

B

I

L

T

E

N

*iz područja
meteorologije, hidrologije
i zaštite čovjekova okoliša*

4/97



**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**

4 / 97

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 (Marina Mileta, dipl. inž.
Lidija Srnec, dipl. inž.) 6

HIDROLOŠKE PRILIKE (Tomislava Bošnjak, inž) 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

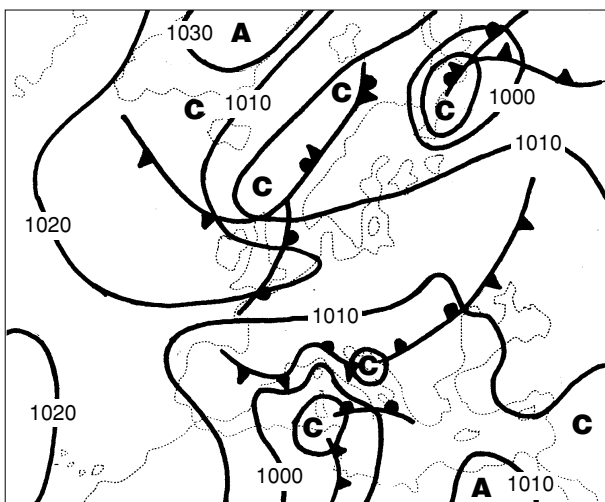
VREMENSKE PRILIKE

Sinoptička situacija

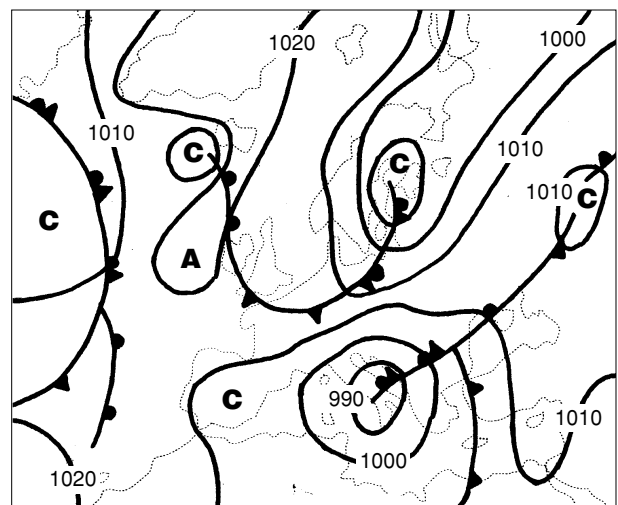
1. i 2. travnja prizemno se nalazilo polje povišenog tlaka zraka, ali je u višim slojevima atmosfere kružio vlažan i nestabilan zrak. Bilo je pro hladno, u unutrašnjosti je uz promjenjivu naoblaku mjestimično padala kiša, a na Jadranu je prevladavalo sunčano vrijeme. 3. travnja visinska ciklona je oslabila i premjestila se na istok Balkanskog poluotoka. Na vrijeme u Hrvatskoj najveći je utjecaj imalo polje povišenog tlaka zraka iz zapadne Europe, pa je posvuda prevladavalo sunčano i toplije vrijeme.

4. travnja plitka se ciklona nalazila nad sjevernim Jadranom, a hladna fronta se premještala preko naše zemlje na istok. Bilo je umjereno do pretežno oblačno s mjestimičnom kišom. Na Zavižanu je padao snijeg, a na Jadranu je zapuhala bura. Sljedećeg dana, polje malo povišenog tlaka uvjetovalo je uglavnom suho vrijeme.

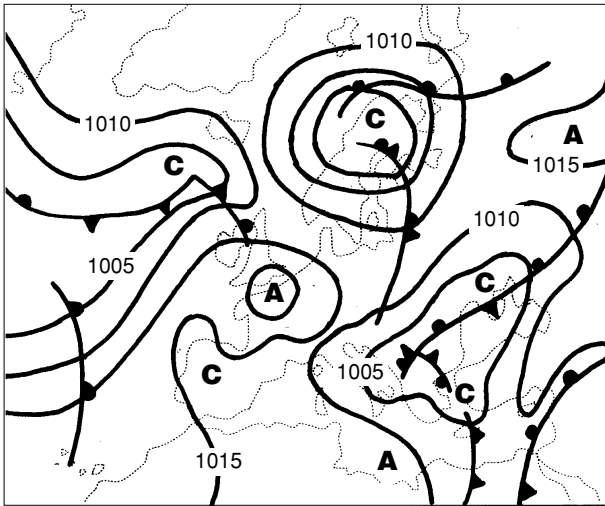
7. travnja nova hladna i neizražena visinska dolina, prešla je preko naših krajeva na jugoistok Europe. Nakon toga je ojačao ogranak anticiklone iz srednje i sjeverne Europe, uz sjeverno visinsko strujanje. Zato je do 9. travnja bilo hladno i vjetrovito, a u unutrašnjosti je ujutro bilo slabog do umjerenog mraza. 10. travnja je sa skretanjem visinskog strujanja na sjeverozapadno, malo zatopliło. 11. travnja i dalje je na vrijeme utjecalo polje povišenog tlaka zraka, a 12. travnja plitka ciklona se nalazila nad sjevernom Italijom i srednjim Jadranom, a preko Hrvatske se premjestila još jedna slabo izražena hladna fronta. Sljedećeg dana je ojačala anticiklona iz zapadne Europe, dok se visinska dolina nalazila nad istočnim dijelom Balkanskog poluotoka. U većini krajeva nije bilo oborina; nešto kiše palo je u Dalmaciji 12. travnja. Zapuhala je bura. 13.



Slika 1. Prizmna sinoptička situacija
21. travnja 1997. u 00 UTC.



Slika 2. Prizmna sinoptička situacija
22. travnja 1997. u 00 UTC.



**Slika 3. Prizemna sinoptička situacija
23. travnja 1997. u 12 UTC.**

travnja u unutrašnjosti je povremeno puhao umjeren sjeverni i sjeveroistočni vjetar. Bilo je razmjerno svježe.

14. travnja anticiklona i visinski greben koji je prolazno ojačao, uvjetovali su pretežno sunčano, ali još uvijek razmjerno svježe vrijeme za to doba godine.

15. travnja hladna fronta iz zapadne Europe donijela je u unutrašnjosti oblačno vrijeme sa kišom i padom temperature zraka. Sunčano vrijeme se još zadržalo u Dalmaciji. 16. travnja hladna fronta se nalazila na istoku Balkanskog poluotoka, iz sjeverozapadne Europe jačao je ogranak anticiklone, ali se nad našim područjem po visini formirala ciklona. Središte visinske ciklone 17. travnja se premjestilo nad područje istočne Europe. U našoj je zemlji bilo oborina, a snijeg je, osim u kontinentalnom dijelu Hrvatske, 16. travnja zabilježen u Istri, na Kvarneru i na otoku Braču. 17. travnja je bilo dosta sunčanog vremena, ali je još bilo hladno za ovo doba godine.

18. i 19. travnja na vrijeme je utjecalo polje malo sniženog i srednjeg tlaka zraka. Od sjeverozapadnog, visinsko strujanje je prešlo na blago jugozapadno. Prevladavalo je sunčano, a osobito 19. travnja i toplije vrijeme.

20. travnja preko naše se zemlje premjestila hladna fronta, a ujedno se približila ciklona iz Sredozemlja koja se nakon pritjecanja hladnog zraka produbila. Središte ciklone bilo je nad srednjim Jadranom i Tirenskim morem. 22. trav-

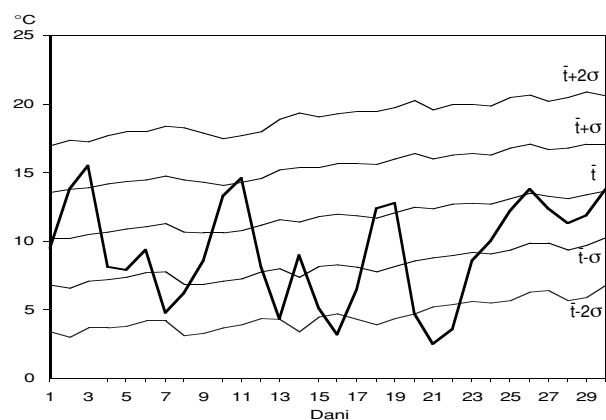
nja i visinska dolina se premjestila preko Hrvatske. Zahladilo je, bilo je oborina, u unutrašnjosti i većih količina snijega. Najviše snijega palo je u Gorskom kotaru i u Lici (od 40 do 80 cm). Susnježice je kratkotrajno bilo i u sjevernom primorju. Na Jadranu je zapuhala umjeren do vrlo jaka bura. 23. travnja ciklona se pomakla nad jugoistočno Sredozemlje, tako da se vrijeme počelo polako smirivati. Slike 1, 2 i 3 prikazuju sinoptičku situaciju tih dana.

Od 24. do 26. travnja na vrijeme su utjecali ogranak anticiklone i termobarički greben. Bilo je dosta sunčanog vremena, a temperatura zraka je malo porasla.

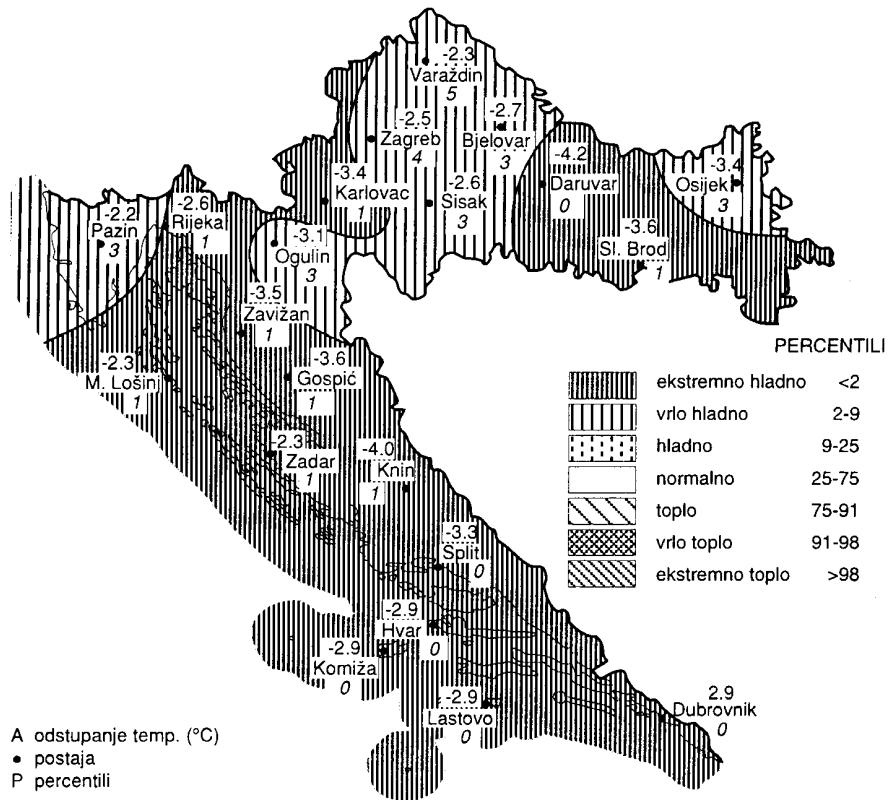
27. travnja frontalni sustav i visinska dolina sve su naglašenije počeli utjecati na vrijeme. 28. travnja ciklona se nalazila nad sjevernim primorjem, pa je sve do kraja mjeseca nad našom zemljom bilo ciklonalno polje. Vladalo je vrlo promjenljivo i svježije vrijeme s mjestimičnom kišom. 30. travnja, dok se središte ciklone nalazilo nad područjem Otranta, već je na Jadranu, osobito na njegovom sjevernom dijelu, bilo dosta sunčanog vremena.

Klimatološki pregled

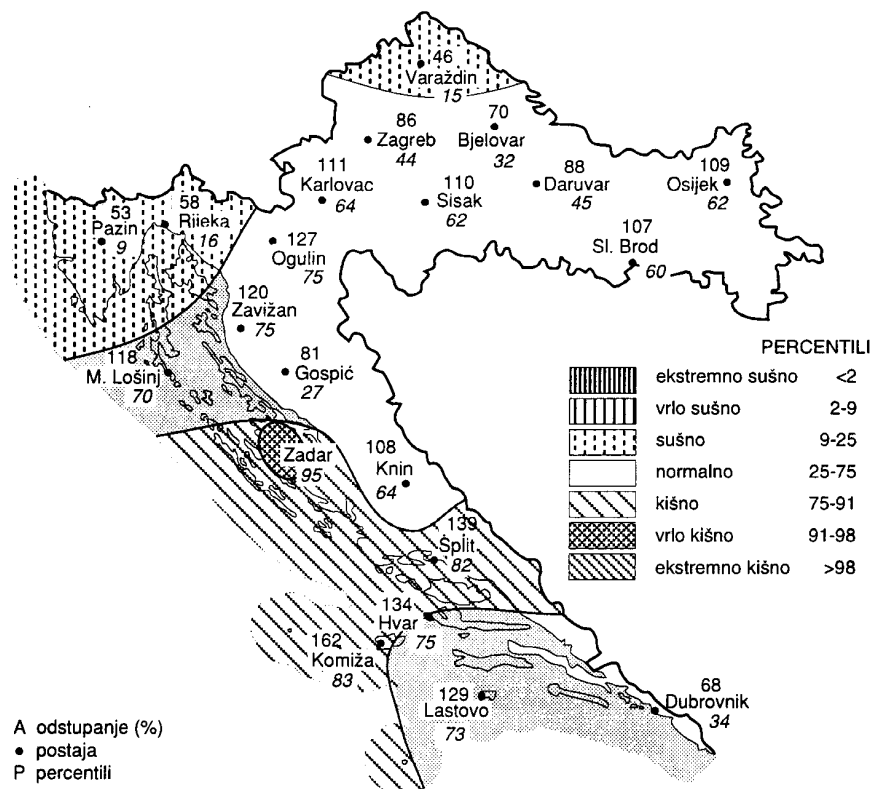
SREDNJE MJESEČNE TEMPERATURE ZRAKA bile su u Hrvatskoj u travnju znatno ispod višegodišnjeg (1961.-1990.) prosjeka. Odstupanja su se kretala od -2.2°C u Pazinu do -4.2°C u Daruvaru. Takve temperaturne prilike svrstale su najveći dio



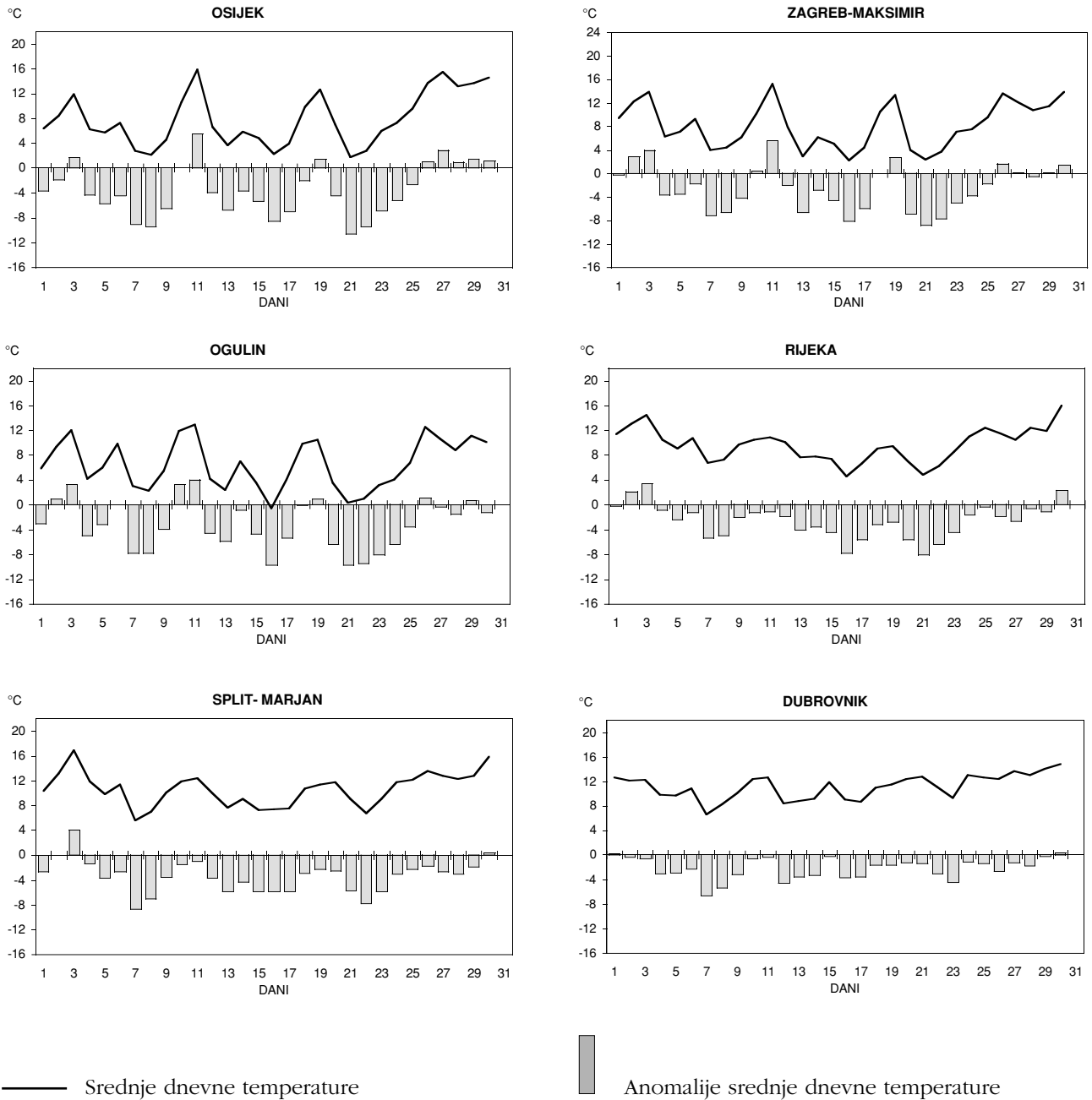
Slika 4. Srednja dnevna temperatura zraka (Zagreb-Grič) za TRAVANJ 1997. godine u usporedbi s dugogodišnjim srednjim vrijednostima (\bar{t}) i standardnim devijacijama (σ) (1862.-1990.).



Slika 5. Odstupanje srednje mjesečne temperature zraka (°C) u TRAVNJU 1997. od prosječnih vrijednosti (1961.-1990.)



Slika 6. Mjesečne količine oborine u TRAVNJU 1997. godine izražene u % prosječnih vrijednosti (1961.-1990.)

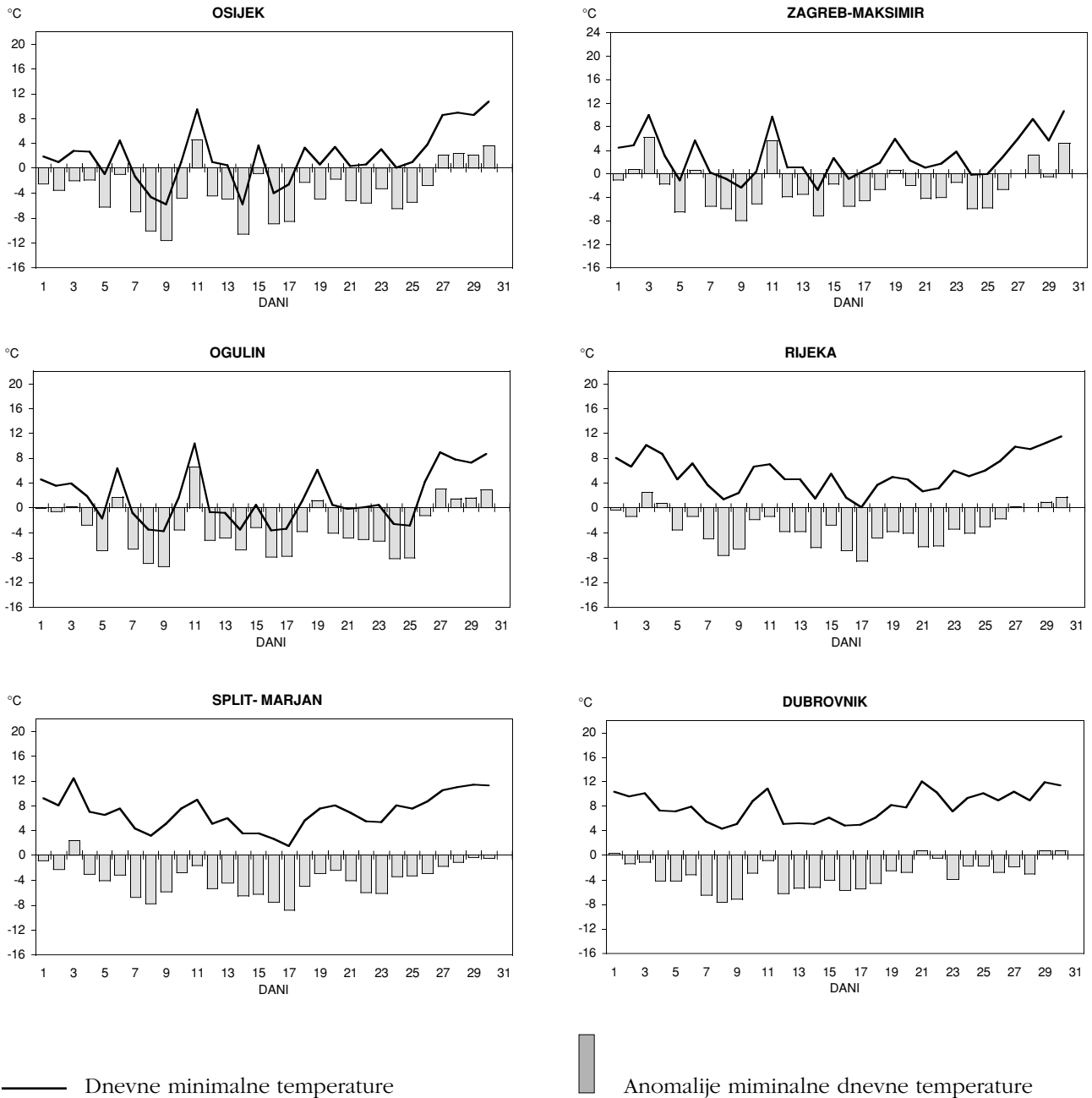


Slika 7. Srednje dnevne temperature zraka (°C) i njihove anomalije (°C) od dnevnog srednjaka za razdoblje 1961.-1990. (za Dubrovnik 1978.-1990.) u TRAVNJU 1997. godine.

Hrvatske u klasu “ekstremno hladno”, dok je “vrlo hladno” bilo područje Istre, dio Gorskog kotara, sjeverozapadni i dio središnje Hrvatske, te dio istočne Slavonije i Baranja.

SREDNJE DNEVNE TEMPERATURE na šest promatranih postaja kretale su se u rasponu od -0.6°C do 16.9°C . Među kontinentalnim postajama najhladniji je bio Ogulin u kome je 16. travnja srednja dnevna temperatura iznosila -0.6°C . Anomalije srednjih dnevnih temperatura, svojim

uglavnom negativnim vrijednostima, ukazuju na znatno niže temperature na svim postajama, u odnosu na travanjski tridesetgodišnji srednjak. Samo u prva tri dana i zadnjeg dana travnja srednja dnevna temperatura na priobalnim postajama je bila nešto viša od višegodišnjeg srednjaka. U ostalim danima srednje dnevne temperature su bile znatno niže. Uočljiva je periodička izmjena tri intervala sa istaknutim maksimumima odstupanja. Na kontinentalnim postajama je također

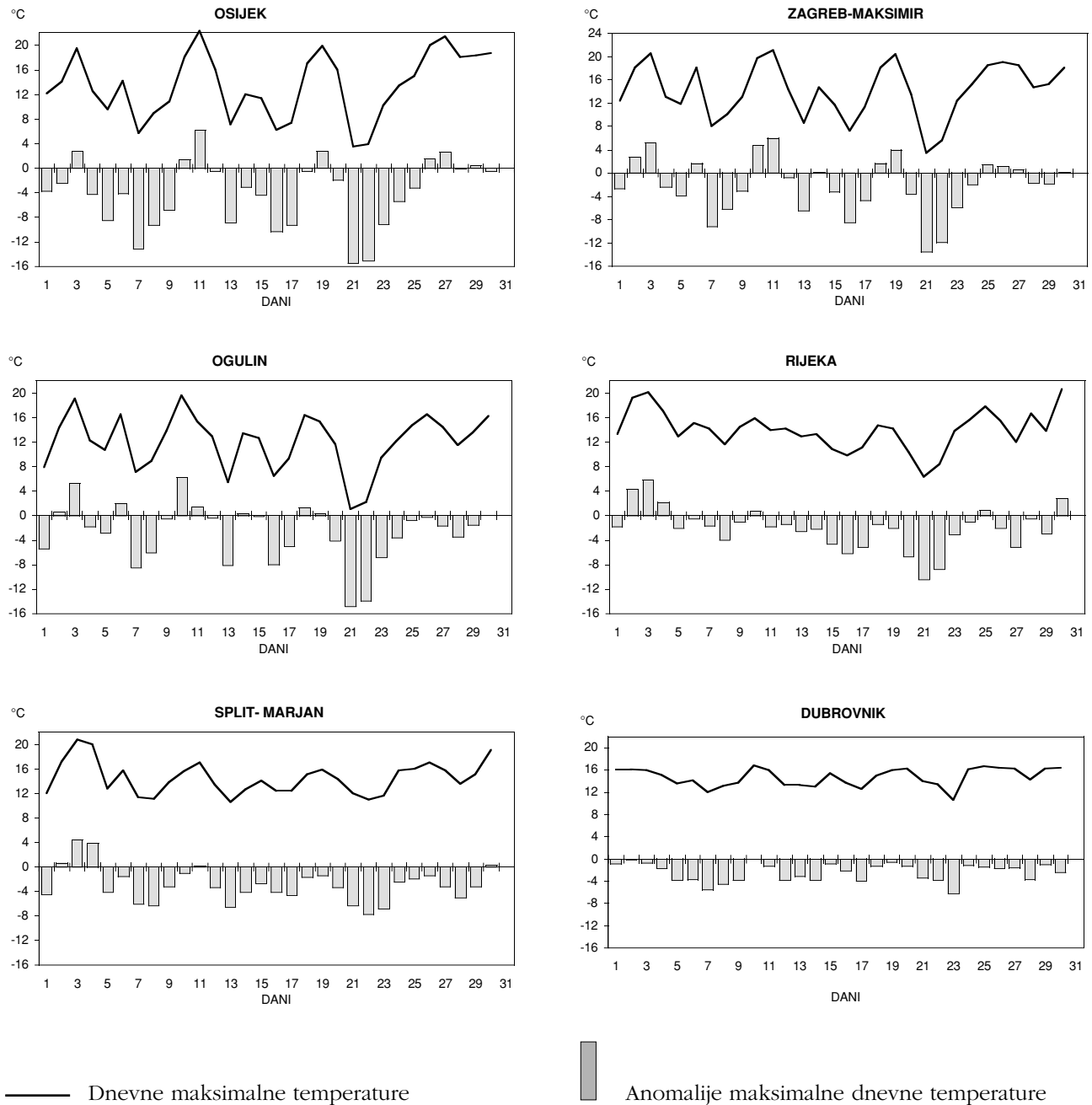


Slika 8. Minimalne dnevne temperature zraka (°C) i njihove anomalije (°C) od srednjih dnevnih minimalnih temperatura zraka za razdoblje 1961.-1990. (za Dubrovnik 1978.-1990.) u TRAVNJU 1997. godine.

ponovljena slična, ali nešto nepravilnija situacija; kratkotrajna zatopljenja od jednog do dva dana javljala su se krajem svake dekade mjeseca. O tome koliko je travanj bio hladniji u odnosu na prosjek najzornije govori srednja dnevna temperatura zraka izmjerena 21. travnja u Osijeku, a koja je bila za 10.6 °C niža od iste izračunate kao srednjak za razdoblje 1961.-1990.

MAKSIMALNE I MINIMALNE DNEVNE TEMPERATURE bile su znatno ispod višegodišnjeg

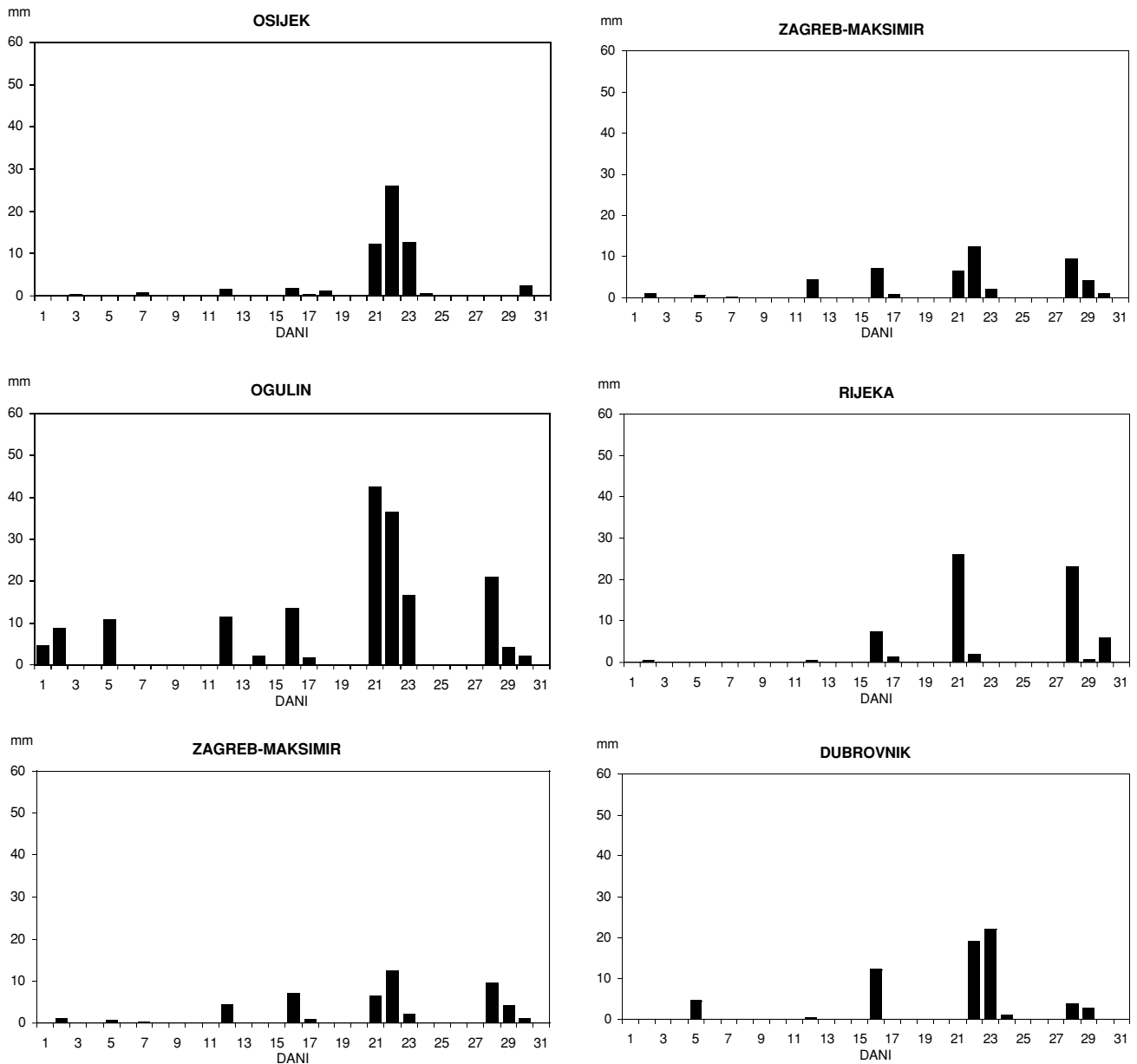
srednjaka, što je i za očekivati s obzirom na prethodno komentirane srednje dnevne temperature. Izuzetak je apsolutni maksimum temperature u Osijeku koji je 11. travnja iznosio 22.2°C, što je 6.2°C iznad 30-godišnjeg prosjeka (1961.-1990.). Najniži je maksimum temperature izmjeren u Ogulinu 21. travnja iznosio 1.0°C, što je za 14.8°C ispod 30 godišnjeg prosjeka (1961.-1990.) za Ogulin. Najmanje varijacije maksimalne dnevne temperature uočene su u Dubrovniku,



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 TRAVNJU 1997. godine.

koji je u prosjeku bio oko 5°C hladniji od višegodišnjeg srednjaka. Minimalne dnevne temperature tijekom travnja imale su veliki raspon. Na postaji Osijek on je iznosio 16.6°C. Najniža minimalna temperatura od -5.9°C izmjerena je 9. i 14. travnja u Osijeku, a bila je niža od prosjeka za više od 10°C u oba dana, dok je najveća minimalna temperatura za travanj zabilježena na postaji Split-Marjan (12.4°C, 3. travnja) bila za 2.3°C viša od prosjeka.

UKUPNE MJESEČNE KOLIČINE OBORINA kretale su se od 46% višegodišnjeg (1961.-1990.) prosjeka u Varaždinu do 183% u Zadru. Takve oborinske prilike svrstale su najveći dio zemlje u klasu “normalno” (kontinentalno područje, te dio priobalja). Istra, Kvarner kao i krajnji sjeverozapadni dio bili su u klasi “sušno”, područje Splita i otoka u klasi “kišno”, i Zadar u klasi “vrlo kišno”.



Slika 10. Dnevne količine oborina (mm) u TRAVNJU 1997. godine.

MJESEČNI HOD DNEVNIH KOLIČINA OBORINE nije pokazivao pravilniji hod. Oborine su zabilježene svakih nekoliko dana, u prosjeku 12 dana u mjesecu. Najveća dnevna količina oborine u travnju je zabilježena na postaji Split-Marjan, a iznosila je 57.0 mm (22. travanj).

MJESEČNO TRAJANJE SIJANJA SUNCA I SREDNJA MJESEČNA NAOBLAKA. U cijeloj je Hrvatskoj bilo u travnju više sunčanih sati od prosjeka. Najveća odstupanja zabilježena su na Zavižanu gdje je bilo 47.3 sunčanih sati više od prosjeka. U skladu s time srednja mjesečna naoblaka je bila uglavnom manja od prosjeka, i odstu-

panja su dosegala do -1.2, što znači da je pokrivenost neba oblacima bila manja za 1.2 desetine neba, dok je pozitivno odstupanje zabilježeno jedino u Bjelovaru, +0.3.

SNJEŽNI POKRIVAČ. Broj dana sa snježnim pokrivačem je bio veći od prosjeka, sa maksimalnim odstupanjem u Ogulinu 7 dana i Gospiću 6 dana. Maksimalne visine snijega tijekom travnja zabilježene su na Zavižanu, 84 cm, u Gospiću 60 cm, u Ogulinu 40 cm.

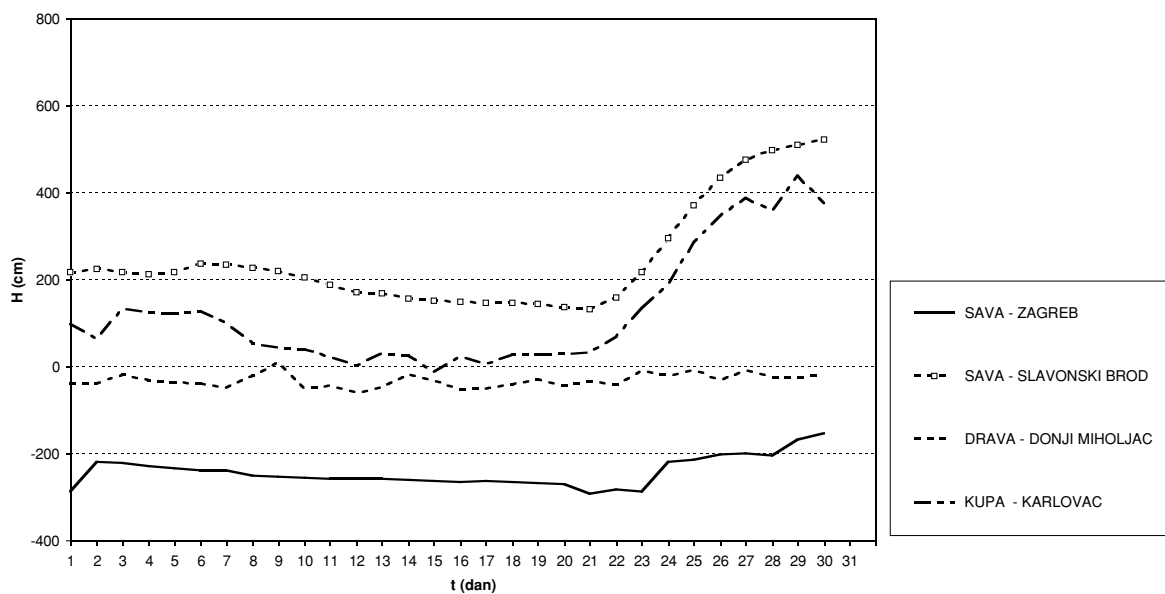
HIDROLOŠKE PRILIKE

Hidrološki gledano, u travnju je većim dijelom bilo mirno, jedino je krajem mjeseca došlo do nešto značajnijeg porasta vodostaja. Registrirana vodnost je bila na većini vodotoka ispod višegodišnjih prosječnih vrijednosti.

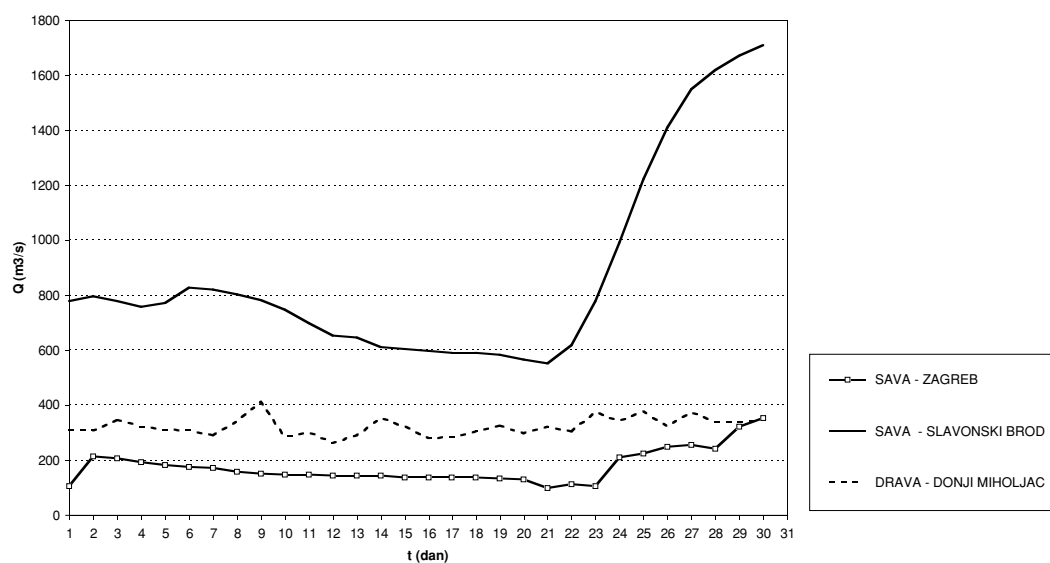
Na Savi vodostaji su u prve dvije dekade imali trend opadanja, da bi u trećoj dekadi imali porast do kraja mjeseca. U gornjem toku Save vodostaji su se kretali u domeni niskih, u donjem

u domeni srednje niskih, a krajem mjeseca i u domeni srednjih vodostaja. Registrirana je vodnost bila ispod prosječnih vrijednosti; na Savi kod Zagreba deficit otjecanja je iznosio 55%, a kod Slavonskog Broda 39%. Značajno je i to da je 21. travnja kod Zagreba registriran najniži vodostaj za period obrade 1946.-1993., -243 cm, a prema tome i najmanji protok od 98.7 m³/s.

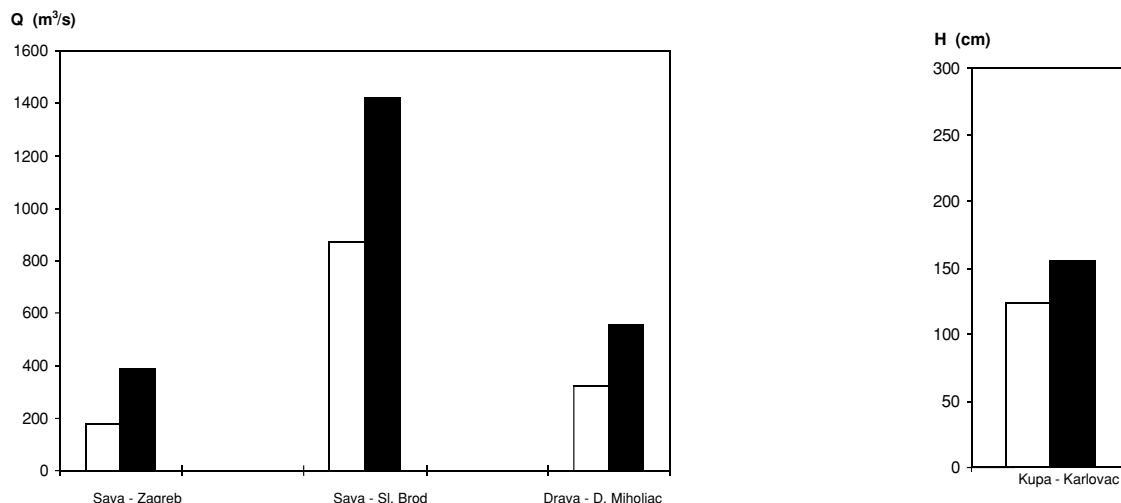
Na Dravi kod Donjeg Miholjca vodostaji su i dalje bili vrlo stabilni, bez većih oscilacija, a kretali su se u domeni srednje niskih i srednjih vodostaja. Registrirana vodnost je i dalje bila ispod



Slika 11. Nivogrami Save, Drave i Kupe u razdoblju od 1. do 30. travnja 1997. godine.



Slika 12. Hidrografi Save i Drave u razdoblju od 1. do do 30. travnja 1997. godine.



Slika 13. Prosječni mjesečni protok Q, odnosno vodostaj H za TRAVANJ za razdoblje 1946-1993. Srednji mjesečni protok Q, odnosno vodostaj H za TRAVANJ 1997.

Tablica 1. Pregled hidroloških parametara za TRAVANJ 1997. godine.

Rijeka	Postaja	Parametar	Vrijednosti za TRAVANJ 1997.			Vrijednosti za travanj za period obrade*		
			min.	sred.	max.	min.	prosjeck	max.
Sava	Zagreb	H (cm)	-293	-243	-154	-292	-34	348
		Q (m³/s)	98.7	175	353	101	391	1845
Sava	Sl. Brod	H (cm)	132	246	522	106	440	808
		Q (m³/s)	552	870	1710	408	1417	2922
Drava	D.Miholjac	H (cm)	-62	-32	10	-91	88	396
		Q (m³/s)	263	323	413	211	559	1642
Kupa	Karlovac	H (cm)	-12	123	440	-50	155	795
		Q (m³/s)	-	-	-	-	-	-

* Period obrade 1946.-1993.

Stanje voda u TRAVNJU 1997.

SAVA - Vodnost ispod prosječnih vrijednosti

DRAVA - Vodnost ispod prosječnih vrijednosti

KUPA - Vodnost ispod prosječnih vrijednosti

prosječnih vrijednosti, a deficit otjecanja je iznosio 42%.

Na Kupi kod Karlovca tijekom travnja vodostaji su se kretali u domeni niskih, srednje

niskih, a krajem mjeseca u domeni srednjih vodostaja. Tijekom čitavog mjeseca vodostaji su oscilirali, ali je značajniji porast vodostaja zabilježen u zadnjoj dekadi mjeseca.

Detaljan pregled hidroloških parametara za TRAVANJ prikazan je u tablici 1, dok su nivo-grami, hidrogrami, kao i odnos prosječnih vrijednosti H i Q za TRAVANJ prikazani na slika-
ma 11, 12 i 13.

EKOLOŠKE PRILIKE

Meteorološke karakteristike

Osnovna je karakteristika ovogodišnjeg travnja bilo vjetrovito vrijeme. Uz takve vremenske prilike postoje uvjeti za dobro miješanje zraka, pa su koncentracije onečišćenja u zraku niske. S obzirom da je strujanje bilo prilično stalno (pretežno sa sjevera, slika 14), postojali su uvjeti za regionalni prijenos onečišćenja, kako u zraku tako i u oborini.

Vertikalna struktura atmosfere nad područjem Zagreba omogućavala je dobro miješanje nižih (eventualno onečišćenih) sa višim i čistim slojevima zraka. To je još jedan razlog zbog kojeg bi koncentracije onečišćenja zraka pri tlu trebale biti niske. Stabilno stratificirana atmosfera uz plitki sloj prizemne temperaturne inverzije bila je karakteristika noćnog dijela dana. Najčešće neutralna, ili više-manje labilna stratifikacija atmosfere, sloj miješanja prosječne debljine oko 1260 metara, uz povremeno postojanje visinske temperaturne inverzije (tablice 2-4), bile su karakteristike prizemnog graničnog sloja atmosfere tijekom dana. Izmjena stabilne i labilne stratifikacije, te mogućnost formiranja sloja miješanja, povoljni su uvjeti sa gledišta zaštite okoliša zbog dobre disperzije.

Na području Zagreba, kao i na području cijele Hrvatske ukupna je mjesečna količina oborine bila u okviru višegodišnjeg prosjeka. Osim kiše, bilo je snijega, susnježice, zrnatog snijega, što je omogućilo dobro ispiranje zraka oborinom. Kako su temperature zraka u travnju još uvijek bile prilično niske, sezona loženja je još trajala, a to znači da je i emisija štetnih primjesa u atmosferu bila velika (prvenstveno sumpornih i dušikovih oksida). Zato je i taloženje tih spojeva na tlo putem oborine vjerojatno bilo razmjerno veliko.

Nešto jači vjetar, sa sjeverozapada u unutrašnjosti, a sa sjeveroistoka duž obale, omogućio je u svim promatranim gradovima dobro provjetranje (koeficijenti provjetranja su se kre-

Tablica 2. Apsolutan (N) i relativan (%) broj dana s pojedinom kategorijom stabilnosti prema Pasquillu u prvih 100 metara od tla u Zagrebu za TRAVANJ 1997.

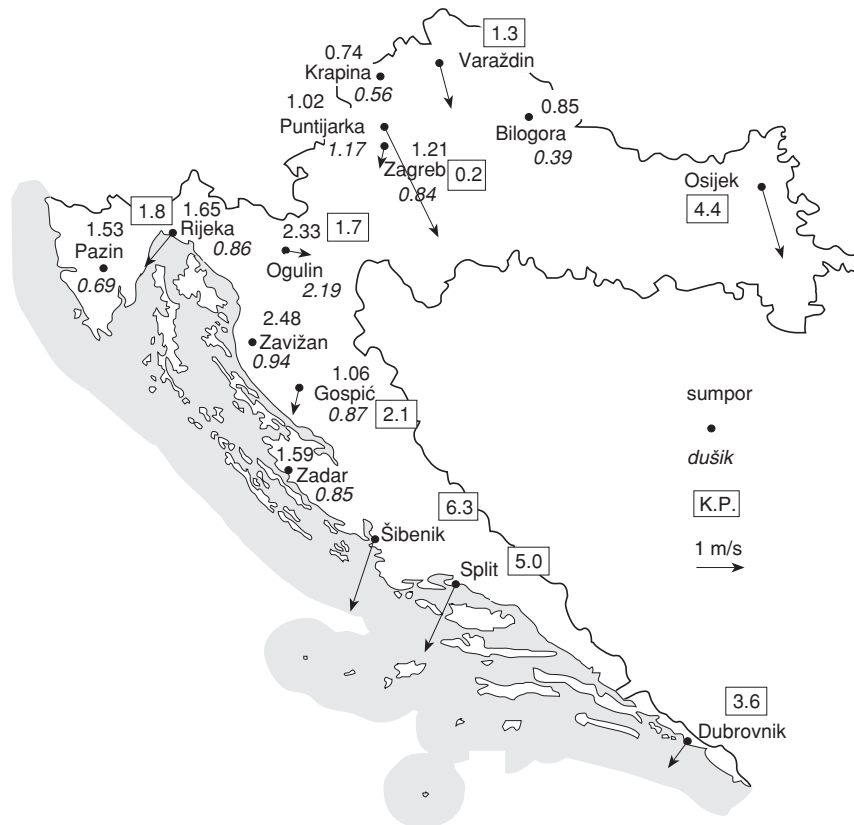
STABILNOST	NOĆ		DAN	
	N	%	N	%
A - jako labilno	0	0	7	23
B - umjereno labilno	0	0	2	7
C - malo labilno	0	0	4	13
D - neutralno	4	13	17	57
E - malo stabilno	10	33	0	0
F - umjereno stabilno	11	37	0	0
G - jako stabilno	5	17	0	0
ZBROJ	30	100	30	100

Tablica 3. Apsolutan (N) i relativan (%) broj dana sa slojem inverzije temperature prema visinskim mjerenjima u Zagrebu za TRAVANJ 1997.

SLOJ INVERZIJE	NOĆ		DAN	
	N	%	N	%
ne postoji	3	10	16	53
prizemna	23	77	0	0
podignuta	1	3	2	7
visinska	3	10	12	40
ZBROJ	30	100	30	100

Tablica 4. Apsolutan (N) i relativan (%) broj dana sa visinom sloja miješanja prema visinskim mjerenjima u Zagrebu za TRAVANJ 1997.

VSM (m)	NOĆ		DAN	
	N	%	N	%
ne postoji	26	87	0	0
< 250	4	13	1	3
251-1000	0	0	10	33
>1000	0	0	19	64
ZBROJ	30	100	30	100



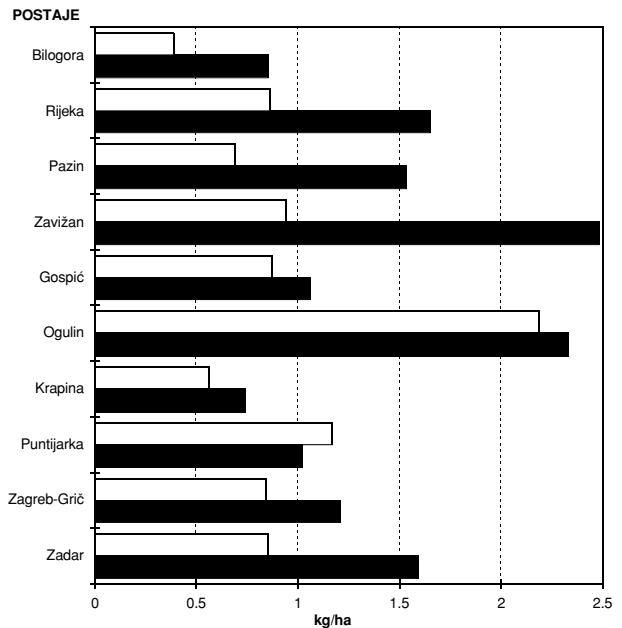
Slika 14. Ukupno mjesečno taloženje sumpora iz sulfata i dušika iz nitrata (kg/ha), prosječna brzina i smjer strujanja, te koeficijent provjetravanja (K.P.) u Hrvatskoj za TRAVANJ 1997. godine

tali od 0.2 sat⁻¹ u Zagrebu do 6.3 sat⁻¹ u Šibeniku). U svim je promatranim gradovima bilo po nekoliko dana sa jakim i olujnim vjetro. Naročito se ističu situacije 6.-7. travnja, 11. travnja i 20.-22. travnja, sa jakim sjevernim ili sjeveroistočnim vjetro istovremeno na svim lokacijama.

Na kraju možemo zaključiti, da su u travnju 1997. godine postojali dobri uvjeti za raspršivanje čestica i plinova onečišćenja u zraku, te za regionalni prijenos i mokro taloženje onečišćenja na tlo. Rezultat takvih meteoroloških prilika su niske koncentracije onečišćenja zraka i jače opterećenje tla mokrim taloženjem na regionalnoj skali.

Onečišćenje zraka i oborine

Sustavno praćenje plinovitih spojeva sumpor i dušik dioksida ukazuje na niže koncentracije ovih spojeva nego u ožujku. Tijekom travnja



Slika 15. Ukupno mjesečno taloženje sumpora iz sulfata i dušika iz nitrata za TRAVANJ 1997.

Tablica 5. Rezultati kemijske analize oborine i onečišćenja zraka u Hrvatskoj za TRAVANJ 1997.

Postaja	O B O R I N A					Z R A K				
	RRu RRmj %	N	pH	pH min-max	SO ₄ ²⁻ -S	NO ₃ ⁻ -N	SO ₂	SO _{2max}	NO ₂	NO _{2max}
					mg / L		mg / m ³			
Zagreb-Grič	98	11	6.24	5.64-6.97	2.16	1.51	3	11	20	37
Puntijarka	100	14	5.62	4.53-7.22	0.87	1.02	0	0	2	4
Krapina	98	9	5.91	4.57-7.20	1.27	0.97	-	-	-	-
Ogulin	100	13	5.96	5.13-7.35	1.33	1.25	-	-	4	9
Gospić	67	8	6.69	6.01-7.11	1.46	1.08	-	-	7	12
Zavižan	99	13	6.46	5.84-7.74	1.12	0.43	0	3	2	3
Pazin	99	8	6.37	6.23-7.75	1.84	0.84	-	-	-	-
Rijeka	97	6	5.84	5.44-7.42	2.49	1.30	10	51	6	14
Zadar	98	7	6.30	5.95-7.53	1.55	0.83	-	-	3	6
Bilogora	89	8	6.55	6.25-7.29	2.42	1.11	-	-	-	-

najveće su koncentracije sumpor dioksida ponovo izmjerene na postaji Rijeka-Kozala, gdje je 4./5. travnja najveća dnevna koncentracija iznosila 51 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ zraka. Koncentracije dušik dioksida bile su, kao što je već uobičajeno, najveće na opservatoriju Zagreb-Grič, a kretale su se od 8 do 37 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Analiza dnevnih uzoraka oborine ukazuje na pojavu kiselih kiša na postajama: Puntijarka, 29%, Krapina 22% (jednako kao u ožujku), Rijeka 17% (jednako kao u ožujku) i Ogulin 15%. Ove kisle oborine spadaju u grupu slabo do srednje kiselih, tj. njihova pH-vrijednost kretala se od 4.53 (Puntijarka) do 5.44 (Rijeka-Kozala).

S obzirom na količinu oborine tijekom travnja taloženje sumpora iz sulfata i dušika iz nitrata bilo je veće nego u ožujku. Najveće je taloženje sumpora određenog u obliku sulfata zabilježeno na visinskoj postaji Zavižan, -2.48 kg/ha, a zatim u Ogulinu - 2.33 kg/ha.

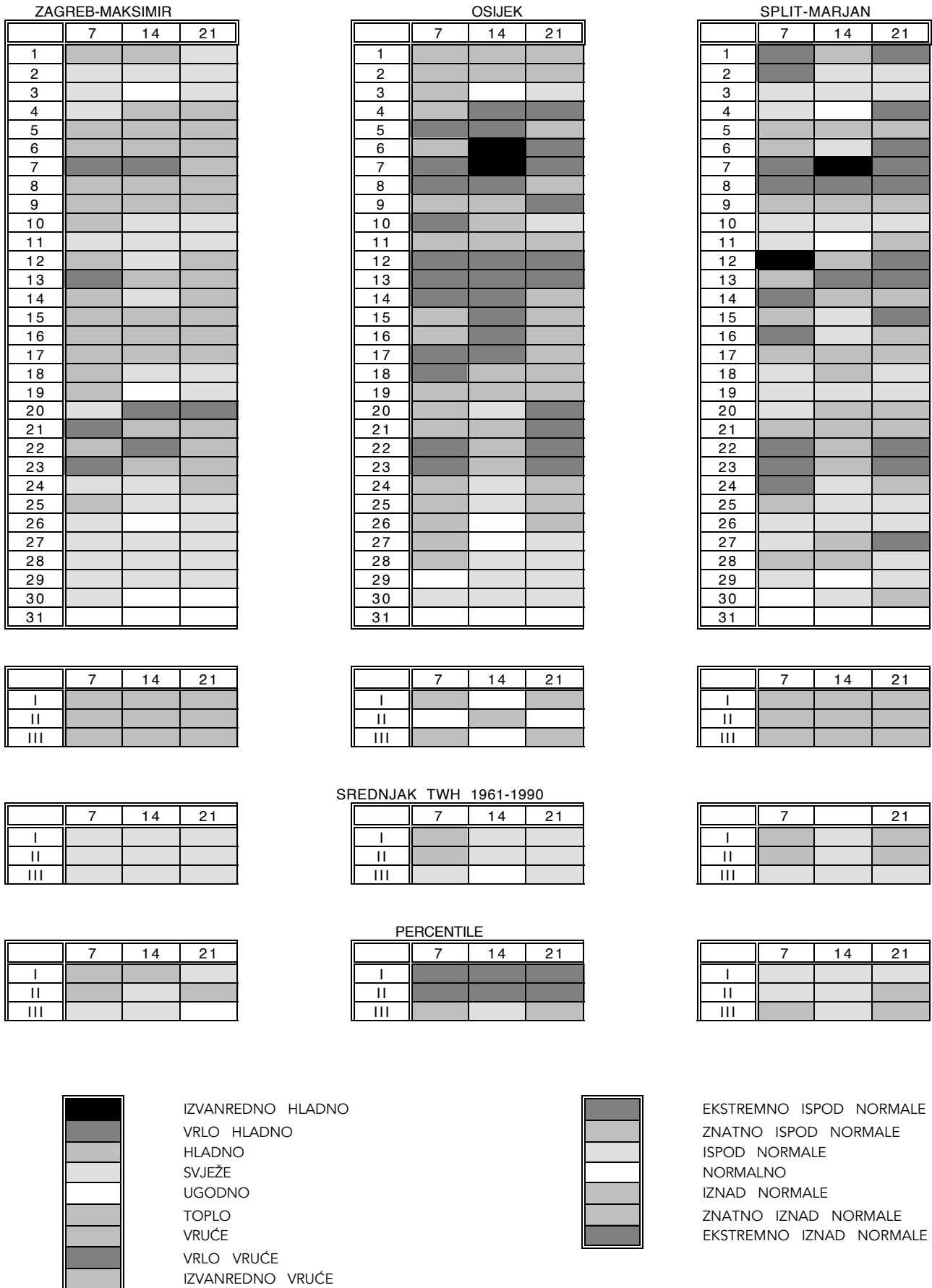
Taloženje anorganskog dušika iz nitrata je bilo najveće na području Ogulina, - 2.19 kg/ha.

Količina istaloženih tvari, kao i udio kiselih kiša znatno varira po postajama i po mjesecima. To je uvjetovano lokalnim, a djelomično i daljinskim prijenosom onečišćenja, tj. stupnjem onečišćenja atmosfere kao i mnogobrojnim meteorološkim činiteljima.

BIOMETEOROLOŠKE PRILIKE

Ovogodišnji je travanj u biometeorološkom smislu bio u čitavoj Hrvatskoj hladniji od normalnih biometeoroloških prilika prema 30-godišnjem razdoblju 1961-1990. Od normale su najviše odstupali Split i Osijek koji su bili izvanredno hladniji od normale, dok je Zagreb bio znatno hladniji od normale.

Početkom travnja uglavnom je prevladavalo hladno do svježe, povremeno i ugodno tijekom popodneva. U Splitu su jutro i večeri zbog pojačanog vjetera, znali biti i vrlo hladni. Međutim, u kontinentalnom je dijelu Hrvatske već 4. travnja došlo do zahlađenja. Ono je osjet ugodnosti spustilo u granice hladnog i vrlo hladnog, posebno u jutarnjim i večernjim satima u Osijeku. Zbog jakog vjetera u Osijeku je u popodnevnim satima 6. i 7. travnja bilo čak i izvanredno hladno. Jače zahlađenje u Splitu je nastupilo nešto kasnije, 7. travnja, pa je tako 7. i 8. travnja zbog jakog vjetera u Splitu bilo pretežno vrlo hladno, a u popodnevnim satima 7. travnja i izvanredno hladno. Do kraja dekade u čitavoj je Hrvatskoj prevladavalo hladno. Ova je dekada u Hrvatskoj bila hladnija od prosječne prve travanjske dekade. Najveća su odstupanja od normalnih biometeoroloških prilika zabilježena u Osijeku, gdje je u



Slika 16. Osjet ugodnosti prema indeksu TWH za Zagreb, Osijek i Split za TRAVANJ 1997. godine.

svim terminima motrenja bilo izvanredno hladnije od normale, a u Zagrebu su jutra i popodneva bili znatno hladniji od normale.

Nakon nešto toplijeg početka druge dekade koji je u Zagrebu i Splitu bio pretežno svjež, već 12. travnja novi je prodor hladnog zraka prouzročio zahlađenje u čitavoj Hrvatskoj. U Zagrebu je to uzrokovalo osjet hladnog, u Osijeku vrlo hladnog, a u Splitu su se, nakon izvanredno hladnog jutra 12. travnja, izmjenjivali osjeti hladno i vrlo hladno uz povremeno svježa popodneva. Do kraja dekade najhladnije je ostalo u Osijeku (uglavnom hladno ili vrlo hladno), dok je u Zagrebu i Splitu bilo pretežno hladno ili svjež. Posljednjeg dana u dekadi novi je hladni prodor polovicom dana uzrokovao novo zahlađenje, pa je u Zagrebu, i Osijeku postalo opet vrlo hladno, a u Splitu hladno. Jutra su i večeri ove dekade u Zagrebu kao i večeri u Splitu bili znatno hladniji od normale, a u Osijeku su sva tri termina motrenja bili izvanredno hladniji nego li je to uobičajeno.

U prvih nekoliko dana treće travanjske dekade zabilježeni su posljednji naleti hladnoće. Tada je biometeorološki osjet u čitavoj Hrvatskoj bio između hladnog i vrlo hladnog. U drugoj polovici dekade je zatopljilo, pa je od 24. travnja u Zagrebu prevladavalo uglavnom svjež, a u Osijeku su uz svjež popodneva, jutra a djelomično i večeri

još ostali hladni. U Splitu je također prevladavalo svjež, ali je zbog pojačanog vjetra 27. i 28. travnja ponovno na kratko zahladilo. Jutra i večeri ove dekade u Osijeku i Splitu su bili znatno hladniji od biometeorološkog prosjeka u ovom dijelu godine.

AGROMETEOROLOŠKE PRILIKE

Vremenske prilike tijekom ovog mjeseca nisu bile po volji poljodjelaca. Pojava snijega, obilne oborine u trećoj dekadi, te pojava mraza, razlogom su ovog nezadovoljstva.

Na prostoru istočnih i zapadnih kontinentalnih krajeva Hrvatske je stradalo 50% jabuka, krušaka, marelica i bresaka. Štete u vinogradima su bile nešto manje. Niske temperature zraka i suša onemogućavale su normalno nicanje posijane šećerne repe, dok je kukuruz posijan prvih dana agrotehničkog roka, zbog nedovoljno toplog tla u zoni sjetve teško klija.

Štete od mraza vidljive su i u Dalmaciji. Naime, mandarine, kivi, vinova loza i nasadi jabuka sorte idared pretrpjeli su oštećenja i do 100%. Neretvanski poljodjelci računaju da će ranog krumpira biti 70%. Na tom području potpuno su uništeni zametnuti plodovi bresaka. Na Korčuli i na Visu potpuno su stradali usjevi krastavaca i kupusa.

Tablica 6. Temperatura zraka i tla

Postaja	Temperatura zraka na 5 cm od tla		Srednja mjesečna temp. tla	
	Broj dana s $T_{min} < 0.0^{\circ}C$	Apsolutna min. temp.	5 cm	20 cm
Krapina	15	-8.0	8.6	8.2
Zagreb	17	-7.6	9.0	9.1
Varaždin	14	-9.0	8.2	8.5
Križevci	17	-7.9	8.8	8.1
Bjelovar	14	-7.8	8.5	7.7
Daruvar	22	-9.5	8.4	8.0
Osijek	17	-8.4	8.4	8.0
Sl. Brod	19	-8.2	8.6	8.3
Pazin	16	-7.4	9.8	9.2
Poreč	13	-9.4	11.7	11.6
Zadar	3	-3.2	12.0	12.5

Tablica 7. Dekadne vrijednosti evapotranspiracije

Postaja	E V A P O T R A N S P I R A C I J A								
	PET			ET			Sadržaj vlage do 20 cm dubine		
	d e k a d a			d e k a d a			d e k a d a		
	I	II	III	I	II	III	I	II	III
Zagreb	16.1	13.3	13.3	16.1	13.3	13.3	38.8	37.6	59.7
Osijek	12.8	13.4	16.1	12.8	13.4	16.1	28.2	19.2	50

PET - potencionalna evapotranspiracija (mm)

ET - stvarna evapotranspiracija (mm)

Sadržaj vlage do 20 cm dubine (mm)

Tablica 8. Palmerov indeks suše

Postaja	P A L M E R O V I N D E K S S U Š E		
	I dekada	II dekada	III dekada
Zagreb	ekstremno suho	ekstremno suho	ekstremno vlažno
Osijek	ekstremno suho	ekstremno suho	ekstremno vlažno

Minimalne temperature zraka na 5 cm od tla

Samo osam dana s pozitivnim vrijednostima minimalnih temperatura na 5 cm od tla, kao u Daruvaru, dovoljan je pokazatelj zašto su poljodjelci ovog mjeseca bili nezadovoljni i zabrinuti za ovogodišnji urod voćaka. Apsolutne vrijednosti navedenih temperatura, vjerujemo, i kod čitatelja koji nema mnogo veze s poljoprivredom, izazivaju nelagodu. Dimljenje, prskanje, a i pokrivanje poljoprivrednih kultura pri takvim temperaturama ne bi mnogo koristilo.

Temperature tla

Temperature tla su u odnosu na prethodni mjesec vrlo malo porasle. Iako je tijekom travnja trebalo završiti sjetvu svih ratarskih kultura, a to je uglavnom i urađeno, uvjeti za normalno kli-

janje i nicanje sjemena bili su zbog hladnog tla vrlo loši.

Evapotranspiracija

Vrijednosti stvarne evapotranspiracije ovog mjeseca bile vrlo male. No, kako su količine oborina u prvoj i u drugoj dekadi mjeseca bile male, tlo je prema Palmerovim indeksima bilo ekstremno suho. Upravo stoga nije čudno što su se na oranicama pojavili korovi. Naime, učinak herbicida je izostao. Posljedice suše vidljive su i na usjevima pšenice koja nije mogla koristiti ponudeno gnojivo. Tek tijekom treće dekade došlo je do pojave oborina, sadržaj vlage u tlu je porastao, pa je i tlo bilo ekstremno vlažno. Upravo zbog toga, bili smo svjedoci pojave vode na oranicama u okolici Našica, pri čemu su stradali usjevi šećerne repe.

