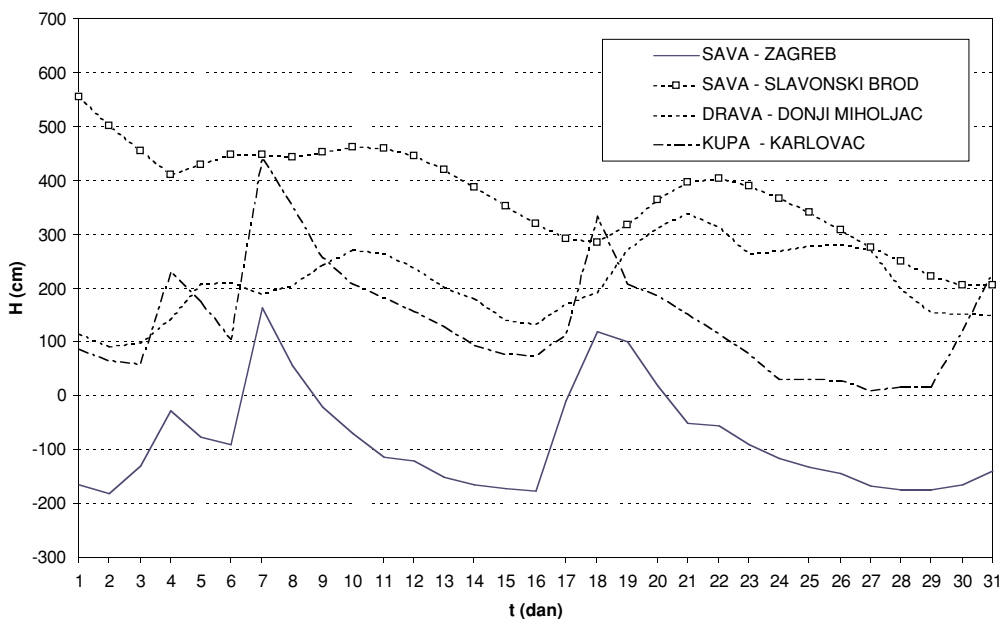
SREDNJA MJESEČNA NAOBLAKA je na svim postajama bila znatno veća od prosjeka, s odstupanjima u Osijeku od +2.3 (što znači da je pokrivenost neba oblacima u tom gradu bila za 2.3 desetine neba veća nego u prosječnim rujanskim mjesecima), u Zagrebu (Maksimir) +2.4, u Ogulinu +2.9, u Rijeci i Splitu +2.1, u Dubrovniku +1.9. Broj oblačnih dana je svugdje bio znatno veći od prosjeka (do 10 dana).

U Zagrebu na Griču broj oblačnih dana iznosio je

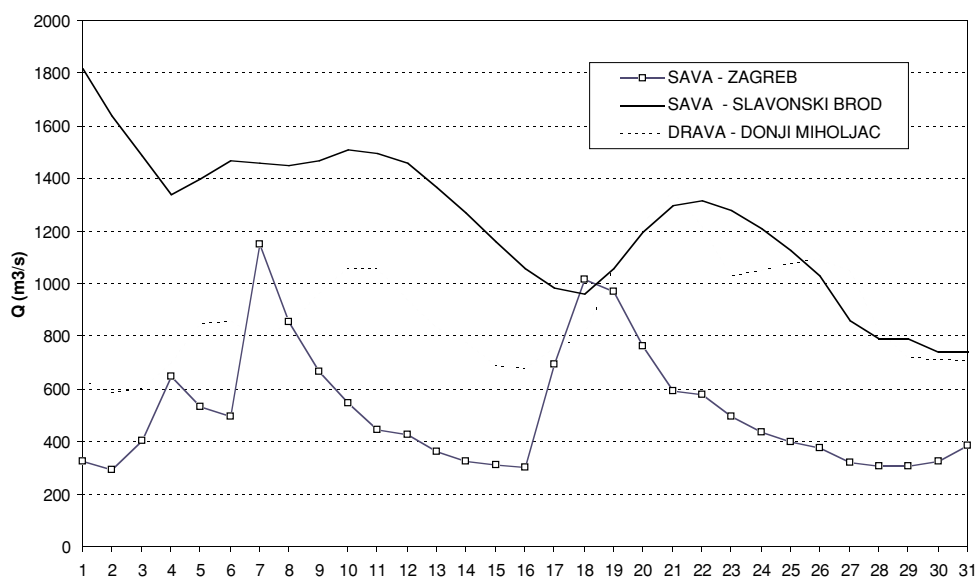
17, što je najveći broj od već spomenute davne 1912. godine.

HIDROLOŠKE PRILIKE

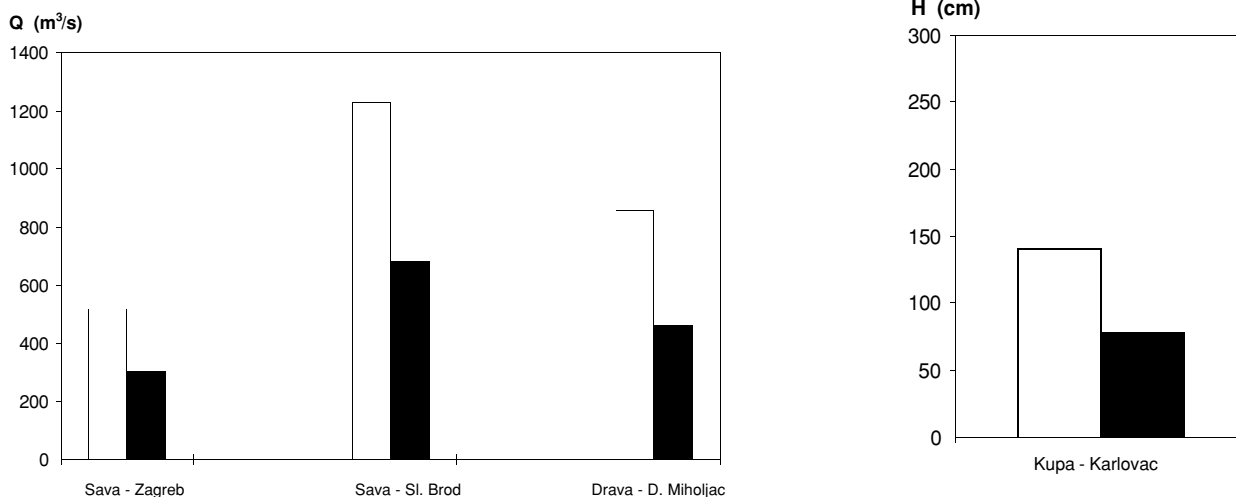
Nakon kišnog razdoblja koje je trajalo cijelo ljeto, u noći od 31. kolovoza na 1. rujna 1996. pale su izuzetno velike količine oborine na širokom području Bilogore,



Slika 10. Nivogrami Save, Drave i Kupe u razdoblju od 1. do 30. rujna 1996. godine.



Slika 11. Hidrografi Save i Drave u razdoblju od 1. do 30. rujna 1996. godine.



Slika 12. Prosječni mjesečni protok Q, odnosno vodostaj H za RUJAN za razdoblje 1946-1993.
Srednji mjesečni protok Q, odnosno vodostaj H za RUJAN 1996.

Tablica 1. Pregled hidroloških parametara za RUJAN 1996. godine.

Rijeka	Postaja	Parametar	Vrijednosti za mjesec rujan 1996.			Vrijednosti za rujan za period obrade*		
			min.	sred.	max.	min.	prosjeak	max.
Sava	Zagreb	H (cm)	-260	-171	82	-319	-113	429
		Q (m³/s)	142	318	924	54.2	213	2546
Sava	Sl. Brod	H (cm)	30	274	615	-44	112	720
		Q (m³/s)	265	933	2030	148	461	2360
Drava	D.Miholjac	H (cm)	27	107	242	-128	50	420
		Q (m³/s)	449	619	954	180	470	1850
Kupa	Karlovac	H (cm)	-51	128	565	-87	17	785
		Q (m³/s)	-	-	-	-	-	-

* Period obrade 1946-1993.

Stanje voda u RUJNU 1996.

SAVA - Vodnost iznad prosječnih vrijednosti

DRAVA - Vodnost iznad prosječnih vrijednosti

KUPA - Vodnost iznad prosječnih vrijednosti

Papuka, Psunja i Krndije, te na ravničarskom prostoru prema rijeci Dravi. Na najugroženijim slivnim područjima (kanal Karašica-Vučica) palo je 100-140 mm oborina u malo više od 24 sata. To je količina koja neizbježno izaziva poplave, bez obzira je li zaštitni sustav za obranu

od poplava izgrađen ili nije. Poplave su zahvatile kompletno područje Županije virovitičko-podravske i Županije požeško-slavonske.

Što se tiče same rijeke Save, cijeli je rujan s hidrološkog gledišta prošao uglavnom mirno. Vodostaji su bili

bez većih oscilacija do samog kraja mjeseca, kada je registriran nagli porast vodostaja uslijed iznimno velikih količina oborina. Međutim, to nije imalo nekog većeg utjecaja na otjecanje.

Na većini postaja registrirani su deficiti otjecanja ispod granica prosječnih vrijednosti, ali na pojedinim postajama i u granicama prosječnih vrijednosti; na Savi kod Zagreba zabilježen je suficit otjecanja od 49.3 %, kod Slavenskog Broda 102 %, na Dravi kod Donjeg Miholjca 32 %, dok je na Kupi kod Karlovca iz analiziranih podataka vidljivo da se radi o neznatnom suficitu otjecanja.

Na Savi su se vodostaji tijekom mjeseca kretali u domeni niskih vodostaja, a krajem su mjeseca bili visoki vodostaji. Točnije, radi naglog porasta vodostaja pritoka Save nizvodno od Crnca, došlo je do naglog porasta vodostaja, pa je 27. rujna kod Crnca zabilježen vodostaj od 620 cm i proglašena je REDOVNA obrana od poplave. Zbog naglog porasta vodostaja rijeke Une u Kostajnici je 25. rujna 1996. proglašena REDOVNA obrana od poplave (vodostaj je bio 433 cm). Kod Murskog Središća na Muri 25. rujna je na snazi bila IZVANREDNA obrana od poplave (vodostaj je bio 325 cm). Vrlo slična situacija kao na Savi bila je i na Dravi, kada je 27. rujna 1996. kod Donjeg Miholjca zabilježen vodostaj od 242 cm. Na Dravi su se vodostaji tijekom cijelog mjeseca kretali u domeni srednje niskih vodostaja, a samo su pod kraj mjeseca bili u domeni visokih vodostaja. Na Kupi su registrirani vodostaji bili uglavnom u domeni niskih, jedino je 25. rujna došlo do naglog porasta vodostaja pa je tog dana kod Karlovca zabilježen vodostaj od 565 cm.

EKOLOŠKE PRILIKE

Meteorološke karakteristike

Atmosfera je nad širim područjem Zagreba u rujnu 1996. godine imala uobičajene disperzijske karakteristike. Tijekom noći je uglavnom bila stabilno stratificirana, sa prizemnim ili podignutim slojem inverzije i u pet slučajeva formiranja plitkog sloja miješanja, te u još četiri slučaja između 20. i 23. rujna. Tih je dana gradijent temperature bio između -0.5 i -1.0 °C/100 m, a tada je po definiciji uz neutralnu stratifikaciju pridružen sloj miješanja od 100 metara. To su uobičajene karakteristike prizmenog sloja atmosfere noću, u kojima su moguće povećane koncentracije štetnih primjesa u zraku (tablice 2-4). Međutim, tijekom dana se prizemni granični sloj zraka labilizirao do neutralne, pa čak i jako labilne stratifikacije (tablica 2). Pri tome se razvio sloj miješanja prosječne visine 830 metara, iznad kojeg je ponekad bio sloj podignute ili visinske inverzije. U takvim je uvjetima

Tablica 2. Apsolutan (N) i relativan (%) broj dana s pojedinom kategorijom stabilnosti prema Pasquillu u prvih 100 metara od tla za RUJAN 1996.

STABILNOST	NOĆ		DAN	
	N	%	N	%
A - jako labilno	0	0	7	26
B - umjereno labilno	0	0	1	4
C - malo labilno	0	0	2	7
D - neutralno	9	31	15	56
E - malo stabilno	11	38	2	7
F - umjereno stabilno	8	28	0	0
G - jako stabilno	1	3	0	0
ZBROJ	29	100	27	100

Tablica 3. Apsolutan (N) i relativan (%) broj dana sa slojem inverzije temperature prema visinskim mjerenjima u Zagrebu za RUJAN 1996.

SLOJ INVERZIJE	NOĆ		DAN	
	N	%	N	%
ne postoji	9	31	17	63
prizemna	12	41	0	0
podignuta	6	21	3	11
visinska	2	7	7	26
ZBROJ	29	100	27	100

Tablica 4. Apsolutan (N) i relativan (%) broj dana sa visinom sloja miješanja prema visinskim mjerjenjima u Zagrebu za RUJAN 1996.

VSM (m)	NOĆ		DAN	
	N	%	N	%
ne postoji	20	69	1	4
< 250	8	28	3	11
251-1000	1	3	14	52
>1000	0	0	9	33
ZBROJ	29	100	27	100



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 RUJAN 1996. godine

moguće miješanje zraka po vertikali barem u sloju miješanja ili više, čime dolazi do raspršivanja štetnih primjesa, te je koncentracija tih tvari pri tlu niska. Ako pri tom puše vjetar, pa postoje i uvjeti za prijenos onečišćenja po horizontali, kao što je to bio slučaj na području Zagreba u rujnu, koncentracije su još niže. Osim toga, ovaj je mjesec bio izrazito kišovit (dvostruko veća količina oborine i dvostruki broj dana s oborinom od višegodišnjeg prosjeka) što je rezultiralo dobrim ispiranjem zraka, odnosno pojačanim procesom mokrog taloženja. Iz svega iznesenog zaključujemo da su na osnovu meteoroloških prilika u rujnu, koncentracije plinova i čestica u zraku trebale biti relativno niske (unatoč teoretski povećanoj emisiji onečišćenja u to doba godine), a količina mokrog taloženja povećana.

Na osnovi strujanja u većim gradovima i proračunatog koeficijenta provjetravanja (slika 13), možemo reći, da prizemne koncentracije onečišćenja zraka ne bi trebale biti visoke niti u ostalim gradovima u Hrvatskoj. Rujan je bio dosta vjetrovit, čak je i stalnost vektorskog srednjaka vjetra bila veća nego obično, pa je i provjetranje gradova bilo dobro. Naročito je bilo dobro ispiranje zraka oborinom, na području cijele Hrvatske, osim sjevernog

Jadrana, jer su i broj dana sa oborinom i ukupna mjesečna količina oborine bili gotovo dvostruko veći od višegodišnjeg prosjeka.

Možemo zaključiti da su meteorološke prilike u rujnu 1996. godine bile povoljne sa stanovišta zaštite okoliša od onečišćenja.

Onečišćenje zraka i oborine

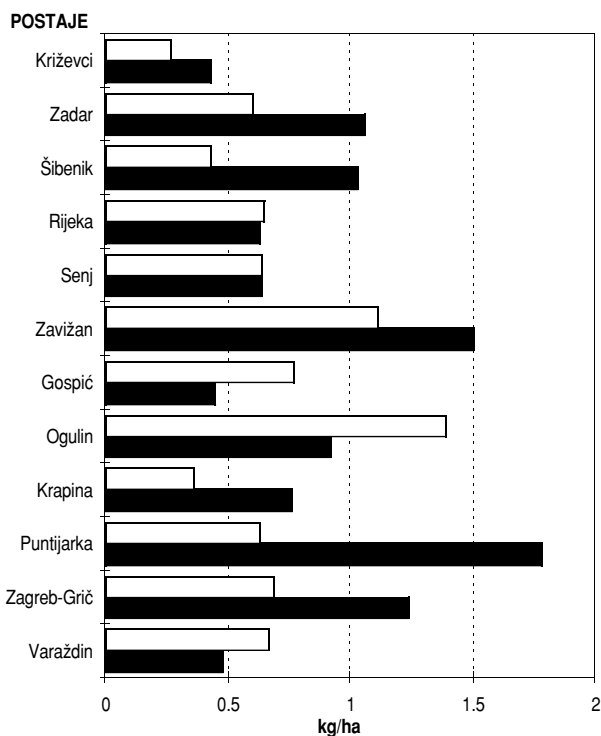
U kišovitom je rujnu onečišćenje dušik-dioksidom bilo u prosjeku veće nego u kolovozu. Maksimalne dnevne koncentracije kretale su se u rasponu od $3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (Zavižan) do $45 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (Zagreb-Grič).

Na svim postajama raščlamba prikupljenih uzoraka ukazuje na pojavu kiselih kiša. Najkiselije su bile kiše u Rijeci - 45 % i u Senju - 46 % (tablica 5), a najmanje kisele u Šibeniku - 8 %. S obzirom na količinu oborine kao i koncentracije sulfata i nitrata, taloženje je sumpora i dušika bilo veće nego u kolovozu. Najveće taloženje sumpora iz-mjereno je na Puntijarki (Sljeme), 1,78 kg/ha, a dušika iz nitrata u Ogulinu -1,39 kg/ha

Tablica 5. Rezultati kemijske analize oborine i onečišćenja zraka u Hrvatskoj za RUJAN 1996.

Postaja	O B O R I N A					Z R A K				
	RRu RRmj %	N	pH	pH min-max	SO ₄ ⁻ S	NO ₃ ⁻ N	SO ₂	SO _{2max}	NO ₂	NO _{2max}
					mg / dm ³		mg / m ³			
Varaždin	99	16	5.45	4.56-6.69	0.32	0.46	0	0	9	18
Zagreb-Grič	93	17	5.88	4.58-7.07	0.81	0.45	0	0	14	45
Krapina	100	20	5.85	5.15-7.50	0.66	0.32	-	-	-	-
Puntijarka	94	14	5.88	4.74-6.94	0.82	0.29	0	0	0	5
Zavižan	83	20	6.04	4.50-7.50	0.57	0.42	0	0	1	3
Gospić	100	16	6.22	5.36-7.04	0.18	0.30	0	0	4	9
Ogulin	100	17	6.04	4.53-7.34	0.35	0.53	0	0	4	9
Rijeka	84	11	5.08	3.74-6.86	0.47	0.48	0	0	13	29
Senj	100	13	6.50	4.02-7.65	0.24	0.24	0	0	3	15
Šibenik	96	12	5.85	5.50-6.95	0.53	0.22	0	0	4	8
Križevci	99	15	5.82	5.11-7.14	0.35	0.22	-	-	-	-

* samo jedan uzorak



Slika 14. Ukupno mjesečno taloženje sumpora i dušika za RUJAN 1996.

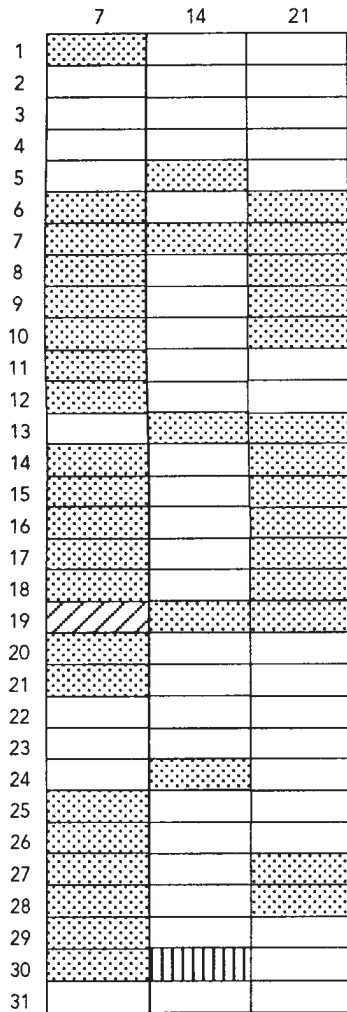
Poznato je, da učinak onečišćenja mokrog i suhog taloženja ovisi o svojstvu i sastavu same podloge (zemlja, šuma, voda i sl.), odnosno o tome je li ona primarno bazična ili kisela.

BIOMETEOROLOŠKE PRILIKE

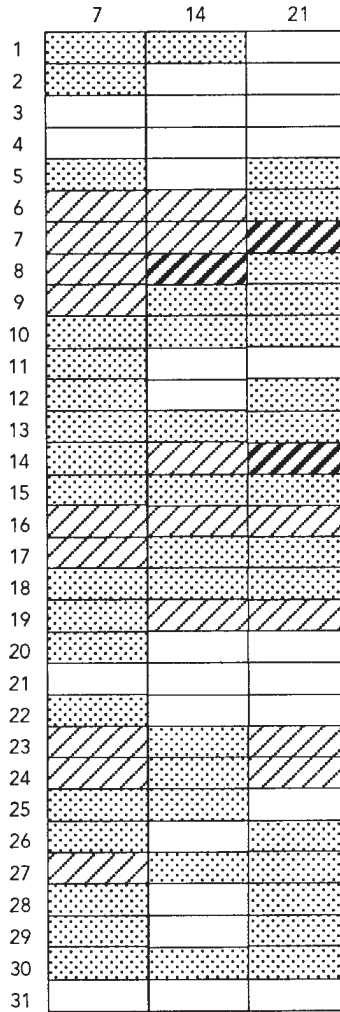
Prosječni je rujn, prema podacima iz razdoblja 1961.-1990. ugodan. Ovogodišnji je rujn bio ugodan samo u Zagrebu, dok je u Osijeku i Splitu bio svjež. Ipak, u usporedbi s višegodišnjim srednjakom, on je u Zagrebu bio znatno hladniji, a u Osijeku i Splitu izvanredno hladniji od normale.

Početak je prve dekade bio pretežno ugodan, posebno u Splitu gdje je u popodnevnom satima znalo biti i toplo. U Zagrebu je i Osijeku bilo nekoliko svježih epizoda. Od 6. rujna zahladilo je u čitavoj Hrvatskoj. U Zagrebu je postalo pretežno svježije, u Splitu su se izmjenjivali osjeti od ugodnog do hladnog, jednom čak i vrlo hladnog, dok je u Osijeku nekoliko sljedećih dana bilo uglavnom hladno ili vrlo hladno, uglavnom zbog pojačanog vjetrova. Hladnije od normale u ovoj su dekadi bile večeri u Zagrebu i jutro u Osijeku, jutro u Zagrebu, te popodnevna i večeri u Splitu su bile znatno hladnije od normale, dok su popodnevna u Zagrebu, a u Osijeku čitavi

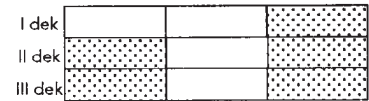
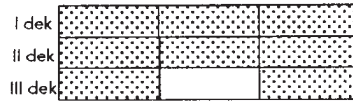
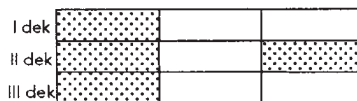
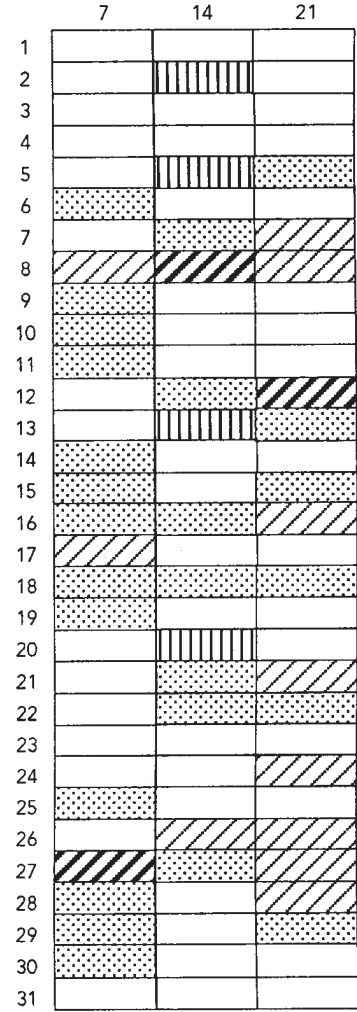
Z A G R E B - M A K S I M I R



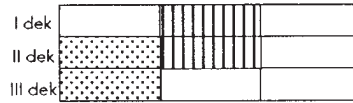
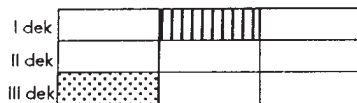
O S I J E K



S P L I T - M A R J A N



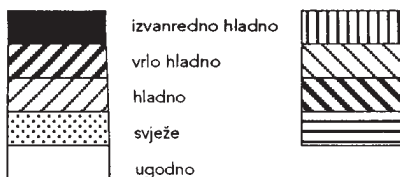
S R E D N J A K T W H 1 9 6 1 - 1 9 9 0



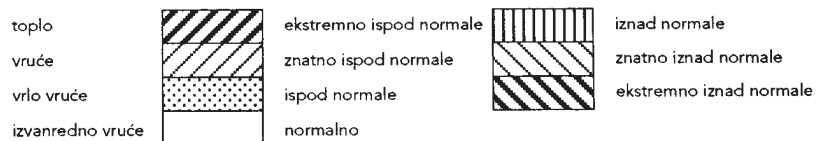
P E R C E N T I L E



O S J E T



O D S T U P A N J A



Slika 15. Osjet ugodnosti prema indeksu TWH za Zagreb, Osijek i Split za RUJAN 1996. godine.

dani bili izvanredno hladniji nego što je to uobičajeno u prvoj dekadi rujna.

U drugoj su dekadi u Zagrebu i Splitu uglavnom prevladavala svježja jutra i večeri, dok su popodnevna pretežno bila ugodna. Pojačani vjetar u Splitu je u nekoliko navrata bio uzrokom pojave hladnog. Osijek je i u ovoj dekadi bio hladniji od ostala dva grada. Najčešće je bilo svježje, osjet ugodno bio je rijedak čak i u popodnevним satima, a u nekoliko je navrata bilo hladno, pa čak i vrlo hladno. U Zagrebu je ova dekada u svim terminima bila znatno hladnija od normale, u Splitu su jutra i popodnevna bila hladnija, a večeri znatno hladnije, dok je u Osijeku u svim terminima ova dekada bila izvanredno hladnija od normale.

Posljednja dekada rujna bila je u Zagrebu slična prethodnoj, ali je uz svježja jutra ugodno prevladavalo najčešće u popodnevним i večernjim satima. U Splitu je, pored prevladavajućeg osjeta ugodnog, nerijetko bilo i hladno pa i vrlo hladno, uglavnom zbog jakog vjetra. U Osijeku je bilo pretežno svježje, ali uz nekoliko ugodnih epizoda, bilo je i osjeta hladno, također zbog pojačanog vjetra. Ova je dekada u Zagrebu bila u granicama normale, dok su u Splitu popodnevna i večeri, a u Osijeku svi termini, bili znatno hladniji od normale.

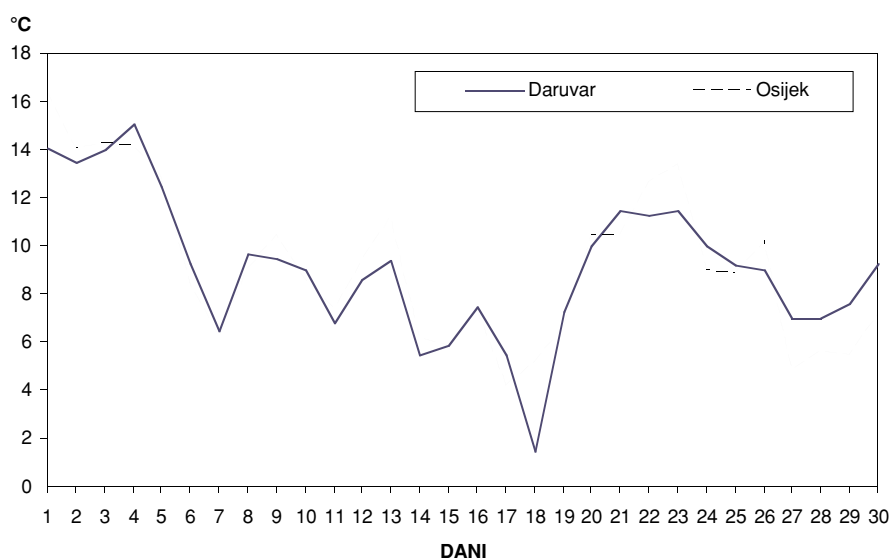
AGROMETEOROLOŠKE PRILIKE

Rujan je ove godine bio ne samo hladan, već i izrazito vlažan.

Srednje su mjesečne temperature zraka u istočnim i zapadnim kontinentalnim krajevima Hrvatske bile niže od prosječnih višegodišnjih temperatura, i to za 2.6 °C u Zagrebu, 3.1 °C u Bjelovaru, 3.0 °C u Slavonskom Brodu, te za 3.6 °C u Osijeku. Valja naglasiti da od 1949. godine u Osijeku nije bila izmjerena tako niska srednja mjesečna temperatura zraka, dok su niže vrijednosti u Zagrebu izmjerene samo 1971. i 1972. godine. Minimalne su se temperature zraka vrlo često spuštale ispod 10.0 °C. Tijekom mjeseca ove su se temperature u Daruvaru spustile do samo 1.5 °C, u Slavonskom Brodu do 3.1 °C, u Osijeku do 4.2 °C, u Zagrebu do 3.8 °C, a u Krapini do 4.7 °C.

Kiše su tijekom mjeseca bile vrlo česte. U istočnim i u zapadnim kontinentalnim krajevima Hrvatske bilo je oko 20 kišnih dana. Dakle, vrijeme je bilo vrlo nepovoljno, a naročito tijekom prve dekade. U tom su razdoblju ukupno izmjerene količine oborina u Zagrebu iznosile 61 mm, u Bjelovaru 93 mm, u Slavonskom Brodu 63 mm, u Osijeku 85 mm i u Daruvaru čak 138 mm. U odnosu na prosječne višegodišnje količine, ove su godine ukupne količine oborina tijekom rujna u Zagrebu bile veće 122 %, u Bjelovaru 177 %, u Slavonskom Brodu 166 %, a u Osijeku 265 %.

Vrlo teško dozrijevanje gotovo svih poljoprivrednih kultura, samo je odraz navedenih izrazito loših vremenskih prilika. Berba grožđa se u drugoj polovici mjeseca odvijala uz česte prekide, izgled suncokreta bio je osobito loš, zrioba kukuruza je kasnila 15 dana itd.



Slika 16. Minimalna temperatura zraka na 200 cm u RUJNU na postajama Daruvar i Osijek.

OBRANA OD TUČE

Vrijeme je u rujnu bilo vrlo nestabilno. No, nestabilnosti su bile slabijeg intenziteta tako da je svega u pet od četrnaest dana s grmljavinom bilo opasnosti od pojava tuče. U sedam je dana bilo sugradice ili tuče, u dva dana šteta na 4 od ukupno 31 postaje sa sugradicom ili tučom. Štete su zahvatile male površine, a iznosi šteta su dosegali najviše do 20 %.

Nestabilnosti su bile jače izražene u sjevernim i sjeverozapadnim dijelovima branjenog područja. U pet su dana bile posljedica prisustva ciklone, u šest visinske doline ili ciklone, u tri prolaska hladne fronte, te u jednom utjecaja lokalnih elemenata unutar zračne mase.

Najjača nevremena bila su 5. i 15. rujna. Tih dana nevremena su zahvatila cijelo branjeno područje. Jače su

bila izražena u zapadnim područjima.

Nevrijeme 5. rujna bilo je posljedica prisustva visinske ciklone i približavanja hladne fronte s područja Alpa. Akcije generatorima su vođene tijekom posljedodneva. Pojava sugradice ili tuče bilo je na 10 postaja, a manje štete na tri postaje u zapadnom ulaznom dijelu branjenog područja.

Nevrijeme 15. rujna nastalo je na stražnjoj strani visinske ciklone koja je dovela hladan i nestabilan zrak s područja Alpa. Akcije generatorima vođene su u zapadnim i sjeverozapadnim dijelovima branjenog područja, a na području radarskog centra Varaždin lansirano je i 36 raketa. Na osam je postaja bilo pojava sugradice slabog intenziteta. Šteta od tuče nije bilo.

Ostalih dana nestabilnosti su bile lokalnog karaktera i slabijeg intenziteta.

Tablica 6. Pregled rada obrane od tuče po županijama u RUJNU 1996. godine.

Županija	Broj dana s				Utrošak		Broj LP u radu s		Broj učestv. LP u akciji		Broj pojava na LP-ama		Branjena površina km ²
	praćenje grmlj.	akcijom gener.	sugr. i tučom	štetom	otopine lit.	raketa kom.	gener.	rakete	gener.	rakete	su. i tu.	štete	
Zagrebačka	7	4	1	1	468	0	57	36	207	0	7	2	2071
Krapinsko zagorska	6	4	2	0	246	0	27	20	106	0	3	0	1235
Sisačko moslavačka	6	3	1	0	162	0	52	1	83	0	3	0	3019
Varaždinska	5	4	1	0	203	36	34	22	100	7	7	0	1238
Koprivničko križevačka	4	3	0	0	196	0	43	29	100	0	0	0	1783
Bjelovarsko bilogorska	4	3	0	0	155	0	52	15	79	0	0	0	2640
Virovitičko podravska	3	1	0	0	58	0	34	15	31	0	0	0	2022
Požeško slavonska	2	1	2	0	74	0	44	-	39	-	0	0	2374
Brodsko posavska	2	2	2	0	113	0	51	-	62	-	7	0	2026
Osječko baranjska	2	2	1	1	84	0	41	-	43	-	3	1	2036
Vukovarsko srijemska	3	2	1	1	80	0	23	0	42	0	1	1	1314
Međimurska	4	3	0	0	126	0	21	11	62	0	0	0	730
Branjeno područje	14	5	7	2	1965	36	479	149	954	7	31	4	22488

- nema podataka iz mreže lansiranih postaja.

Za Županiju sisačko moslavačku nije uračunat kotar Glina (površine 2098 km²).

Za Županiju osječko baranjsku nije uračunata Baranja i dio pod upravom UN (površine 1547 km²).

Za Županiju vukovarsko srijemsku nije uračunat dio pod upravom UN (površine 1138 km²).