



BILTEN

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

2/2000

**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**

2 / 2000

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 Srnc, dipl.inž.

SADRŽAJ

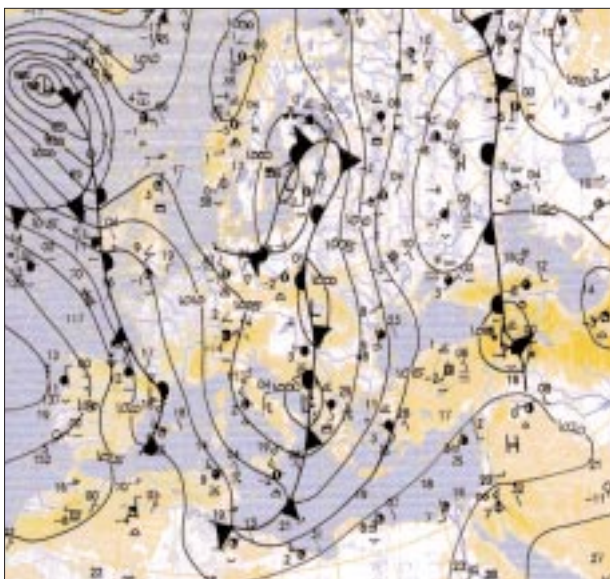
	Strana
VREMENSKE PRILIKE	
Sinoptička situacija (Marija Mokorić, dipl. inž.)	5
Klimatološki pregled (Lidija Srnec, dipl. inž.)	7
HIDROLOŠKE PRILIKE (Đurđica Petek)	13
EKOLOŠKE PRILIKE	
Meteorološke karakteristike (Vesna Đuričić, dipl. inž.)	14
Onečišćenje zraka i oborine (mr. Višnja Šojat)	16
BIOMETEOROLOŠKE PRILIKE (mr. Ksenija Zaninović)	18
AGROMETEOROLOŠKE PRILIKE (mr. Dražen Kaučić)	18
IZVANREDNI METEOROLOŠKI I HIDROLOŠKI DOGAĐAJI U NOVINSKIM IZVJEŠĆIMA U HRVATSKOJ ZA SIJEČANJ I VELJAČU 2000. (Davor Nikolić, dipl. inž.).....	21

VREMENSKE PRILIKE

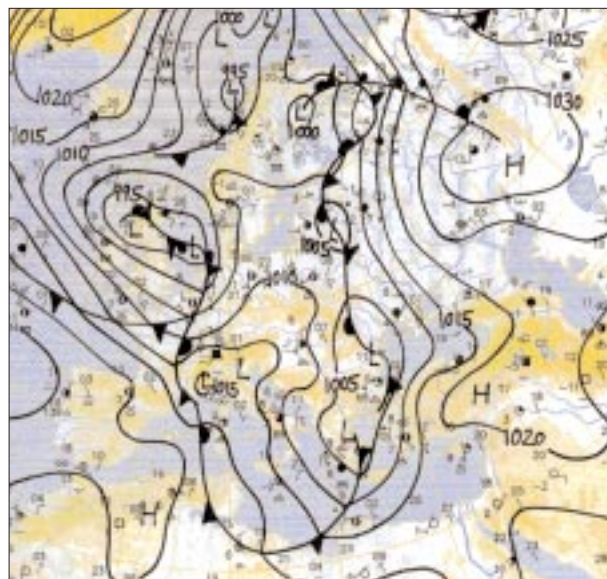
Sinoptička situacija

U većem dijelu prve dekade veljače prevladavalo je za ovo doba godine neuobičajeno toplo i sunčano. Prizemno se nad našom zemljom nalazio ogranak anticiklone iz zapadne, a zatim

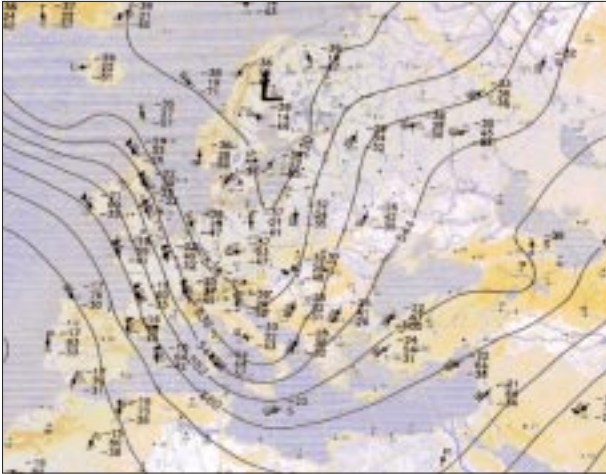
i jugozapadne Europe, a po visini termobarički greben. Najtoplije je bilo 6. veljače u Ogulinu, kada je zabilježena temperatura zraka 21 °C. U noći od 2. na 3. veljače preko naše zemlje na is-



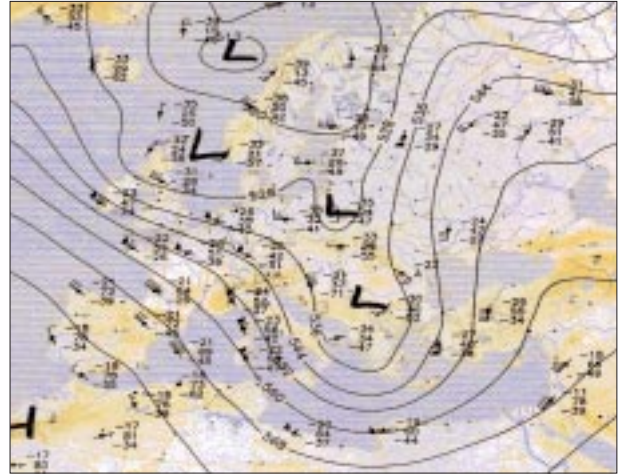
Slika 1. Prizemna sinoptička situacija
17. veljače 2000. u 12 UTC



Slika 2. Prizemna sinoptička situacija
18. veljače 2000. u 12 UTC



**Slika 3. Visinska sinoptička situacija AT 500 hPa
17. veljače 2000. u 12 UTC**



**Slika 4. Visinska sinoptička situacija AT 500 hPa
18. veljače 2000. u 12 UTC**

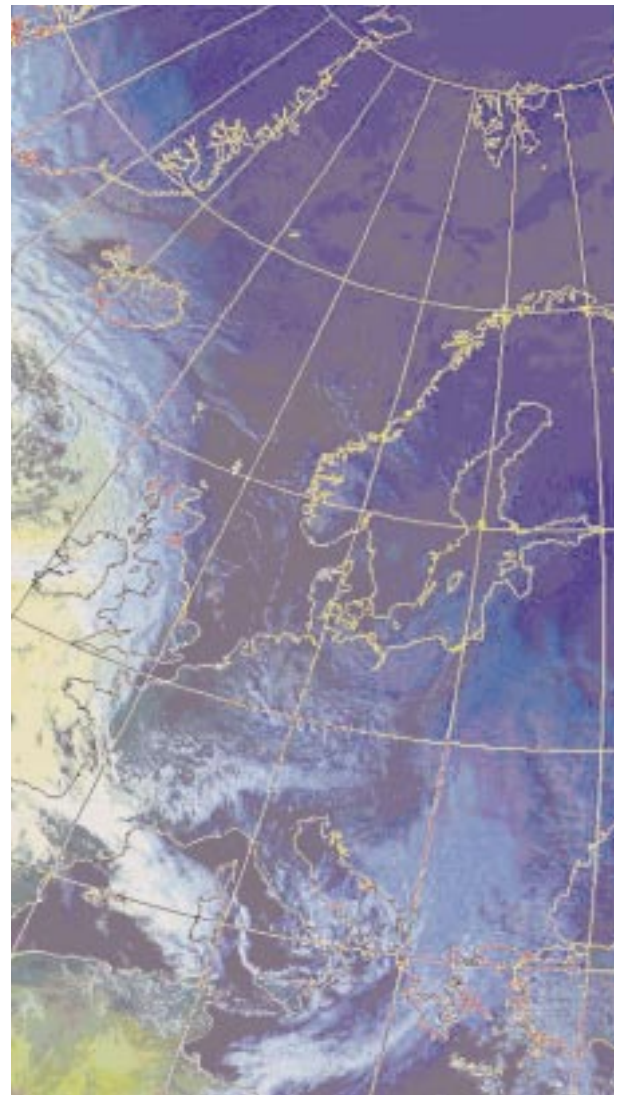
tok brzo se premjestila oslabljena hladna fronta te visinska dolina, pa je palo malo kiše, a u najvišem gorju snijega. Zbog premještanja slabo izražene atmosferske fronte 9. veljače je ponovno bilo oblačnije s malo oborina.

Zatim je u razdoblju od 11. do 15. veljače na vrijeme uglavnom utjecalo polje povišenog tlaka zraka, ali se uslijed povremenog pritjecanja vlažnog zraka u visinskoj struji, 12. i 14. veljače, ponovno naoblačilo i ponegdje je padala slaba kiša. Malo je osvježilo, iako je i dalje bilo razmjerno toplo za doba godine.

Sljedećih dana, 16. i 17. veljače, našu zemlju je zahvatila ciklona i hladna fronta te visinska dolina donoseći kišu i snijeg. Najviše oborina palo je u noći od 16. na 17. veljače. Ciklona se potom premjestila nad istočni Balkan, te se u našoj zemlji djelomice razvedrilo.

U razdoblju od 19. do 21. veljače prevladavalo je plitko ciklonalno polje, ali je iz zapadne Europe postupno jačala anticiklona. U visinskoj struji je pritjecao malo hladniji zrak. Vrijeme je bilo promjenjivo, u unutrašnjosti ujutro s maglom, a 19. i 21. veljače ponegdje kišom i snijegom. Na Jadranu je 19. veljače padala kiša, a zatim je prevladavalo sunčano.

Sve do kraja mjeseca na vrijeme je ponovno utjecao ogranak anticiklone uz jačanje termobaričkog grebena po visini. Samo je u noći od 23. na 24. veljače pod utjecajem hladne fronte koja se svojom glavninom premještala sjevernije, u sjevernim predjelima ponegdje bilo slabog



**Slika 5. Satelitska slika oblaka u vidljivom dijelu
spektra 17. veljače 2000. u 14 sati 25 minuta UTC**

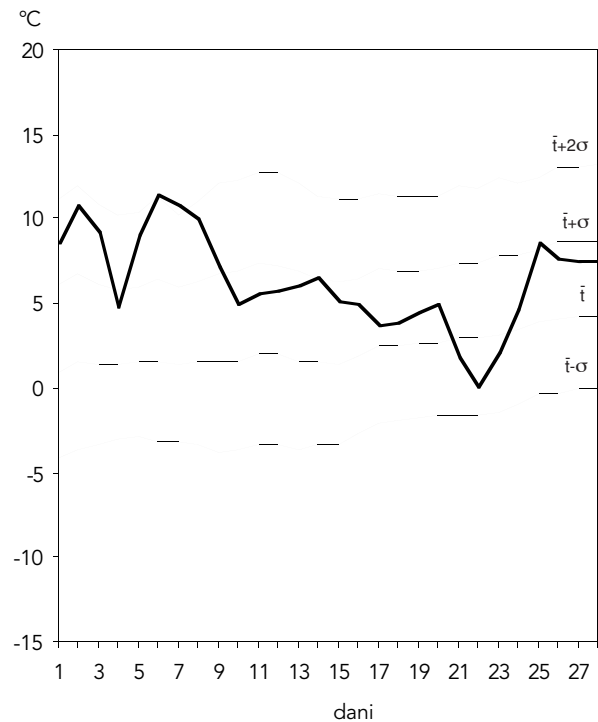
snijega. Nakon toga je do kraja mjeseca temperatura rasla, te je 28. veljače bilo najtoplije.

Slike 1, 2, 3 i 4 prikazuju prizemnu i visinsku sinoptičku situaciju 17. i 18. veljače u 12 UTC, a slika 5 satelitsku snimku naoblake u vidljivom dijelu spektra 17. veljače.

Klimatološki pregled

U veljači 2000. je na svim analiziranim glavnim meteorološkim postajama srednja mjesečna temperatura zraka bila viša u usporedbi s tridesetgodišnjim prosjekom (osim na postaji u Hvaru, $-0.1\text{ }^{\circ}\text{C}$). Odstupanja do $1\text{ }^{\circ}\text{C}$ zabilježena su duž obale, dok su u unutrašnjosti bila veća i od 3°C . Najveće odstupanje, $3.5\text{ }^{\circ}\text{C}$, zabilježeno je u Varaždinu i Bjelovaru. Srednje mjesečne temperature zraka kretale su se između $-2.8\text{ }^{\circ}\text{C}$ na Zavižanu i $9.9\text{ }^{\circ}\text{C}$ u Komiži. Prema raspodjeli percentila temperature, kontinentalni dio Hrvatske istočnije od Karlovca svrstan je u kategoriju toplo, a ostatak zemlje u kategoriju normalano.

Odstupanja srednje dnevne temperature zraka u veljači 2000. od dugogodišnjeg prosjeka pokazuju da je u prvoj dekadi na kontinentalnim postajama bilo toplije od prosjeka, s tek nekoliko hladnijih dana na priobalnim postajama. Druga dekada se nije znatnije razlikovala od prve, dok je u trećoj dekadi ipak bilo nešto više hladnijih dana u usporedbi s dugogodišnjim prosjekom. Najtoplije je, s obzirom na prosječne srednje dnevne temperature zraka bilo između 6. i 8. veljače na većini kontinentalnih postaja, te sredinom mjeseca na priobalju. Najtoplije u odnosu na prosjek bilo je 6. veljače u Ogulinu kada je srednja dnevna temperatura zraka iznosila $13.0\text{ }^{\circ}\text{C}$, što je čak $11.5\text{ }^{\circ}\text{C}$ više od prosječne tridesetgodišnje temperature zraka na taj dan. Najniže srednje dnevne temperature zraka zabilježene su 22. veljače, a najhladnije je, s obzirom na prosjek, bilo u Splitu, gdje je srednja mjesečna temperatura zraka bila $4.8\text{ }^{\circ}\text{C}$ niža od prosječne. Na opservatoriju Zagreb-Grič se srednje dnevne temperature zraka uspoređuju sa srednjim dnevnim vrijednostima izračunatim iz postojećeg niza ove postaje, kako bi se vidjelo je li neki dan u mjesecu bio izuzetno topao ili hladan. Na osnovu podataka vidljivo je da je 6. veljače 2000. temperatura bila viša od dugogodišnje srednje vrijednosti uvećane za dvije standardne devijacije, tj. bilo je izuzetno toplo.

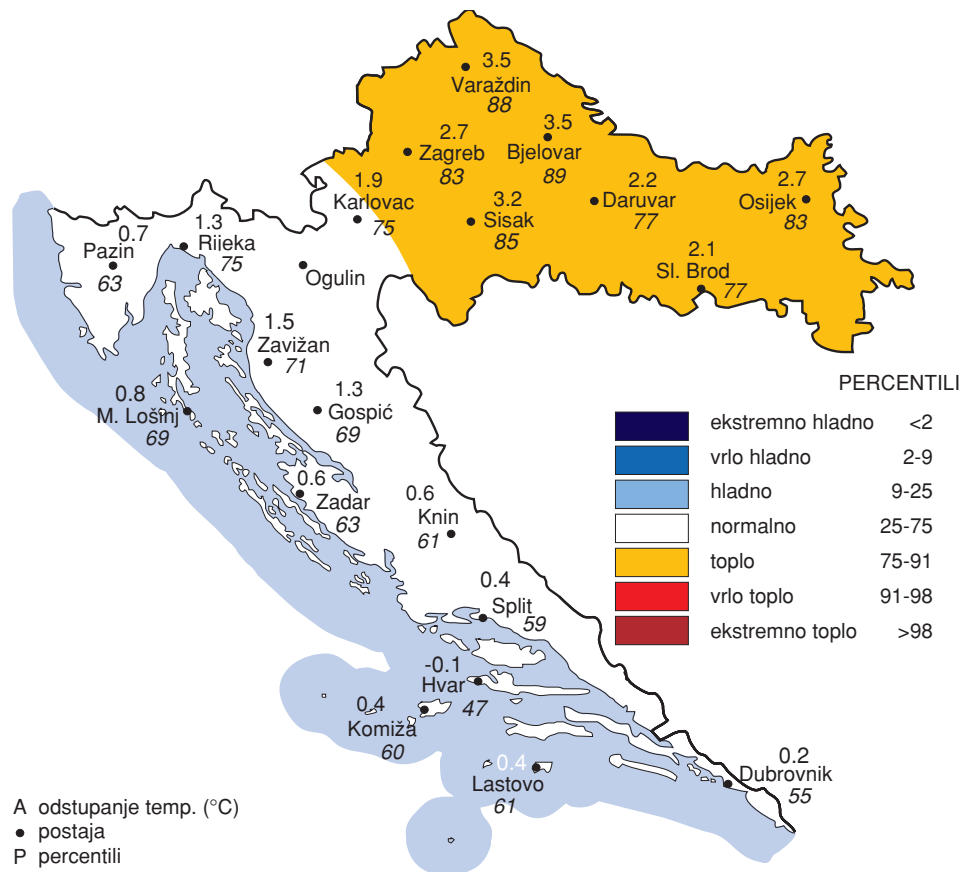


Slika 6. Srednja dnevna temperatura zraka (Zagreb-Grič) za VELJAČU 2000. godine u usporedbi s dugogodišnjim srednjim vrijednostima (\bar{i}) i standardnim devijacijama (σ) (1862.-1990.)

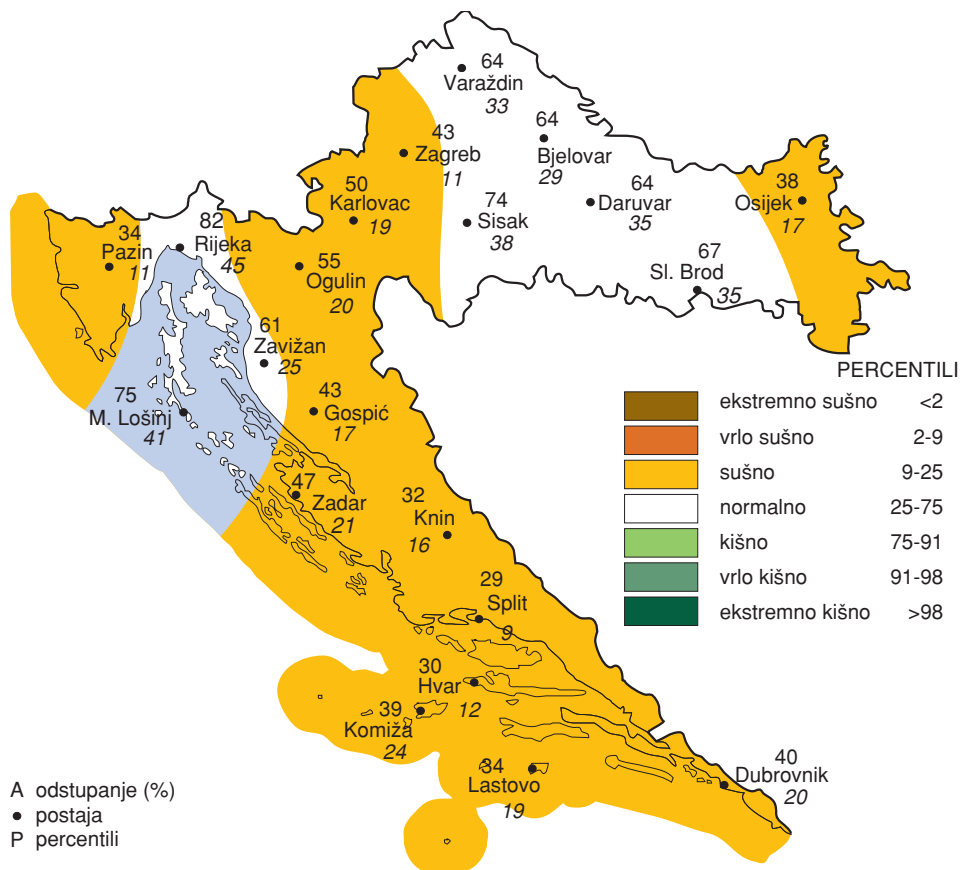
Srednje maksimalne temperature zraka kretale su se od $0.3\text{ }^{\circ}\text{C}$ na Zavižanu do $13.4\text{ }^{\circ}\text{C}$ u Hvaru. I ove su vrijednosti, slično kao i srednje mjesečne temperature, bile više u odnosu na tridesetgodišnje srednje maksimalne temperature zraka, ali su njihova odstupanja bila izraženija. Na kontinentalnim postajama su anomalije iznosile između $2\text{ }^{\circ}\text{C}$ i $5\text{ }^{\circ}\text{C}$, dok su na priobalnim postajama bile uglavnom do $1\text{ }^{\circ}\text{C}$. Najviše maksimalne mjesečne temperature zraka izmjerene su 6. i 7. veljače na kontinentalnim postajama, a potkraj mjeseca u priobalju. Najviša maksimalna temperatura zraka je izmjerena 6. veljače u Ogulinu i iznosila je $21.2\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Srednje minimalne temperature zraka u veljači su bile uglavnom više od prosječnih. Manje negativne anomalije zabilježene su u Slavonskom Brodu i Kninu ($-0.2\text{ }^{\circ}\text{C}$), Pazinu ($-0.3\text{ }^{\circ}\text{C}$) i Karlovcu ($-0.4\text{ }^{\circ}\text{C}$). Srednje minimalne temperature zraka u veljači kretale su se između $-5.5\text{ }^{\circ}\text{C}$ na Zavižanu i $6.9\text{ }^{\circ}\text{C}$ u Lastovu. Najhladniji dan mjeseca bio je 22. veljače, kada je na Zavižanu izmjereno $-13.2\text{ }^{\circ}\text{C}$.

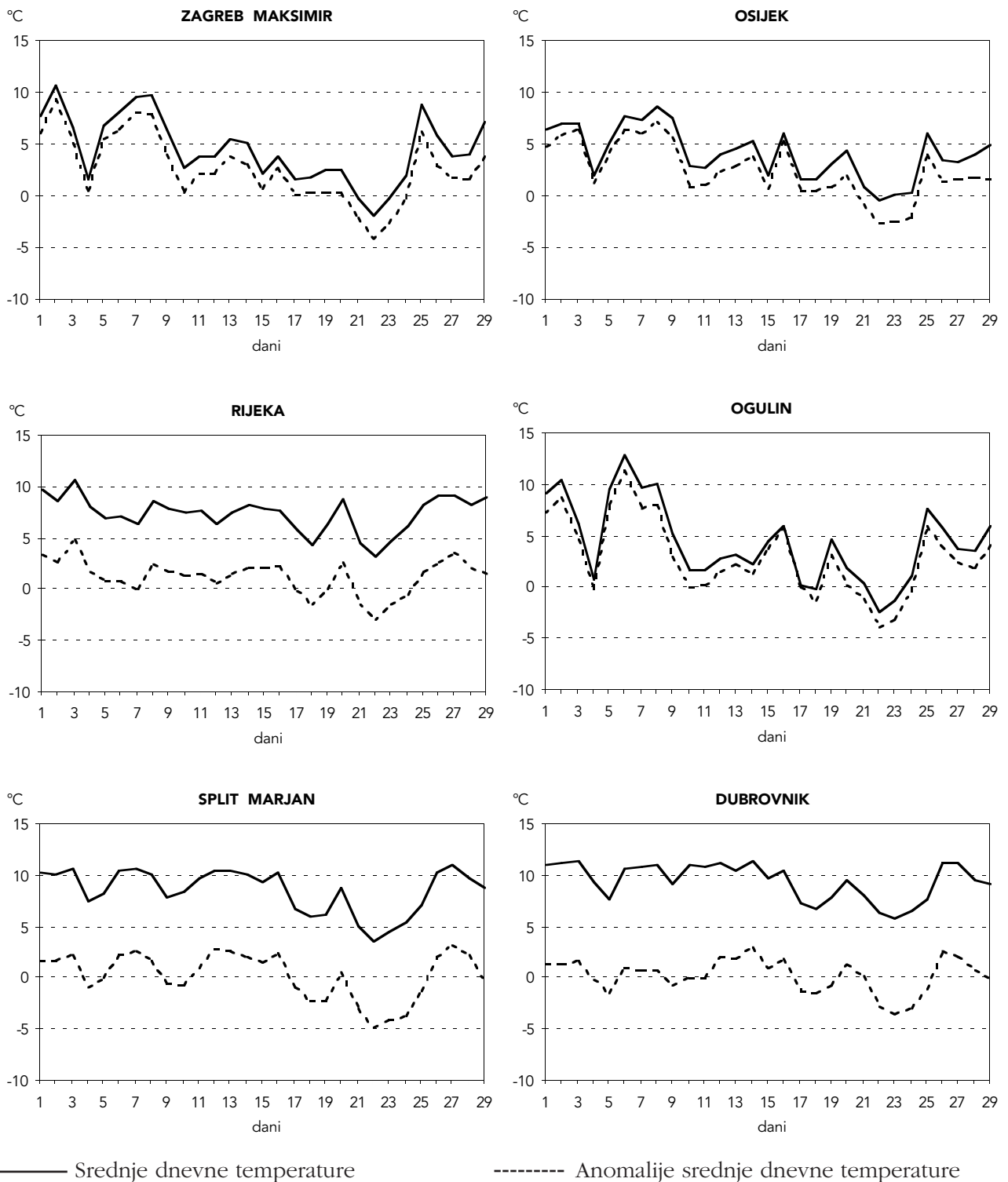
Tijekom veljače palo je između 15 mm (u Osijeku) i 92 mm (na Zavižanu) oborine. U odno-



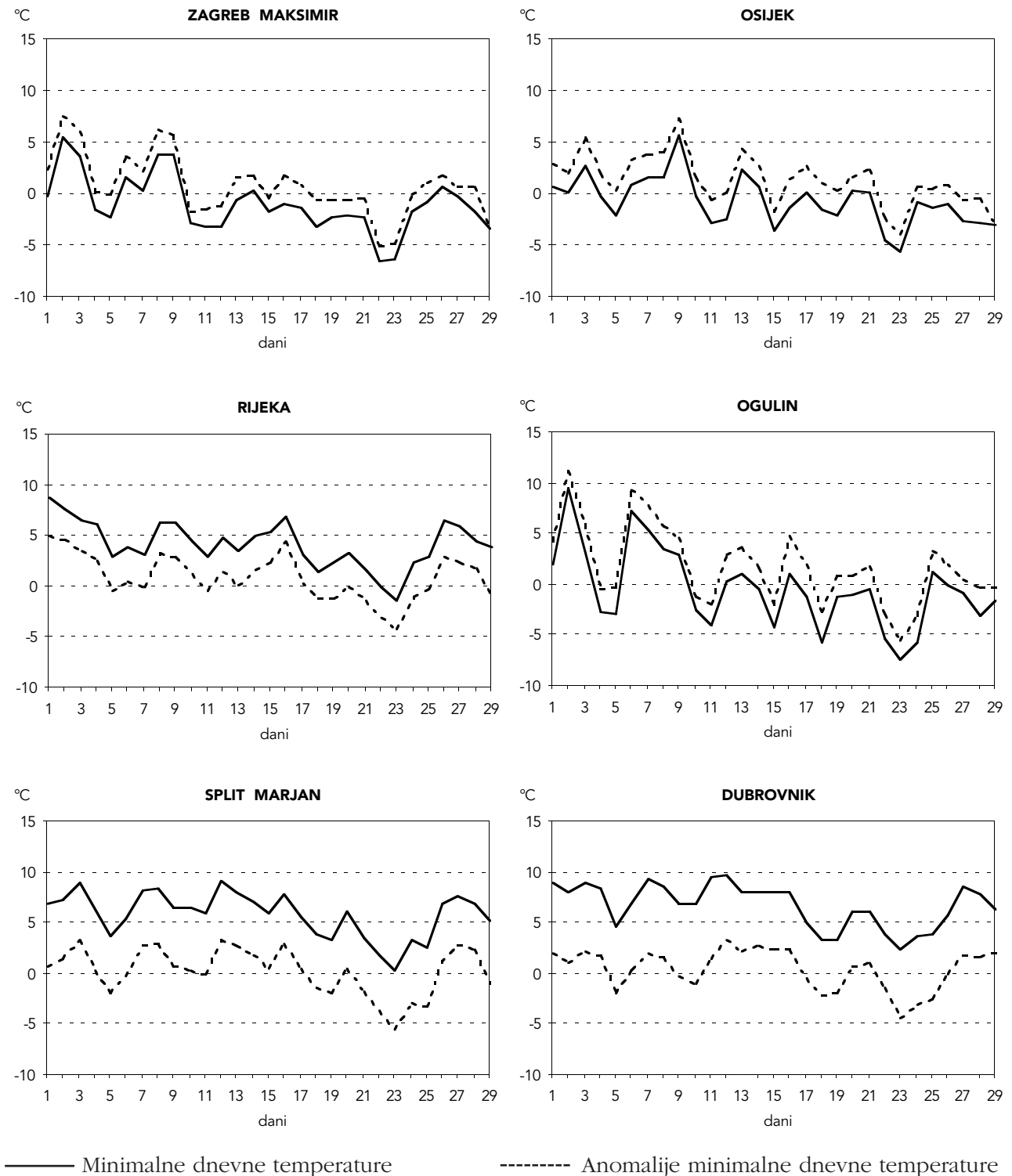
Slika 7. Odstupanje srednje mjesečne temperature zraka (°C) u VELJAČI 2000. od prosječnih vrijednosti (1961.-1990.)



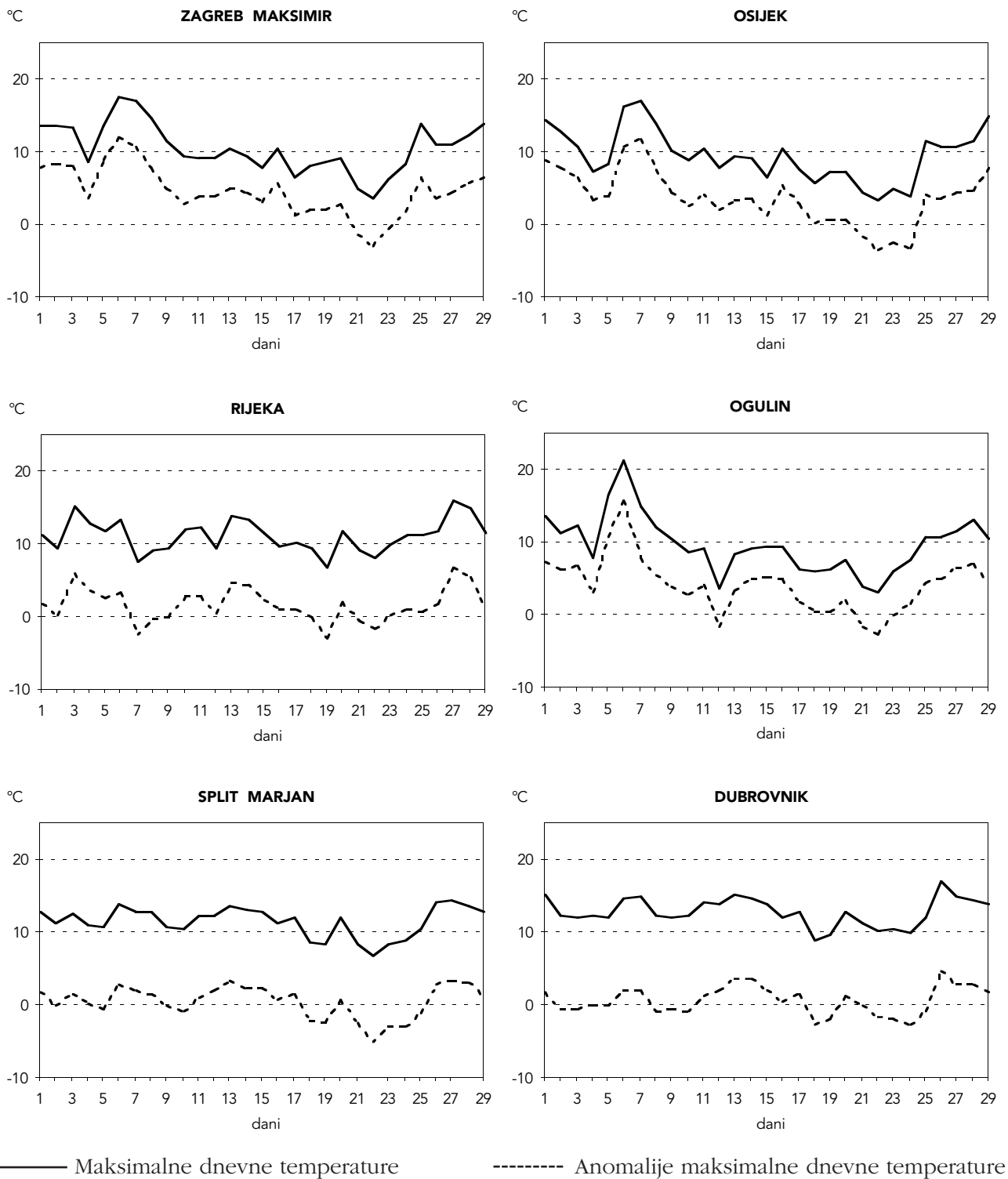
Slika 8. Mjesečne količine oborine u VELJAČI 2000. godine izražene u % prosječnih vrijednosti (1961.-1990.)



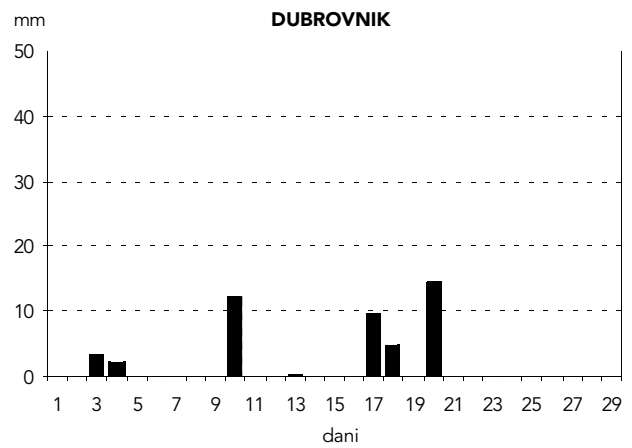
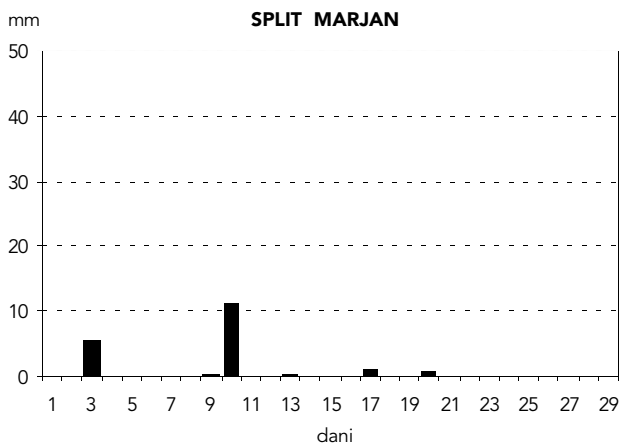
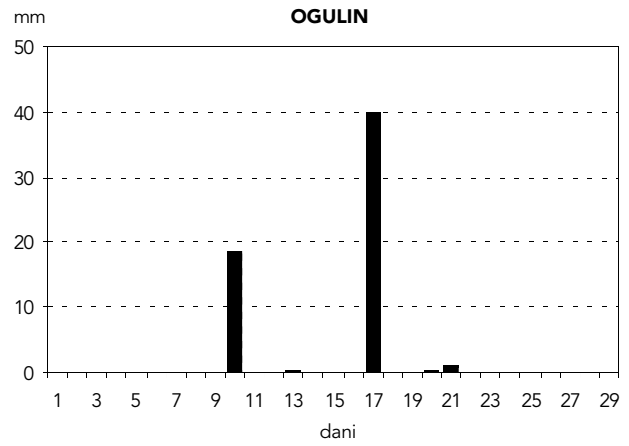
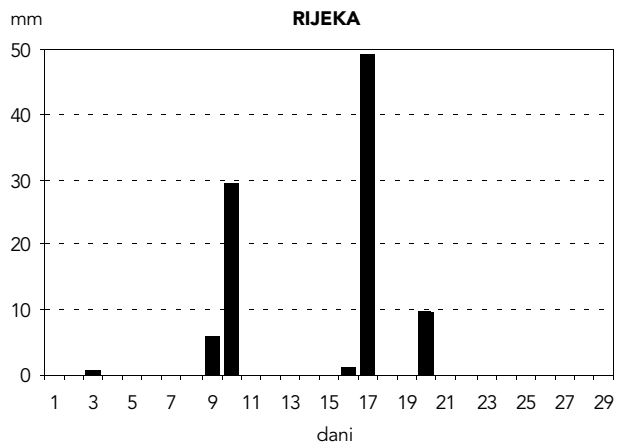
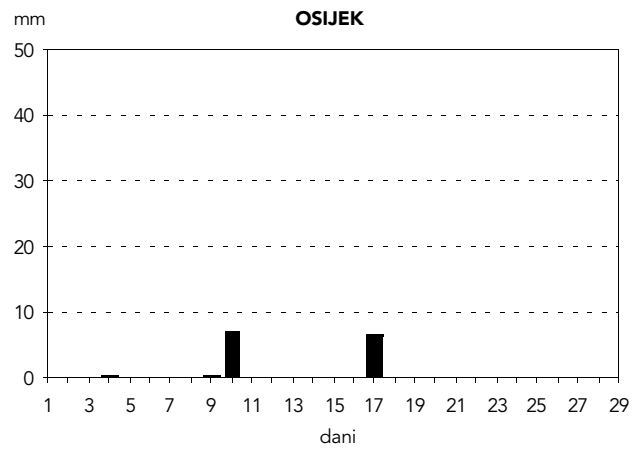
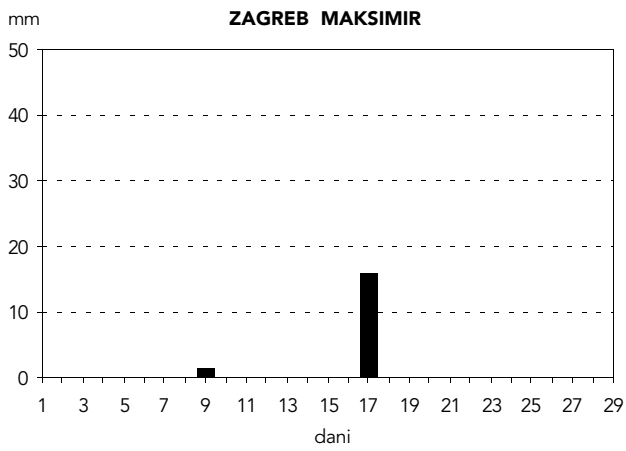
Slika 9. Srednje dnevne temperature zraka (°C) i njihove anomalije (°C) od dnevnog srednjaka za razdoblje 1961.-1990. (za Dubrovnik 1978.-1990.) u VELJAČI 2000. godine



Slika 10. Minimalne dnevne temperature zraka (°C) i njihove anomalije (°C) od srednjih dnevnih minimalnih temperatura zraka za razdoblje 1961.-1990. (za Dubrovnik 1978.-1990.) u VELJAČI 2000. godine



Slika 11. Maksimalne dnevne temperature zraka (°C) i njihove anomalije (°C) od srednjih dnevnih maksimalnih temperatura zraka za razdoblje 1961.-1990. (za Dubrovnik 1978.-1990.) u VELJAČI 2000. godine



Slika 12. Dnevne količine oborina (mm) u VELJAČI 2000. godine

su na prosječne tridesetgodišnje vrijednosti za veljaču palo je između 30% oborine (na Hvaru) i 82% oborine (u Rijeci). Prema raspodjeli percentila oborine veliki dio unutrašnjeg dijela kontinentalne Hrvatske i sjeverni dio Jadrana svrstani su u razred normalno, a ostatak Hrvatske u razred sušno.

Najveća dnevna količina oborine pala je na području Rijeke, gdje je 17. veljače izmjereno 49.3 mm oborine.

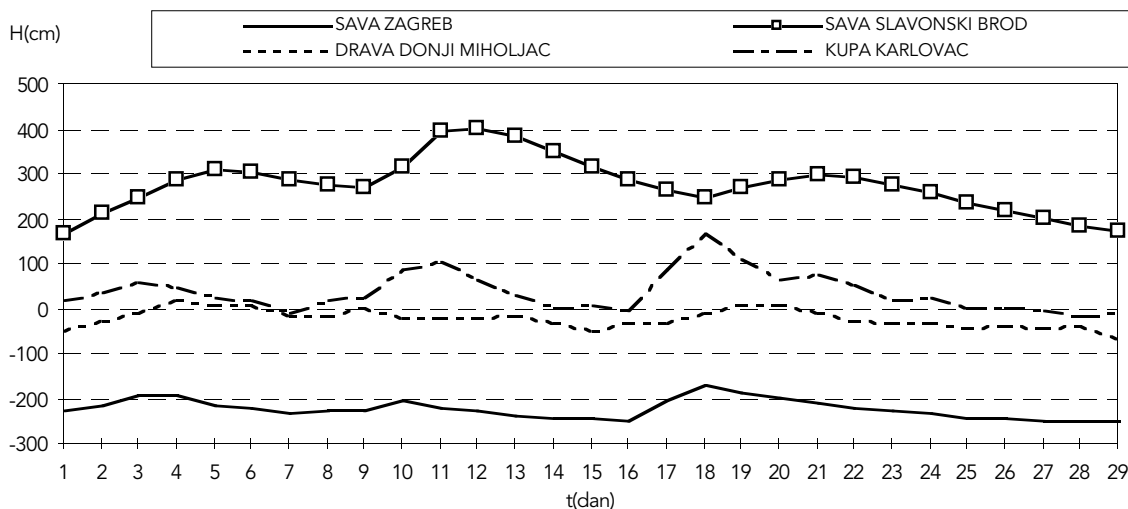
Snježni pokrivač na tlu se na planinskim postajama Zavižan i Puntijarka zadržao cijeli mjesec, a to je 2 dana na Zavižanu i 5 dana na Puntijarci dulje od njegovog prosječnog trajanja u veljači. Na svim ostalim postajama je broj dana sa snježnim pokrivačem bio manji, s najvećim odstupanjem od -13 dana u Ogulinu.

Lijepo vrijeme u veljači 2000. se odrazilo i na povećanoj insolaciji. Najsunčanije je bilo na Hvaru, gdje je trajanje sisanja Sunca iznosilo 196.3 sata. U usporedbi s prosječnim brojem sati sa sisanjem Sunca, odstupanja su bila izraženija u kontinentalnom dijelu Hrvatske, a najveće je zabilježeno u Varaždinu, 83.6 sati.

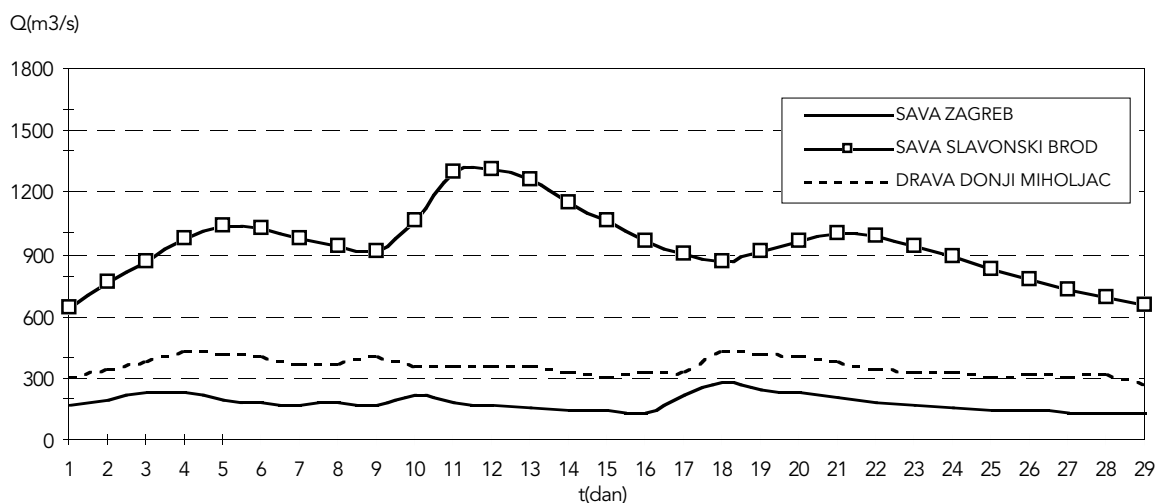
HIDROLOŠKE PRILIKE

Na svim analiziranim vodotocima tijekom veljače vodnost je bila ispod granica prosječnih vrijednosti.

Na Savi kod Zagreba zabilježeni manjak otjecanja je iznosio 39%, a kod Slavonskog Broda



Slika 13. Nivogrami Save, Drave i Kupe u razdoblju od 1. do 29. veljače 2000. godine



Slika 14. Hidrografi Save i Drave u razdoblju od 1. do 29. veljače 2000. godine

Tablica 1. Pregled hidroloških parametara za veljaču 2000. godine

Rijeka	Postaja	Parametar	Vrijednosti za VELJAČU 2000.			Vrijednosti za VELJAČU za period obrade*		
			min.	sred.	max.	min.	sred.	max.
Sava	Zagreb	H (cm)	-250	-222	-166	-308	-80	317
		Q (m ³ /s)	139	185	286	60.0	302	1655
Sava	Sl. Brod	H (cm)	168	278	401	-12	361	772
		Q (m ³ /s)	644	948	1310	204	1167	2672
Drava	D.Miholjac	H (cm)	-67	-21	20	-126	14	230
		Q (m ³ /s)	267	358	438	176	386	984
Kupa	Karlovac	H (cm)	-12	39	170	-76	116	785
		Q (m ³ /s)	-	-	-	-	-	-

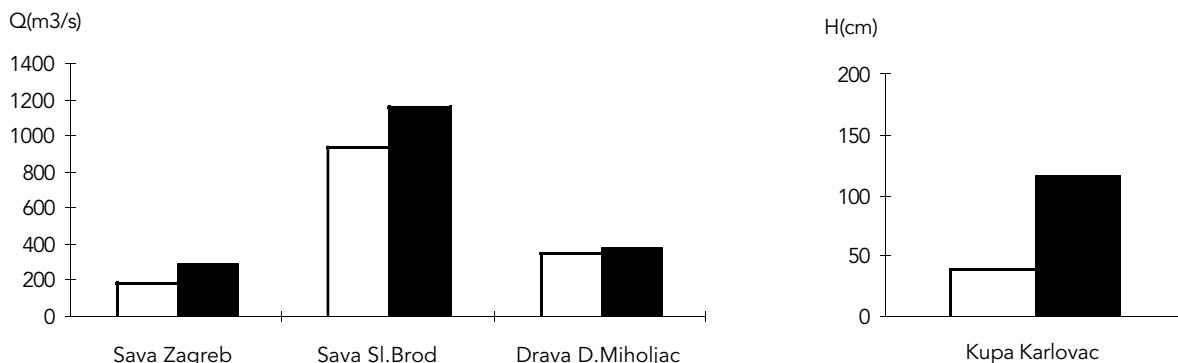
* Period obrade 1946.-1996.

Stanje voda u VELJAČI 2000.

SAVA - Vodnost ispod granica prosječnih vrijednosti

DRAVA - Vodnost ispod granica prosječnih vrijednosti

KUPA - Vodnost ispod granica prosječnih vrijednosti



Slika 15. Prosječni mjesečni protok Q, odnosno vodostaj H za veljaču za razdoblje 1946.-1995. ■

Srednji mjesečni protok Q, odnosno vodostaj H za veljaču 2000. □

19%. Na Dravi kod Donjeg Miholjca manjak otjecanja bio je nešto manji, 8%. Srednji mjesečni vodostaj Kupe kod Karlovca također pokazuje da se radilo o manjku otjecanja Kupe.

Detaljan pregled hidroloških parametara za veljaču 2000. godine prikazan je u tablici 1, dok su nivogrami i hidrogrami kao i odnos prosječnih vrijednosti H i Q za VELJAČU 2000. prikazani na slikama 13, 14 i 15.

EKOLOŠKE PRILIKE

Meteorološke karakteristike

Meteorološke karakteristike prizemnog sloja atmosfere na zagrebačkom području u veljači 2000. godine bile su uobičajene. To znači da je

Tablica 2. Apsolutni (N) i relativni (%) broj dana sa visinom sloja miješanja prema visinskim mjerenjima u Zagrebu za VELJAČU 2000.

Visina sloja miješanja (m)	noć		dan	
	N	%	N	%
ne postoji	16	59	1	4
< 250 m	0	0	1	4
251-1000 m	3	11	17	63
1001-2500 m	6	22	8	29
> 2500 m	2	8	0	0
ZBROJ	27	100	27	100

Tablica 3. Apsolutni (N) i relativni (%) broj dana sa pojedinom kategorijom stabilnosti prema Pasquillu u prizemnom sloju zraka u Zagrebu za VELJAČU 2000.

Stabilnost	noć		dan	
	N	%	N	%
A - jako labilno	0	0	0	0
B - umjereno labilno	0	0	0	0
C - malo labilno	0	0	1	4
D - neutralno	3	11	24	89
E - malo stabilno	9	33	2	7
F - umjereno stabilno	8	30	0	0
G - jako stabilno	7	26	0	0
ZBROJ	27	100	27	100

tijekom noći prevladavala manje ili više stabilna atmosfera (tablica 3). Prizemni stabilni sloj značivo je najčešće prizemnu temperaturnu inverziju (tablica 4). Iznad nje je ponekad postojala i podignuta temperaturna inverzija. U takvim situacijama, eventualno onečišćenje zraka koje bi se našlo u sloju između prizemne i podignute inverzije, ostalo bi dulje u tom sloju, te bilo podvrgnuto atmosferskim prilikama u njemu, bez mogućnosti padanja na tlo ili raspršivanja po visini. Ako je pak u takvoj situaciji onečišćenje zraka ispušteno unutar sloja prizemne temperaturne inverzije, smanjena je mogućnost raspršivanja po vertikali, pa su pri tlu moguće visoke koncentracije onečišćenja.

U slučajevima sa prizemnom temperaturnom inverzijom miješanje i disperzija onečišćenja zra-

Tablica 4. Apsolutni (N) i relativni (%) broj slučajeva sa slojem inverzije temperature prema visinskim mjerenjima u Zagrebu za VELJAČU 2000.

Sloj inverzije	noć		dan	
	N	%	N	%
ne postoji	1	4	7	26
prizemna	23	85	3	11
podignuta	4	15	7	26
visinska	10	37	12	44

ka je smanjena ili onemogućena. Međutim, u veljači je bilo 8 slučajeva kada je prizemna inverzija bila vrlo plitka (manje od 100 metara), a iznad nje je miješanje bilo moguće do visine kilometar ili dva. Tada su koncentracije onečišćenja zraka pri tlu niske, jer se većina izvora onečišćenja nalazi iznad tog vrlo plitkog sloja temperaturne inverzije. Ti su dani u tablici 2 prikazani kao dani kada je i tijekom noći postojao sloj miješanja.

Sredinom dana sloj miješanja nije se formirao samo 16. veljače. Sve ostale dane postojao je sloj miješanja, prosječne visine 860 metara (tablica 2), što je u okviru normalnog posljednjih petnaestak godina. Najniži sloj atmosfere bio je danju najčešće neutralan, te malo stabilan ili labilan (tablica 3). U većini situacija postojala je podignuta ili visinska temperaturna inverzija. Tri dana je zabilježena i prizemna inverzija, ali vrlo plitka (manje od 50 metara, tablica 4).

Uz opisane meteorološke prilike, pravilne izmjene stabilnih stanja noću i neutralnih danju, uz razvoj dnevnog sloja miješanja, omogućeno je dobro raspršivanje primjesa u zraku, te ne treba očekivati značajno onečišćenje zraka. Kako je veljača bila relativno topla, onečišćenje uzrokovano izgaranjem fosilnih goriva bilo je smanjeno, što također doprinosi smanjenu onečišćenja zraka.

Vjetar je na zagrebačkom području bio uobičajeno slab, promjenjivog smjera. Najčešće su bile tišine, te zapadni vjetar; najjači je bio sjeverozapadni vjetar, a maksimalni su bili udari sjeveroistočnog i istočnog vjetra. Ta se promjenjivost uočava u mjesečnom vektorskom srednjaku, ali i u slabom provjetranju (koeficijent provjetranja bio je 0.07 sat^{-1}).

Šire područje Zagreba, kao uostalom i cijela Hrvatska, imalo je manje oborine od višegodišnjeg prosjeka. Zbog toga je ispiranje zraka bi-

lo slabije, ali je i mokro taloženje štetnih komponenti na tlo bilo manje.

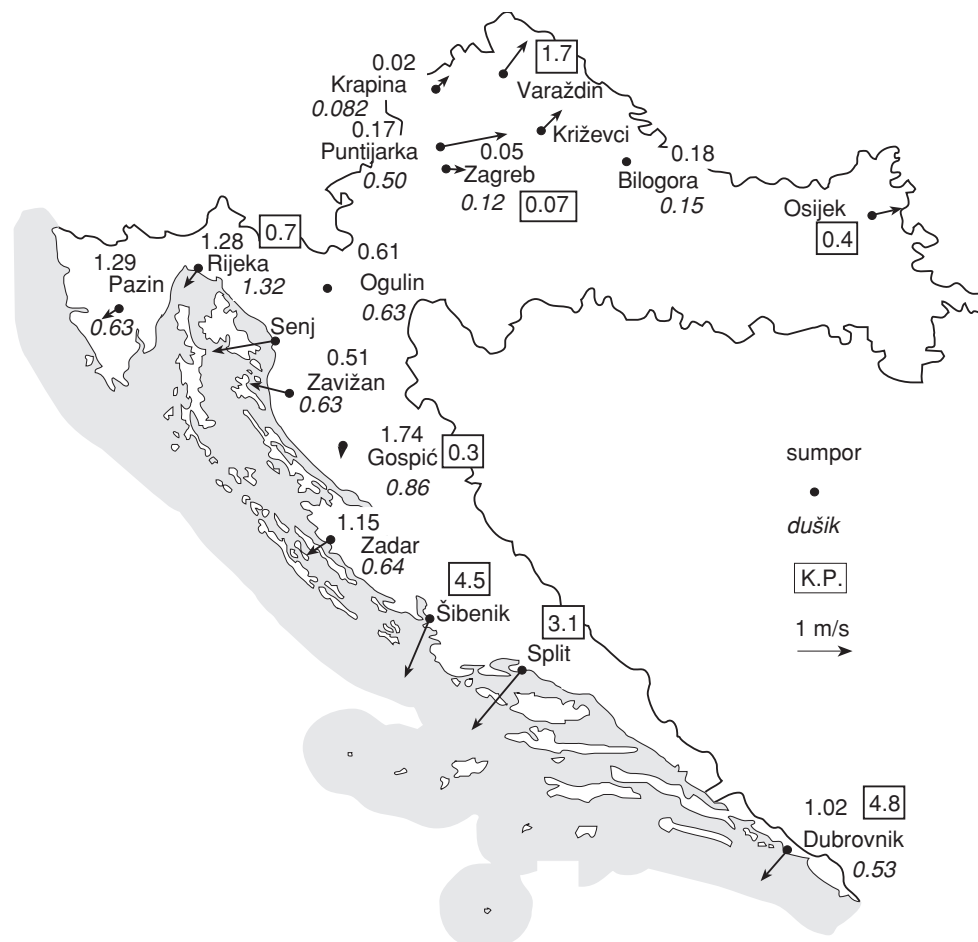
U veljači je u unutrašnjosti Hrvatske prevladavalo jugozapadno strujanje, a duž obale sjeveroistočno (slika 16). Prosječno strujanje nije bilo jako, iako je na gotovo svim promatranim lokacijama bilo po nekoliko dana s jakim vjetrom. Jači i stalniji vjetar uz obalu omogućio je i bolje provjetravanje priobalnih gradova.

Na cijelom području Hrvatske u veljači je palo manje oborine od prosjeka, te bi stoga prema meteorološkim parametrima i količina mokrog taloženja atmosferskog onečišćenja trebala biti manja. Oborine je bilo svega nekoliko dana, i to uglavnom u obliku kiše, snijega i susnježice.

Onečišćenje zraka i oborine

Masene koncentracije sumporovog i dušikovog dioksida bile su u veljači manje od onih izmjenjenih u siječnju. Tako je npr. najveća dnevna koncentracija sumporovog dioksida izmjerena u Rijeci na Kozali iznosila $50 \mu\text{g m}^{-3}$ zraka (24./25.). Na istoj postaji izmjerena je (6./7.) i najveća dnevna koncentracija dušikovog dioksida, $38 \mu\text{g m}^{-3}$, a jednaka koncentracija dušikovog dioksida zabilježena je i u Zagrebu na Griču ali 15./16. veljače.

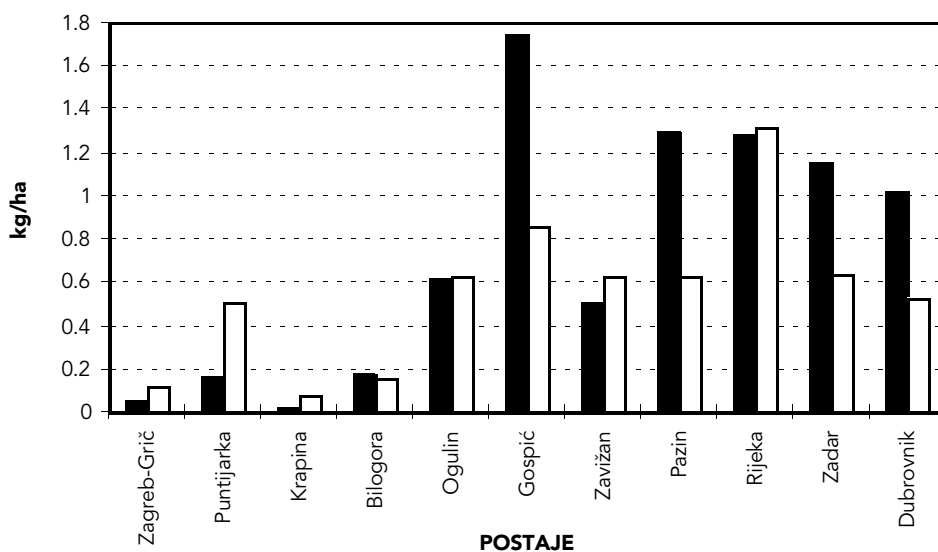
Količina oborine nije bila velika, pa se analizirani broj dnevnih uzoraka kretao od 3 u Zagrebu na Griču do 10 na Zavižanu (Velebit, 1954 m n/v). Kisele oborine zabilježene su u Rijeci, na Bilogori, Puntijarki, Zavižanu i u Zagrebu. Izmjerena



Slika 16. 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 VELJAČU 2000. godine

Tablica 5. Rezultati kemijske analize oborine i onečišćenja zraka u Hrvatskoj za VELJAČU 2000.

Postaja	O B O R I N A					Z R A K				
	RRu RRmj %	N _A	pH	pH min-max	SO ₄ ²⁻ -S	NO ₃ ⁻ -N	SO ₂	SO _{2max}	NO ₂	NO _{2max}
					mg / L		µg / m ³			
Zagreb-Grič	99	3	5.63	5.35-6.21	0.25	0.54	7	17	23	38
Puntijarka	97	5	4.48	4.15-6.95	0.37	1.07	1	7	6	12
Krapina	99	4	6.12	5.99-6.97	0.27	0.28	-	-	-	-
Bilogora	100	5	5.37	5.05-5.82	1.59	1.36	-	-	-	-
Ogulin	100	5	5.79	5.76-7.20	1.02	1.06	-	-	6	11
Gospić	96	4	6.61	6.04-7.10	3.86	1.91	-	-	9	20
Zavižan	100	10	5.83	4.33-7.31	0.54	0.67	0	0	2	3
Pazin	100	6	6.89	6.57-7.85	3.65	1.78	-	-	-	-
Rijeka	99	5	4.65	4.42-5.51	1.33	1.38	15	50	14	38
Zadar	96	4	6.44	6.09-7.38	3.56	2.00	-	-	7	20
Dubrovnik	99	6	5.76	5.63-6.30	2.18	1.13	-	-	3	7



Slika 17. Ukupno mjesečno taloženje sumpora iz sulfata ■ i dušika iz nitrata □ za VELJAČU 2000.

vrijednost pH kiselih uzoraka iznosila je od pH = 4.15 do pH = 5.51, a njihov udio kretao se od 33% u Zagrebu na Griču do 100% u Rijeci.

Ukupno mjesečno taloženje sumpora iz sulfata i anorganskog dušika iz nitrata bilo je na 8 postaja veće nego tijekom siječnja, a raspon taloženja iznosio je od 0.02 kg ha⁻¹ u Krapini do 1.74 kg ha⁻¹ u Gospiću. Taloženje dušika iz nitrata uglavnom je bilo veće nego u siječnju i kretalo

se od 0.08 kg ha⁻¹ u Krapini do 1.32 kg ha⁻¹ u Rijeci.

Moglo bi se zaključiti da je tijekom veljače u usporedbi sa siječnjom bilo povećano zakiseljavanje ekosustava, na što upućuju rezultati analiza dnevnih uzoraka oborine. To zakiseljavanje je dodatno stresno djelovalo na mnoge već oštećene ekosustave.

BIOMETEOROLOŠKE PRILIKE

Veljača 2000. godine bila je u cijeloj Hrvatskoj hladna. Prema biometeorološkom indeksu za razdoblje 1961.-1990. prosječna veljača i jest hladna. Ipak, ovogodišnja je u Slavonskom Brodu bila u granicama normalnih biometeoroloških prilika, dok su Zagreb i Split bili topliji nego što je to uobičajeno.

Prva je dekada bila najtopliji dio ovogodišnje veljače i najviše je odstupala od normalnih biometeoroloških prilika. U kontinentalnom je dijelu u jutarnjim i večernjim satima uglavnom bilo hladno. U popodnevnom je satima prevladavalo svježje, a u nekoliko navrata i ugodno. Gledajući u prosjeku, u Splitu je ova dekada u svim terminima bila hladna. Međutim, biometeorološke prilike su se dosta mijenjale tijekom dekade. Najčešći osjet bio je svježje, ali je zbog pojačanog vjetera u nekoliko slučajeva bilo vrlo, pa čak i izvanredno hladno. Popodneva u kontinentalnom dijelu Hrvatske najviše su odstupala od normale, pa su tako ona u Zagrebu bila izvanredno, a u Slavonskom Brodu znatno toplija od normalnih. U Zagrebu su jutra i večeri bili znatno topliji od normalnih, dok su jutra u Splitu i večeri u Slavonskom Brodu bili topliji od normalnih.

Druga je dekada bila hladnija od prethodne. U cijeloj je Hrvatskoj u prosjeku bilo hladno u svim terminima motrenja. U kontinentalnom je dijelu to bio i najučestaliji osjet u drugoj dekadi, a samo je u nekoliko slučajeva bilo svježje u popodnevnom satima. U Slavonskom Brodu u nekoliko je slučajeva bilo vrlo hladno. I u ovoj su se dekadi u Splitu osjeti ugodnosti mijenjali više nego u kontinentalnom dijelu Hrvatske. U prvom

polovici dekade uglavnom je prevladavalo svježje s povremeno hladnim jutrima. Sredinom dekade je zahladilo, pa je postalo najprije vrlo hladno, a zatim hladno do kraja dekade. U ovoj su dekadi samo popodneva u Zagrebu te jutra i večeri u Splitu bili topliji od normalnih, dok je u svim ostalim terminima motrenja osjet ugodnosti bio u granicama normale.

I posljednja je dekada veljače bila prosječno hladna u svim dijelovima Hrvatske. Prva polovica dekade je bila hladnija od druge. U kontinentalnom je dijelu bilo hladno u svim terminima motrenja, a u Splitu je zbog jačeg vjetera često bilo vrlo a povremeno i izvanredno hladno. U drugoj su polovici dekade prevladavala hladna jutra i večeri i svježja popodneva. Ova je dekada najmanje odstupala od prosječnih biometeoroloških prilika, pa su samo zagrebačka popodneva bila toplija od normalnih.

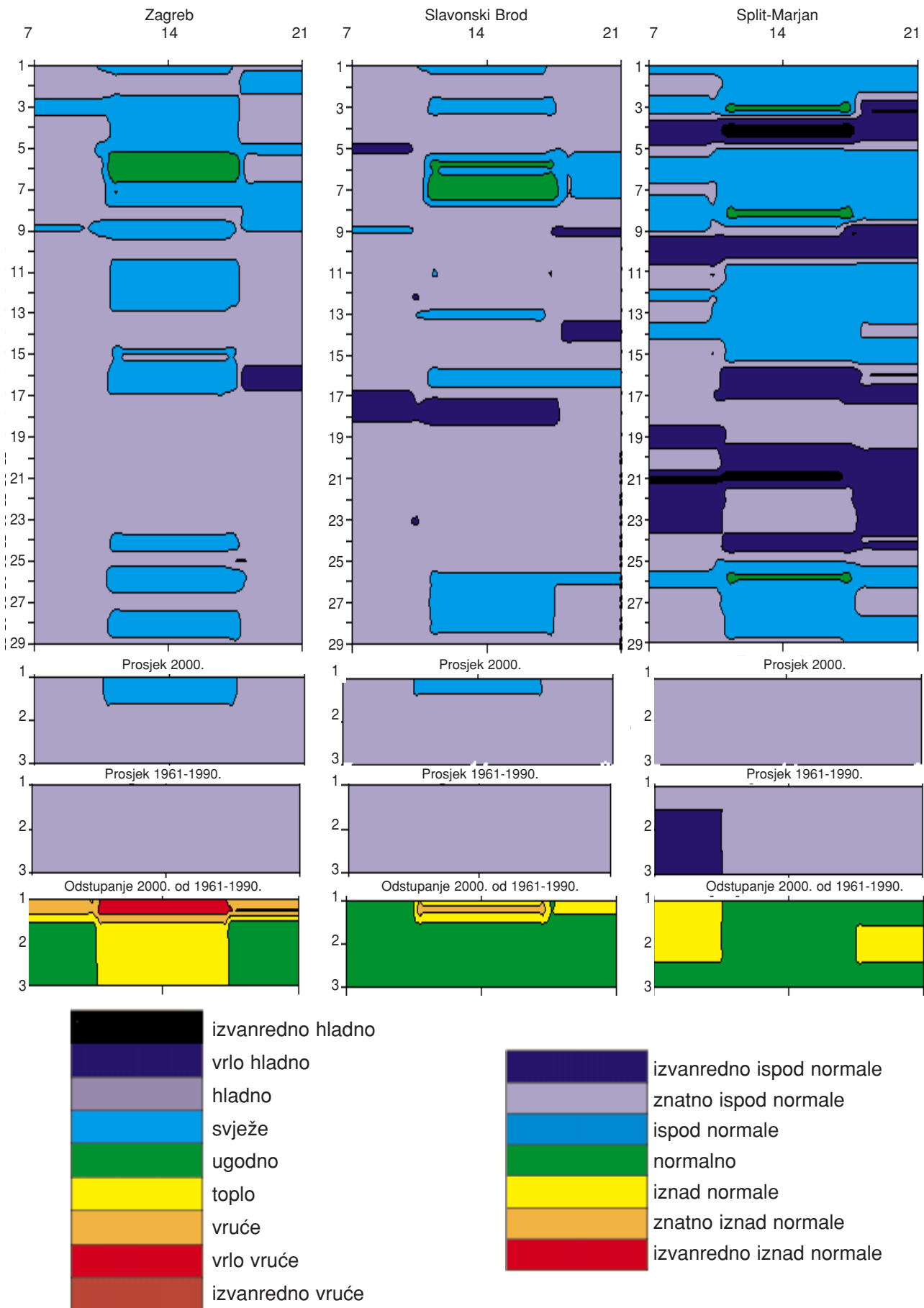
AGROMETEOROLOŠKE PRILIKE

Tijekom veljače prevladavalo je suho i vrlo toplo vrijeme, ali je poljodjelskih radova ipak bilo malo. Uglavnom se obavljala rezidba voćaka i vinove loze, te kopanje jama za sadnju loznih cjevova i sadnica voćaka.

Ozima pšenica i ječam prolazili su fazu jarovizacije. Zbog vrlo male količine oborine u istočnim i zapadnim dijelovima Hrvatske, tlo je ponegdje bilo pretjerano suho. No, kod ozime pšenice i ječma nije se primjećivao nedostatak vlage u tlu. Eventualno loš izgled ozimih ratarskih kultura je više posljedica nedovoljne gnojidbe, nego vremenskih prilika.

Tablica 6. Dekadne vrijednosti oborine, potencijalne i stvarne evapotranspiracije (mm) za postaje Osijek, Slavonski Brod, Zagreb i Bjelovar u VELJAČI 2000. godine.

Postaja	Oborine (mm)			Potencijalna evapotrans. (mm)			Stvarna evapotrans. (mm)		
	1.	2.	3.	1.	2.	3.	1.	2.	3.
Dekada									
Osijek	7.8	6.9	6.5	10.2	7.4	8.4	10.0	7.4	8.4
Slavonski Brod	15.9	10.3	13.3	9.4	6.8	9.0	9.4	6.8	9.0
Zagreb	1.5	16.0	8.6	11.2	7.2	10.3	11.2	7.2	10.3
Bjelovar	9.2	19.3	12.8	11.7	8.6	10.4	11.7	8.6	10.4



Slika 18. Osjet ugodnosti prema indeksu TWH za Zagreb, Slavonski Brod i Split za VELJAČU 2000. godine



Slika 19. Srednje mjesečne temperature tla na dubini 5 cm, 20 cm i 30 cm u mjesecu VELJAČI 2000. godine

Temperature tla

Terminske minimalne temperature tla na 5 cm dubine u zapadnim su se dijelovima Hrvatske kretale od $-0.4\text{ }^{\circ}\text{C}$ (Daruvar i Varaždin) do $0.0\text{ }^{\circ}\text{C}$ (Daruvar), u istočnim dijelovima zemlje od $-0.3\text{ }^{\circ}\text{C}$ (Gradište) do $-0.1\text{ }^{\circ}\text{C}$ (Osijek), a u Dalmaciji od $0.5\text{ }^{\circ}\text{C}$ (Makarska) do $1.4\text{ }^{\circ}\text{C}$ (Zadar). U usporedbi s prosječnim višegodišnjim vrijednostima, srednje mjesečne temperature tla ovog su mjeseca bile znatno više. Primjerice, na 5 cm dubine tlo je u Osijeku bilo toplije $1.2\text{ }^{\circ}\text{C}$, u Zagrebu $1.5\text{ }^{\circ}\text{C}$, a u Varaždinu $1.7\text{ }^{\circ}\text{C}$. Valja istaknuti da su srednje mjesečne temperature dubljih slojeva tla

na nekim postajama još uvijek bile više od temperatura plićih slojeva. Ipak, razlike srednjih mjesečnih temperatura promatranih dubina tla bile su vrlo male, a to ukazuje da se nalazimo u toplom dijelu godine kad porastom dubine temperature opadaju.

Evapotranspiracija

U tekstu je već spomenuto da je ovog mjeseca tlo bilo suho. No, razlog tome nije bio gubitak vlage izazvan evapotranspiracijom, već relativno mala količina oborine; osobito u prvoj dekadi u Zagrebu.

Poštovani korisnici Biltena,

Razmišljajući o mogućim interesima korisnika, odlučili smo pokrenuti novi prilog u Biltenu. Prilog će donositi izvanredne meteorološke i hidrološke pojave u Hrvatskoj za pojedini mjesec, uz kratak opis posljedica i šteta nastalih djelovanjem spomenutih pojava. One će se pratiti po datumima. To će biti svojevrsan katalog vremenskih stanja, koji će omogućiti korisniku pregledan dostup informacijama kada se i što negdje dogodilo. Informacije o rečenim događajima crpimo iz novinskih izvješća, i to praćenjem cca 150 tiskovina, dnevnih, tjednih, dvotjednih, mjesečnih, kako listova od značaja za područje cijele Hrvatske, tako i lokalnih, strukovnih, te listova poduzeća. Korisnik će moći te prilike povezati sa ostalim priložima u Biltenu, te tako dobiti potpuniji pregled događaja. Stručna meteorološka analiza pojedinih vremenskih situacija može se posebno zatražiti u Državnom hidrometeorološkom zavodu.

IZVANREDNI METEOROLOŠKI I HIDROLOŠKI DOGAĐAJI U NOVINSKIM IZVJEŠĆIMA U HRVATSKOJ ZA SIJEČANJ I VELJAČU 2000.

18. siječanj 2000.

Jaki vjetar, u okolici Velike Gorice i Lekenika, pokidani elektro vodovi, što je prouzročilo pregaranje uređaja priključenih na elektro mrežu. U Požeštini nestajalo struje, jer su slomljene grane stabala padale na elektrovodove, kvarovi na elektro mreži i u Osijeku. U okolici Kutine i Popovače krovovi kuća i gospodarskih objekata letjeli zrakom, nestajalo i struje jer su bili pokidani vodovi elektro mreže. Cesta Zagreb - Sisak zatvorena pola sata jer je vjetar srušio stup elektro mreže koji se nagnuo nad cestu i prijetio padom.

Bura, brzine i do 180 km/h, izazvala teškoće u cestovnom, zračnom i pomorskom prometu, te opskrbi električnom energijom, dogodile se i dvije prometne nezgode u kojima je jedna osoba ozlijeđena. Na Masleničkom mostu razletjela se vjetrulja, bura je digla kombi u zrak i prevrtala ga, a na autobusu izbijeno prednje staklo, nakon čega je Maslenički most zatvoren. Oštećene kuće, benzinske postaje, porušeni elektro stupovi, stabla. U Brelima se zapalila borovina, pa su va-

trogasci po jakoj buri imali pune ruke posla, slično u Makarskoj, padali i prometni znakovi.

U okolici Gračaca obustavljen promet, jer su *nanosi snijega* bili visoki i do 2 metra.

Pijavica zabilježena u Voloderu, podigla krovište na farmi pilića.

22. siječanj 2000.

Snijeg na području Like i Gorskog kotara uvjetovao zabranu prometovanja za pojedine kategorije vozila, promet i inače bio otežan. Zapusi snijega u Lici visoki i po nekoliko (5) metara, puno vozila zameteno u snijegu, a to otežava čišćenje. Pojedina sela odsječena od svijeta, a nestajalo je i struje. Autobusne linije su ili u prekidu ili kasne. Kod Gračaca zbog snijega isključena lokomotiva s tračnica, prekinut željeznički promet prema Dalmaciji. Ceste Gračac-Obrovac i Gračac-Knin zatvorene za sav promet. Benkovačko, obrovačko i biogradsko područje ostajalo bez

struje, biograđani padali na ledu, te morali tražiti pomoć liječnika. Snijeg je pao i u Senju. U Zagrebu zabilježena 31 prometna nezgoda, jedna je osoba lakše ozlijeđena. Zatvoren i pontonski most između Stare i Bosanske Gradiške, prometni kolaps u Požeštini.

Obilni snijeg i niske temperature, u Zadarskom zaleđu, poteškoće u prometu, opskrbi električnom energijom, vodom, snijeg visok oko 15 cm, a ponegdje i do 50 cm, pucali vodomjeri u kućanstvima. U podvelebitskom primorju 5 cm snijega, od Karlobaga u svim smjerovima zabranjen promet kamionima. Vrlika je uz snažnu grmljavinu imala redom snijeg, kišu, tuču, a nakon toga ponovo snijeg. Na Pašmanu, od Neviđana do Tkona pao je snijeg, te nanio znatne štete proizvođačima limuna, mandarina, kivija i narandže, poneka su se stabla smrznula i osušila. Biograd je imao buru, snijeg i kišu, poneki krovovi su se urušili, stabla pucala, izmjereno 30 cm snijega.

Gromovi oštećivali elektro mrežu.

Zbog *bure* zatvorena dionica Jadranske autoceste Senj-Karlobag. U Zadarskom zaleđu zabilježeno oko desetak prometnih nezgoda, zarobljena vozila na potezu Obrovac - Gračac, putnici prespavali u svojim vozilima. Vjetar je puhao i 100 km/h i onemogućavao stajanje na otvorenom. Maslenički most i dalje zatvoren za promet, bura prevrнула džip sa prikolicom kod Jasenica. Zatvoren i Paški most za pojedine kategorije vozila, trajektne veze s Pagom i Rabom u prekidu. Dio Paga zbog bure ostao bez struje.

Zbog niskih temperatura tri su osobe smrtno stradale, kod Zlatara, Imotskog i Vrbovca. U Zadarskoj luci pojavio se led u moru.

Snažan vjetar, snijeg i prehladna kiša srušili na Pašmanu u mjestu Kraj obiteljsko brodogradilište, od silne grmljavine kuće se tresle.

23. siječanj 2000.

Obilan snijeg, bura, u Imotskom, promet otežan, i ponegdje, zbog zapuha koje stvara bura onemogućen. U Makarskom primorju bura puhala 120 km/h. Na Biokovu, na vrhu Sveti Jure izmjerena temperatura -15 °C. Solin ostao bez struje, jer je vjetar pokidao vodove 10 kilovoltnog dalekovoda, autobusi iz Zagreba prema Dalmaciji kasnili dan i pol.

Jako jugo, tuča, na Visu. Jugo je puhalo brzinom oko 90 km/h, oštećeno nekoliko ribarica, a tuča je bila veličine kukuruznog zrna.

Zbog *jakog vjetra i snijega* na mjestima prekinut promet u Lici.

U Puli se zamrznule fontane.

24. siječanj 2000.

Bura, u Makarskom primorju, puše oko 100 km/h, prekinute neke trajektne linije. U okoliču Skradina lomila se stabla oraha, badema i maslina, smrznili se nezaštićeni vodomjeri, letjeli crijevovi sa krovova, istrgnuta i prozorska okna. U dijelu vrgoračkog kraja nema kruha i struje.

Pojedina sela oko Sinja zbog *snijega* odsječena od svijeta, snijeg pao i na Pelješcu.

25. siječanj 2000.

Niske temperature u Lici, u Gospiću izmjerena temperatura -27.3 °C. Prekinuti radovi u šumskim gospodarstvima, pucaju vodomjeri i vodovodne instalacije, teškoće u željezničkom prometu, posebno kod prebacivanja skretnica, vlakovi kasne. Na Špilniku kod Otočca izmjerena temperatura -31 °C, popucali hladnjaci automobila, vodovodne cijevi, elektrovodovi, bilo je problema u opskrbi. U Perušiću -26 °C, smrznule se i popucale vodovodne cijevi, vlakovi kasnili. U okolici Imotskog se ne održava nastava za 4700 đaka zbog jake zime, (-21 °C), a zbog nemogućnosti dolaska učenika u školu. Polja su zaleđena, pa su moguće štete. Zaledilo se i Modro jezero kod Imotskog. U okolici Skradina led je uništio povrće. Prukljansko jezero se zaledilo. Nestajalo je vode, zaleđene slavine u kućanstvima. U Trogiru i Segetu povrtlarske kulture na otvorenom stradale su u potpunosti, ali i one u negrijanim plastenicima. Zagreb na -20 °C, sedamdesetak građana završilo u traumatološkoj bolnici zbog padova i lomova. U Karlovcu temperatura -20.7 °C, ozlijeđeno oko 15 građana zbog padova i lomova, smrznavala se rashladna tekućina i gorivo u automobilima i autobusima, zabilježeno 28 prometnih nesreća u kojima je bilo i ozlijeđenih osoba i materijalne štete. Probleme imali i astmatičari i srčani bolesnici. U Sisku građani padali na ledu, te je oko 100

osoba tražilo liječničku pomoć. U Slavonskom Brodu temperatura $-22\text{ }^{\circ}\text{C}$, bačena sol na ceste ne djeluje. Naime, sol otapa snijeg ako je temperatura do $-6\text{ }^{\circ}\text{C}$, pa se ceste posipavaju kalcijevim kloridom, koji djeluje i do $-15\text{ }^{\circ}\text{C}$. Veći broj prometnih nezgoda zabilježen je i na Osječkom području, a jedna je osoba i smrtno stradala. Građani napunili bolnice zbog udaraca pri padovima na kliskim nogostupima. Smrzlo se i šest autobusa javnog prometa.

Na Braču pao *snijeg*.

Bura u Šibeniku puhala brzinom oko 100 km/h, nastajali prekidi u trajektnom prometu, autobusi prometovali samo do Zadra, kvarovi u elektromreži. *Bura* je lomila stabla maslina, neka su čak i iščupana, slomljeni su trsovi vinove loze, stabla badema, oraha, trešanja i višanja.

26. siječanj 2000.

Niske temperature u Puli nanose štetu povrću. Na Špilniku kod Otočca izmjerena je temperatura $-31\text{ }^{\circ}\text{C}$, u Gračacu $-28\text{ }^{\circ}\text{C}$, a u samom Otočcu $-27.1\text{ }^{\circ}\text{C}$. Ravna Gora je imala $-31\text{ }^{\circ}\text{C}$, promet otežan zbog ugaženog snijega. Na otoku Korčuli izmjerena temperatura $-12\text{ }^{\circ}\text{C}$. Temperatura kod Imotskog, u Studencima, bila je $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$. Najtoplije mjesto na jugu Hrvatske bila je Palagruža sa temperaturom $+1\text{ }^{\circ}\text{C}$, a to je bilo jedino mjesto sa pozitivnom temperaturom u cijeloj Hrvatskoj. Zaledilo se more u Tisnom, zaleđeni i slapovi Krke. More se smrzlo i u okolici Paga, tamo je zbog zime nestajalo i struje. U Zadru su pucali vodomjeri, u Cetinskoj krajini nije bilo nastave, na Pelješcu se smrznuo vino u bačvama, na Visu su morali ložiti da se ne smrzne salata. Vransko jezero i Karinsko more zamrznuti, sa čak 5 cm debelim ledom. Na Dubrovačkom području nestajalo je struje i grijanja. U primorju stradavaju stabla limuna, pucaju grane voćaka, oštećuju se povrtlarske kulture na otvorenom. U Zagrebu $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$, najniža siječanjska temperatura u posljednjih 50 godina, primljeno 20 pacijenata u bolnice zbog padova na poledici. Dnevni promet u Sisku prepolovljen zbog temperature od $-21.1\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Bura je na srednjedalmatinskom području puhala brzinom od 135 km/h.

Tjedan od 24. siječnja do 28. siječnja 2000.

Bura u Dalmaciji puhala 150 km/h. Srušeno oko pedeset stupova elektromreže, gospodarski objekti stradali, poglavito krovne konstrukcije.

Niske temperature okovale Kninsko područje, smrzla se i rijeka Čikola, temperatura $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$, znatni problemi u prometu. Velike štete u poljoprivredi, povrtnice smrznute, stabla agruma srušena i popucala, masline, šumski fond oštećeni. Ledili se i slapovi na Skradinskom buku. Na poljima primjećena i posolica. U Kutini $-19\text{ }^{\circ}\text{C}$, a ceste posipane sa CaCl_2 , koji topi snijeg i kod temperatura do $-15\text{ }^{\circ}\text{C}$. Niske temperature zaledile ribnjake u okolici Orahovice, pa prijeti pomor šarana (cca 100 000 komada) zbog nedostatka kisika.

29. siječanj 2000.

Poledica, puno građana je padalo na ledu i ozljeđivalo se.

Nagli rast temperature, uzrokovao je porast broja građana s teškoćama u disanju i radu srca.

30. siječanj 2000.

Naglo zatopljenje, u Sisku temperatura od jutra do večeri porasla za $18\text{ }^{\circ}\text{C}$, građani se žalili na tegobe uobičajene u takvim situacijama.

31. siječanj 2000.

Naglo zatopljenje, hitna pomoć pojačano intervenira, posebno kod srčanih bolesnika, astmatičara, te onih koji imaju probleme s tlakom. Životinje u ZOO-u također teško podnose nagle promjene temperature.

9. veljače 2000.

Snijeg, kiša i magla, u Gorskom kotaru i Lici, otežavali promet, magla smanjila vidljivost na 20 m, snijeg uzrokovao proklizavanje vozila.

Bura, zatvoren Maslenički most.

16. veljače 2000.

Susnežica uzrokovala povećan broj prometnih nezgoda u Zagrebu.

Snježno nevrijeme, u okolici Križevaca, u Gornjoj Rijeci, srušen 1 km dalekovoda, nestajalo struje.

17. veljače 2000.

Bura, zatvoren Maslenički most za prvu skupinu vozila, autobuse na kat, vozila s kamp prikolicom i motocikle.

Tjedan od 14. veljače do 18. veljače 2000.

Nepovoljne biometeotološke prilike, u Karlovcu, zdravstvene poteškoće su imali srčani bolesnici, astmatičari, tlakaši, slično i Sisku.