

REPUBLIKA HRVATSKA
DRŽAVNI HIDROMETEOROLOŠKI ZAVOD

METEOR  LOŠKI
I HIDR LOŠKI

Bilten

ISSN 1334-3025

Broj 2/2006



VELJAČA

Godina XX

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

METEOROLOŠKI I HIDROLOŠKI

Bilten

02 / 2006

METEOROLOŠKI I HIDROLOŠKI BILTEN

IZDAJE

Državni hidrometeorološki zavod Republike Hrvatske

Zagreb, Grič 3

telefon: (01) 45 65 782

telefax: (01) 45 65 757

<http://meteo.hr>

e-mail: dragojlovic@cirus.dhz.hr

Glavni i odgovorni urednik	mr. sc. Ivan Čačić
Glavni urednik	Dragoslav Dragojlović, dipl.inž.
Zamjenik glavnog urednika	Davor Nikolić, dipl.inž.
Uređivački odbor	dr. sc. Branka Ivančan-Picek dr. sc. Krešo Pandžić dr. sc. Dušan Trinić dr. sc. Vlasta Tutiš Gordana Zuccon, dipl. oec.

Lektor	mr. sc. Ivančica Mihovilić
Grafičko tehnički urednik	Ivan Lukac, graf.inž.
Stalni suradnici	Tomislava Bošnjak, inž. Vesna Đuričić, dipl.inž. Predrag Hercog, dipl.inž.* mr. sc. Dražen Kaučić Dario Kompar, dipl.inž. Marina Mileta, dipl.inž. Marija Mokorić, dipl.inž. Damir Peti, dipl.inž. Krunoslav Premec, dipl.inž. dr. sc. Renata Peternel* Lidija Srnec, dipl.inž. mr. sc. Višnja Šojat Vlatko Vukičević, dipl.inž. mr. sc. Ksenija Zaninović

* vanjski suradnici iz Zavoda za javno zdravstvo grada Zagreba

Naslovnica: Led na Dunavu kod Iloka, snimljeno 1. veljače 2006. godine

Naklada 200 primjeraka

Tisak: Tiskara Pečat

SADRŽAJ

VREMENSKE PRILIKE	5
Sinoptička situacija (Marija Mokorić, dipl. inž.)	5
Klimatološka analiza (Marina Mileta, dipl. inž.)	7
Temperatura mora (Vlatko Vukičević, dipl. inž.)	11
HIDROLOŠKE PRILIKE	13
Površinske vode (Tomislava Bošnjak, inž.)	13
Podzemne vode (Dario Kompar, dipl. inž.)	17
EKOLOŠKE PRILIKE	19
Meteorološke karakteristike (Vesna Đuričić, dipl. inž.)	19
Onečišćenje zraka i oborine (mr. sc. Višnja Šojat)	20
Kakvoća zraka (Predrag Hercog, dipl. inž.)	22
BIOMETEOROLOŠKE PRILIKE (mr. sc. Ksenija Zaninović)	24
SUNČEVO ZRAČENJE (Krunoslav Premec, dipl. inž.)	24
AGROMETEOROLOŠKE PRILIKE (mr. sc. Dražen Kaučić)	29

PRILOZI

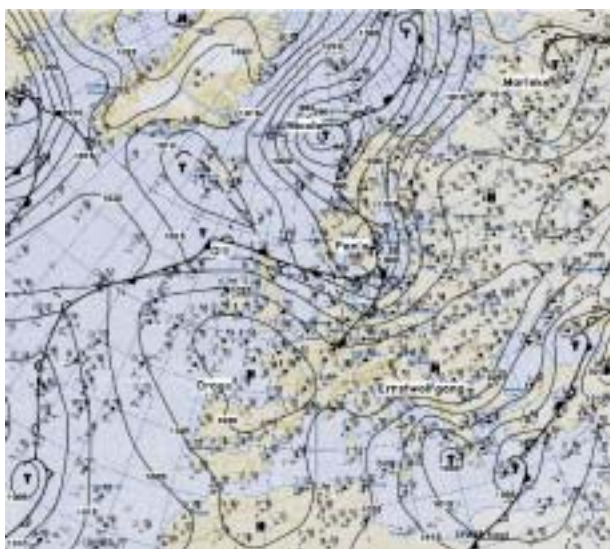
IZVJEŠTAJ S 14. SJEDNICE KOMISIJE ZA ATMOSFERSKE ZNANOSTI (CAS) (dr.sc. Branka Ivančan-Picek)	32
IZVANREDNI METEOROLOŠKI I HIDROLOŠKI DOGAĐAJI U NOVINSKIM IZVJEŠĆIMA U HRVATSKOJ U VELJAČI 2006. GODINE (Davor Nikolić, dipl. inž.)	35

VREMENSKE PRILIKE

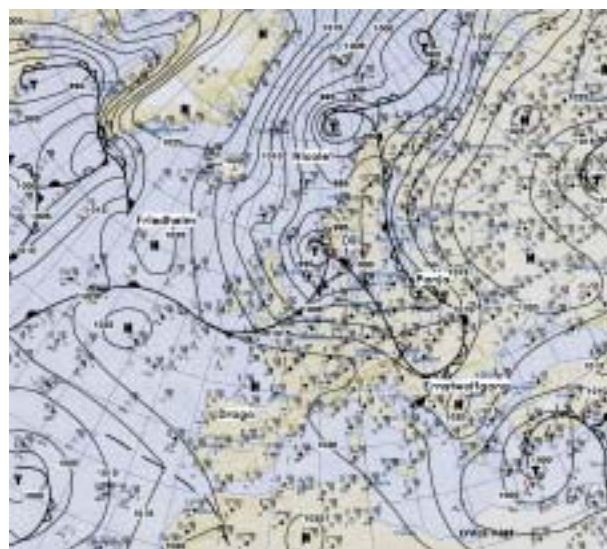
Od 1. do 4. veljače je bilo suho i stabilno, a na Jadranu i razmjerno toplo.

Na vrijeme je utjecala anticiklona iz srednje i istočne Europe. Na Jadranu je bilo pretežno sunčano, mjestimice s umjerenom i vrlo jakim burom. U unutrašnjosti je bilo dugotrajne magle i slojevitih oblaka.

Između 5. i 7. veljače je bilo mjestimice slabih oborina, a na Jadranu olujne i orkanske bure. Jutro je bilo sve hladnije, u Čakovcu je 7. veljače temperatura bila -18°C .



Slika 1. Prizemna sinoptička situacija
7. veljače 2006. u 00 UTC

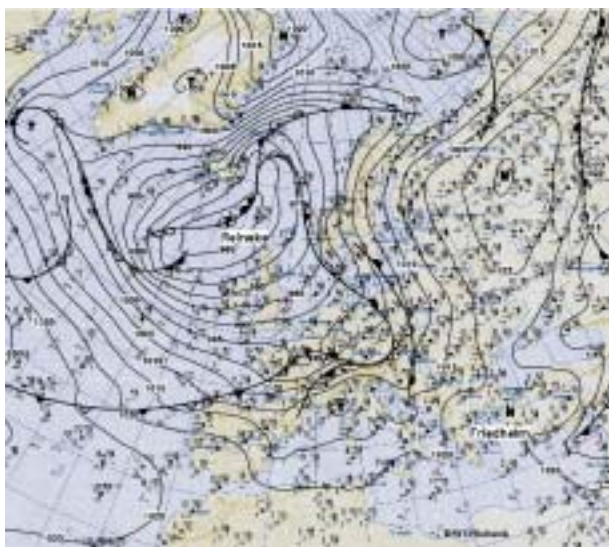


Slika 2. Prizemna sinoptička situacija
8. veljače 2006. u 00 UTC

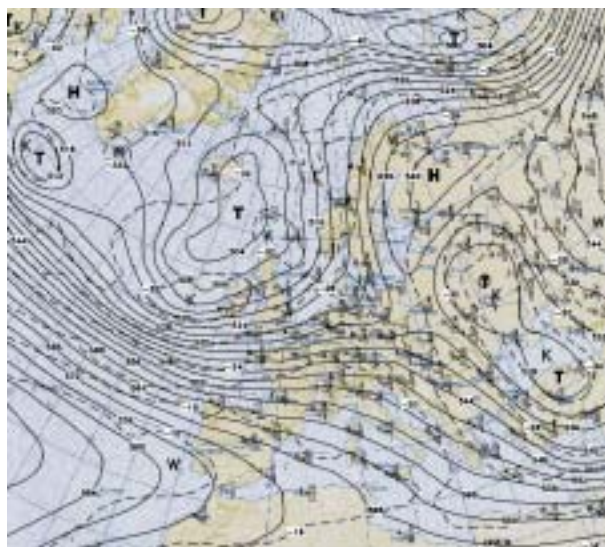
Iz sjeverne, preko srednje Europe, u naše krajeve pružao se ogranak anticiklone, a ciklonalno polje je bilo nad južnom Italijom i južnim Jadranom. Stoga je bilo promjenljive naoblake i ponegdje malo kiše i snijega. Na Jadranu je zapuhala bura.

Od 8. do 10. veljače najprije je zatopliilo, ponegdje je bilo kiše, a zatim je u gorju padao snijeg.

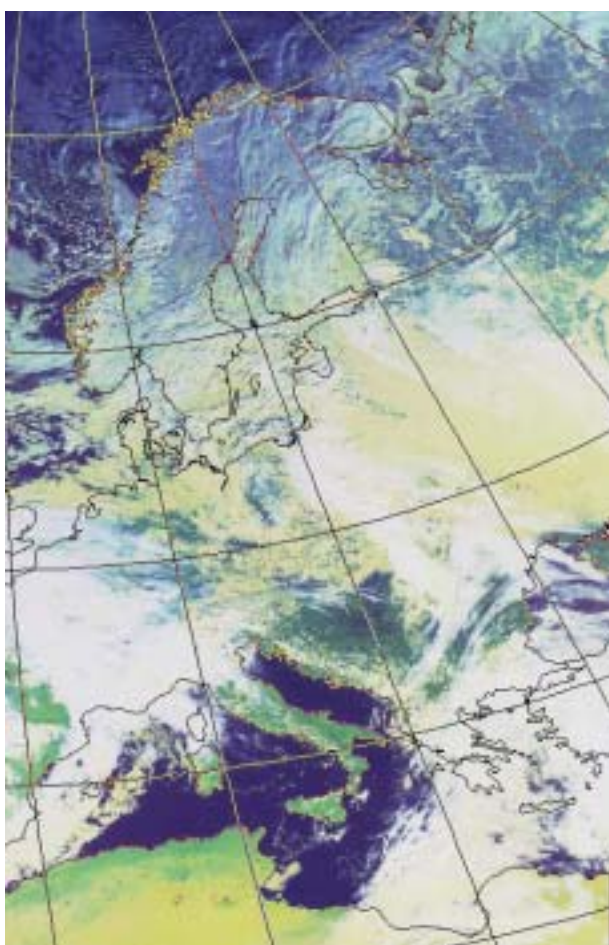
Prizemno je bilo polje srednjeg tlaka zraka, a ciklonalno polje svojom glavnom premještalo se južnije od naših krajeva. S premještanjem visinske doline došlo je do umjerenog zahlađenja.



Slika 3. Prizemna sinoptička situacija
16. veljače 2006. u 00 UTC



Slika 4. Visinska sinoptička situacija AT 500 hPa
16. veljače 2006. u 00 UTC



Slika 5. Satelitska slika naoblake u vidljivom dijelu
spektra 19. veljače 2006. u 09.54 UTC

Od 11. do 15. veljače bilo je barem djelomice sunčano i uglavnom bez znatnijih oborina.

U tom razdoblju na vrijeme u našim krajevima uglavnom je utjecao ogranak anticiklone iz zapadne i jugozapadne Europe, te je bilo razmjerno toplo. Fronta okluzije se početkom razdoblja svojom glavninom brzo premjestila sjevernije od naših krajeva. Slabih oborina je bilo uglavnom u Slavoniji.

Između 16. i 20. veljače je bilo iznadprosječno toplo za doba godine. U Slavonskom Brodu je 17. veljače izmjereno 17.°C.

U tom je razdoblju nad Atlantikom već bila prostrana i jaka ciklona koja se proširila nad zapadnu i srednju Europu. U sklopu nje nastajale su sekundarne ciklone. Nad našom zemljom je u jugozapadnoj visinskoj struji pritjecao topao zrak. S premještanjem atmosferskih fronti, osobito je 18. i 20., ponegdje bilo kiše. Puhao je većinom jugozapadnjak i jugo.

Od 21. veljače pa do kraja mjeseca bilo je vrlo promjenljivo i nestabilno vrijeme s čestom kišom.

U cijelom razdoblju nad našim područjem je bilo polje sniženog ili srednjeg tlaka zraka. Početkom perioda bilo je uglavnom suho. Bilo je sunčanih razdoblja, ali i mjestimične kiše, a osobito u gorju i snijega. Potkraj mjeseca ciklona je bila nad srednjim i južnim Jadranom.

Slike 1 i 2 prikazuju prizemnu sinoptičku situaciju 7. i 8. veljače, a 3 i 4 prizemnu i visinsku situaciju 16. veljače. Satelitsku snimku oblaka u vidljivom dijelu spektra 19. veljače 2006. godine prikazuje slika 5.

Klimatološka analiza

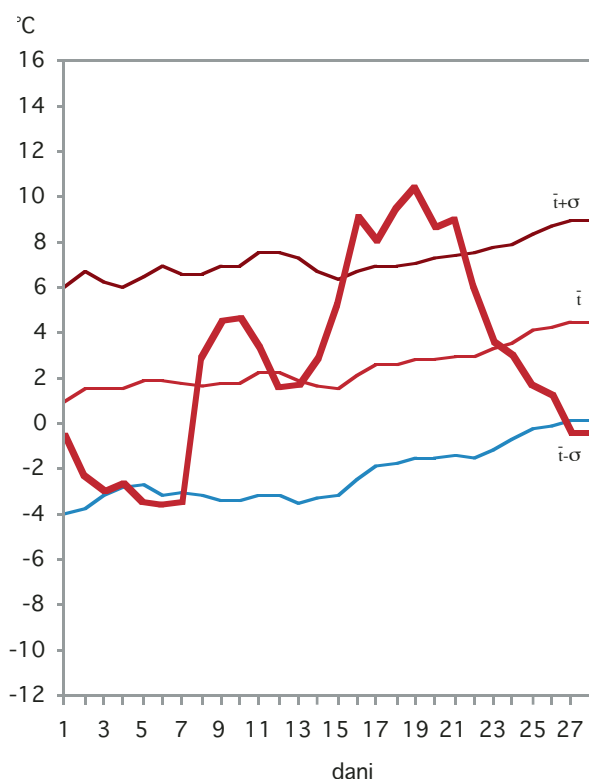
Srednje mjesečne temperature zraka su bile u veljači 2006. niže od višegodišnjeg prosjeka (1961 - 1990.). Temperaturna odstupanja bila su od -0.1°C u Bjelovaru do -1.6°C na Zavižanu. Prema raspodjeli percentila, toplinske prilike su bile u kategoriji **normalno**.

Srednje mjesečne temperature zraka imale su negativne vrijednosti na Zavižanu (-5.9°C), Puntijarci (-2.5°C), Pargu (-1.8°C) te u Gospiću (-0.2°C). Najtoplije je bilo u Dubrovniku (9.0°C), zatim u

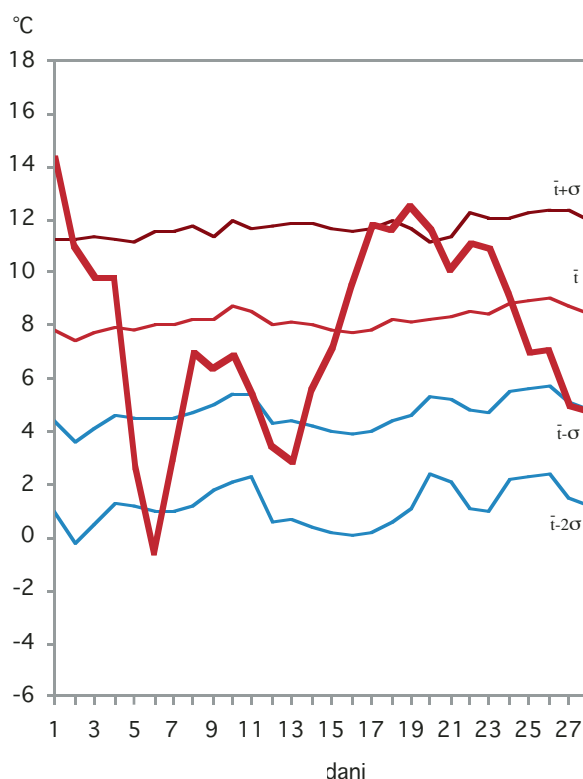
Komiži na otoku Visu (8.9°C). Najniže izmjerene temperature zraka (apsolutni minimumi) imale su negativne iznose na svim promatranim postajama, a iznosi su bili od -16.4°C na Zavižanu, -14.9°C u Varaždinu, -14.6°C u Slavonskom Brodu, -12.6°C u Zagreb Maksimiru do -0.4°C u Malom Lošinj u Komiži. Apsolutni maksimumi bili su od 6.1°C na Zavižanu do 19.9°C u Dubrovniku.

Srednje dnevne temperature zraka, kao i dnevni ekstremi (maksimumi i minimumi) početkom mjeseca bili su u unutrašnjosti niži a na Jadranu viši od prosjeka. Nakon toga na Jadranu nastupa razdoblje hladnije od prosjeka. Od polovice mjeseca je zatopilo da bi krajem mjeseca ponovo bilo hladnije od prosjeka.

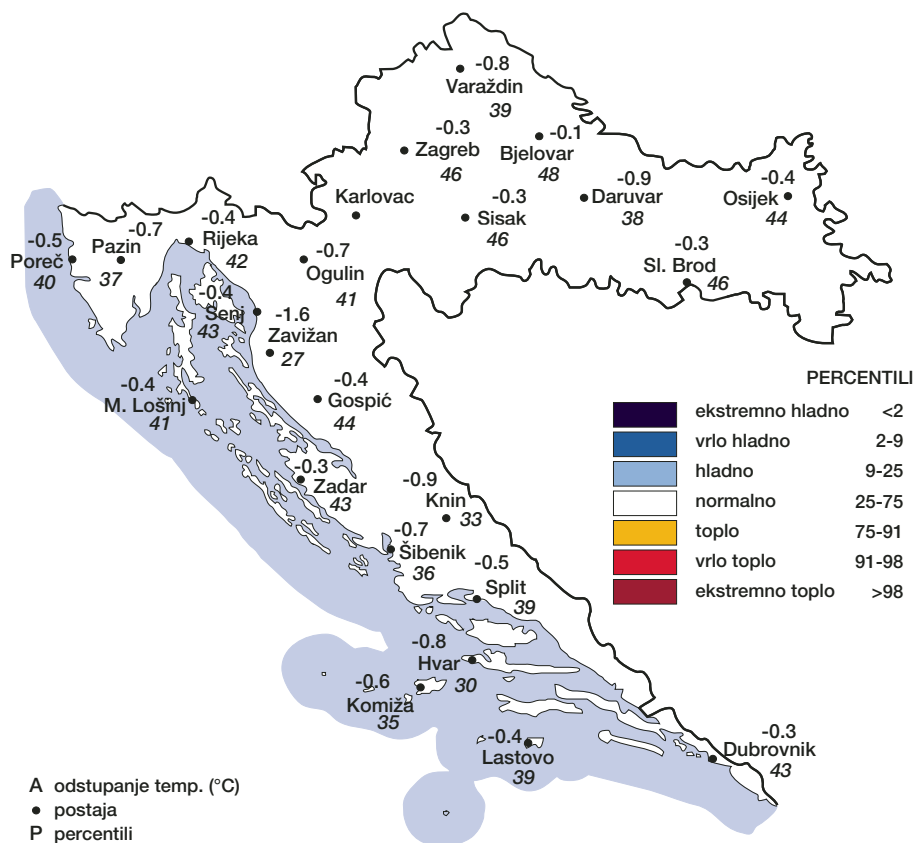
Analiza izuzetnosti srednjih dnevnih temperatura zraka napravljena je za Opservatorij Zagreb-Grič i za Split-Marjan. Za proračun dugogodišnjih srednjaka i standardne devijacije korišteni su cijeli raspoloživi



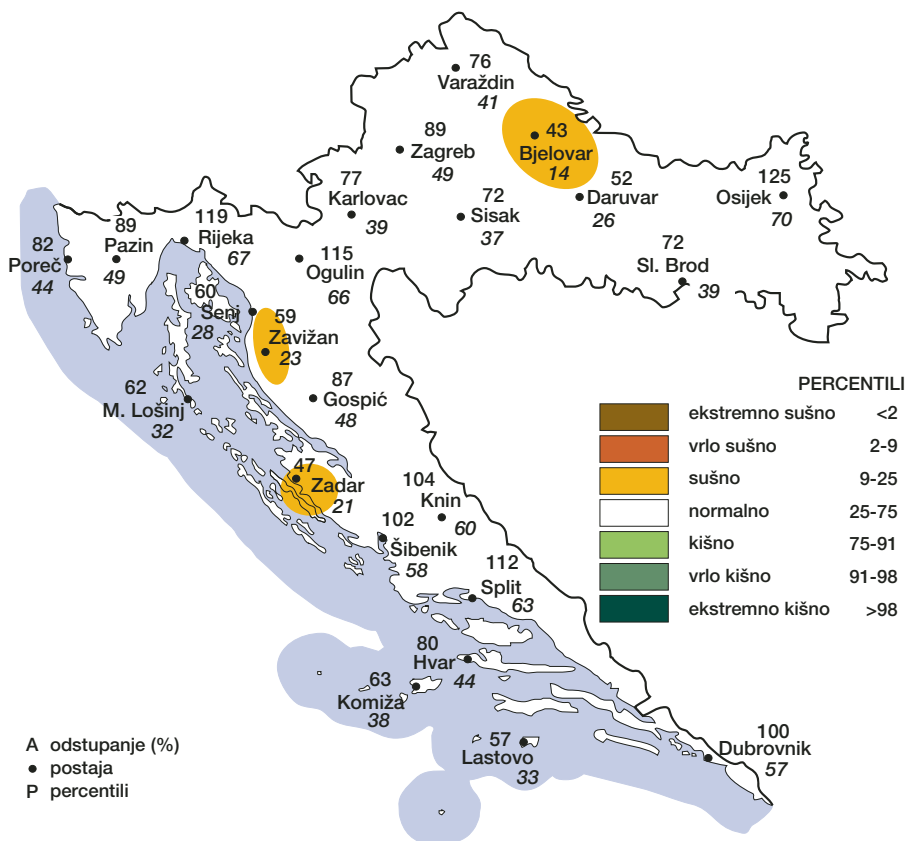
Slika 6. Srednja dnevna temperatura zraka (Zagreb-Grič) za VELJAČU 2006. godine u usporedbi s dugogodišnjim srednjim vrijednostima (\bar{i}) i standardnim devijacijama (σ) (1862-2004.)



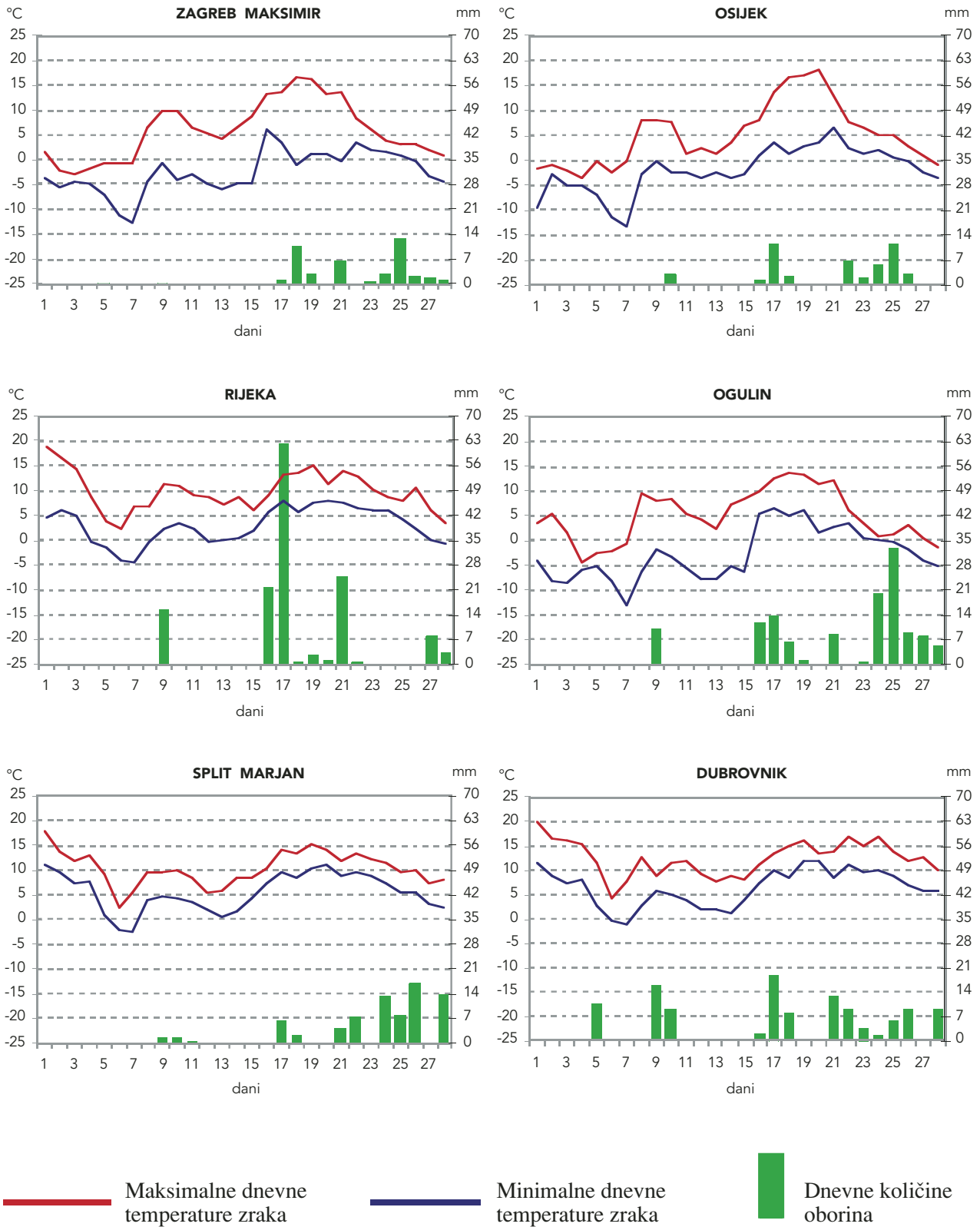
Slika 7. Srednja dnevna temperatura zraka (Split Marjan) za VELJAČU 2006. godine u usporedbi s dugogodišnjim srednjim vrijednostima (\bar{i}) i standardnim devijacijama (σ) (1948-2004.)



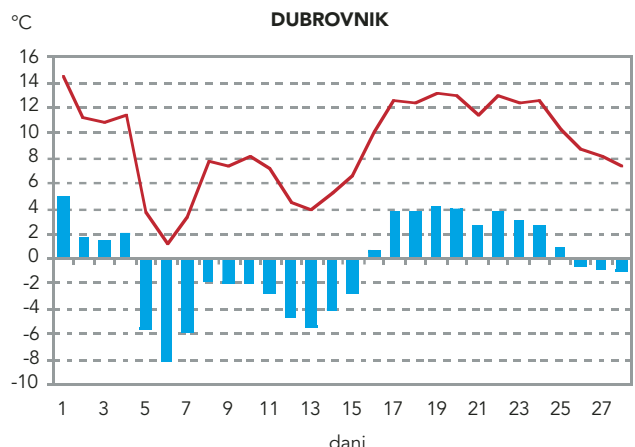
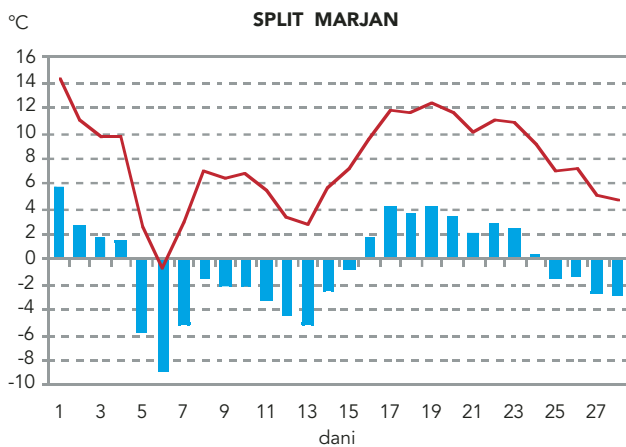
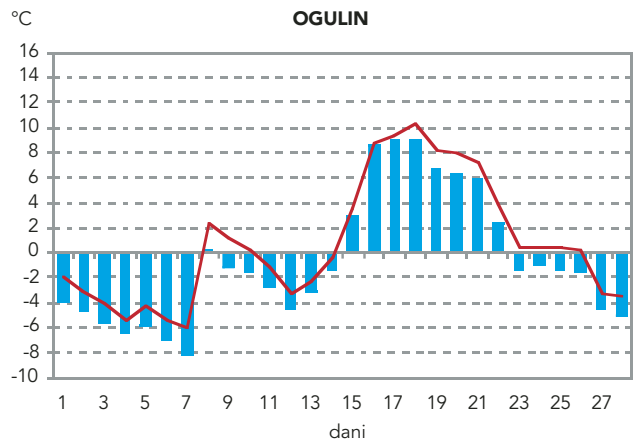
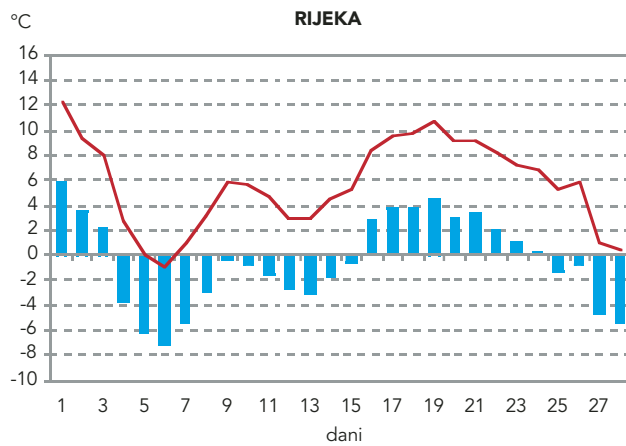
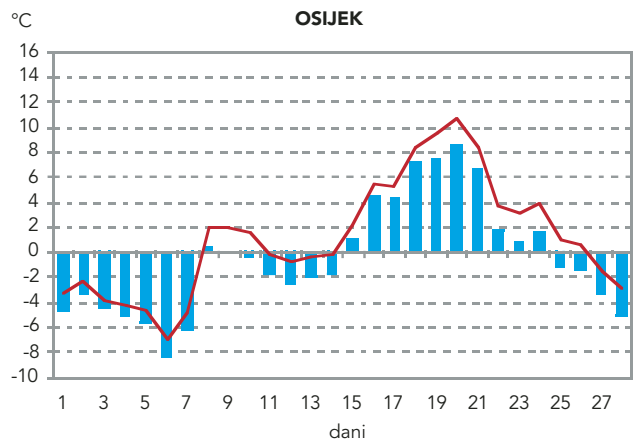
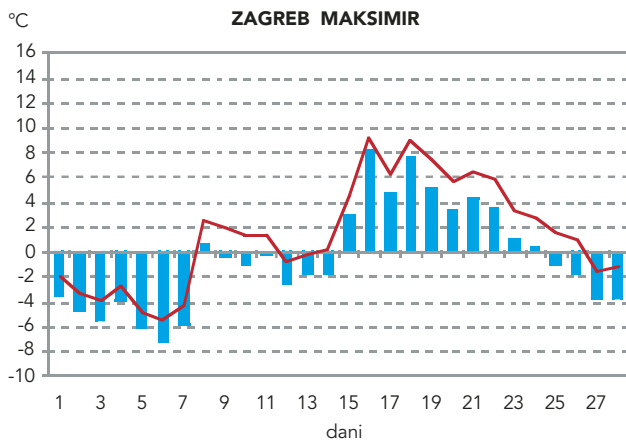
Slika 8. Odstupanje srednje mjesečne temperature zraka (°C) u VELJAČI 2006. od prosječnih vrijednosti (1961-1990.)



Slika 9. Mjesečne količine oborine u VELJAČI 2006. godine izražene u (%) prosječnih vrijednosti (1961-1990.)



Slika 10. Maksimalne i minimalne dnevne temperature zraka (°C) i dnevne količine oborina (mm) za VELJAČU 2006. godine



— Srednje dnevne temperature zraka

■ Anomalije srednje dnevne temperature zraka

Slika 11. Srednje dnevne temperature zraka (°C) i njihove anomalije (°C) od dnevnog srednjaka za razdoblje 1961-1990. za VELJAČU 2006. godine

nizovi podataka temperature, to jest za razdoblje 1862-2005. odnosno 1948-2005.

Ocjena izuzetnosti se temelji na kriteriju prema kojem se izvanredno toplim smatra dan u kojem pozitivna anomalija srednje dnevne temperature premaši dvije standardne devijacije, dok se izuzetno hladnim smatra dan u kojem negativna anomalija premaši dvije standardne devijacije. U Splitu na Marjanu izvanredno hladan dan s obzirom na srednju dnevnu temperaturu zraka bio je 6. veljače kad je srednja dnevna temperatura zraka iznosila -0.6°C (-8.8°C odstupanje od prosjeka). U Zagrebu na Griču nisu zabilježeni izvanredni dani s obzirom na temperaturu zraka.

Oborine je bilo od 43% višegodišnjeg prosjeka (1961 - 1990.) u Bjelovaru, do 125% u Osijeku..

Oborinske prilike bile su u kategoriji **normalno**, osim u Bjelovaru, Zadru i na Zavižanu koji su bili u kategoriji **sušno**.

Maksimalne dnevne količine oborine iznosile su 62.1 mm u Rijeci, slijedi 32.5 mm u Ogulinu.

Snijeg => 1cm zabilježen je čitav mjesec na višim nadmorskim visinama (Puntijarka, Zavižan i Parg). Na Jadrani i u zaleđu, te u Osijeku i Bjelovaru nije zabilježen niti jedan dan sa snijegom na tlu => 1cm. Odstupanje broja dana sa snijegom od prosjeka bilo je od -10 u Bjelovaru do +7 u Gospiću.

Maksimalna visina snijega na Zavižanu iznosila je 240 cm, Puntijarki 67 cm, Pargu 40 cm, Ogulinu 37 cm, Varaždinu i Karlovcu 11 cm, Zagreb-Griču 5 cm, Daruvaru 1 cm.

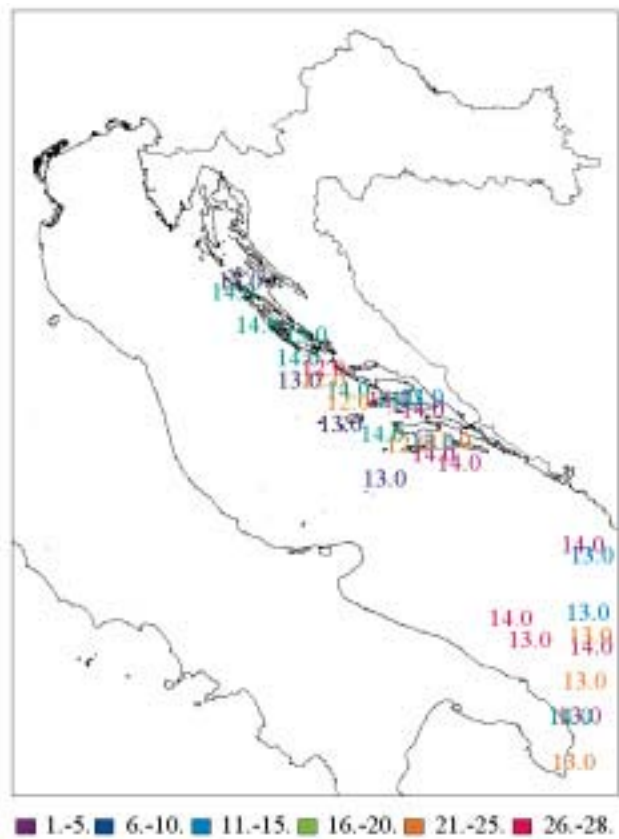
Temperatura mora

Srednje mjesečne vrijednosti površinske temperature mora duž istočne obale Jadrana bile su u veljači 2006. niže od višegodišnjeg prosjeka i kretale su se u rasponu od 8.6°C u Zadru do 13.3°C u Komiži. Apsolutni minimumi temperature mora kretali su se u rasponu od 7.4°C u Rabu do 12.8°C u Komiži, a apsolutni maksimumi u rasponu od 9.6°C koliko je izmjereno u Zadru do 14.0°C u Komiži.

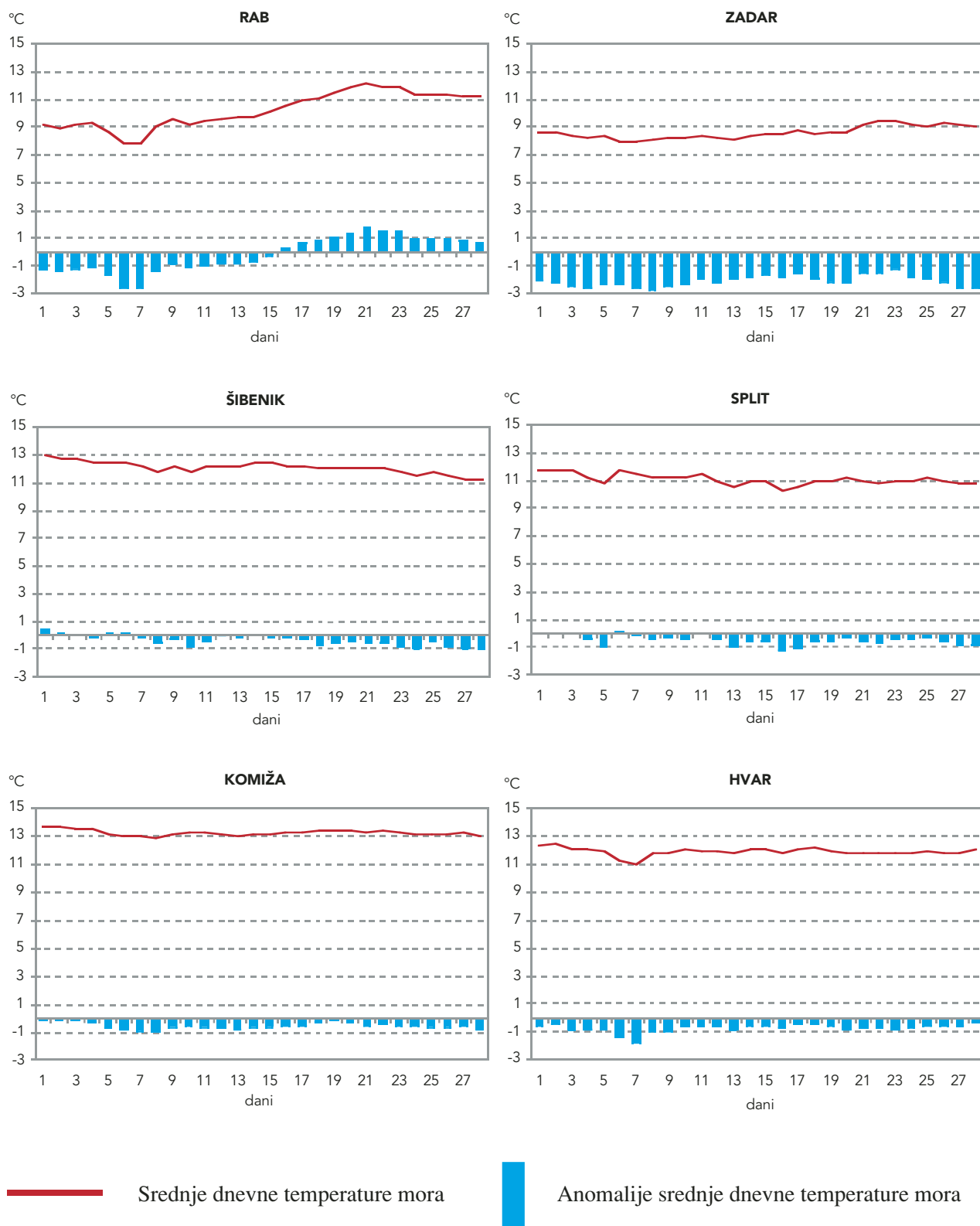
Srednje dnevne temperature mora veći dio mjeseca bile su niže od prosjeka na većini promatranih postaja. U području postaje Rab u drugoj polovici

mjeseca more je bilo toplije od višegodišnjeg prosjeka. Najveće negativne anomalije zabilježene su na postaji Zadar, a najmanje na otočnim postajama. Tijekom zimskih mjeseci topliji dublji slojevi mora vertikalnim miješanjem sprječavaju znatnije ohlađivanje površinskih slojeva te je dalje od obale more zimi toplije nego uz obalu. Apsolutno najveće odstupanje od višegodišnjeg prosjeka zabilježeno je u Rabu 7. veljače kada se zbog prodora hladnog zraka i jake bure more ohladilo do 7.4°C . Najmanja odstupanja od višegodišnjeg prosjeka na obalnim postajama tijekom čitavog mjeseca bila su u Šibeniku.

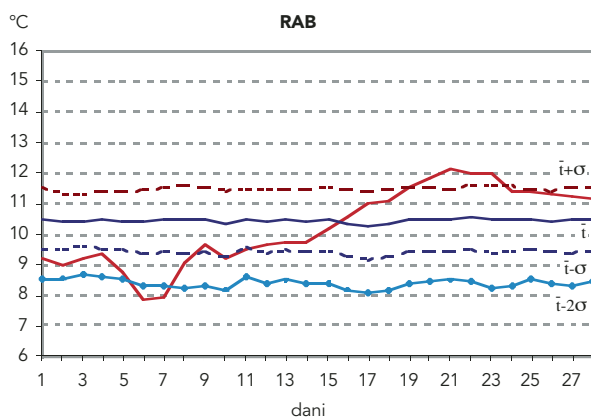
Analiza izuzetnosti temeljena na kriteriju prema kojemu se izuzetno hladnom/toplom površinskom temperaturom mora smatra odstupanje u kojem anomalija srednje dnevne temperature mora premaši 2 standardne devijacije višegodišnjeg prosjeka izdvojila je za veljaču nekoliko izvanrednih dana s obzirom na



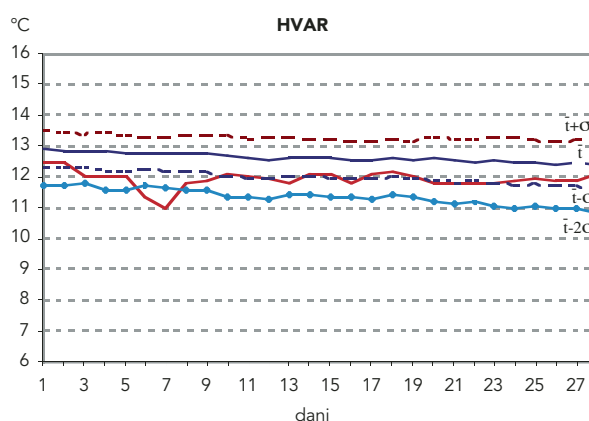
Slika 12. Temperatura mora ($^{\circ}\text{C}$) u VELJAČI 2006. i lokacije mjerenja, dobivene iz podataka brodske meteorološke službe. Pentada u kojoj je podatak izmjereno prikazana je odgovarajućom bojom iz spektra.



Slika 13. Srednje dnevne temperature mora (°C) ZA VELJAČU 2006., za meteorološke postaje Rab, Zadar, Šibenik, Split, Komižu i Hvar i njihovo odstupanje od dnevnog srednjaka za višegodišnje razdoblje.



Slika 14. Srednje dnevne temperature mora za Rab za VELJAČU 2006. godine u usporedbi s dugogodišnjim srednjim vrijednostima (\bar{t}) i standardnim devijacijama (σ)



Slika 15. Srednje dnevne temperature mora za Hvar za VELJAČU 2006. godine u usporedbi s dugogodišnjim srednjim vrijednostima (\bar{t}) i standardnim devijacijama (σ)

srednju dnevnu površinsku temperaturu mora, i to na postajama Rab i Hvar. Prodor hladnog zraka sredinom prve dekade veljače ohladio je površinsku temperaturu mora. Zbog jakog vjetera i suhe atmosfere isparavanje je bilo znatno što je dodatno pogodovalo ohlađivanju površinskog sloja mora. Na postajama Rab i Hvar izuzetno hladnom površinskom temperaturom mora smatra se ona izmjerena 6. i 7. veljače. Srednje dnevne temperature mora kretale su se od 7.8 i 7.9°C u Rabu, odnosno 11.3 i 11.0°C u Hvaru.

Podaci brodske meteorološke službe

Dio podataka naših brodova uključenih u shemu dragovoljnog mjerenja i opažanja SMO već je u međunarodnoj razmjeni, dio je dostupan samo nacionalnoj meteorološkoj službi, a ostali će biti naknadno dostupni iz brodske meteorološke dnevnik.

Približne pozicije na kojima su opažanja i mjerenja temperature mora obavljena u veljači 2006. vide se na slici 12. Datum mjerenja je približno određen pentadom koju prikazuje odgovarajuća boja iz spektra.

Izvješća se povremeno predaju i u nestandardnim terminima, a u veljači 2006. je bilo jedno takvo izvješće.

HIDROLOŠKE PRILIKE

Površinske vode

Hidrološki gledano, veljaču su obilježili niski vodostaji i pojava leda na pojedinim vodotocima u prvoj polovici mjeseca, te nešto viši vodostaji i veća vodnost u njegovoj drugoj polovici.

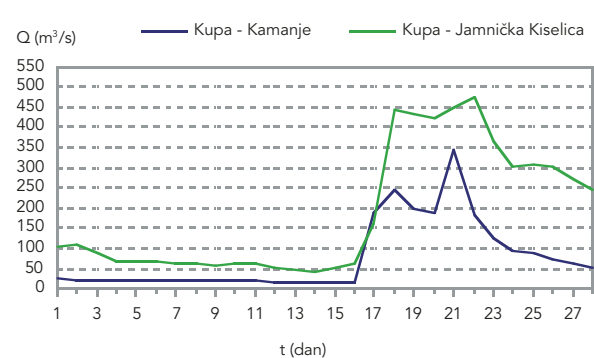
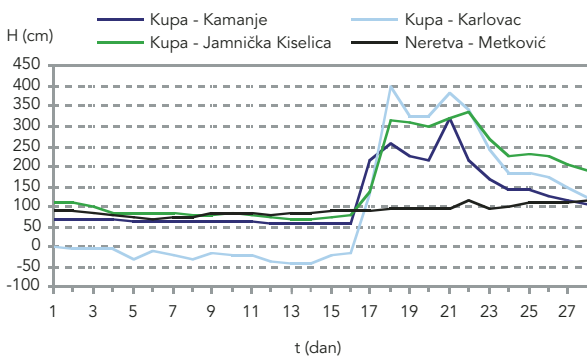
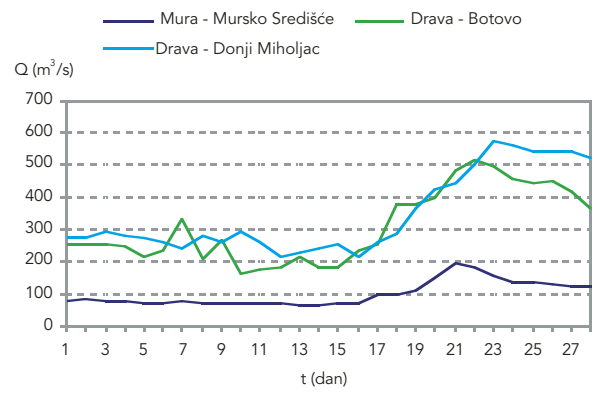
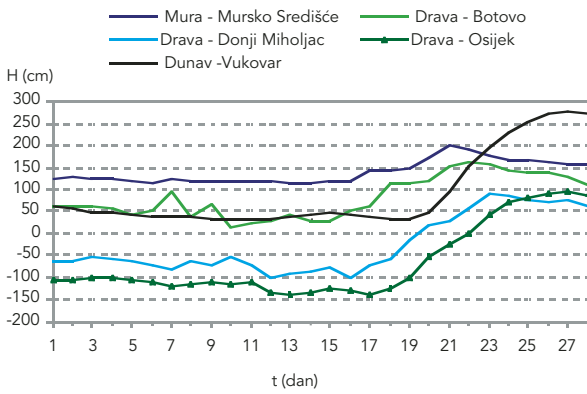
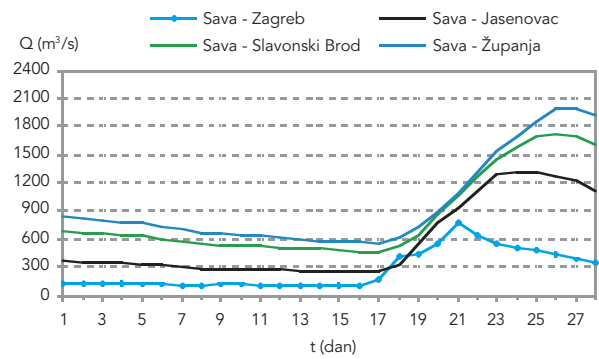
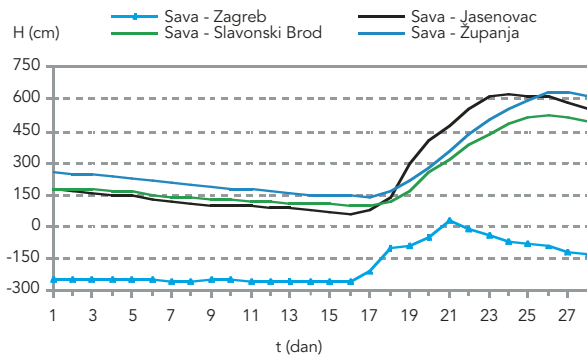
Na Savi su vodostaji početkom mjeseca imali lagani trend opadanja i kretali su se u domeni srednje niskih i niskih vodostaja. U drugoj polovici mjeseca je zabilježen jedan veći vodni val. Zbog toga su u srednjem i donjem toku Save zabilježeni vodostaji u domeni srednje visokih i srednjih vodostaja. Vodnost je u gornjem toku bila malo ispod prosjeka za veljaču (deficit otjecanja kod Zagreba je iznosio približno 5%), dok je na ostalom dijelu Save manjak vodnosti bio nešto izraženiji (zabilježen je deficit otjecanja od 25% do 35%).

Na Dravi su u prvoj polovici mjeseca vodostaji imali lagani trend opadanja i kretali su se u domeni niskih vodostaja. U tom razdoblju je još uvijek bilo leda uz obalu, ali i plutajućeg leda u koritu; ponekad je led zauzimao do 40% površine korita. U drugoj polovici mjeseca se formirao manji vodni val. Zabilježena vodnost je bila nešto manja od prosječnih vrijednosti za veljaču; deficit otjecanja je bio oko 10%. Vrlo slično kretanje vodostaja bilo je na Dunavu. Tamo je također u prvoj polovici mjeseca zabilježen plutajući

Tablica 1. Minimalni, srednji i maksimalni protok u VELJAČI 2006. i pripadajući protoci u razdoblju 1961-2000.

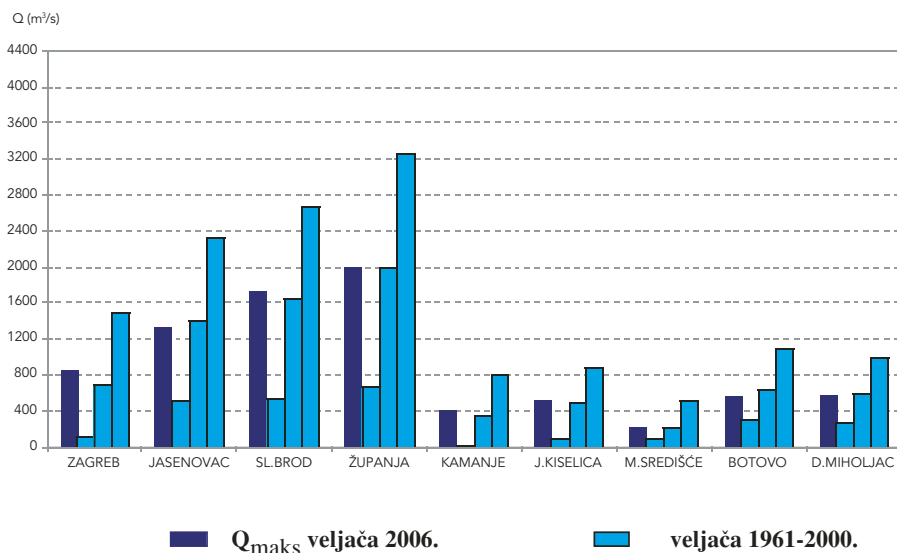
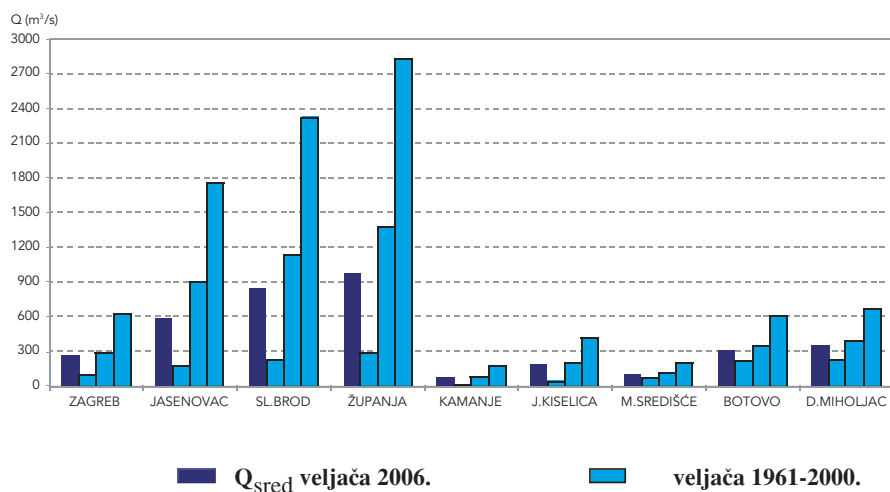
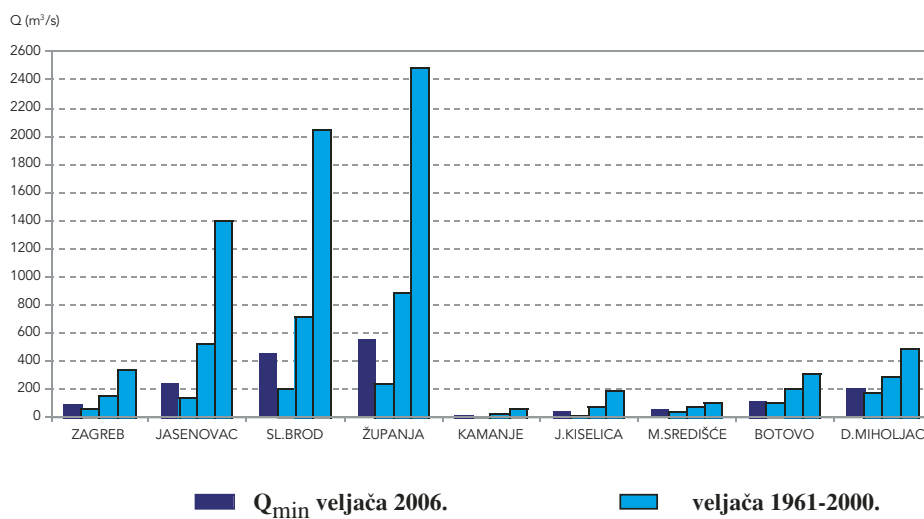
Rijeka	Postaja	VELJAČA 2006.		VELJAČA 1961-2000.		
		Q_{\min}		nQ_{\min}	sQ_{\min}	vQ_{\min}
		m^3/s	dan	m^3/s	m^3/s	m^3/s
Sava	Zagreb	100	15.02.	60,0	148	338
	Jasenovac	250	16.02.	141	531	1395
	Slavonski Brod	460	16.02.	204	706	2038
	Županja	557	17.02.	243	892	2488
Kupa	Kamanje	17,3	14.02.	6,01	25,7	59,9
	Jamnička Kiselica	44,0	14.02.	14,9	76,7	191
Mura	Mursko Središće	62,9	15.02.	45,1	73,7	98,6
Drava	Botovo	123	12.02.	103	198	320
	Donji Miholjac	203	16.02.	176	285	487
		Q_{sred}		nQ_{sred}	sQ_{sred}	vQ_{sred}
Sava	Zagreb	270		94,3	285	613
	Jasenovac	585		173	893	1753
	Slavonski Brod	847		224	1128	2328
	Županja	972		281	1371	2832
Kupa	Kamanje	78,0		14,2	75,8	170
	Jamnička Kiselica	188		46,5	200	416
Mura	Mursko Središće	100		61,7	105	207
Drava	Botovo	308		210	343	606
	Donji Miholjac	346		224	387	657
		Q_{maks}		nQ_{maks}	sQ_{maks}	vQ_{maks}
Sava	Zagreb	846	21.02.	114	672	1491
	Jasenovac	1871	05.01.	257	1388	2716
	Slavonski Brod	1732	26.02.	524	1655	2672
	Županja	1999	27.02.	654	1992	3263
Kupa	Kamanje	401	21.02.	18,6	338	807
	Jamnička Kiselica	511	21.02.	91,5	498	871
Mura	Mursko Središće	220	21.02.	79,0	200	517
Drava	Botovo	550	22.02.	304	633	1092
	Donji Miholjac	579	23.02.	263	589	984

- Q_{\min} = minimalni protok u mjesecu (satna vrijednost)
 nQ_{\min} = najmanji minimalni protok u razdoblju
 sQ_{\min} = srednji minimalni protok u razdoblju
 vQ_{\min} = najveći minimalni protok u razdoblju
 Q_{sred} = srednji protok u mjesecu (srednja vrijednost, 06 i 18 sati)
 nQ_{sred} = najmanji srednji protok u razdoblju
 sQ_{sred} = srednji protok u razdoblju
 vQ_{sred} = najveći srednji protok u razdoblju
 Q_{maks} = maksimalni protok u mjesecu (satna vrijednost)
 nQ_{maks} = najmanji maksimalni protok u razdoblju
 sQ_{maks} = srednji maksimalni protok u razdoblju
 vQ_{maks} = najveći maksimalni protok u razdoblju



Slika 16. Nivogrami srednjih dnevnih vodostaja rijeka u VELJAČI 2006.

Slika 17. Hidrogrami srednjih dnevnih protoka rijeka u VELJAČI 2006.



Legenda: Q_{min} , Q_{maks} apsolutno minimalni odnosno maksimalni protok u mjesecu (satna vrijednost), Q_{sred} srednji dnevni protok (srednja vrijednost iz dva mjerenja, 06 i 18 sati).

Slika 18. Minimalni (Q_{min}), srednji (Q_{sred}) i maksimalni (Q_{maks}) protok u VELJAČI 2006. s primjerom pripadajućih karakterističnih vrijednosti (nQ_{min} , sQ_{min} , vQ_{min} , nQ_{sred} , sQ_{sred} , vQ_{sred} , nQ_{maks} , sQ_{maks} , vQ_{maks}) za razdoblje 1961-2000.

led u koritu vodotoka, a u drugoj polovici mjeseca porast vodostaja do domene srednjih vodostaja.

Na Kupi je u prvoj polovici mjeseca bilo prilično mirno. Vodostaji su imali lagani trend opadanja i bili su u domeni niskih vodostaja. Početkom druge polovice mjeseca formirao se veći vodni val, ali su do kraja mjeseca vodostaji opet imali lagani trend opadanja. Vodnost je bila u granicama prosječnih vrijednosti za veljaču, s vodnošću nešto malo većom u gornjem toku.

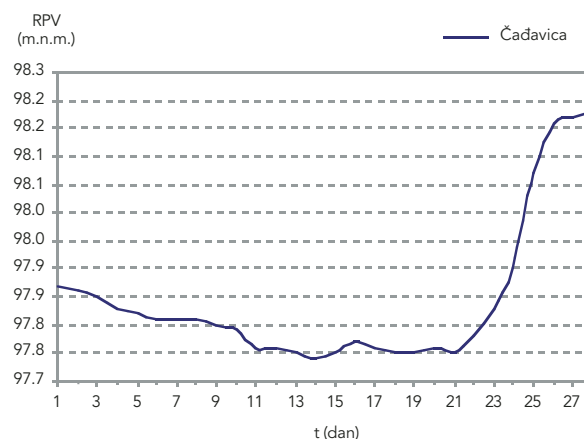
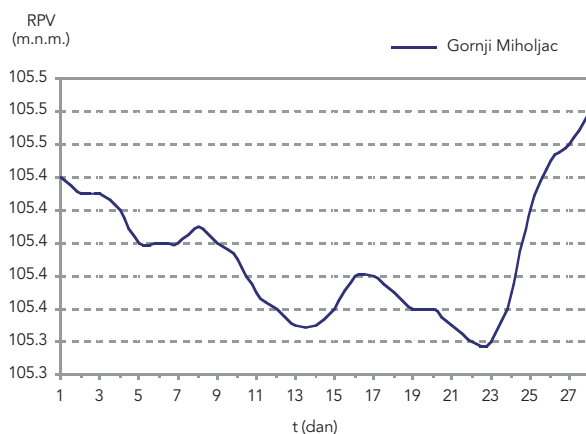
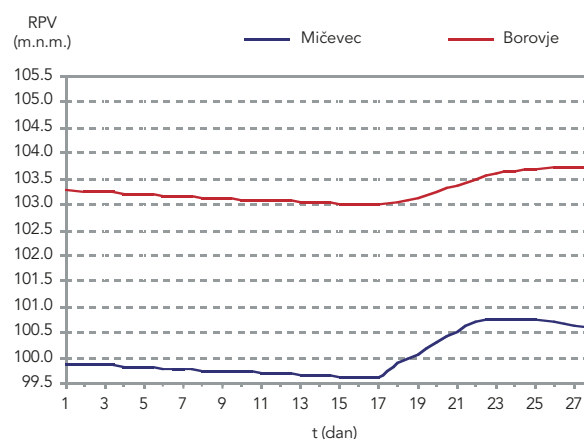
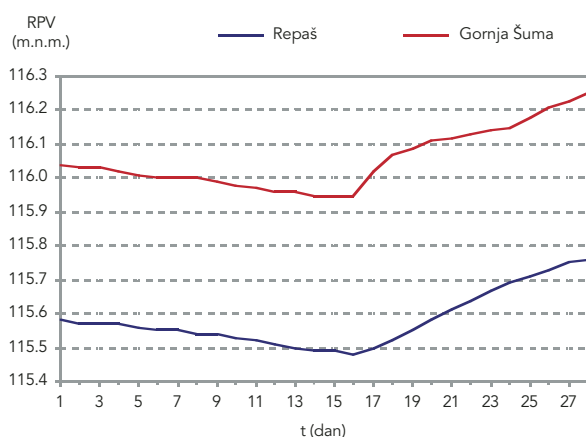
Minimalni protoci bili su manji od srednjih minimalnih protoka u razdoblju 1961-2000.

Srednji protoci bili su manji od srednjih protoka u razdoblju 1961-2000.

Najveći protoci bili su većinom manji od srednjih maksimalnih protoka u razdoblju 1961-2000.

Podzemne vode

U veljači je na području savskog aluvija u okolini Zagreba nastavljen trend opadanja vodostaja iz siječnja. Od početka veljače razina podzemne vode na obje mjerne postaje je kontinuirano opadala, da bi krajem druge dekade počela polagano rasti. Porast je bio povišenog intenziteta, tako da je vodostaj u samo nekoliko dana došao do maksimalnih mjesečnih vrijednosti (??). Nakon maksimuma sredinom treće dekade mjeseca nastupilo je razdoblje stagnacije razine podzemne vode koje je trajalo sve do kraja mjeseca. S obzirom da je vodostaj više mjeseci imao trend opadanja, zabilježene su izrazito niske vrijednosti vodostaja u usporedbi s vrijednostima višegodišnjeg niza. Minimalni i srednji vodostaji na postajama Mičevac i Borovje bili su rekordno niski, dok je maksimalni vodostaj imao niske vrijednosti.



Slika 19. Nivogrami srednjih dnevnih vodostaja podzemne vode u VELJAČI 2006. godine na području Save-Mičevac, Borovje kod Zagreba i području Drave-Gornji Miholjac, Čadavica, Repaš, Gornja Šuma.

Tablica 2. Minimalni (NV), srednji (SV) i maksimalni (VV) vodostaji podzemne vode u VELJAČI 2006. na području Save, te pregled istih za razdoblje 1982-2002.

Područje	Postaja	VELJAČA 2006.		VELJAČA 1982-2002.		
		NV		NV _{min}	NV _{sr}	NV _{maks}
		<i>m.n.m.</i>	<i>dan</i>	<i>m.n.m.</i>	<i>m.n.m.</i>	<i>m.n.m.</i>
SAVA	Zagreb-Borovje	102.99	16.02.'06.	103,51	104,64	105,57
	Zagreb-Mičevac	99.63	16.02.'06.	100,23	101,52	102,57
		SV		SV _{min}	SV _{sr}	SV _{maks}
	Zagreb-Borovje	103.27		103,67	104,87	105,73
	Zagreb-Mičevac	100.05		100,53	101,80	102,81
		VV		VV _{min}	VV _{sr}	VV _{maks}
	Zagreb-Borovje	103.72	26.02.'06.	104,07	105,17	105,92
	Zagreb-Mičevac	100.76	23.02.'06.	100,92	102,22	103,72

Tablica 3. Minimalni (NV), srednji (SV) i maksimalni (VV) vodostaji podzemne vode u VELJAČI 2006. na području Drave, te pregled istih za razdoblje 1988-2002.

Područje	Postaja	VELJAČA 2006.		VELJAČA 1988-2002.		
		NV		NV _{min}	NV _{sr}	NV _{maks}
		<i>m.n.m.</i>	<i>dan</i>	<i>m.n.m.</i>	<i>m.n.m.</i>	<i>m.n.m.</i>
DRAVA	Repaš	115.48	16.02.'06.	115,05	115,52	115,95
	Gornja Šuma	115.95	15.02.'06.	115,29	115,86	116,36
	Gornji Miholjac	105.34	22.02.'06.	103,14	104,64	105,73
	Čadavica	97.74	14.02.'06.	96,18	97,51	100,44
		SV		SV _{min}	SV _{sr}	SV _{maks}
	Repaš	115.58		115,10	115,59	116,02
	Gornja Šuma	116.06		115,33	115,95	116,55
	Gornji Miholjac	105.39		103,17	104,71	105,83
	Čadavica	97.84		96,20	97,59	100,47
		VV		VV _{min}	VV _{sr}	VV _{maks}
	Repaš	115.76	28.02.'06.	115,17	115,67	116,13
	Gornja Šuma	116.25	28.02.'06.	115,37	116,05	116,76
	Gornji Miholjac	105.48	28.02.'06.	103,19	104,78	105,91
	Čadavica	98.18	28.02.'06.	96,22	97,67	100,52

m.n.m. - metara nad morem

NV, SV, VV - minimalni, srednji i maksimalni vodostaj podzemne vode u mjesecu

NV_{min,sred,maks} - minimalni, srednji i najviši minimalni vodostaj podzemne vode za pripadajući mjesec u razdoblju

SV_{min,sred,maks} - minimalni, srednji i najviši srednji vodostaj podzemne vode za pripadajući mjesec u razdoblju

VV_{min,sred,maks} - minimalni, srednji i najviši maksimalni vodostaj podzemne vode za pripadajući mjesec u razdoblju

Slično kretanje razine podzemne vode je zabilježeno i na području rijeke Drave. Na postajama Repaš i Gornja Šuma opadanje vodostaja je prestalo krajem druge dekade veljače, kada je došlo do relativno naglog porasta razine vode u podzemlju. Na postajama Gornji Miholjac i Čađavica vodostaj je započeo rast tek sredinom treće dekade veljače. Vodostaj je rastao povišenim intenzitetom, što je rezultiralo maksimalnim vrijednostima na kraju mjeseca. Uzlazno kretanje krivulje nivograma na kraju veljače upućuje na tendenciju porasta vodostaja i u ožujku. Vodostaji su većinom imali više srednje vrijednosti (usporedba s razdobljem 1988 - 2002.). Iznimka je postaja Repaš, na kojoj su izmjereni vodostaji imali niže srednje vrijednosti, s tim da je minimalni vodostaj bio čak na granici rekordno najnižeg minimalnog vodostaja u razdoblju 1988 - 2002.

EKOLOŠKE PRILIKE

Meteorološke karakteristike

Prizemni sloj atmosfere nad Zagrebom je tijekom noći bio najčešće stabilan (tablica 6), s prizemnim temperaturnim inverzijama u preko 50% slučajeva (tablica 4), ali su usprkos tome uvjeti za slabo vertikalno miješanje zraka postojali u oko 60% situacija (tablica 5). Sredinom dana je najniži sloj zraka bio neutralno stratificiran (osim u 2 slučaja, tablica 6), prizemne temperaturne inverzije su se u većini slučajeva izdignule u podignute ili visinske (tablica 4), a uvjeti za vertikalno miješanje su postojali svaki dan (tablica 5). Visina sloja miješanja bila je najčešće u klasi 251-1000 m, a njena je prosječna vrijednost iznosila 927 m. To je 233 m više od prosjeka, pa na osnovu toga možemo reći da su uvjeti za vertikalno miješanje na zagrebačkom području danju bili natprosječno dobri.

Oborine je na zagrebačkom području bilo u granicama dugogodišnjeg prosjeka, pa su stoga uvjeti za ispiranje zraka oborinom, kao i uvjeti za mokro taloženje atmosferskog onečišćenja na tlo također bili u granicama prosjeka.

Vjetar je u nizinskim dijelovima Zagreba bio najčešće slab sjeveroistočni, a na okolnom gorju malo jači jugozapadni. Iako je bilo kratkotrajnih pojava jakog vjetra u 5, odnosno 7 dana (ovisno o lokaci-

Tablica 4. Apsolutni (N) i relativni (%) broj slučajeva sa slojem inverzije temperature prema visinskim mjerenjima u Zagrebu za VELJAČU 2006.

Sloj inverzije	noć		dan	
	N	%	N	%
ne postoji	3	12	10	36
prizemna	14	54	0	0
podignuta	6	23	10	36
visinska	9	35	8	29

Tablica 5. Apsolutni (N) i relativni (%) broj dana sa visinom sloja miješanja prema visinskim mjerenjima u Zagrebu za VELJAČU 2006.

Visina sloja miješanja (m)	noć		dan	
	N	%	N	%
ne postoji	7	27	0	0
< 250 m	1	4	2	7
251-1000 m	5	19	18	64
1001-2500 m	7	27	7	25
>2500 m	6	23	1	4

Tablica 6. Apsolutni (N) i relativni (%) broj dana sa pojedinom kategorijom stabilnosti prema Pasquillu u prizemnom sloju zraka u Zagrebu za VELJAČU 2006.

Stabilnost	noć		dan	
	N	%	N	%
A - jako labilno	0	0	2	7
B - umjereno labilno	0	0	0	0
C - malo labilno	0	0	0	0
D - neutralno	9	35	26	93
E - malo stabilno	6	23	0	0
F - umjereno stabilno	5	19	0	0
G - jako stabilno	6	23	0	0

ji mjerenja), ipak možemo reći da su prevladavale situacije vjetra obronka, odnosno uobičajeni dnevni hod smjera vjetra. Dakle, nisu postojali uvjeti za prijenos atmosferskog onečišćenja u nekom određenom smjeru. Zbog, u prosjeku slabog vjetra, i provjetravanje Zagreba je bilo relativno slabo (koeficijent provjetravanja bio je 0.1 sat^{-1}).

Prosječno strujanje je u kontinentalnom dijelu Hrvatske bilo znatno slabije od onog u priobalnim

krajevima (slika 22). Jačem strujanju uz obalu je pridonijelo nekoliko situacija s jakom i olujnom burom duž obale, koje su detaljnije opisane u sinoptičkom dijelu Biltena. Zbog ovakve slike strujanja je i provjetranje priobalnih gradova bilo znatno bolje od kontinentalnih, što se vidi po koeficijentima provjetranja. Možemo također reći da su postojali uvjeti za regionalan prijenos atmosferskog onečišćenja s kopna na Jadransko more.

U većem dijelu Hrvatske ukupna mjesečna količina oborine je bila u granicama prosjeka, pa su i uvjeti za ispiranje zraka oborinom kao i uvjeti za mokro taloženje atmosferskog onečišćenja bili u granicama prosjeka.

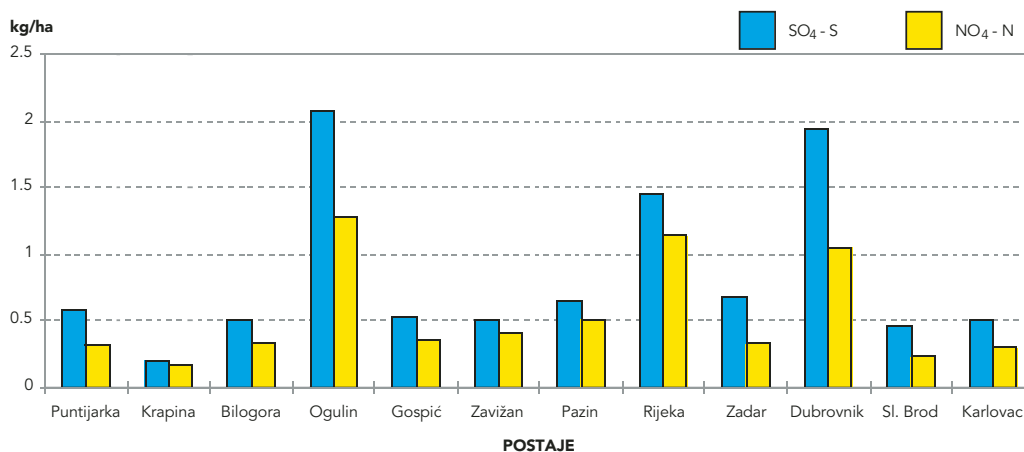
Onečišćenje zraka i oborine

Tijekom veljače su na promatranim postajama masene koncentracije NO_2 bile jednako kao u siječnju unutar graničnih vrijednosti (GV za NO_2 je $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$ za 24-satni uzorak). Prema dnevnim podacima, srednje mjesečne koncentracije su iznosile od $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ na visinskoj postaji Zavižan na Velebitu (1594 m n/v) do $16 \mu\text{g}/\text{m}^3$ u Slavonskom Brodu. Najveća 24-satna koncentracija NO_2 je izmjerena u Slavonskom Brodu 11/12. veljače i iznosila je $28 \mu\text{g}/\text{m}^3$. U Slavonskom Brodu su kao i obično zabilježene najveće dnevne koncentracije dušik dioksida. Veljaču obilježava veća količina snijega-kiše u usporedbi s onom u siječnju, a nastavljen je i trend većeg ili manjeg zakiseljavanja brojnih ekosustava, ovisno o po-



Slika 21. Sve veće onečišćenje zraka u velikim gradovima

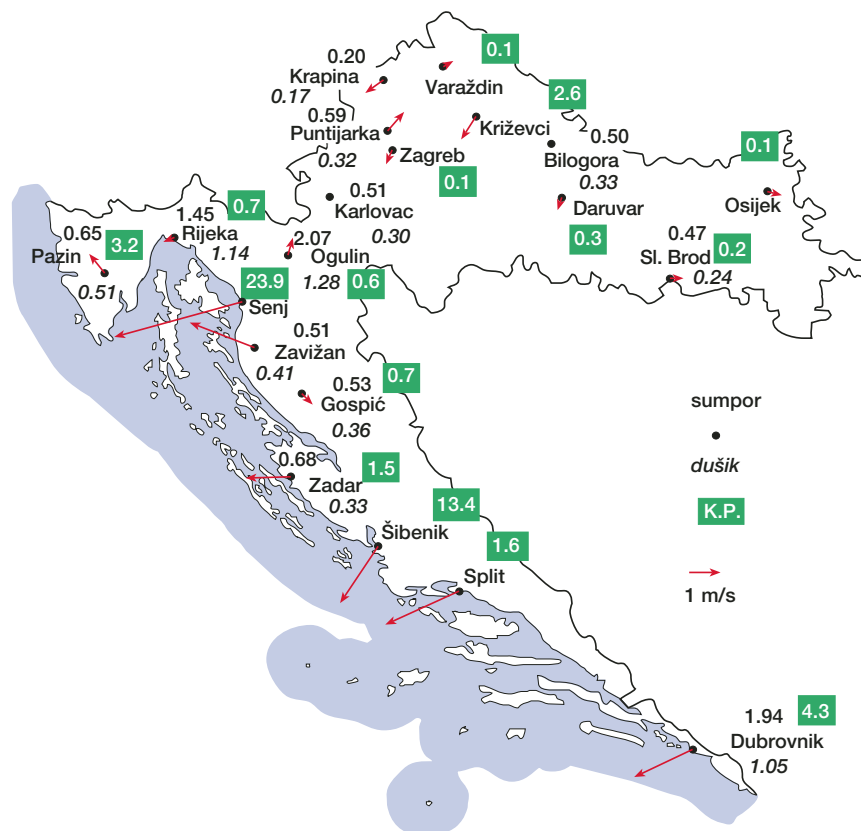
dručju Hrvatske. Udio kiselih oborina (kiše-snijega) je iznosio od 21% u Dubrovniku do 100% na visinskoj postaji Puntijarka-Sljeme. Značajan udio od 83% je zabilježen u Ogulinu, u Karlovcu 67%, u Krapini 56%, na Zavižanu 54%, u Rijeci na Kozali 50%, na Bilogori i u Pazinu 46%, u Slavonskom Brodu 44% i Gospiću 30%. Jedino u Zadru kisele kiše nisu zabilježene, što ne znači da ih stvarno i nije bilo, jer je metoda otvorenog uzorkovanja (bulk) zbog gravitacijskog taloženja podložna utjecaju prašine i aerosola, ovisno o meteorološkoj situaciji, što dovodi do djelomične ili potpune neutralizacije uzorka kiše. Najkiselije kiše, odnosno najniže pH vrijednosti, su izmjerene 23/24. veljače u Ogulinu i to 3.73 i 26/27. veljače u Krapini 3.95. S obzirom na pojedine koncentracije (mg/L) i količinu oborine ($\text{mm}=\text{l}/\text{m}^2$), mjesečno taloženje štetnih tvari je u veljači bilo veće nego u siječnju. Na primjer, ukupno mjesečno taloženje sumpo-



Slika 20. Ukupno mjesečno taloženje sumpora iz sulfata i dušika iz nitrata za VELJAČU 2006.

Tablica 7. Rezultati kemijske analize oborine i onečišćenja zraka u Hrvatskoj za VELJAČU 2006.

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	NO ₂	NO _{2max}
					mg / L		μg / m ³	
Puntijarka	100	13	4.84	4,06-5,56	0.79	0.42	4	6
Krapina	99	9	5.26	3,95-6,18	0.6	0.47	-	-
Bilogora	96	11	5.44	5,10-7,08	1.46	0.95	-	-
Ogulin	100	12	4.62	3,73-6,60	1.64	1.01	0	2
Gospić	98	10	6.17	5,09-7,00	0.56	0.38	10	20
Zavižan	100	13	5.38	4,45-6,67	0.57	0.46	1	3
Pazin	100	11	5.52	4,44-7,37	0.92	0.71	-	-
Rijeka	100	10	4.75	4,31-6,50	1.04	0.81	10	20
Zadar	98	8	6.15	5,90-6,78	2	0.98	6	24
Dubrovnik	100	14	5.94	4,66-7,02	1.39	0.75	-	-
Sl. Brod	94	9	5.35	4,34-7,43	1.48	0.75	16	28
Karlovac	100	12	4.8	4,13-7,44	1	0.59	-	-



Slika 22. 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 2006. godine

ra određenog u obliku sulfata je iznosilo od 0.20 kg/ha u Krapini do 2.07 kg/ha u Ogulinu, u kojem je zabilježeno i najveće taloženje anorganskog dušika iz nitrata s iznosom od 1.28 kg/ha. Najmanje mjesečno taloženje dušika je ovaj mjesec zabilježeno u Krapini i iznosilo je 0.17 kg/ha (tablica 7). Dobiveni podaci upućuju na nastavak trenda zakiseljavanja ekosustava i u ovom zimskom mjesecu.

Kakvoća zraka

Mjerenja na automatskoj mjernoj postaji - Mirogojska 16, Zagreb

Tijekom veljače 2006. dominantni onečišćivač bile su lebdeće čestice aerodinamičkog promjera do

Tablica 8. Statistička obrada i ocjena zraka u VELJAČI 2006. (Koncentracije izražene u $\mu\text{g}/\text{m}^3$ osim za CO (mg/m^3)).

Statistički parametar	L. Čestice PM 10	CO	NO ₂	O ₃	Benzen
Min	12.41	0.45	8.87	6.64	0.67
Dana	25.02.	28.02.	8.1.	3.1.	22.02.
Max	73.36	1.51	92.9	60.34	9.47
Dana	02.02.	03.02.	12.1.	23.1.	08.02.
Sr.vrj.	27.46	0.91	46.29	26.93	3.97
Median	23.74	0.865	38.66	44.175	3.34
Percentil 98	67.49	1.50	74.03	74.55	9.14
Br. dana preko GV za 24 h	4	-	0	0	-
Br. dana preko TV za 24 h	0	-	0	0	-

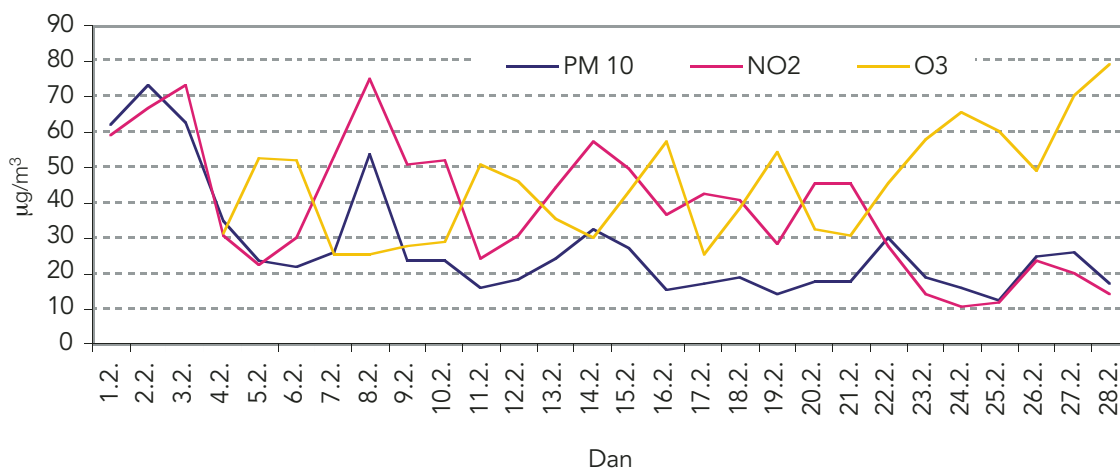
Legenda:

manje od GV
veće od GV
veće od TV
nije regulirano

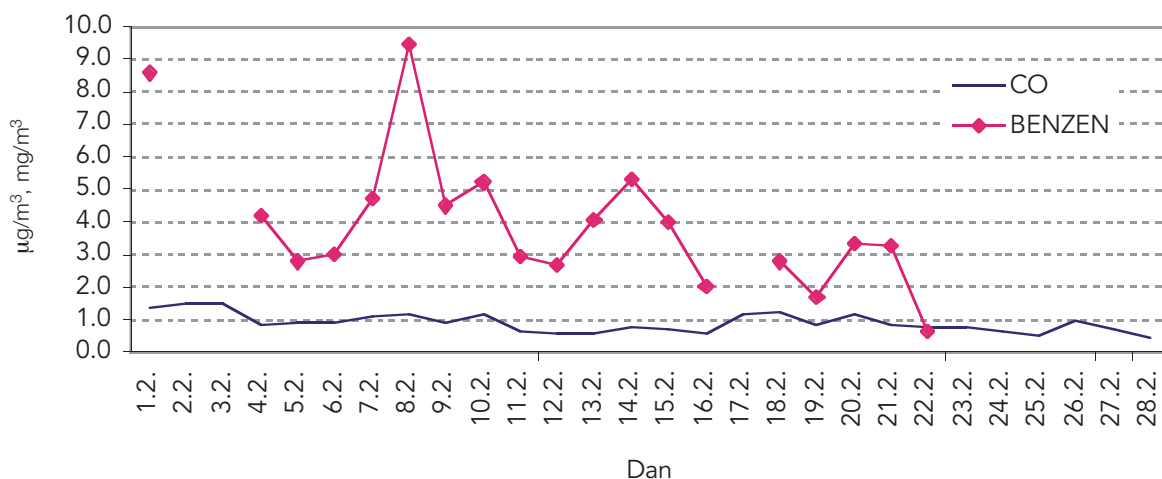
Regulirano Zakonom o zaštiti zraka (NN178/04), Uredbom o ozonu u zraku i Uredbom o graničnim vrijednostima onečišćujućih tvari u zraku (NN133/05).

Skraćenice:

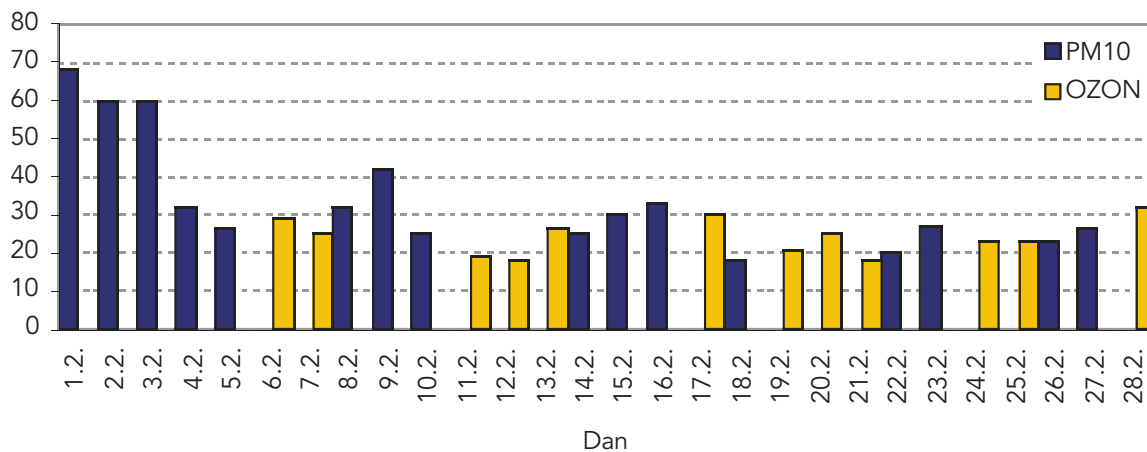
PM 10	Lebdeće čestice aerodinamičkog promjera 10 i manje mikrometara.
98. percentil	Vrijednost ispod koje se nalazi 98 % izmjerenih vrijednosti
medijan	Vrijednost ispod koje se nalazi 50 % izmjerenih vrijednosti
dnevni srednjak	Aritmetička sredina satnih vrijednosti od 0:00 do 24:00
GV	Granična vrijednost kakvoće zraka - granična razina onečišćenosti ispod koje, na temelju znanstvenih spoznaja, ne postoji ili je najmanji mogući, rizik štetnih učinaka na ljudsko zdravlje
TV	Tolerantna vrijednost predstavlja graničnu vrijednost uvećanu za granicu tolerancije za 2006. g. (granica tolerancije je postotak granične vrijednosti za koji ona može biti prekoračena pod za to propisanim uvjetima). Vrijednost se svake godine smanjuje da bi 2010. godine bila jednaka nuli.



Slika 23. Dnevni srednjaci koncentracija lebdećih čestica PM10, NO₂ i ozona (µg/m³) za VELJAČU 2006. godine



Slika 24. Dnevni srednjaci koncentracija benzena (µg/m³) i ugljičnog monoksida (mg/m³) za VELJAČU 2006. godine



Slika 25. Dnevni indeksi kakvoće zraka za VELJAČU 2006.

10 μm što je karakteristično za ovo doba godine zbog pojačanih emisija iz ložišta i nepovoljnih meteoroloških uvjeta. Dnevni srednjaci koncentracija ovog onečišćivača kretali su se od minimalno 12.41 do maksimalno 73.36, dok je srednja mjesečna koncentracija bila 27.45, a percentil 98 67.49 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Iz prikaza dnevnih srednjaka vidljivo je razdoblje pojačanog onečišćenja zraka u prvoj trećini mjeseca (slike 23 i 24).

Indeks kakvoće zraka

Iz prikaza dnevnih indeksa kakvoće zraka, za postaju u Mirogojskoj 16, kroz mjesec veljaču vidljivo je da je zrak veći broj dana bio dobre kakvoće (indeks manji od 50). Indeks je 3 dana prelazio vrijednost 50, te je za te dane zrak ocjenjen kao umjerene kvalitete (slika 25).

Statistička obrada podataka

Statističkom obradom izmjerenih vrijednosti određenom Uredbom o graničnim vrijednostima onečišćujućih tvari u zraku i Uredbom o ozonu u zraku (NN 133/05) zrak je za ovo područje u veljači ocjenjen na sljedeći način (tablica 8). Uspoređene su 24 satne koncentracije sa GV i TV za 24 satno vrijeme usrednjavanja za onečišćujuće tvari koje su određene Uredbama. Koncentracije lebdećih čestica PM10 prešle su srednje 24 satne vrijednosti GV 4 puta. Sve ostale 24 satne koncentracije onečišćujućih tvari koje su mjerene nisu prelazile GV.

BIOMETEOROLOŠKE PRILIKE

Veljača 2006. godine bila je i u kontinentalnim dijelovima Hrvatske i na Jadranu hladna, kao prosječna veljača prema standardnom klimatskom razdoblju 1961-1990. Zato su biometeorološke prilike ovogodišnje veljače, na svim analiziranim lokacijama bile u granicama normalnih.

Početak veljače je obilježio osjet hladnoga u kontinentalnim dijelovima Hrvatske, dok je u Splitu uz

hladna jutra, u većem dijelu dana bilo svježije. Sredina prve dekade je bila najhladniji dio ovogodišnje veljače, s prevladavajućim osjetom vrlo hladnoga. Povremeno je u Gospiću i Splitu bilo iznimno hladno, a tom je osjetu u Splitu najviše pridonio vjetar. Krajem dekade ponovo je prevladavalo hladno. U Zagrebu je ova dekada bila hladnija od prosječne prve dekade u veljači u svim terminima motrenja. U Slavanskom Brodu su hladnija od normale bila popodneva i večeri, a u Gospiću i Splitu jutra.

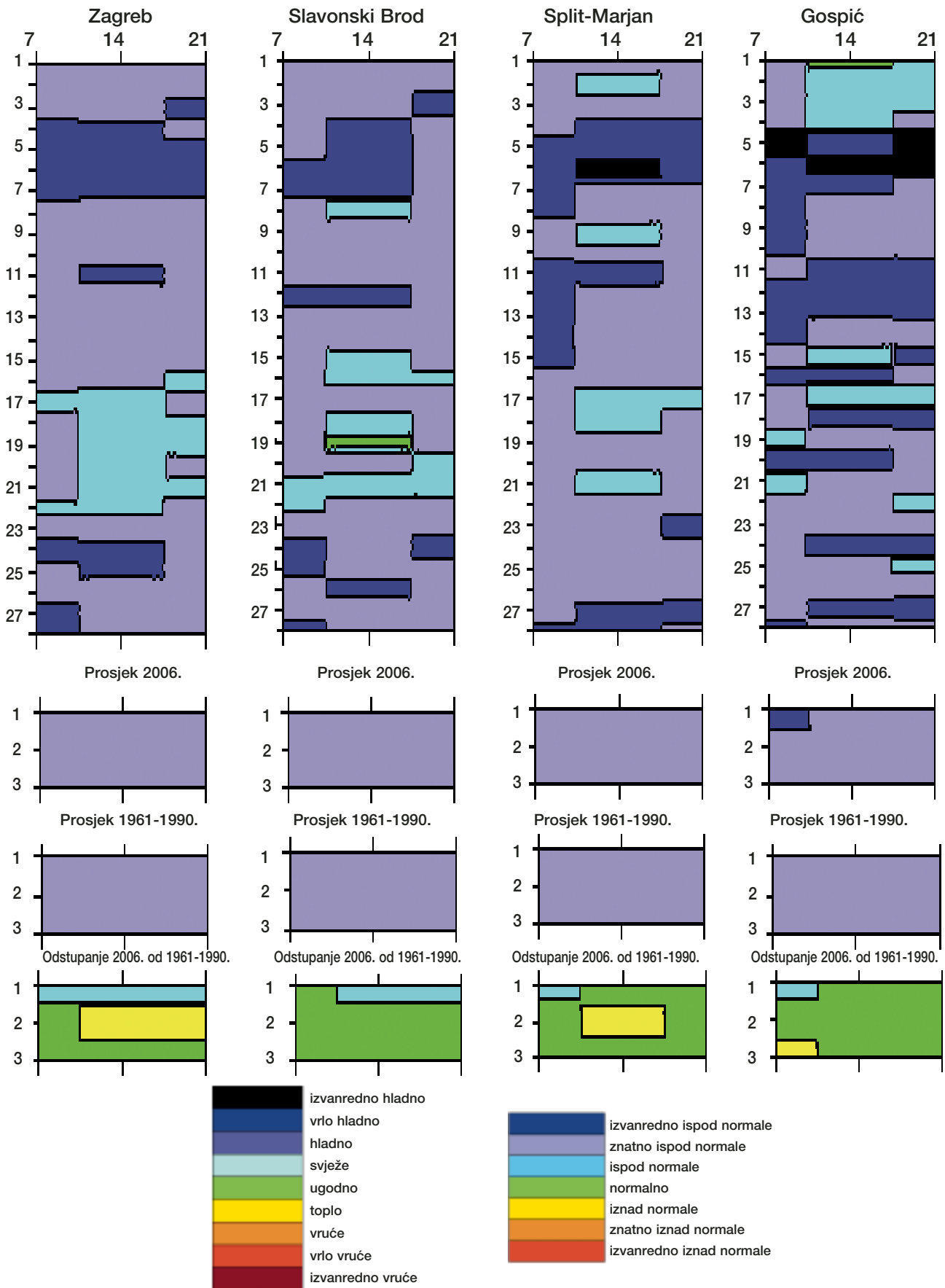
U drugoj je dekadi ponovo prevladavajući osjet na svim postajama bio hladno. U Gospiću je u jutarnjim satima znalo biti i vrlo hladno, a u Splitu su se izmjenjivali osjeti od vrlo hladnoga do svježega. Kraj ove dekade bio je najtopliji dio veljače, s prevladavajućim osjetom svježega u popodnevnom satima, te hladnim jutrima i večerima. Na većini je postaja ova dekada bila u granicama normalnih biometeoroloških prilika. Samo su popodneva i večeri u Zagrebu, te popodneva u Gospiću bili topliji od normalnih.

Početak posljednje dekade u veljači obilježila su u većem dijelu Hrvatske svježja popodneva, te hladna jutra i večeri. Nakon toga je zahladilo, pa je do kraja dekade bilo hladno s povremenim epizodama vrlo hladnoga. U ovoj su dekadi samo jutra u Splitu bila toplija od prosječnih, dok su na svim ostalim lokacijama biometeorološke prilike u svim terminima motrenja bile u granicama normale.

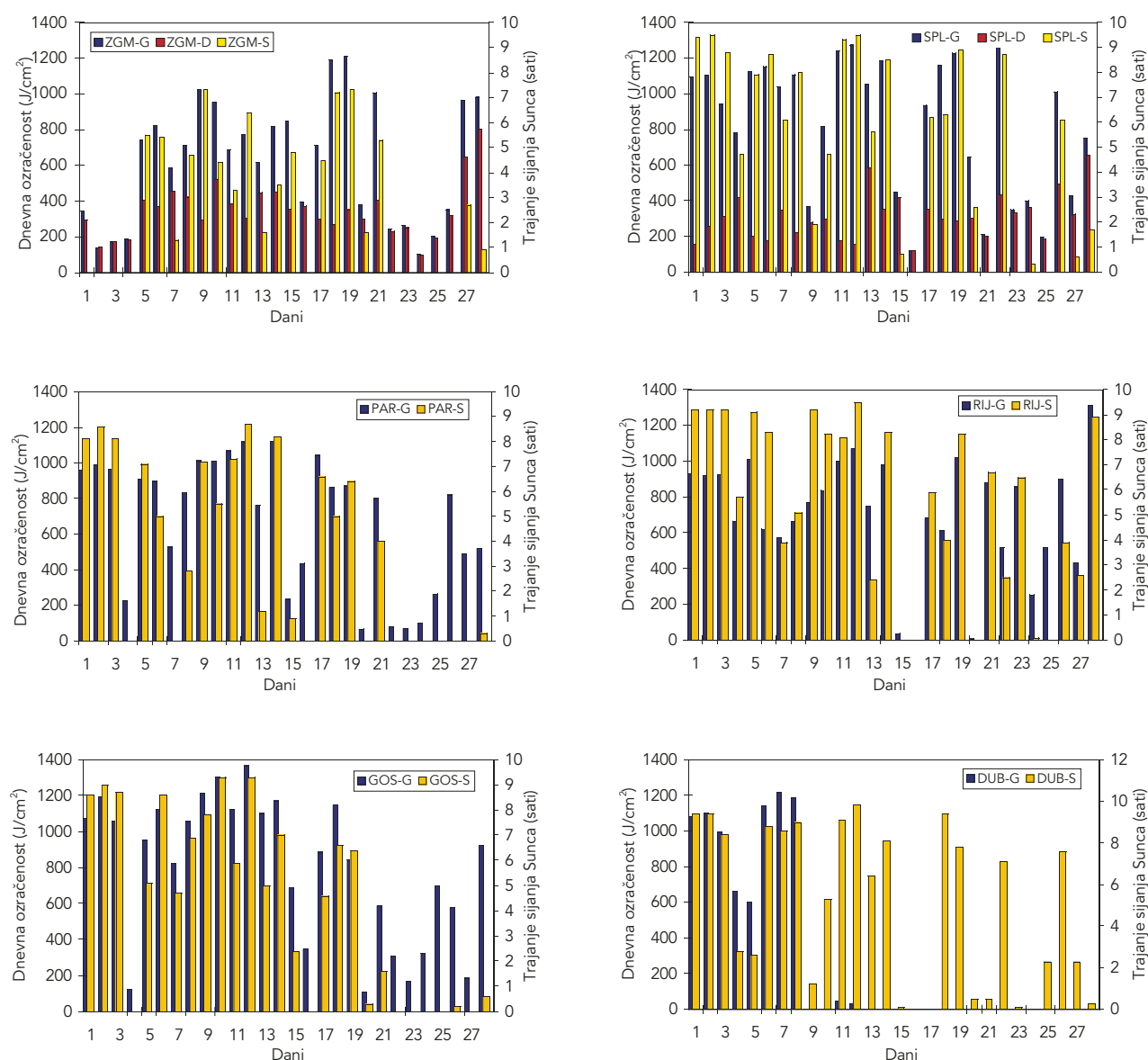
SUNČEVO ZRAČENJE

Globalna ozračenost

Mjesečna globalna ozračenost u veljači 2006. na svim postajama bila je oko 5000 J/cm^2 veća u odnosu na siječanj. Prema geografskom razmještaju postaja, vrijednosti su rasle od sjevera prema jugu, odnosno od Zagreba, 17450.1 J/cm^2 , do Splita, gdje je zabilježena najveća mjesečna suma, u iznosu 23438.6 J/cm^2 , (tablica 9), (Dubrovnik nije razmatran zbog nedostajućih podataka, koji su posljedica udara groma). Raspodjela dozračene energije kroz cijeli mjesec pokazuje da je na svim postajama (osim Zagreba) energetska najbogatija bila prva dekada, s udjelom u ukupnoj mjesečnoj sumi većim od 40%, a najsiromašnija posljednja. U Zagrebu je najveća



Slika 26. Osjet ugodnosti prema indeksu TWH za Zagreb, Slavonki Brod, Split-Marjan i Gospić za VELJAČU 2006. godine



Slika 27. Dnevne globalne i difuzne ozračenosti i trajanje sijanja Sunca u VELJAČI 2006. godine

mjesečna ozračenost bila u drugoj dekadi. Maksimalna dekadna suma u veljači 2006. zabilježana je u Gospiću, 9921.2 J/cm^2 , početkom mjeseca, dok je gotovo tri puta manja vrijednost, svega 3148.4 J/cm^2 , zabilježena krajem mjeseca na Pargu i predstavlja najmanju dekadnu sumu u veljači 2006.

Maksimalne dnevne ozračenosti bile su između 1100 i 1400 J/cm^2 . Najveća vrijednost zabilježena je u Gospiću, 1365.5 J/cm^2 , zatim Rijeci i tek onda u Splitu. Parg je imao najmanju maksimalnu dnevnu sumu, 1124.0 J/cm^2 . Srednje dnevne ozrače-

sti rasle su, kao i mjesečne, od sjevera prema jugu, s najvećom vrijednošću 837.1 J/cm^2 u Splitu. Omjer maksimalne i srednje dnevne ozračenosti je između 2 za Zagreb, i 1.5 za Split. Maksimalne dnevne vrijednosti zabilježene su 12. veljače u Splitu i Gospiću, 14. na Pargu, 19. u Zagrebu, te 28. veljače 2006. u Rijeci.

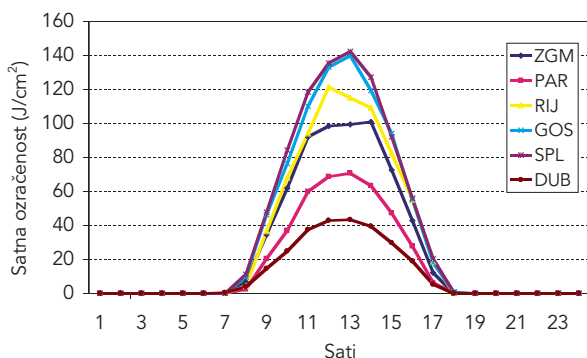
Najveće srednje satne ozračenosti javljale su se sredinom dana, u Rijeci u 12 sati, na Pargu, u Gospiću i u Splitu u 13, a u Zagrebu tek u 14 sati. Najveću srednju satnu ozračenost je imao Split, 142.6 J/cm^2 ,

Tablica 9. Mjesečna statistika globalne i difuzne (donji dio tablice) ozračenosti (J/cm^2) - VELJAČA 2006.

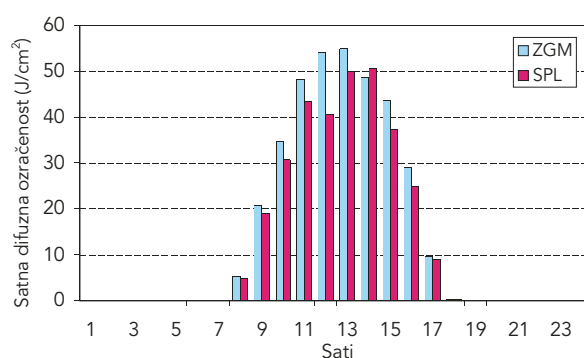
	SRED	MAKS	MIN	SUMA	SD1	SD2	SD3	NP
ZG-Maksimir	623,2	1214,2	102,3	17450,1	5689,5	7638,6	4122,0	0
Parg	681,1	1124,0	69,1	19071,3	8327,8	7595,1	3148,4	0
Rijeka	705,5	1312,2	0,0	19753,9	7922,3	6165,9	5665,7	2
Gospić	802,8	1365,6	107,4	22478,8	9921,2	8782,9	3774,7	3
Split	837,1	1274,2	118,8	23438,6	9526,7	9290,7	4621,2	0
Dubrovnik	288,5	1218,6	0,0	8076,7	7995,3	81,4	0,0	405
ZG-Maksimir	349,0	803,8	98,4	9772,6	3272,0	3543,9	2956,7	0
Split	310,4	656,2	117,1	8691,3	2658,2	3048,0	2985,1	0

SD - Suma ozračenosti dekade

NP - Nedostajući podaci u satima



Slika 28. Srednja satna globalna ozračenost u VELJAČI 2006. godine



Slika 29. Srednja satna difuzna ozračenost, u VELJAČI 2006. godine

a najmanju Parg, $70.9 J/cm^2$. Apsolutne maksimalne satne ozračenosti zabilježne su u 13 sati na svim postajama, a bile su u rasponu od $195.4 J/cm^2$ na Pargu, do $244.2 J/cm^2$ u Splitu. Apsolutne maksimalne satne vrijednosti pojavile su se u Zagrebu i Rijeci isti dan kad i maksimalne dnevne ozračenosti, dok za ostale postaje to nije bio slučaj. Na Pargu se maksimalna satna ozračenost pojavila 11. veljače, u Splitu 13., a u Gospiću 17. veljače 2006.

Difuzna ozračenost

Difuzna ozračenost u veljači je doprinosila s 56% u mjesečnoj globalnoj ozračenosti za Zagreb, odnosno s 37% za Split. Najviše difuznog zračenja bilo je u drugoj dekadi, na obje lokacije više od $3000 J/cm^2$. Iako je mjesečna globalna ozračenost u Splitu 1.34 puta veća od one u Zagrebu, kod difuzne ozračenosti

ti je obrnuto i zagrebačka difuzna ozračenost je 1.12 puta veća od splitske.

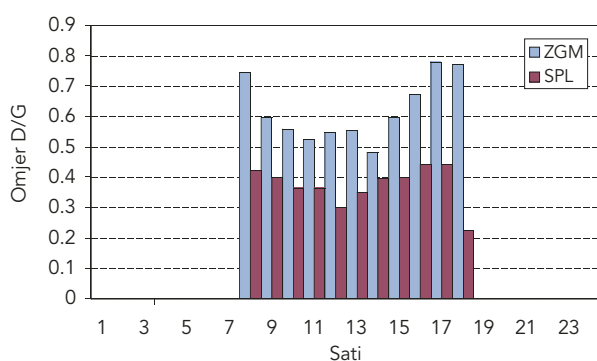
Maksimalna dnevna difuzna ozračenost je u Zagrebu prerasla $800 J/cm^2$, dok je u Splitu za oko $150 J/cm^2$ niža. Omjer maksimalne i srednje difuzne ozračenosti je 2.3 za Zagreb, te 2.1 za Split. Maksimalna vrijednost je na obje lokaciji zabilježena zadnjeg dana u veljači.

Srednja satna difuzna ozračenost ima dnevni hod sličan hodu globalne ozračenosti. Maksimalne vrijednosti dostižu se u 13 sati u Zagrebu i iznose $55 J/cm^2$ za Zagreb, odnosno sat vremena kasnije u Splitu, $51 J/cm^2$. Apsolutni mjesečni maksimumi pojavili su se u Splitu 13. veljače u 13 sati ($112.7 J/cm^2$), a u Zagrebu 28. veljače u 12 sati ($142.7 J/cm^2$).

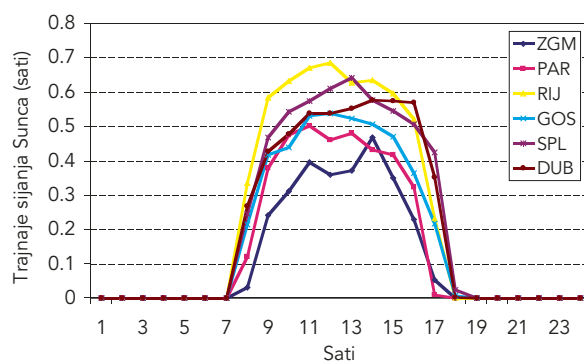
Omjer srednjih satnih difuznih i globalnih ozračenosti pokazuje dnevni hod, s najvećim vrijednostima prilikom izlaska i zalaska Sunca, a najmanjima sredi-

Tablica 10. Mjesečna statistika trajanja sisanja Sunca (sati) - VELJAČA 2006.

	SRED	MAKS	SUMA	SD1	SD2	SD3
ZG-Maksimir	2,8	7,3	77,7	28,6	40,2	8,9
Parg	3,3	8,7	101,0	52,4	44,3	4,3
Rijeka	5,5	9,5	154,7	77,1	46,4	31,2
Gospić	4,2	9,3	118,6	68,7	47,5	2,4
Split	5,2	9,5	144,7	69,7	57,6	17,4
Dubrovnik	4,9	9,8	136,9	65,5	51,2	20,2



Slika 30. Omjer srednjih dnevnih difuznih i globalnih ozračenosti u VELJAČI 2006. godine

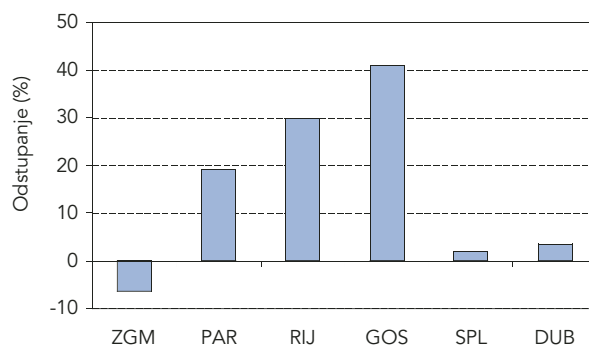


Slika 31. Srednje satno trajanje sisanja Sunca u VELJAČI 2006. godine

nom dana, u 12 sati u Splitu i 14 sati u Zagrebu. Udio difuzne satne ozračenosti u globalnoj je u Zagrebu između 48 i 78%, a u Splitu između 30 i 44%.

Trajanje sisanja Sunca

Kao i u siječnju, najviše sati sisanja Sunca u veljači 2006. zabilježeno je u Rijeci, 151.1 sat, a najmanje, tek polovica tog iznosa u Zagrebu. U veljači je najsunčanija bila druga dekada, osim u Zagrebu, a najmanje sisanja Sunca bilo je krajem veljače. Srednji dnevni raspon trajanja sisanja Sunca bio je od 2.8 sati u Zagrebu do 5.5 sati u Rijeci, dok su maksimalne dnevne vrijednosti bile od 7.3 sati u Zagrebu do 9.8 sati u Dubrovniku. Mjesečni maksimumi pojavili su se u Zagrebu 9. i 19. veljače, na Pargu, Rijeci, Splitu, Dubrovniku 12., a u Gospiću 10. i 12. veljače. Usporedba sa srednjim mjesečnim trajanjem sisanja Sunca za razdoblje 1961-1990. pokazuje da je u veljači 2006. godine gotovo svugdje bilo više sisanja Sunca od prosjeka, naročito na sjeverom Jadranu, u



Slika 32. Odstupanje mjesečnog trajanja sisanja Sunca u VELJAČI 2006. godine od višegodišnjeg prosjeka

Gorskom Kotaru i Lici. Najveće pozitivno odstupanje zabilježeno je u Gospiću, 41%, a jedino je u Zagrebu zabilježen manjak 6%.

Osrednjeno satno trajanje sisanja Sunca poprima najveće vrijednosti u 11 sati na Pargu, u 12 u Gospiću i Rijeci, u 13 u Splitu, u 14 sati u Zagrebu, te u 15 sati u Dubrovniku. I dok je u prijepodnevnom

satima najsunčaniji sjeverni Jadran, poslije podne je to južni Jadran.

AGROMETEOROLOŠKE PRILIKE

Prvih deset dana

Snijega je bilo najviše u Lici i Gorske kotaru, a najmanje u istočnim krajevima Hrvatske. Njegova se visina kretala u istočnim krajevima oko 1 cm, u zapadnim od 1 cm (Zagreb-Maksimir) do 11 cm (Varaždin), a u Lici i Gorske kotaru od 10 cm (Ogulin) do 40 cm (Parg).

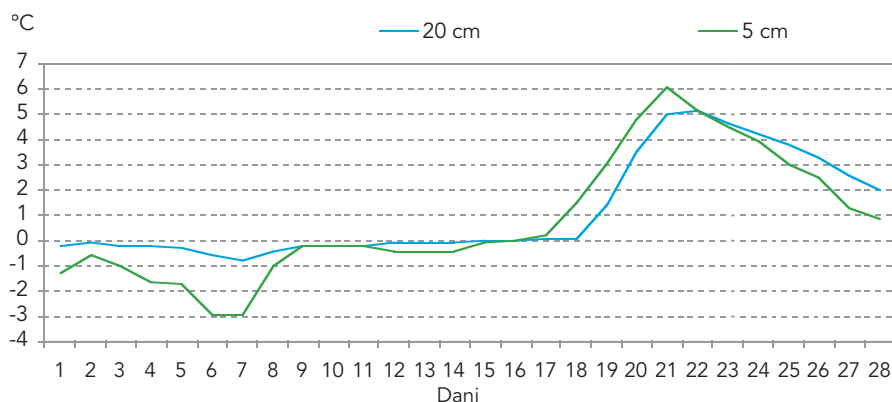
Minimalna se temperatura zaka na 5 cm od tla spustila u istočnim krajevima Hrvatske na -16.2°C (Slavonski Brod), u zapadnim na -17.4°C (Varaždin), a u Lici i Gorske kotaru na -15.4°C .

Oborine je u istočnim krajevima bilo više, nego u zapadnim. U Osijeku je ukupno izmjereno 4 mm, a u Sisku samo 1 mm. Upravo zato, plići su slojevi tla u istočnim i zapadnim dijelovima Hrvatske bili već i pomalo suhi.

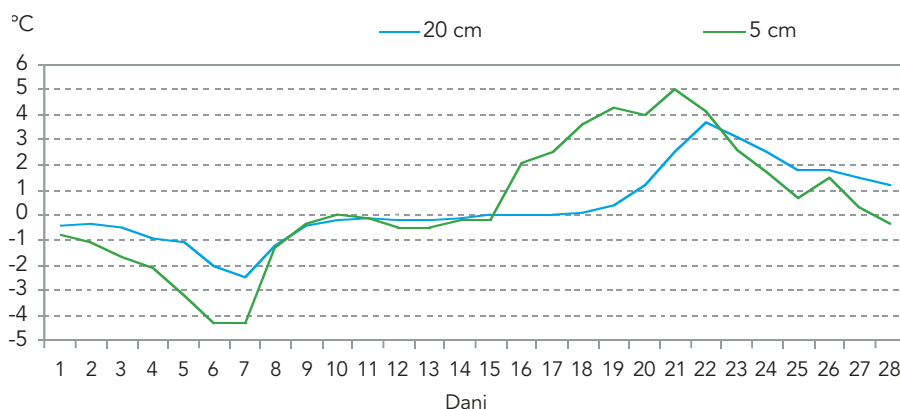
Međutim, u Istri i Dalmaciji ukupno izmjerene količine kiše kretale su se od 4 mm (Pazin) do 10 mm (Šibenik), pa je tlo bilo donekle i vlažno, odnosno relativno povoljno za pripremu tla pred sjetvu povrtarskih kultura.

Drugih deset dana

Pojavi kiše poljodjelci su se razveselili, jer su plići slojevi tla ponegdje već bili i pretjerano suhi. Ukupno je tijekom ove dekade izmjereno u istočnim i zapadnim krajevima Hrvatske od 5 mm (Slavonski Brod) do 20 mm kiše (Križevci).



Slika 33. Srednje dnevne temperature tla u Osijeku u VELJAČI 2006. godine



Slika 34. Srednje dnevne temperature tla u Križevcima u VELJAČI 2006. godine

Voćari i vinogradari su ove dekade obavljali rezidbu. Bilo im je ugodno toplo, jer je maksimalna temperatura zraka narasla u istočnim krajevima Hrvatske do 19°C, u zapadnim krajevima do 16°C (Križevci), u Istri do 15°C (Pazin), a u Dalmaciji do 18°C (Šibenik).

Ozime ratarske kulture nisu trpjele od pretjerano niske temperature zraka. Minimalna se temperatura zraka na 5 cm od tla spustila u istočnim i zapadnim krajevima Hrvatske do -7°C (Daruvar). Vrijedno je istaknuti kako se spomenuta minimalna temperatura zraka u Istri spustila na -9°C (Pazin).

Posljednjih osam dana

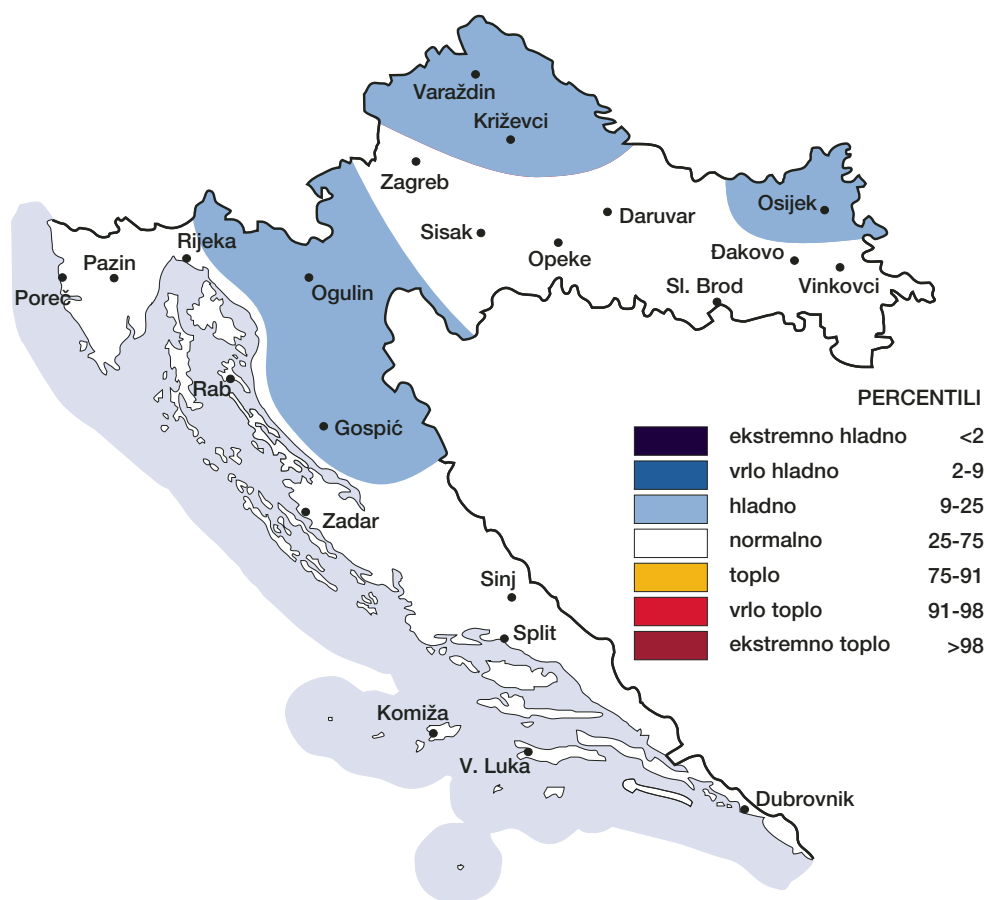
Plići su slojevi tla krajem ovog razdoblja bili i pretjerano vlažni. Ukupno je u istočnim krajevima Hrvatske izmjereno od 18 mm (Županja) do 30 mm

(Osijek) a u zapadnim krajevima od 12 mm (Bjelovar) do 34 mm (Sisak) oborine. Dakle, obrada tla nije se mogla obavljati. Kopanje jama za sadnju loznih cijepova, a i mladih voćaka moralo se odgoditi barem za desetak dana.

Kako su vrijednosti maksimalne temperature zraka narasle u Zagrebu do 13°C, a u Osijeku do 18°C, mnogi su se povrtlari razveselili, jer to znači da uskoro mogu početi sa sjetvom povrtlarskih kultura u staklenicima i plastenicima.

Visina snijega u istočnim i zapadnim krajevima Hrvatske kretala se od 2 cm (Osijek) do 7 cm (Varaždin).

Minimalna se temperatura zraka na 5 cm od tla spustila u Slavonskome Brodu na -6°C, a u Varaždinu na -16°C. Jutra i noći bili su hladni i u Istri, te u Dalmaciji. Spomenuta se temperatura zraka spustila u Poreču i Šibeniku na -3°C, a u Pločama na -1°C.



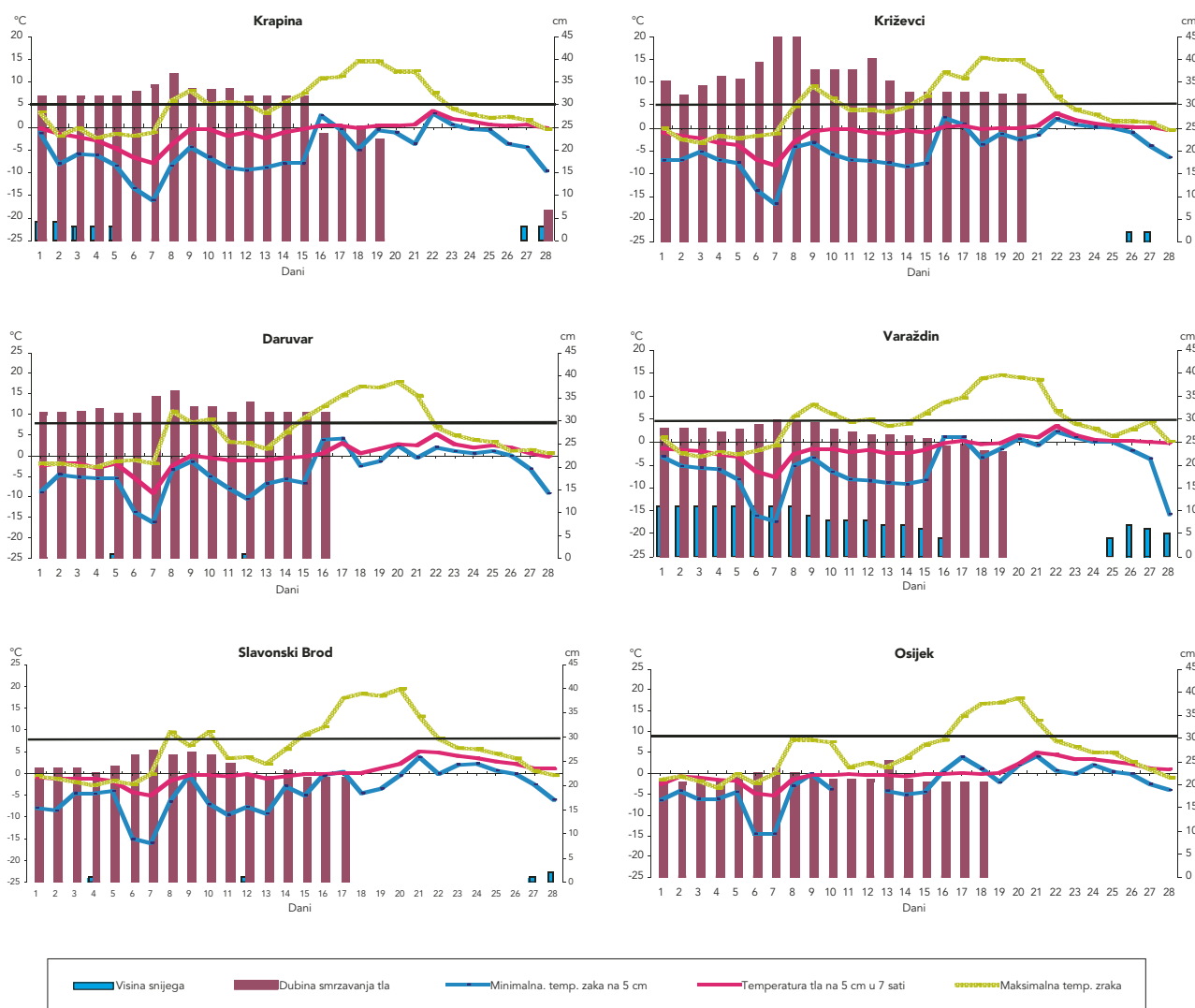
Slika 35. Ocjena srednje mjesečne temperature tla (°C) na 5 cm dubine pomoću percentila za VELJAČU 2006. godine

Temperature tla

Prema raspodjeli percentila (slika 35), tlo je na 5 cm dubine bilo "hladno" u okolici Osijeka, Bjelovara, Križevaca i Varaždina, te u Lici i Gorskome kotaru. "Normalno" je bilo u dijelu istočnih i zapadnih krajeva Hrvatske, Istri i cijeloj Dalmaciji.

Promjene srednjih dnevnih vrijednosti temperatura tla na 5 i 20 cm od 9. do 17. veljače bile su vrlo male. Osjetno zagrijavanje tla do 20 cm dubine počelo je u Osijeku 18. veljače i trajalo je sve do 21. veljače (slika 33).

Broj dana sa smrznutim tlom, a dublje od 30 cm nastavio se i u veljači (slika 36). Ukupno je tlo do spomenute dubine bilo smrznuto u Krapini 15, u Daruvaru 16, a u Križevcima 20 dana. Tlo se na promatranim lokalitetima u istočnim dijelovima Hrvatske smrzavalo do 27 cm (Slavonski Brod), a u sjeverozapadnim dijelovima Hrvatske i do 47 cm dubine (Križevci). Najhladnije je bilo 7. veljače kad se minimalna temperatura zraka na 5 cm od tla na većini analiziranih lokaliteta spustila ispod -16°C . Snijega na tlu bilo je samo u Varaždinu, pa je to osnovni razlog što se tlo nije smrzavalo do 30 cm dubine.



Slika 36. Mjesečni hod dubine smrzavanja tla (cm), visine snijega (cm), minimalne temperature zraka na 5 cm od tla ($^{\circ}\text{C}$) i temperature tla na 5 cm dubine ($^{\circ}\text{C}$) u VELJAČI 2006. godine

IZVJEŠTAJ S 14. SJEDNICE KOMISIJE ZA ATMOSFERSKE ZNANOSTI (CAS)

16.-24. veljače 2006. Cape Town, Južnoafrička Republika

Sjednicu je službeno otvorio glavni tajnik Svjetske meteorološke organizacije (WMO) Michel Jarraud. Na njoj su sudjelovale delegacije 42 zemlje članice WMO. U svom posljednjem mandatu sjednicu je vodio predsjednik CAS-a prof. Anton Eliassen i zamjenik dr. A.V.Frolov, te službeno osoblje WMO-a: E. Manaenkova direktorica AREP-a (Atmospheric Research and Environment Programme), D. Schiessl, Z. Lei, D. Rogers i D. Burridge. Predstavnic Hrvatske na sjednici su bili ravnatelj DHMZ-a mr. Ivan Čačić i pomoćnica ravnatelja za istraživanje i razvoj dr.Branka Ivančan-Picek.

Na sjednici je izabran za novog predsjednika CAS-a u sljedećem mandatu dr.Michel Beland, a dr. Frolov je potvrđen kao potpredsjednik. Dr. Beland iznio je i viziju CAS-a u sljedećem razdoblju, gdje je naglasio iznimno važnu ulogu ove komisije kao aktivnog sudionika pri značajnim promjenama s kojima su suočeni nacionalni meteorološki servisi. Isto tako vizija ističe nužnost međunarodnih znanstvenih aktivnosti, kao i brži i djelotvorniji prijenos znanstvenih rezultata u operativu. Sve bi trebao sadržavati Sedmi dugoročni WMO plan (2008-2015), koji je u pripremi.

Predložena je i usvojena struktura CAS-a (slika), koja će djelovati putem dva programa (Open Programm Area Groups - OPAG):

1. WWRP - World Weather Research Programme
2. EPAC - Environmental Pollution and Atmospheric Chemistry

Komisija je odlučila odrediti i koordinatora za globalni motriteljski sustav (Global Earth Observing System of Systems - GEOSS) te koordinatora za ublažavanje posljedica i prevenciju od prirodnih katastrofa (Natural Disasters Prevention and Mitigation - DPM).

Formirana je i CAS menadžment grupa (CAS MG) koja ima zadatak koordinirati rad oba OPAG programa. Osobito je naglašena njezina uloga u koordinaciji i harmonizaciji aktivnosti mezoskanog modeliranja i prognoze kako ne bi došlo do dupliranja aktivnosti unutar THORPEX-a, Radne grupe

za mezomodeliranje, Radne grupe za vrlo kratkoročnu prognozu i Radne grupe za numeričke eksperimente.

Naglašena je važna i nužna uloga uspostave koordinacije između WMO informacijskog sustava (WIS) i CAS-a u daljnjem oblikovanju i razvoju koji vodi CBS (Commission for Basic Systems). CAS je nominirala dva izvjestitelja (jedan iz WWRP i drugi iz GAW (Global Atmospheric Watch) koji bi trebali doprinjeti budućem oblikovanju WIS sustava. WIS bi trebao na neki način zamijeniti GTS (WMO Global Telecommunication System) i objediniti sva raspoloživa mjerenja i osmatranja (iz različitih izvora, a ne samo nacionalnih meteoroloških servisa) u cilju podrške sustavima upozorenja na različite prirodne katastrofe i opasne pojave. WIS sustav će potkraj 2006. godine ući u pred-operativno korištenje u nekolicini razvijenih zemalja članica WMO-a.

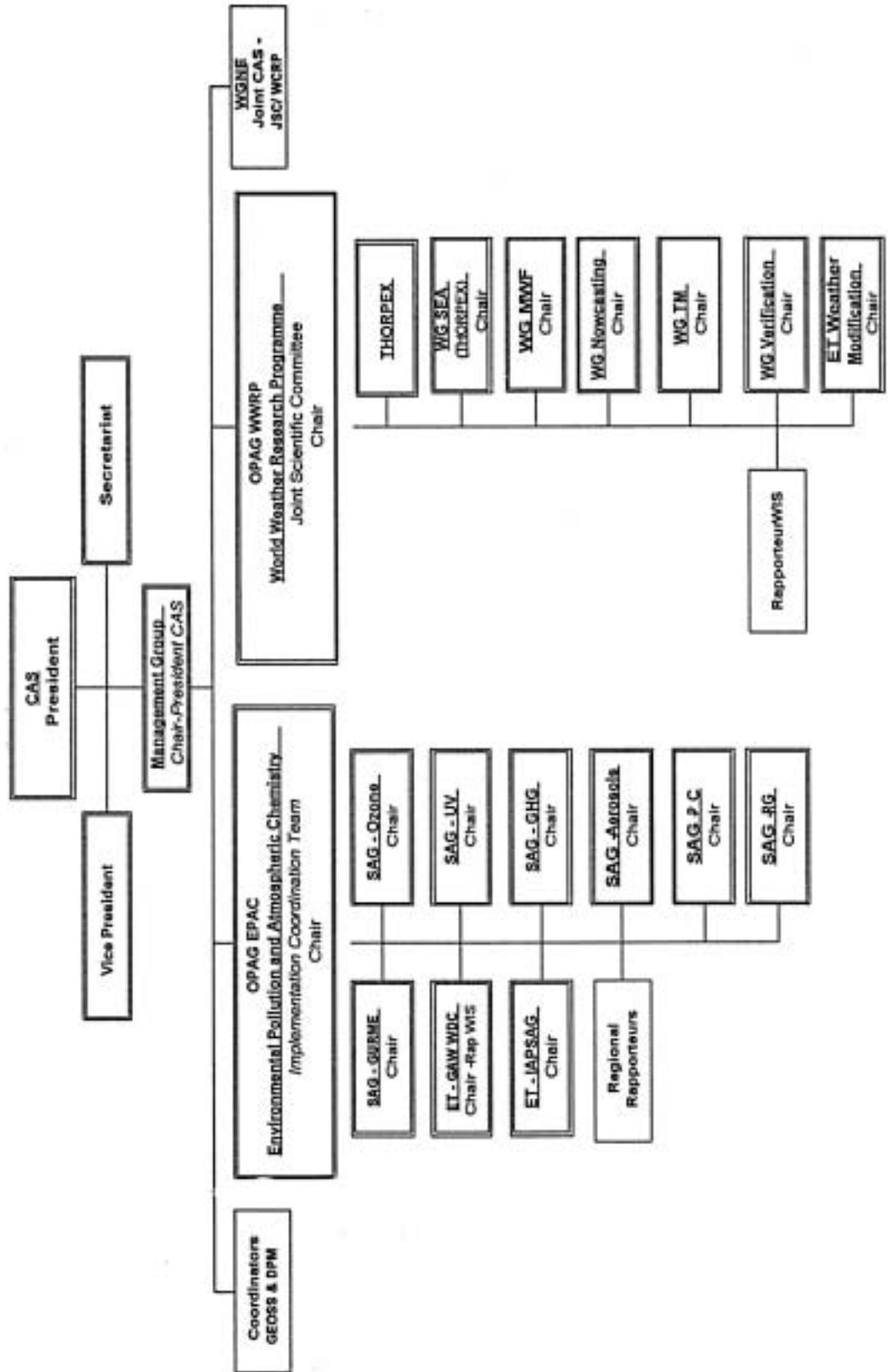
Donesen je niz preporuka vezanih uz problematiku istraživanja atmosfere u cilju boljeg razumijevanja atmosferskih procesa, a odnosi se na:

- vremensku prognozu (lokalnu i globalnu) s posebnim naglaskom na situacije kad vrijeme ima izrazito nepovoljni utjecaj na ljudske aktivnosti i dovodi do ogromnih ekonomskih gubitaka
- atmosfersko zagađenje: prijenos, transformaciju i taloženje štetnih čestica te odgovarajući monitoring
- fiziku i kemiju oblaka uz osobitu podršku lokalnoj prognozi olujnih oblaka te istraživanja u cilju stimulacije oborine
- klimatske studije uz naglasak ključne uloge Svjetskog istraživačkog klimatskog programa (WCRP)

Poseban osvrt dan je na DPM program (Natural Disaster Prevention and Mitigation Programme) kao novi izazov komisiji u cilju istraživanja i primjene rezultata istraživanja opasnih prirodnih pojava, te njihove prognoze i rane najave.

Podaci s mora i oceana nužni su za operativnu prognozu vremena, kao i za atmosferska istraživa-

Predložena organizacijska struktura komisije za atmosfnerske znanosti CAS-a



nja. Stoga je naglašena nužnost bliskije suradnje između CAS-a i JCOMM-a (Joint WMO Technical Commission for Oceanography and Marine Meteorology).

Vezano uz Rezoluciju 33 donešenu na 14. kongresu WMO-a, razmatrana je i nužnost većeg i aktivnijeg uključivanja žena u rad komisije. Stoga je predloženo da jedan član menadžment grupe CAS-a bude osoba zadužena za ravnopravnost spolova.

Na 14. sjednici CAS-a naglašena je potreba za pripremu sedmog WMO dugoročnog plana (7LTP),

koji bi morao sadržavati još naglašenije nego do sada osnovne postavke svojeg postojanja: 1. poboljšanje zaštite ljudi i dobara; 2. povećanje sigurnosti na zemlji, moru i zraku; 3. povećanje kvalitete življenja; 4. doprinos ekonomskom razvitku; 5. zaštita okoliša; 6. povećanje efikasnosti WMO-a.

Svi materijali i dodatne informacije mogu se dobiti kod B.Ivančan-Picek.

dr.sc. Branka Ivančan-Picek

IZVANREDNI METEOROLOŠKI I HIDROLOŠKI DOGAĐAJI U NOVINSKIM IZVJEŠĆIMA U HRVATSKOJ U VELJAČI 2006. GODINE

5. veljače 2006.

Bura, u podvelebitskom primorju. Bura je bila jaka, na udare orkanska. Dijelovi autoceste Zagreb-Rijeka su bili zatvoreni za sav promet. Za neke skupine vozila je bila zatvorena dionica Jadranske magistrale od Novog Vinodolskog do Senja, a od Senja do Svete Marije Magdalene mogla su prolaziti samo osobna vozila. Većina trajektnih linija je bila u prekidu. Udari bure dosežali su 160 km/h, digao se morski dim. Na Pagu je bura puhala brzinom 180 km/h, ulice su bile pune razbijenih crijepova, stakla, pokidanih oluka. Paški most bio je otvoren samo za osobna vozila, a trajektni promet bio je obustavljen. Promet je bio znatno otežan i na cestama na otoku. Za sav promet bila je zatvorena dionica autoceste od Svetog Roka do Posedarja. Temperatura



Bura u podvelebitskom primorju 5. veljače 2006.



Potopljena gajeta u viškoj luci 5. veljače 2006.

u naseljima uz more bila je prosječno 1°C. Na dubrovačkom području bura je imala brzinu oko 100 km/h.

U luci u Visu bura potopila šestmetarsku gajetu.

6. veljače 2006.

Bura. Autocesta od Maslenice do Svetog Roka zatvorena za sav promet, a od Senja do Svete Marije Magdalene mogla su prometovati samo osobna vozila. Trajekti prema Pagu i dalje ne plove, bura na otoku puše 160 km/h. Oštećuju se uglavnom krovišta i prozori.

Na srednjedalmatinskom području prekinuta trajektna linija Split Šolta. Bura je tamo puhala 60 km/h, temperatura je bila blizu nula stupnjeva Celzija, pa je osjet hladnoće bio iznimno jak. Još je uvijek nekoliko brodskih linija u prekidu, ili voze izmjenjenim rutama. U Makarskoj su udari bure bili 100 km/h.

Na području Dubrovnika bio je zatvoren aerodrom, te most preko Rijeke Dubrovačke, pa se cestovni promet odvijao uz teškoće.

Niske temperature zraka. Na Pelješcu izbila dva šumska požara koje je ojačavala jaka bura. Temperatura zraka je bila 3°C, pa se zamrzavala voda u vatrogasnim cijevima, čime je gašenje bilo otežano.

Potres, u Senju, dogodio se u 3 sata i 31 minute. Magnituda potresa bila je 1.8, a intenzitet je procijenjen na III stupanj MCS ljestvice.

8. veljače 2006.

Potres, u blizini Lastova, dogodio se u 12 sati i 43 minute. Magnituda je iznosila 3.6. Potres se osjetio u naseljima na otoku. Štete nisu primjećene.

Pijavica, u mjestu Cesarica kod Karlobaga. Izbacila jedan čamac iz mora i bacila ga 50 m dalje. Izlila je more na automobile koji su bili na 50 m nadmorske visine. Otkinuto i zgužvano pola krova jednog skladišta građevinskog materijala. Pijavica je trajala desetak sekundi.

9. veljače 2006.

Snijeg. U Lici palo prosječno 20 cm novog snijega, u višim predjelima Velebita bilo ga je dvostruko više. Prekinuta sječa šume na Velebitu.

13. veljače 2006.

Snijeg, niske temperature zraka, poledica, na području Iloka, prouzročili manje probleme u prometu.

17. veljače 2006.

Nepovoljne biometeorološke prilike, južina, u Karlovcu, uzrokovali zdravstvene poteškoće građana. Najviše problema imali su srčani bolesnici i oni sa povišenim krvnim tlakom.

19. veljače 2006.

Potres, s epicentrom u okolici Imotskog, dogodio se u 21 sat i 14 minuta. Jačina mu je bila 2.5 po Richteru, a intenzitet je procijenjen na III do IV stupanj MCS ljestvice. Štete nije bilo.

U okolici Stoca u BiH dogodio se potres u 21 sat i 55 minuta. Magnituda je iznosila 2.9, a intenzitet je procijenjen na IV stupanj MCS ljestvice. Osjetio se na području Dubrovnika. Štete nisu zabilježene.



Cesta Vratnik-Senj 27. veljače 2006.



Delnice 27. veljače 2006.

27. veljače 2006.

Grmljavinsko nevrijeme i tuča, zahvatili Pelješac. Tuča je bila veličine zrna graha, stvorila je manje poteškoće u cestovnom prometu. Zbog udara grma u nekoliko je naselja nestalo struje, a u jednom zaselku izgorjeli su telefonski aparati.

Snijeg, u Lici i Gorskom kotaru, bilo je zabranjeno prometovanje pojedinim skupinama vozila. Autobusni se promet odvijao uz kašnjenja. U Karlovcu je u sedam ujutro snježni pokrivač iznosio 10 cm. Promet se inače odvijao uz poteškoće i usporeno. U Delnicama je izmjereno 60 cm snijega, a temperatura je bila 5°C, pa je mjestimice promet bio u potpunosti onemogućen.

Snijeg i bura u Rijeci i okolici stvorili znatne probleme u odvijanju prometa. U zaleđu Lovrana palo 30 cm snijega, prometnice prema Učki bile su zametene. Nekoliko je autobusnih linija u gradu bilo u prekidu. Za pojedine skupine vozila zatvorena zbog *bure* Jadranska magistrala od Senja do Novog Vinodolskog. U Kraljevici je nestalo struje. Na cesti od Vratnika do Senja nastajali su zastoji u prometu.

28. veljače 2006.

Bura, u podvelebitskom primorju, zabranjen promet za pojedine skupine vozila.

Niske temperature zraka, na novouspostavljenoj klimatološkoj postaji u Bednji izmjerena temperatura -14°C, što ju je učinilo najhladnijim mjestom u Hrvatskoj.