



DHMZ

www.meteo.hr

Republika Hrvatska

DRŽAVNI HIDROMETEOROLOŠKI ZAVOD

METEOROLOŠKI I HIDROLOŠKI BILTEN



D H M Z

1947. – 2017.

ISSN 1334-3017
god. XXXI

2

2017

Fotografiju na naslovnici snimila: Venus D.

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 / 2017

METEOROLOŠKI I HIDROLOŠKI BILTEN

IZDAJE

Državni hidrometeorološki zavod
Zagreb, Grič 3
telefon: (01) 45 65 782
telefax: (01) 45 65 757
www.meteo.hr
e-mail:dragojlovic@cirus.dhz.hr

Glavna i odgovorna urednica	dr. sc. Nataša Strelec Mahović
Glavni urednik	mr. sc. Dragoslav Dragojlović
Zamjenik glavnog urednika	Davor Nikolić, dipl.inž.
Uređivački odbor	mr. sc. Oliver Curić dr. sc. Cleo Kosanović dr. sc. Branka Ivančan-Picek dr. sc. Krešo Pandžić Borivoj Terek, dipl.inž. dr. sc. Vlasta Tutiš Davor Tomšić, dipl.inž.

Lektorica	mr. sc. Ivančica Mihovilić
Grafičko tehnički urednik	Ivan Lukac, graf.inž.
Stalni suradnici	Ivan Bertović, prof. Tomislava Bošnjak, inž. mr. sc. Ksenija Cindrić Kalin Ivona Igrec, dipl.inž. Lovro Kalin, dipl.inž. mr. sc. Dražen Kaučić dr. sc. Tanja Likso Marinko Marelja, dipl.inž. Marko Marić, dipl.inž. Domagoj Mihajlović, dipl.inž. Krunoslav Mikec, dipl.inž. Marija Mokorić, dipl.inž. Damir Peti, dipl.inž. Dunja Plačko-Vršnak, dipl.inž. mag. inž. Ružica Popović Tatjana Radanović, mag.ing.cheming. dr. sc. Ksenija Zaninović

* vanjski suradnici iz Zavoda za javno zdravstvo grada Zagreba

Sadržaj

VREMENSKE PRILIKE	7
Sinoptička situacija (Marija Mokorić, dipl. inž.)	7
Analiza zime 2016. - 2017. godine po tipovima vremena (Dunja Plačko-Vršnak,, dipl. inž., Marija Mokorić, dipl. inž., Krunoslav Mikec, dipl. inž.)	9
Klimatološka analiza (dr. sc. Tanja Likso)	16
Praćenje kišnih i sušnih uvjeta (mr. sc. Ksenija Cindrić Kalin, Domagoj Mihajlović, dipl. inž.)	21
Temperatura mora (mag. inž. Ružica Popović)	24
HIDROLOŠKE PRILIKE	27
Površinske vode (Tomislava Bošnjak, inž.)	27
Podzemne vode (Ivan Bertović, prof.)	30
EKOLOŠKE PRILIKE	32
Meteorološke karakteristike (Domagoj Mihajlović, dipl. inž.)	32
Onečišćenje zraka i oborine (Ivona Igrec, dipl. inž.)	34
Kakvoća zraka (Marko Marić, dipl. inž.)	35
BIOMETEOROLOŠKE PRILIKE (dr. sc. Ksenija Zaninović)	39
SUNČEVO ZRAČENJE (Marinko Marelja, dipl. inž.)	39
PRIZEMNI OZON (Tatjana Radanović, mag.ing.cheming.)	42
AGROMETEOROLOŠKE PRILIKE (mr. sc. Dražen Kaučić)	44
KNJIŽNICA DHMZ-a (mr. sc. Ivančica Mihovilić)	46
IZVANREDNI METEOROLOŠKI I HIDROLOŠKI DOGAĐAJI U NOVINSKIM IZVJEŠĆIMA U HRVATSKOJ U VELJAČI 2017. GODINE (Davor Nikolić, dipl. inž.)	49
ZANIMLJIVOSTI I DOGAĐAJI (pripremila Sunčica Švaco, dipl. komp. i etnol.)	50

VREMENSKE PRILIKE

Sinoptička situacija

Marija Mokorić, dipl. inž.

Od 1. do 5. veljače je bilo iznadprosječno toplo, te promjenljivo s mjestimičnom kišom. Na Jadranu je bilo umjerenog i jakog juga, a u unutrašnjosti povremeno jugozapadnog vjetra.

Maksimalna temperatura zraka je bila od 8 do 15°C.

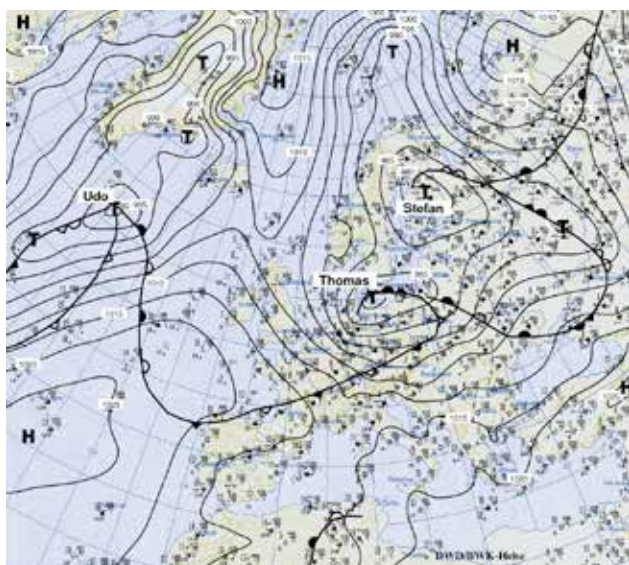
Po visini je bilo jugozapadno strujanje, a nad Atlantom i zapadnom Europom nalazilo se ciklonalno polje. Našoj zemlji približavala se visinska dolina i hladna fronta. Stoga je ponegdje bilo kiše, najčešće i najviše na Jadranu i područjima uz Jadran. Hladna fronta se premjestila potkraj 3. i u noći na 4. veljače, te je tada i kiše bilo više, a nakratko je zapuhao sjeverni vjetar i sjeverozapadnjak.

6. i 7. veljače je bilo pretežno oblačno s kišom, u gorju snijegom, a malo snijega je bilo ponegdje u nizinama. 7. veljače se u zapadnim predjelima i na

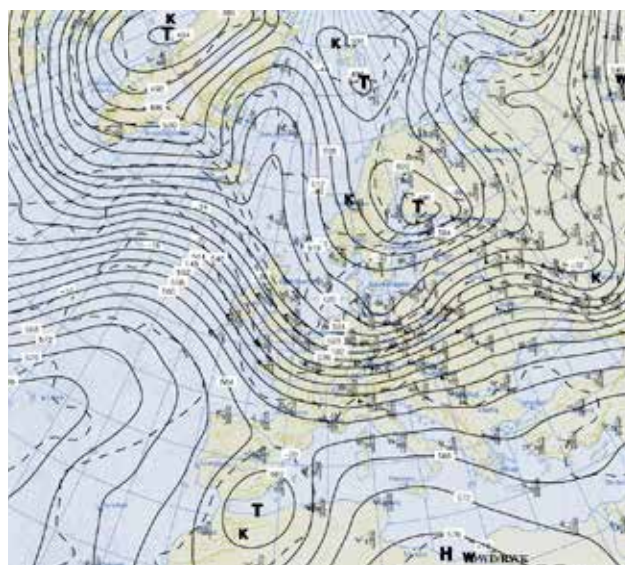
većem dijelu Jadrana djelomice razvedrilo. Uz buru i sjeverni vjetar je zahladilo.

U plitkom ciklonalnom polju preko Hrvatske se premjestila hladna fronta, a visinsko strujanje je okrenulo na sjeverno. U početku je posvuda bilo kiše, na Jadranu lokalno i grmljavine, a uz pritjecanje hladnog zraka iza atmosferske fronte, najprije je u višim predjelima, bilo snijega. U gorju je mjestimice palo više od 10 cm snijega. Jako i vrlo jako jugo okrenulo je na sjevernom i srednjem Jadranu na buru koja je mjestimice bila olujna. Bilo je osjetno hladnije u odnosu na prethodno razdoblje.

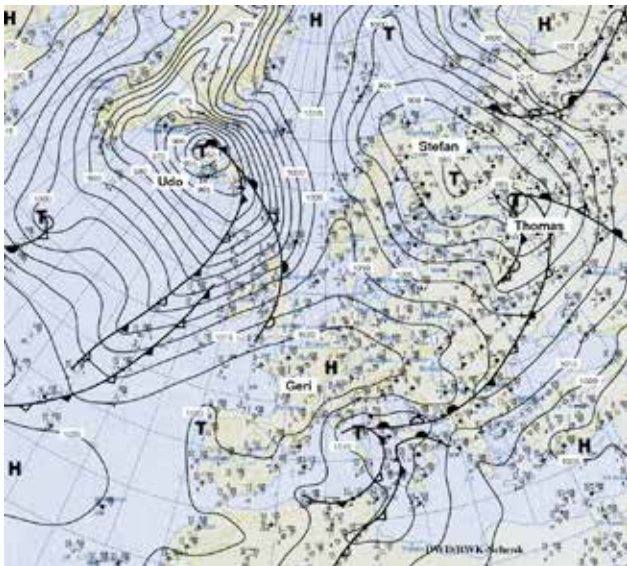
Zatim je 8. veljače bilo djelomice ili pretežno sunčano. S jačanjem anticiklonalnog grebena sa sjeverozapada kontinenta na Jadranu je bilo umjerene i jake bure.



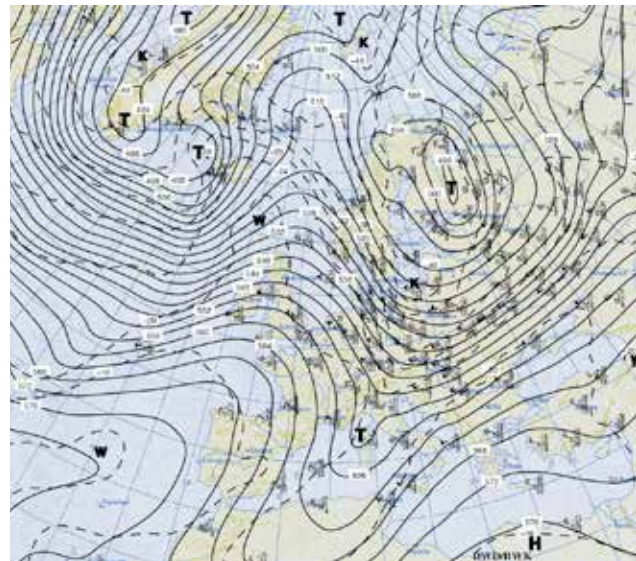
Slika 1. Prizemna sinoptička situacija 24. veljače 2017. u 00 UTC (izvor Njemačka meteorološka služba)



Slika 2. Visinska sinoptička situacija AT 500 hPa 24. veljače 2017. u 00 UTC (izvor Njemačka meteorološka služba)



Slika 3. Prizemna sinoptička situacija 25. veljače 2017 u 00 UTC (izvor Njemačka meteorološka služba)



Slika 4. Visinska sinoptička situacija AT 500 hPa 25. veljače 2017 u 00 UTC (izvor Njemačka meteorološka služba)

Od 9. do 13. veljače je bilo promjenljivo do pretežno oblačno, ponegdje s vrlo slabim oborinama. Vjetar je oslabio.

Na vrijeme je prizemno utjecao ogranak anticiklone, a s juga je pritjecao malo vlažniji zrak. Stoga je u unutrašnjosti, a povremeno i na Jadranu bilo više oblaka, te mjestimice slabe kiše ili rosulje, a u kontinentalnim predjelima i vrlo slabog snijega. Sunčanih razdoblja je bilo najviše u Dalmaciji gdje je bilo razmjerno toplo. U unutrašnjosti je ujutro bilo slabog do umjerenog mraza, te mjestimice magle.

Između 14. i 17. veljače je bilo djelomice ili pretežno sunčano, te danju iznadprosječno toplo. U unutrašnjosti je mjestimice bilo magle ili slojevitih oblaka.

Na vrijeme u našoj zemlji je uglavnom utjecalo polje povišenog tlaka zraka, a po visini je pritjecao topao zrak s juga Sredozemlja. Nad našom zemljom nalazio se termobarički greben. Zato je bilo barem djelomice sunčano, te uglavnom suho. Ujutro je u unutrašnjosti uz mjestimičnu maglu bilo i slabog do umjerenog mraza. Dnevna temperatura zraka je bila većinom od 7 do 14°C.

Zatim se u noći na 18. i 18. veljače premjestila hladna fronta, te je uz prolazno više oblaka mjestimice bilo kiše, lokalno i grmljavine. Uz pad temperature zraka u gorskim predjelima je bilo susnježice i snijega. Umjeren i jak jugozapadnjak i jugo je okrenuo na sjeveroistočni vjetar i buru. Već 18. veljače sa zapada se djelomice razvedrilo.

Od 19. do 23. veljače je bilo djelomice ili pretežno sunčano, te iznadprosječno toplo, osobito pot-

kraj razdoblja. Zapuhalo je umjerenom i vrlo jako jugo i jugozapadnjak.

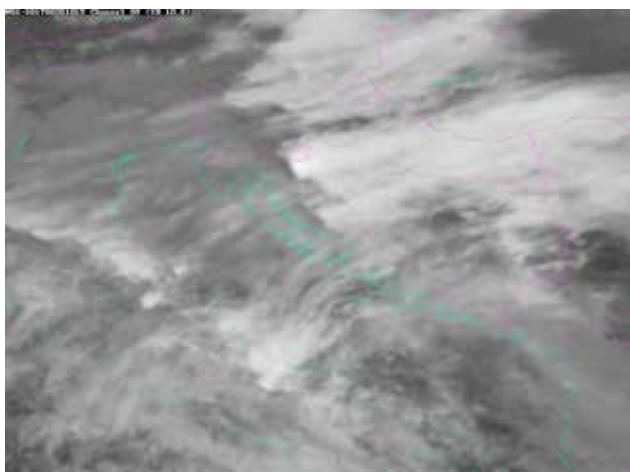
Na Jadranu je u početku bilo pojačane bure i sjeverozapadnjaka, a zatim je s utjecajem anticiklone bilo barem djelomice sunčano. Uz prolazno više oblaka tek je ponegdje bilo slabe kiše. S približavanjem ciklone i hladne fronte zapuhalo je jugo i jugozapadnjak, a po visini je pritjecao topao zrak, te je krajem razdoblja maksimalna temperatura zraka bila od 13 do 19°C.

Zatim se 24. i 25. veljače preko naše zemlje premjestila hladna fronta u sklopu ciklonalnog polja, te visinska dolina. Naoblačilo se, a povremene kiše je bilo uglavnom od 24. veljače poslijepodne. Uz zahlađenje u gorju je bilo snijega uz uglavnom 5-15 cm snježnog pokrivača. Puhao je umjeren i jak, na udare mjestimice i olujan jugozapadnjak, a na Jadranu jugo. 25. veljače na najvećem dijelu obale zapuhala je bura i sjeverozapadnjak, a s jačanjem grebena anticiklone u zapadnim predjelima se djelomice razvedrilo.

26. veljače je pod utjecajem anticiklone u većini krajeva bilo barem djelomice sunčano, a usljed zadržavanja vlažnog zraka u Dalmaciji je ponegdje bilo malo kiše. Vjetar je oslabio. U unutrašnjosti je bilo slabog do umjerenog mraza.

Zatim je 27. i 28. veljače bilo promjenljivo, a povremene kiše je bilo ponajprije 28. veljače. Bilo je iznadprosječno toplo s umjerenim do jakim jugozapadnjakom, a na Jadranu i jugom.

Našim krajevima se približila hladna fronta i visinska dolina, a ispred njih je pritjecao vlažan i iznadprosječno topao zrak. Stoga je uz sunčana razdoblja bilo



Slika 5. Satelitska snimka oblaka u toplinskom dijelu spektra 2. veljače 2017. godine u 10.30 UTC (izvor EUMETSAT)

mjestimice kiše. Najsunčanije je bilo u istočnim dijelovima zemlje.

Veljaču karakteriziraju razdoblja iznadprosječne topline kada je u jugozapadnoj struji pritjecao topao zrak. Tijekom mjeseca su bila tri izražena prodora hladnog i vlažnog zraka kada je uglavnom u gorju bilo snijega. Dominantan vjetar je bio jugozapadnjak i jugo. Jugozapadni vjetar je i u unutrašnjosti bio povremeno umjeren i jak, na udare olujan i u gorju, te u središnjoj Hrvatskoj.

Slike 1, 2, 3 i 4 su prizemna i visinska (AT 500 hPa) sinoptička situacija 24. i 25. veljače 2017. (izvor Njemačka meteorološka služba-DWD).

Slika 5 je satelitska snimka oblaka u toplinskom dijelu spektra 2. veljače 2017. (izvor EUMETSAT).

Analiza zime 2016. - 2017. godine po tipovima vremena

Dunja Plačko-Vršnak, dipl. inž.
 Marija Mokorić, dipl. inž.
 Krunoslav Mikec, dipl. inž.

Uvod

Klimatološka analiza zimske sezone (prosina, siječanj, veljača) 2016./17. pokazuje da su temperaturne prilike u najvećem dijelu zemlje bile unutar tridesetogodišnjeg prosjeka (1961.-1990.). Prema raspodjeli percentila većinom su bile u kategoriji normalno.

Pri tome su prosinac te veljača bili topliji od uobičajenog višegodišnjeg srednjaka, dok je siječanj bio znatno hladniji.

Količina oborine u zimskoj sezoni je bila manja ili oko prosjeka za navedeno referentno razdoblje. U istočnim predjelima, na sjevernom Jadranu i u Gor-

skom kotaru bila je u kategoriji normalno, a u ostalim predjelima u kategorijama sušno i vrlo sušno. Pregled mjesečnih oborinskih prilika pokazuje da su i prosinac i siječanj imali znatno manje oborine od uobičajenog, dok je veljača bila s više oborine, pa su oborinske prilike primjerice na riječkom području bile u kategoriji ekstremno kišno.

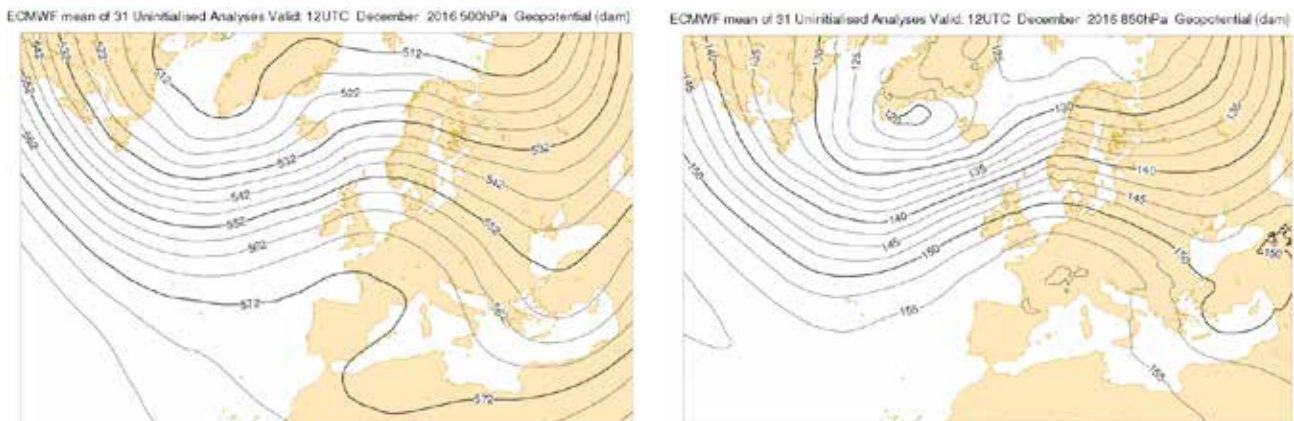
U prosincu prošle godine je na vrijeme najviše utjecala anticiklona ili njezin ogranak koji se pružao prema našim krajevima. Po visini je većinom u jugozapadnoj struji ili termobaričkom grebenu pritjecao razmjerno topao zrak koji je povremeno sadržavao više vlage, te je posebice u kontinentalnim krajevima bilo dugotrajne magle. Potkraj trećeg desetodnevja prosinca s premještanjem hladne fronte, dok se ciklona svojom glavnom kretala južnije od Hrvatske, bilo je oborina, a u visinskoj struji je postupno pritjecao hladniji zrak.

Prodor hladnog zraka nastavio se u siječnju 2017. te je stoga, osobito u prvoj polovici siječnja, bilo ekstremne hladnoće s minimalnom temperaturom zraka u unutrašnjosti i nižom od -20°C . Naime, s premještanjem hladne fronte i visinske doline od 6. siječnja je u izraženoj sjevernoj struji pritjecao vrlo hladan zrak. Kratkotrajno je bilo kiše i snijega, a na Jadranu vrlo jake, pa i olujne bure. 12. i 13. siječnja s premještanjem hladne fronte u plitkom ciklonalnom polju s južnim vjetrovima je prolazno zatopljilo uz povremene oborine. Prolaznih oborina je bilo s novim prodorom vlažnog zraka i 17. i 18. siječnja. Zatim je do kraja mjeseca prizemno bilo većinom polje visokog tlaka zraka. Ciklone su se svojom glavnom premještale južnije od naših krajeva, a postupno se uspostavilo jugozapadno visinsko strujanje. Kao zaključak se može reći da je prizemno na vrijeme uglavnom utjecala istočnoeuropska anticiklona, a uslijed pritjecanja toplog zraka po visini od sredine mjeseca jačala je temperaturna inverzija.

Za razliku od siječnja, veljaču karakteriziraju razdoblja iznadprosječne topline s prevladavajućim južnim i jugozapadnim strujanjem. Zabilježena su tri izražena prodora vlažnog i nestabilnog te razmjerno svježeg zraka kada je bilo i obilne kiše, a snijega je bilo ponajprije u gorju. Uslijed prevladavajućeg jugozapadnog strujanja kiša je bila najučestalija na sjevernom Jadranu, posebice na području Rijeke, i u najzapadnijim dijelovima unutrašnjosti. Jakog jugozapadnog vjetera bilo je povremeno u gorskoj i središnjoj Hrvatskoj.

Analiza vremenskih prilika u zimskim mjesecima 2016. - 2017. godine preko srednjih mjesečnih visinskih stanja

Na vrijeme osim sinoptičkih prilika u prizemnom sloju atmosfere, odnosno prizemno polje tlaka zraka, utječe i stanje atmosfere u višim slojevima.



Slika 6. Srednje mjesečno stanje atmosfere u prosincu 2016. na AT 500 hPa (lijevo), odnosno AT 850 hPa (desno) u 12 UTC (izvor ECMWF).

Posebno je važna situacija na visini oko 5.5 km – na izobarnoj plohi AT 500 hPa, te na visini oko 1.5 km – na izobarnoj plohi AT 850 hPa.

Na njima se mogu uočiti strujanja po visini i vinski atmosferski sustavi koji u značajnoj mjeri utječu na vrijeme u prizemnim slojevima. Pri tome je srednje mjesečno stanje atmosfere po visini pokazatelj srednjeg mjesečnog strujanja nad određenim područjem, odnosno nad sjevernom hemisferom.

Za takvu analizu korišteni su podaci Europskog centra za srednjoročne vremenske prognoze u Readingu (ECMWF) u 12 UTC.

Prosinao 2016.

Prema srednjoj mjesečnoj analizi stanja atmosfere na izobarnoj plohi AT 500 hPa (na oko 5.5 km visine) u prosincu je dominantan utjecaj na vrijeme u našem dijelu Europe imao greben (slika 6). On se pružao od Atlantskog oceana preko Pirinejskog poluotoka sve do istočne Europe, te su naši krajevi bili na njegovoj prednjoj strani. U takvim je okolnostima k nama pritjecao razmjerno topao i ne odveć vlažan zrak. I na izobarnoj plohi AT 850 hPa prevladavajući je bio utjecaj grebena koji se pružao također od jugozapada kontinenta prema sjeveroistoku, a iznad naše zemlje polje je izohipsi bilo sa slabo izraženim gradijentima.

Siječanj 2017.

Prema srednjem mjesečnom stanju atmosfere na izobarnoj plohi AT 500 hPa u siječnju (slika 7) iznad naših je područja bila dolina čija je os bila malo istočnije od nas, a iznad zapadne Europe bio je greben. Stoga nam je na stražnjoj strani doline pritjecao uglavnom razmjerno hladan zrak sa sjevera i sjeverozapada. Na karti AT 850 hPa prema srednjem mjesečnom stanju također je bila dolina čija se os pružala od istočne Europe i Crnog mora preko Balkanskog i Apeninskog poluotoka do Sredozemlja. Zapad je kontinenta i na ovoj visini bio pod

utjecajem grebena čiji se ogranak pružao preko Alpa i do naših najzapadnijih predjela.

Veljača 2017.

U veljači su izohipse na izobarnoj plohi AT 500 hPa (slika 8) prema srednjem mjesečnom stanju iznad središnjeg dijela Europe, pa i iznad nas, bile postavljene zonalno. Na jugozapadu je kontinenta pritom bila ne jako izražena dolina, a iznad sjevera i sjeverozapada Europe greben. Na izobarnoj plohi AT 850 hPa je prema srednjem mjesečnom stanju iznad Sredozemlja bila dolina čija je os bila zapadnije od nas, te nam je stoga u nižim slojevima atmosfere pritjecao topao i vlagom bogat zrak s jugozapada.

Tipovi vremena

Da bi se detaljnije analizirala vremenska slika rađena je analiza prizemnih sinoptičkih situacija na osnovi **29 vremenskih tipova** koje je odredio **dr. sc. Dražen Poje** 1965. godine.

Tipovi vremena su se određivali iz analize prizemnog tlaka zraka u 00 UTC Njemačke meteorološke službe.

Nadalje, vremenski tipovi su s obzirom na utjecaj na vrijeme i učestalost pojavljivanja svrstani u grupe tipova vremena, odnosno vremenske režime.

Određeno je pet vremenskih režima: radijacijski, oborinski, advekcija iz jugoistočne Europe, advekcija iz sjeverozapadne Europe te vjetrovni, a preostali vremenski tipovi prema Poje (1965.), znatno su manje učestali, te su stoga svrstani u kategoriju „ostali“.

Karakteristike analiziranih vremenskih režima

Radijacijski režim karakterizira slabo strujanje promjenljiva smjera, te utjecaji lokalnih čimbenika (podlo-

ge, reljefa). Pojavljuje se na prednjoj (V1), donjoj (V2) i gornjoj (V4) strani anticiklone, u području grebena visokog tlaka zraka (g), u polju srednje izjednačenog tlaka zraka (Ba, Bc), te između dva ciklonalna polja – most visokog tlaka zraka (mv).

Iako greben visokog tlaka spada u radijacijski tip vremena, nema uvijek obilježja radijacijskog režima, pa se u nekim analizama promatra zasebno (Lončar i Vučetić, 2003.)

Oborinski režim karakterizira advekcija toplog i vlažnog zraka (pretežno uz ciklonalnu zakrivljenost izobara) uz procese dizanja zraka i stvaranje naoblake i oborine. Vremenski tipovi koji su povezani s takvim vremenom su prednja (N1) i donja (N2) strana ciklone, prednja strana doline (Dol1), os doline (Dol2) te zapadno (WS), jugozapadno (SWS) i južno stanje (SS).

Advekciju iz jugoistočne Europe karakterizira hladna advekcija u zimskom dijelu godine u uvjetima slabog strujanja pogodnog za održavanje stabilnih inverznih prilika duljeg trajanja. Pojavljuje se na stražnjoj strani anticiklone (V3), te uz jugoistočno stanje (SES).

Advekcija iz sjeverozapadne Europe je karakteristična po pritjecanju hladnog zraka, uglavnom u toplom dijelu godine, što pogoduje stvaranju konvektivne naoblake uz mjestimične pljuskove. Često je povezana s prolaskom frontalnog sustava. Takve vremenske prilike javljaju se u sjeverozapadnom stanju (NWS) i na stražnjoj strani doline (Dol3).

Vjetrovni režim povezan je s advekcijom hladnog zraka koja se odvija s velikim brzinama, pa je horizontalna i vertikalna razmjena zraka vrlo velika. Takve vremenske prilike pojavljuju se u sjevernom (NS), sjeveroistočnom (NES) i istočnom stanju (ES), te na gornjoj strani ciklone (N4).

Rezultati i diskusija

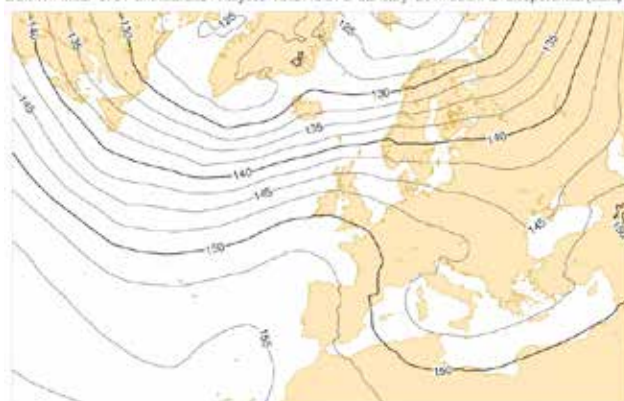
Unutrašnjost Hrvatske

Analiza vremenskih režima za zimu 2016.-2017. u unutrašnjosti Hrvatske (slika 9) pokazuje kako je relativna čestina radijacijskog režima bila najveća (oko 67

ECMWF mean of 31 Uninitialised Analyses Valid: 12UTC January 2017 500hPa Geopotential (dam)



ECMWF mean of 31 Uninitialised Analyses Valid: 12UTC January 2017 850hPa Geopotential (dam)

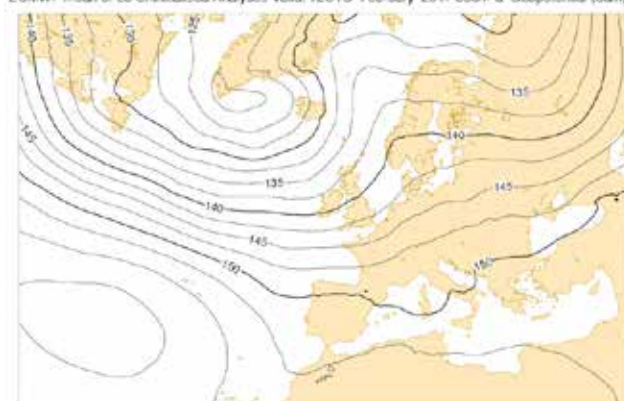


Slika 7. Srednje mjesečno stanje atmosfere u siječnju 2017. na AT 500 hPa (lijevo), odnosno AT 850 hPa (desno) u 12 UTC (izvor ECMWF).

ECMWF mean of 28 Uninitialised Analyses Valid: 12UTC February 2017 500hPa Geopotential (dam)



ECMWF mean of 28 Uninitialised Analyses Valid: 12UTC February 2017 850hPa Geopotential (dam)



Slika 8. Srednje mjesečno stanje atmosfere u veljači 2017. na AT 500 hPa (lijevo), odnosno AT 850 hPa (desno) u 12 UTC (izvor ECMWF).

Tablica 1. Grupirani tipovi vremena – vremenski režimi

GRUPA	TIP VREMENA
radijacijski režim	V1, V2, V4, g, mv, Ba, Bc
oborinski režim	N1, N2, Dol1, Dol2, WS, SWS, SS
advekcija iz SE Europe	V3, SES
advekcija iz NW Europe	NWS, Dol3
vjetrovni režim	N4, NS, NES, ES
ostali	N3, Nc, zodol1, zodol2, zodol3, Vc, Dol

%). Dvije trećine dana tijekom sezone imalo je neki od tipova vremena koji pripadaju ovom režimu, što je i zamjetno više od srednjaka za razdoblje 1971. – 2000. (relativna čestina višegodišnjeg prosjeka je 46%). Pritom je u prosincu i siječnju više od 20 dana imalo neki od tipova vremena koji pripadaju ovom režimu, a u veljači je učestalost ovog režima bila malo manja.

Relativna čestina oborinskog režima bila je zamjetno manja od srednjaka za razdoblje 1971. – 2000. Bilo je svega 13 dana s tipovima vremena ovog režima, pri čemu je u veljači bilo 10 dana s nekim od tipova vremena koji mu pripadaju, a u siječnju 3. To znači da u prosincu nije zabilježen niti jednom što je u skladu s klimatološkom ocjenom prosinca koji je posvuda u Hrvatskoj bio u kategoriji vrlo sušno i ekstremno sušno.

Pritom je u prosincu, uz radijacijski, čest bio vremenski režim advekcije s jugoistoka (SE advekcija) – čak je 8 dana imalo neki od tipova vremena koji mu pripadaju. Uglavnom je to vezano uz djelovanje anticiklone, kada je njezino središte istočnije od Hrvatske, pri čemu u jugoistočnoj zračnoj struji k nama pritiče razmjerno topao zrak.

Relativna je frekvencija pojavljivanja vjetrovnog režima bila oko prosječne za zimsku sezonu, dok je režim advekcije sa sjeverozapada (NW advekcija) zabilježen samo jednom, a tipovi vremena iz grupe ostalo potpuno su izostali.

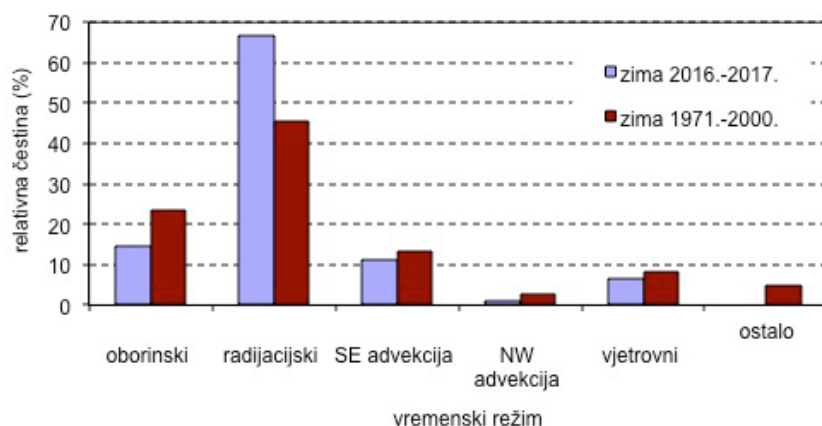
Analiza vremenskih tipova (slika 10) pokazuje da je, kao i u prošlim sezonama, najveću relativnu čestinu imao greben visokog tlaka (g), gotovo dvostruko veću od klimatološkog srednjaka. Utjecaj grebena bio je najčešći u veljači – utjecao je na vrijeme tijekom 13 dana. Veća relativna čestina od uobičajene tijekom zime zabilježena je i kod tipova vremena vezanih uz djelovanje anticiklone, posebice prednje (V1) i donje (V2) strane, a relativna čestina stražnje strane anticiklone (V3) bila je malo rjeđa. To upućuje na zaključak da su se anticiklone uglavnom zadržavale malo sjevernije od Hrvatske. Bezgradijentno anticiklonalno (Ba) i ciklonalno (Bc) polje, tipovi koji također pripadaju radijacijskom režimu, bili su razmjerno rijetki.

Na temelju analize zime prema tipovima vremena u unutrašnjosti gotovo je posve izostao utjecaj ciklona. Samo je jednom u cijeloj sezoni i to početkom veljače sinoptička situacija odgovarala utjecaju prednje strane ciklone (N1). Zato je, od oborinskih režima, veću učestalost nego u referentnom razdoblju 1971.-2000. imao tip jugozapadno prijelazno stanje (SWS) koje je zabilježeno 6 puta i to u veljači. Isto tako, razmjerno je čest bio tip os doline (Dol2), dok je prednja strana doline (Dol1) bila rjeđa nego što je uobičajeno.

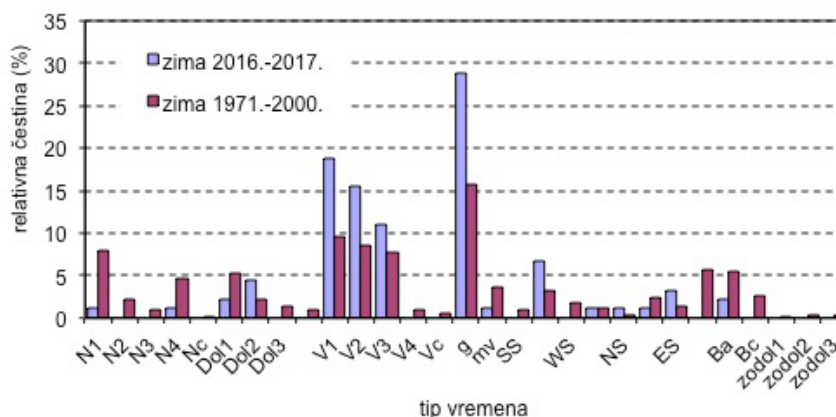
Tipovi vremena gornja (sjeverna) strana ciklone (N4) te sjeverno (NS), sjeveroistočno (NES) i osobito istočno (ES) prijelazno stanje doprinijeli su razmjerno velikoj učestalosti vjetrovnog režima tijekom zime i to posebice u siječnju.

Sjeverni Jadran

I na sjevernom Jadranu analiza **vremenskih režima** pokazuje da je radijacijski režim bio najčešći i zabilježen



Slika 9. Usporedba relativnih čestina vremenskih režima za zimu 2016. – 2017. i za zimsko razdoblje 1971. – 2000. za unutrašnjost Hrvatske



Slika 10. Usporedba relativnih čestina vremenskih tipova za zimu 2016. – 2017. i za zimsko razdoblje 1971. – 2000. za unutrašnjost Hrvatske

je tijekom gotovo dvije trećine dana ove zime (slika 11). Njegova učestalost bila je za 20-tak % veća od uobičajene u razdoblju 1971. – 2000. Pritom je u siječnju i veljači bio malo manje čest nego u prosincu kada je čak 21 dan u mjesecu imao neki od tipova vremena koji pripadaju ovom režimu.

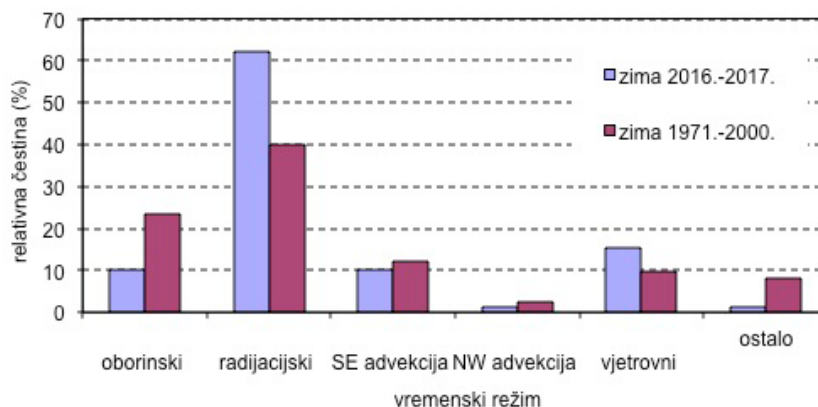
Relativna učestalost oborinskog režima bila je zamjetno manja od višegodišnjeg srednjaka u razdoblju 1971. – 2000. Umjesto uobičajene relativne čestine pojavljivanja od 24 % tijekom sezone, ove zime oborinski režim zabilježen je s relativnom učestalošću od samo 10 %. Ovakvi rezultati ne čude, osobito ako se uzme u obzira da je prema klimatološkoj ocjeni oborinskih prilika prosinac na sjevernom Jadranu bio u kategoriji ekstremno sušno, a siječanj u kategoriji normalno i sušno, a tek je u veljači zabilježen višak oborine.

Vjetrovni režim bio je češći nego što je uobičajeno. Gledajući po mjesecima najviše ga je bilo u siječnju kada je čak 8 dana imalo ovaj režim, pri čemu je u dane

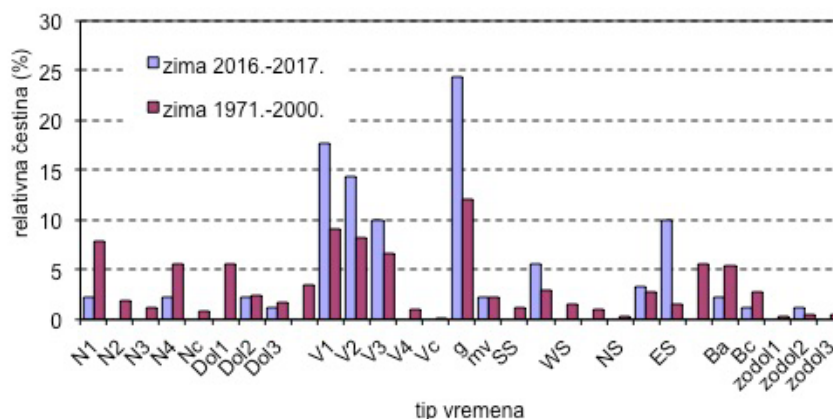
od 16. do 20. siječnja zabilježen niz od 5 uzastopnih dana s tipom vremena koji pripada ovom režimu.

Režim advekcije sa sjeverozapada (NW advekcija) tijekom zime zabilježen je samo jednom, ali je zato režim advekcije s jugoistoka (SE advekcija) imao relativnu učestalost sličnu uobičajenoj u razdoblju 1971. – 2000 (10 % ove zime u odnosu na prosječnih 12 %). Pritom je najčešći bio u prosincu kada je čak 8 dana u mjesecu imalo neki od tipova vremena koji pripadaju ovom režimu, u siječnju je zabilježen samo jednom, a u veljači niti jednom.

Slično kao i u unutrašnjosti, analiza učestalosti **vremenskih tipova** na sjevernom Jadranu (slika 12) tijekom zime, daje očekivane rezultate – najčešći, odnosno dominantni su bili tipovi vremena koji pripadaju radijacijskom režimu. Najveću učestalost imao je tip vremena greben visokog tlaka (g) čija je relativna čestina bila dvostruko veća od prosječne, odnosno one u razdoblju 1971. – 2000. Ukupno su 22 dana ove zime imala ovaj tip vremena.



Slika 11. Usporedba relativnih čestina vremenskih režima za zimu 2016. – 2017. i za zimsko razdoblje 1971. – 2000. za sjeverni Jadran



Slika 12. Usporedba relativnih čestina vremenskih tipova za zimu 2016. – 2017. i za zimsko razdoblje 1971. – 2000. za sjeverni Jadran

Utjecaj bezgradijentnog anticiklonalnog (Ba) i ciklonalnog (Bc) polja bio je rjeđi nego što je uobičajeno. No, zato su tipovi vremena vezani uz utjecaj anticiklone bili češći. Već je prije rečeno da su se anticiklone premještale sjevernije, pa su i na području sjevernog Jadrana tipovi vremena prednja (V1), donja (V2) i stražnja (V3) strana anticiklone imali veću relativnu frekvenciju pojavljivanja od višegodišnjeg srednjaka.

I na sjevernom Jadranu ciklonalna aktivnost bila je puno manja od uobičajene. Svega su dva dana u sezoni imala tip vremena N1 (prednja (istočna) strana ciklone). Oborinske prilike više su bile vezane uz prolazak fronti, odnosno premještanje dolina, te osobito uz trajno jugozapadno strujanje (SWS) na prednjoj strani prostoranog ciklonalnog polja koje je zabilježeno tijekom 5 dana u veljači.

Prijelazna stanja koja pripadaju vjetrovnom režimu bila su razmjerno česta, osobito u siječnju i to tip ES (istočno prijelazno stanje), a nešto je manje čest bio tip NES (sjeveroistočno prijelazno stanje). U veljači je 2 puta zabilježen tip N4 (gornja (sjeverna) strana ciklone) koji također pripada vjetrovnom režimu.

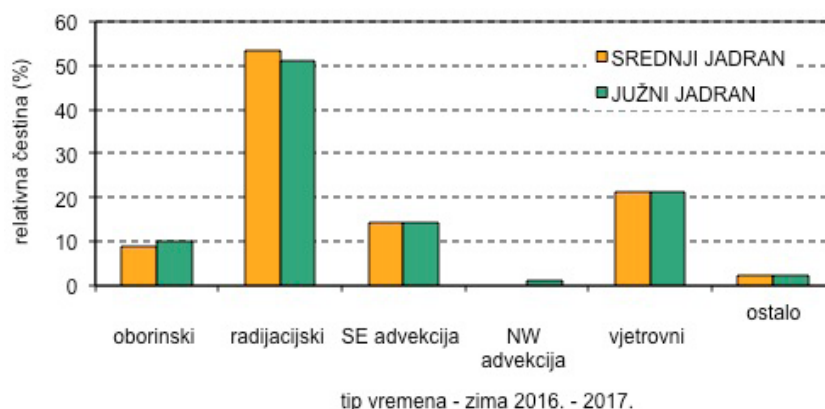
Srednji i južni Jadran

Analiza **vremenskih režima** pokazuje da je relativna čestina radijacijskog režima na srednjem i južnom Jadranu također velika, odnosno veća je od 50 % (Slika 13). Pritom je najčešći bio u prosincu, kao i u ostalim područjima Hrvatske, a najmanja mu je učestalost bila u siječnju.

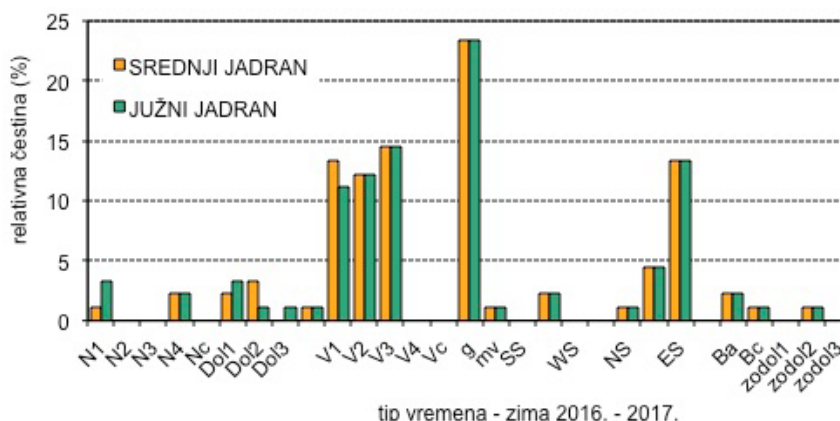
Potom prema relativnoj frekvenciji slijedi vjetrovni režim kojega je tijekom zimske sezone bilo oko 20 % što je više nego na sjevernom Jadranu i zamjetno više nego u unutrašnjosti. Ponajprije je tome doprinio siječanj kada je čak 12 dana u mjesecu bilo obilježeno nekim od tipova vremena koji pripadaju ovom režimu. To su uglavnom bili dani s jakom i olujnom burom.

I režim advekcija s jugoistoka (SE advekcija) u ovim krajevima Hrvatske bio je češći nego drugdje te je, kao i u ostalim područjima, najčešći bio u prosincu kada je na srednjem Jadranu 8, a na južnom 7 dana imalo neki od tipova vremena koji pripadaju ovom režimu.

Učestalost je oborinskog režima bila razmjerno mala (oko 10%) što je u skladu s ocjenom oborinskih



Slika 13. Relativne čestine vremenskih režima za zimu 2016. – 2017. za srednji i južni Jadran



Slika 14. Relativne čestine tipova vremena za zimu 2016. – 2017. za srednji i južni Jadran

prilika tijekom zime na ovome dijelu Jadrana. U veljači je pritom zabilježen 5 puta, u siječnju 2 puta na srednjem te 3 puta na južnom Jadranu, a u prosincu je samo 1 dan imao neki od tipova iz ovog režima.

Od **vremenskih tipova** na srednjem i južnom Jadranu najveću je učestalost, kao i drugdje, imao greben visokog tlaka (g), što je u skladu s analizom režima. Potom slijede tipovi vremena vezani uz premještanje anticiklone - njezinu donju (V2), prednju (V1) i stražnju (V3) stranu. Ostali su tipovi koji pripadaju radijacijskom režimu bili rijetki.

Tip koji se izdvaja svojom učestalosti ove zime je istočno prijelazno stanje (ES). Imao je relativnu frekvenciju pojavljivanja od oko 13 % što znači da je u prosjeku ove zime zabilježen skoro jednom tjedno. Tome je najviše doprinio siječanj kada je oko jedne trećine mjeseca imalo ovaj tip vremena. Posljedica je to sinoptičke situacije u kojoj jača greben anticiklone sa zapada Europe, a na Jadranu su veliki gradijenti u polju tlaka između spomenute anticiklone i ciklone sa središtem jugoistočno od Jadrana, odnosno iznad Jonskog ili Egejskog mora. Slično vrijedi i za pojavu tipa sjeveroistočno prijelazno stanje (NES), koji je također vjetrovni tip, kao i gornja (sjeverna) strana ciklone (N4) koji se pojavio 2 puta u cijeloj sezoni prilikom premještanja ciklone preko Jadrana ili blizu njega.

Stoga su i tipovi koji pripadaju oborinskom režimu, a vezani su uz prolazak ciklone, zabilježeni svega jednom na srednjem i dva puta na južnom Jadranu i to u veljači. Dani s oborinom su, kao i na sjevernom Jadranu, bili uzrokovani premještanjem fronte, odnosno doline (Dol1 i Dol2).

Zaključak

Zimska sezona 2016. – 2017. u unutrašnjosti i na sjevernom Jadranu karakteristična je po povećanoj uče-

stalosti radijacijskog režima te grebena anticiklone, a na uštrb oborinskog režima čija je učestalost za oko 2 puta manja od uobičajenog višegodišnjeg prosjeka.

Pritom je gotovo izostao utjecaj ciklona u svim predjelima. Veće količine oborine na riječkom području u veljači posljedica su utjecaja jugozapadnog strujanja kada je na prednjoj strani prostrane ciklone s jugozapada pritjecao topao i vlažan zrak sa Sredozemlja.

Zanimljivo je da je vjetrovni režim najzastupljeniji bio na srednjem i južnom Jadranu, a manje ga je bilo na sjevernom Jadranu. Uzrok je tome bio utjecaj grebena anticiklone sa zapada i sjeverozapada kontinenta te zadržavanje ciklone iznad Jonskog ili Egejskog mora, što je pojačalo gradijente u polju tlaka na Jadranu, osobito prema jugu Jadrana.

Također se uočava da je zbog razmjerno čestog utjecaja istočnoeuropske anticiklone režim advekcija s jugoistoka (SE advekcija) bio češći nego što je uobičajeno i to uglavnom u prosincu. Pritom je u jugoistočnoj struji pritjecao topao zrak po visini te je u unutrašnjosti bilo izraženih temperaturnih inverzija čija je posljedica bio povećan broj dana s maglom i niskom naoblakom, uglavnom u nizinama.

Literatura

- DWD, 2015., 2016., Europäische Wetterbericht
 Lončar E. i A. Bajić, 1994: Tipovi vremena u Hrvatskoj. *Hrv. Meteor. Čas.*, 29, 31-41
 Lončar E. i V. Vučetić, 2003: Tipovi vremena i njihova primjena na sjeverni Jadran. *Hrv. Meteor. Čas.*, 38, 57-81
 Poje D., 1965: Glavni tipovi vremena u Jugoslaviji i njihova ovisnost o cirkulaciji atmosfere nad Jugoslavijom. *Disertacija na Sveučilištu u Zagrebu*, 215 str.

Klimatološka analiza

dr. sc. Tanja Likso

Usporedba srednje mjesečne temperature zraka za veljaču 2017. s višegodišnjim prosjekom (1961. – 1990.) pokazuje da je svim analiziranim postajama srednja mjesečna temperatura zraka bila iznad višegodišnjeg prosjeka. Anomalije srednje mjesečne temperature zraka bile su u rasponu od 1.6°C u Rijeci do 3.6°C u Gospiću.

Prema raspodjeli percentila, toplinske prilike u Hrvatskoj za veljaču 2017. godine opisane su dominantnom kategorijom **toplo** dok je dio srednjeg i južnog Jadrana svrstan u kategoriju **vrlo toplo**.

Početak veljače 2017. okarakterizirale su pozitivne anomalije srednje dnevne temperature zraka i to je razdoblje trajalo od 6 do 19 dana. Nakon toga izmjenjivala su se razdoblja s negativnim odnosno pozitivnim anomalijama. Na svim analiziranim postajama kraj veljače obilježile su negativne anomalije srednje dnevne temperature zraka i to je razdoblje trajalo jedan dan.

Tijekom veljače 2017. najveća pozitivna odstupanja srednje dnevne temperature zraka u odnosu na višegodišnji prosjek kretala su se od 4.6°C (Rijeka, 28. veljače) do 11.3°C (Osijek, 28. veljače). Najveće negativno odstupanje srednje dnevne temperature zraka zabilježeno je na postaji Osijek (14. veljače) kada je srednja dnevna temperatura zraka bila 5.2°C niža od višegodišnjeg prosjeka (1961. – 1990.).

Srednja mjesečna maksimalna temperatura zraka u veljači 2017. bila je u rasponu od 1.4°C na Zavižanu do 15.1°C u Dubrovniku. U odnosu na višegodišnji prosjek (1961. – 1990.) srednje mjesečne maksimalne

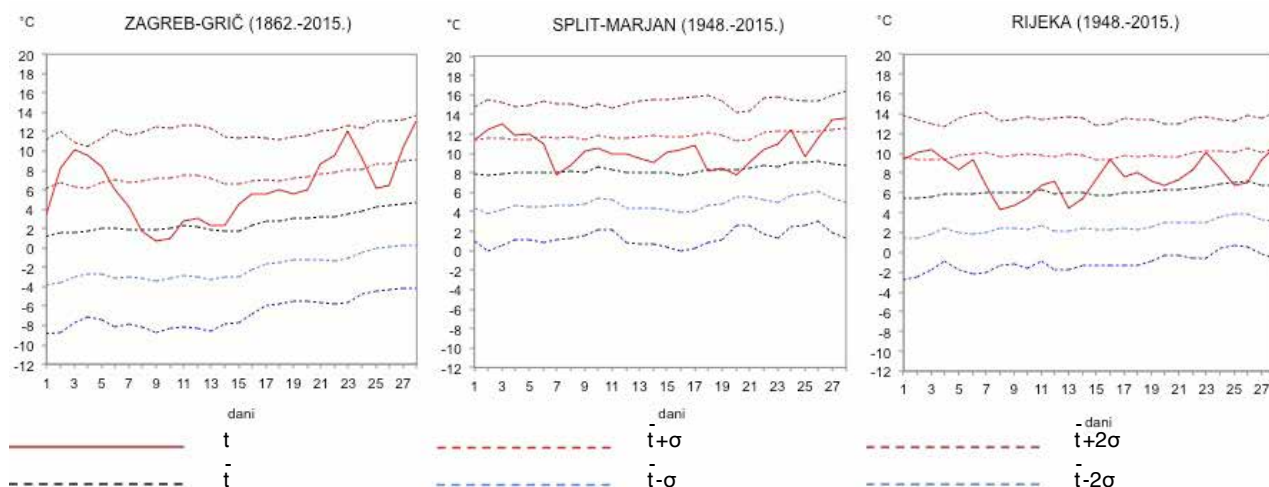
temperature zraka bile su iznad prosjeka na svim analiziranim postajama, a odstupanja su se kretala od 1.7°C (Rijeka) do 4.4°C (Sisak). Apsolutni temperaturni maksimumi su se kretali od 10.5°C (Zavižan, 16. veljače) i 21.0°C (Slavonski Brod, 28. veljače).

Srednje mjesečne minimalne temperature zraka u veljači 2017. godine bile su u rasponu od -3.7°C na Zavižanu do 9.6°C u Dubrovniku. Na svim analiziranim postajama srednje mjesečne minimalne temperature zraka bile su iznad prosjeka (1961. – 1990.). Odstupanja srednje mjesečne minimalne temperature zraka u veljači 2017. su se kretala od 1.9°C u Kninu do 3.9°C u Gospiću. Apsolutni temperaturni minimumi su se nalazili u rasponu od -10.4°C na Zavižanu (9. veljače) do 6.3°C u Lastovu (8. veljače).

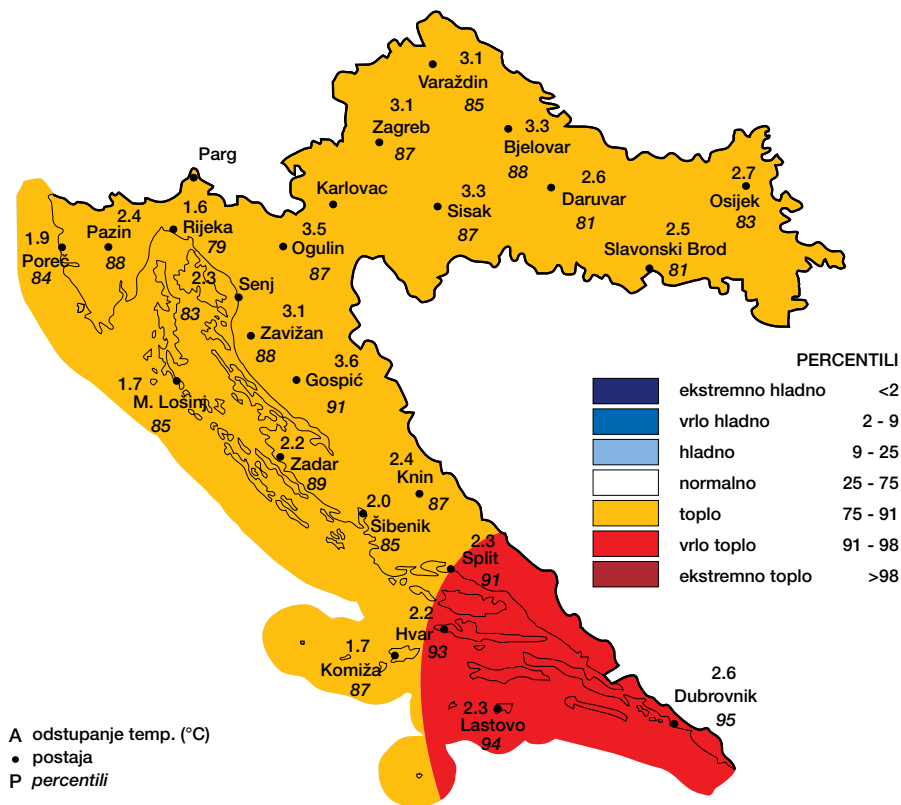
U veljači 2017. na postajama Zagreb-Grič, Rijeka i Split-Marjan nije bilo izvanrednih srednjih dnevnih temperatura zraka.

Analiza količina oborine za veljaču 2017. koje su izražene u postocima (%) višegodišnjeg prosjeka (1961. – 1990.) pokazuje da su količine oborine bile većinom iznad višegodišnjeg prosjeka. Usporedba s višegodišnjim prosjekom pokazuje da se količine oborine za veljaču 2017. godine nalaze u rasponu od 28% višegodišnjeg prosjeka u Lastovu (21.2 mm) do 284% tog prosjeka u Rijeci (336.8 mm).

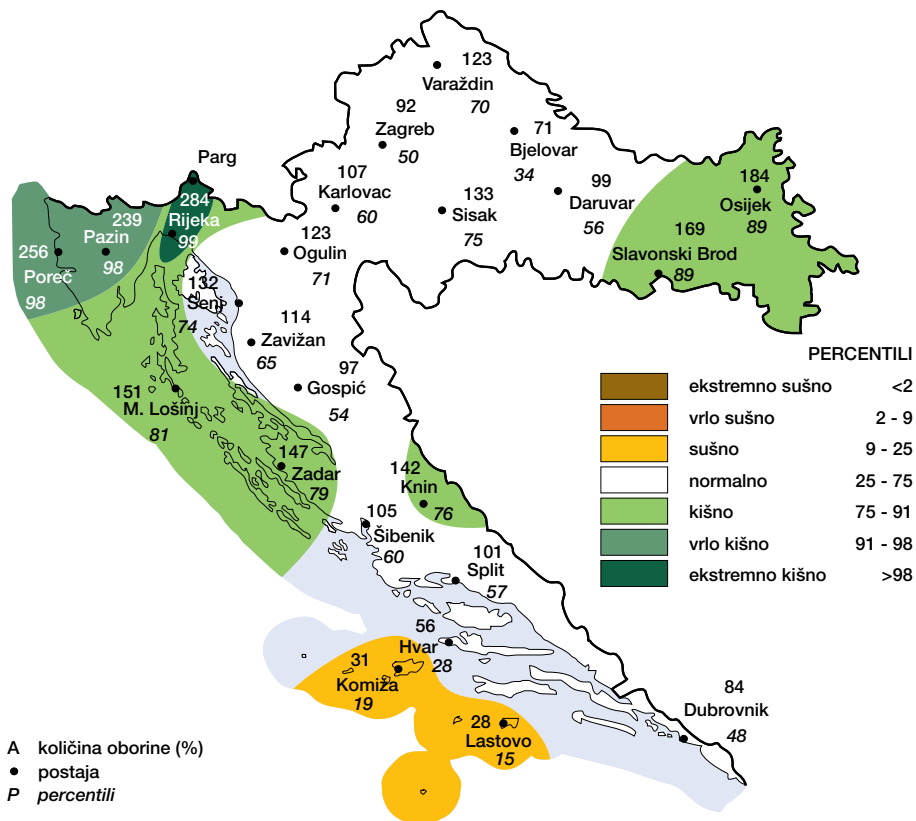
Oborinske prilike u Hrvatskoj za veljaču 2017. godine opisane su sljedećim kategorijama: **ekstremno kišno** (šire područje Rijeke), **vrlo kišno** (dio sjevernog Jadrana), **kišno** (dio sjevernog i srednjeg Jadrana, šire područje Knina, dio istočne Hrvatske), **sušno** (neki otoci južnog Jadrana) i **normalno** (preostali dio Hrvatske).



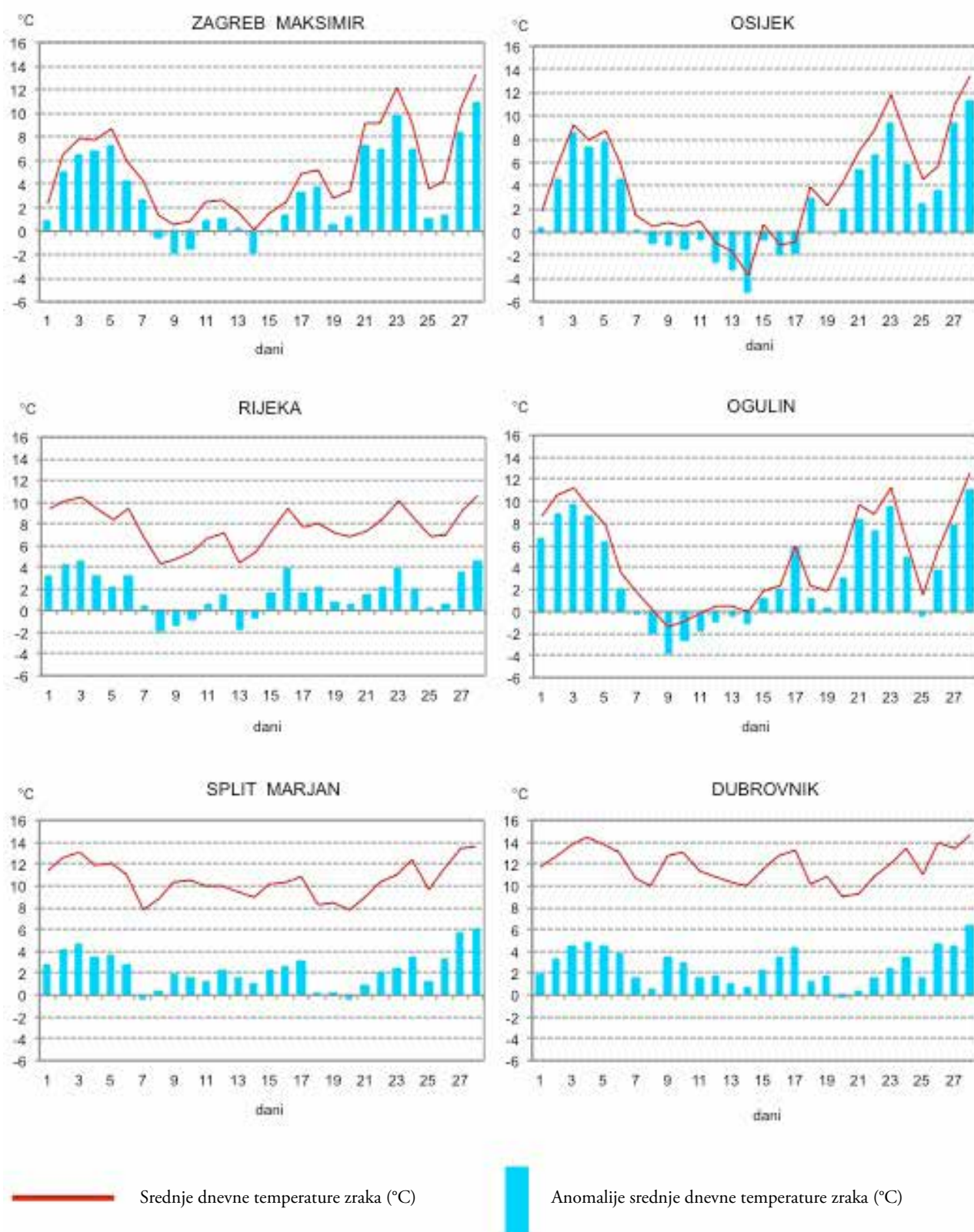
Slika 15. Srednja dnevna temperatura zraka za Zagreb-Grič, Split-Marjan i Rijeku za VELJAČU 2017. godine u usporedbi s dugogodišnjim srednjim vrijednostima (\bar{t}) i standardnim devijacijama (σ).



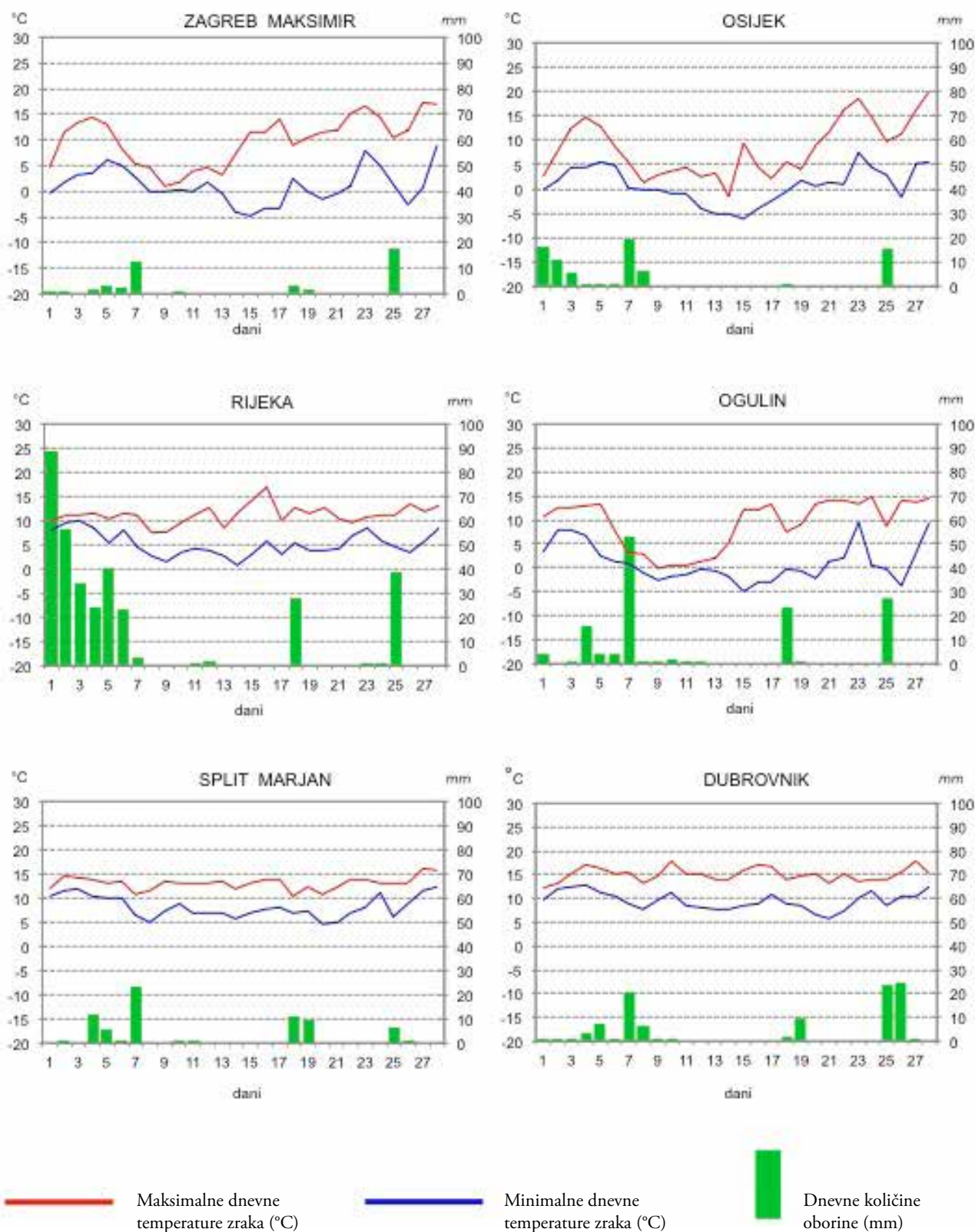
Slika 16. Odstupanje srednje mjesečne temperature zraka (°C) za mjesec VELJAČU 2017. od prosječnih vrijednosti (1961. – 1990.)



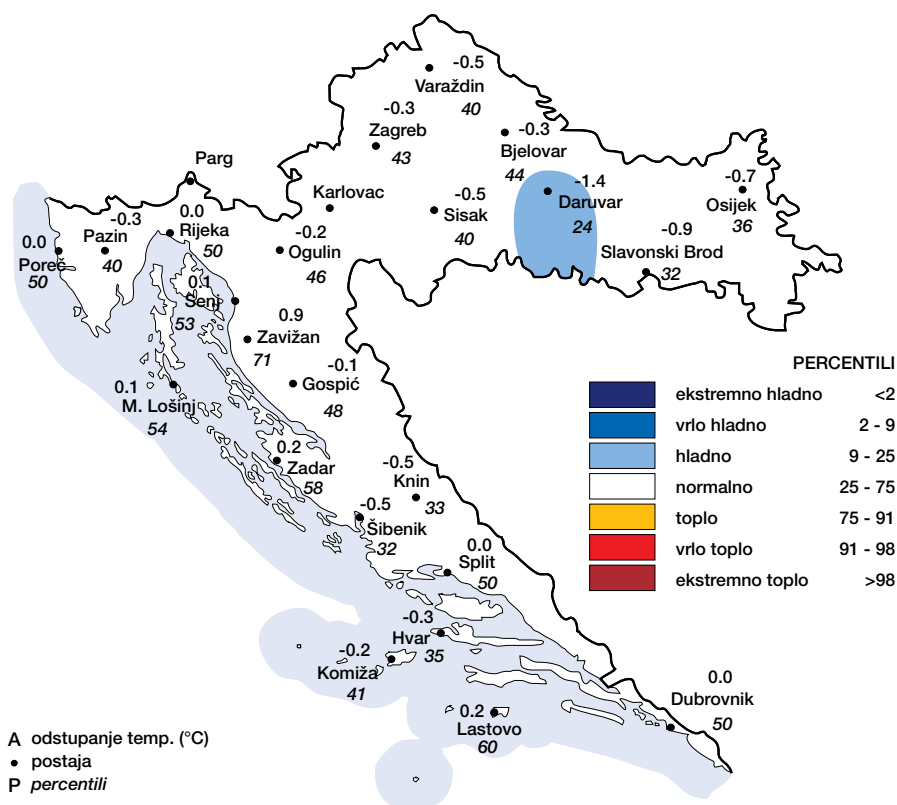
Slika 17. Mjesečne količine oborine izražene u (%) za mjesec VELJAČU 2017. od prosječnih vrijednosti (1961. – 1990.)



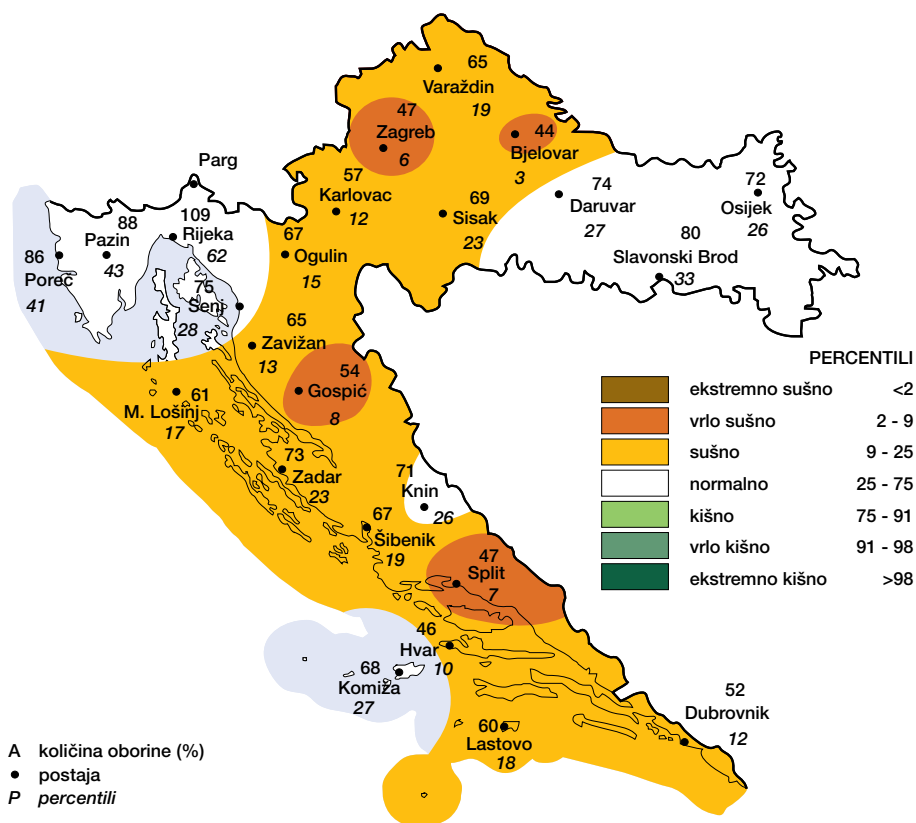
Slika 18. Srednje dnevne temperature zraka (°C) i njihove anomalije (°C) od dnevnog srednjaka za razdoblje 1961. – 1990. za VELJAČU 2017. godine



Slika 19. Maksimalne i minimalne temperature zraka (°C) i dnevne količine oborine (mm) za VELJAČU 2017. godine



Slika 20. Odstupanje srednje mjesečne temperature zraka (°C) za ZIMU 2016/2017. od prosječnih vrijednosti (1961. – 1990.)



Slika 21. Mjesečne količine oborine izražene u (%) za ZIMU 2016/2017. od prosječnih vrijednosti (1961. – 1990.)

Najveća dnevna količina oborine izmjerena je 1. veljače 2017. u Rijeci i iznosila je 88.2 mm. Postaja Rijeka ujedno je imala i najveću mjesečnu količinu oborine za veljaču 2017. (336.8 mm).

Broj dana sa snježnim pokrivačem ≥ 1 cm u veljači 2017. kretao se od 2 dana u Bjelovaru, Osijeku i Zagrebu (Grič) do 28 dana na Zavižanu. Maksimalna visina snježnog pokrivača izmjerena je na Zavižanu (88 cm), slijedi Puntijarka (21 cm), Daruvar (17 cm), Ogulin (15 cm) itd., dok je najmanja visina snježnog pokrivača izmjerena na postaji Zagreb-Grič (3 cm).

U veljači 2017. broj sati sijanja Sunca bio je manji od višegodišnjeg prosjeka (1961. – 1990.). Odstupanja su se kretala od -66.8 sati u Slavanskom Brodu gdje je zabilježeno ukupno 96.1 sat sijanja Sunca do -86.9 sati na Zavižanu gdje je mjesečna suma sijanja Sunca iznosila 82.5 sati.

Analiza klimatskih anomalija na području Hrvatske u zimi 2016/2017. godinu

Srednja sezonska temperatura zraka (zima) bila je većinom niža od višegodišnjeg prosjeka (1961. – 1990.), dok je na nekoliko postaja (Poreč, Rijeka, Split-Marjan i Dubrovnik) bila jednaka prosjeku. Odgovarajuće temperaturne anomalije za zimu 2016/2017. (prosinac 2016., siječanj i veljača 2017.) bile su u rasponu od -1.4°C (Daruvar) do 0.9°C (Zavižan).

Prema raspodjeli percentila, toplinske prilike u Hrvatskoj za zimu 2016/2017. godine opisane su dominantnom kategorijom **normalno** izuzevši šire područje Daruvara koje se nalazi u kategoriji **hladno**.

Analiza zimskih količina oborine izraženih u % prosječnih vrijednosti (1961. – 1990.) pokazuje da su količine oborine bile većinom ispod višegodišnjeg prosjeka. Količine su se kretale od 44% zimskih količina oborine u Bjelovaru do 109% u Rijeci.

Prema raspodjeli percentila oborinske prilike u Hrvatskoj za zimu 2016/2017. opisane su sljedećim kategorijama: **normalno** (dio sjevernog Jadrana, šire područje Knina, dio južnog Jadrana i istočna Hrvatska), **vrlo sušno** (šire područje Bjelovara, Zagreba, Gospića i Splita) i **sušno** (preostali dio Hrvatske).

Praćenje kišnih i sušnih uvjeta

mr. sc. Ksenija Cindrić Kalin
 Domagoj Mihajlović, dipl. inž.

Praćenje kišnih i sušnih uvjeta na dnevnoj skali

U veljači 2017. godine sušni i kišni uvjeti na dnevnoj skali na 25 postaja u Hrvatskoj analizirani su praćenjem kumulativne količine oborine od početka do kraja

veljače i uspoređeni su s teorijskim percentilima, izračunatim pomoću srednjih mjesečnih vrijednosti količine oborine za veljaču, iz 40-godišnjeg razdoblja (1961.–2000.). Analizirana su i trajanja sljedova sušnih i kišnih dana s dnevnom količinom oborine, Rd, manjom i većom od 1 mm.

Na istoku Hrvatske (postaja Osijek) kumulativna količina oborine je tijekom prve dekade bila ekstremno visoka, a potom su do kraja mjeseca prevladavale vrlo kišne prilike (percentil 91 do 98). Na području Slavonskog Broda u prvoj polovici veljače prevladavale su vrlo kišne prilike, a tijekom druge polovice mjeseca kišne prilike (percentil 75 do 91). Na ostalim postajama kontinentalne Hrvatske kumulativna količina oborine tijekom veljače pretežno je bila u granicama normale, iako su u drugoj pentadi, a u Varaždinu i Sisku i do polovice mjeseca, prevladale kišne prilike. Na svim postajama zabilježeni kišni sljedovi trajali su najdulje do tri, a na području Zagreba i do četiri dana. Najdulja sušna razdoblja trajala su do 10 dana, a u Osijeku je najdulji sušni slijed trajao 16 dana.

U Gorskom kotaru, na području Ogulina, oborinske prilike tijekom prve pentade veljače bile su u granicama normale, potom su do kraja prve dekade bile vrlo kišne, a do kraja mjeseca prevladavale su kišne prilike. Na postaji Parg su u prvoj dekadi zabilježene vrlo kišne prilike, potom do polovice veljače kišne, a do kraja mjeseca je ukupna količina oborine bila unutar granica normale. U Lici je tijekom prve dekade bilo kišno, a zatim je do kraja mjeseca kumulativna količina oborine bila normalna za veljaču. Na najvišoj postaji Zavižan u prvoj polovici veljače prevladavale su kišne prilike koje su se do kraja mjeseca stabilizirale. Na svim gorskim postajama zabilježeno je po nekoliko kišnih razdoblja u trajanju do 4 dana, a na postaji Parg i Zavižan kišni slijed u trajanju od 7 dana.

Na sjevernom Jadranu je najkišovitije bilo u Rijeci gdje je je kumulativna količina oborine od početka do kraja veljače bila ekstremno visoka, a vrlo slične prilike zabilježene su i na području Pazina. Na području Senja, Malog Lošinja i Zadra tijekom veljače prevladale su kišne prilike, a u Malom Lošnju su tijekom prve dekade oborinske prilike bile i vrlo kišne. Na dalmatinskim postajama je ukupna količina oborine tijekom veljače uglavnom bila u granicama normale, s tim da je u drugoj pentadi bilo kišno. U dalmatinskom zaleđu su u zadnjoj pentadi prevladale kišne prilike. U Hvaru i Dubrovniku je kumulativna količina oborine od početka do kraja veljače bila normalna, dok su na Lastovu tijekom druge polovice mjeseca prevladale sušne prilike (percentil 9 do 25). Na svim postajama zabilježeno je više kraćih kišnih razdoblja u trajanju do dva dana, a na području Rijeke, Malog Lošinja i Pazina najdulji kišni slijed potrajao je 7 dana.

Praćenje kišnih i sušnih uvjeta na vremenskoj skali od 1, 3, 6, 12, 24 i 48 mjeseci

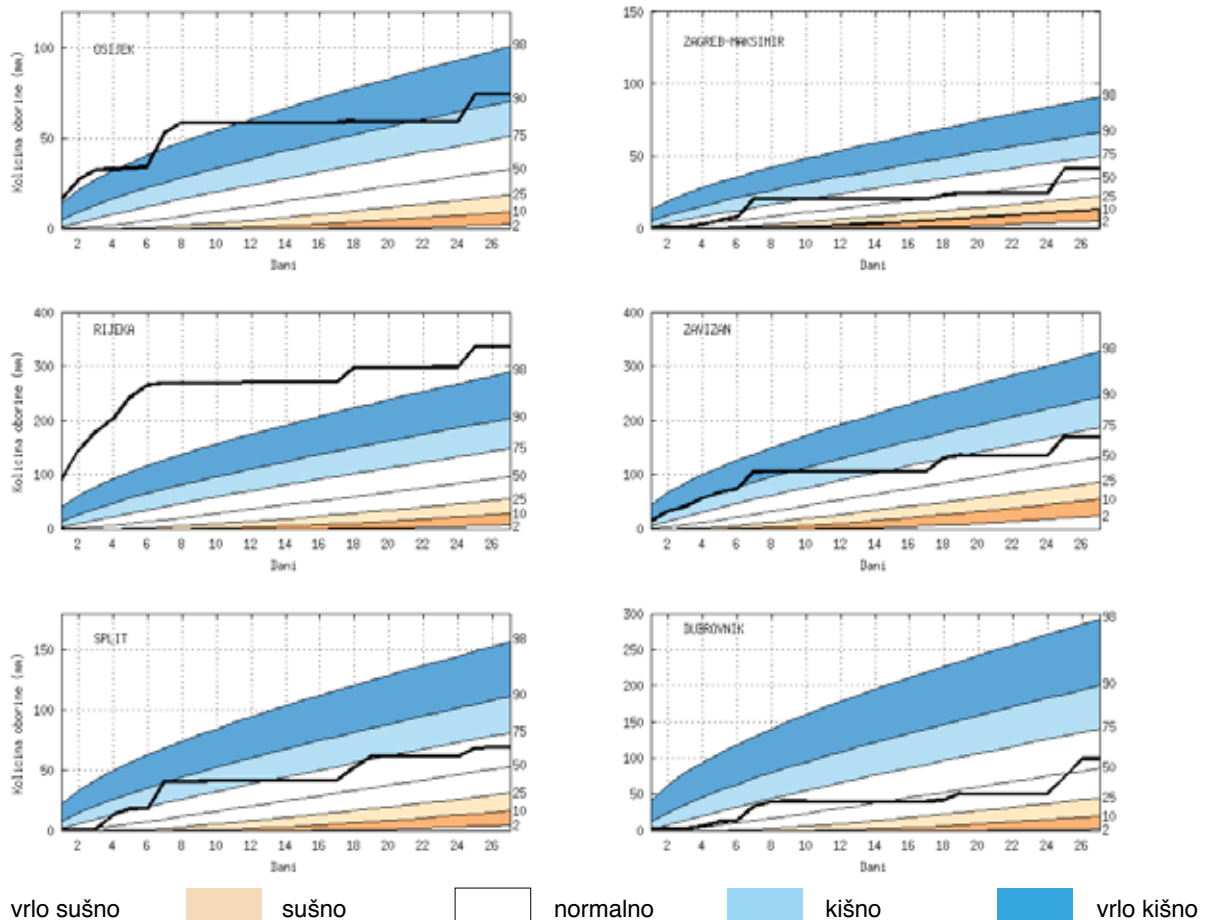
U veljači 2017. godine oborinski uvjeti na 1-mjesečnoj vremenskoj skali bili su u granicama normale u Bjelovaru, Daruvaru, Dubrovniku, Gospiću, Hvaru, Karlovcu, Kninu, Križevcima, Ogulinu, Pargu, Senju, Sisku, Split Marjanu, Šibeniku, Varaždinu, Zagreb Maksimiru i Zavižanu (SPI1; -0.25, 0.25, 0.19, 0.33, -0.31, 0.44, 0.84, 0.27, 0.68, 0.47, 0.73, 0.77, 0.40, 0.50, 0.65, 0.31 i 0.45). Umjereno kišni uvjeti su prevladavali u Malom Lošinju, Osijeku, Slavonskom Brodu i Zadru (SPI1; 1.03, 1.25, 1.12 i 1.03). Vrlo kišni uvjeti bili su u Pazinu (SPI1; 1.78), a ekstremno kišni uvjeti u Rijeci (SPI1; 2.00).

Tijekom zime, na 3-mjesečnoj vremenskoj skali, vrlo sušni uvjeti su prevladavali u Bjelovaru (SPI3; -1.82), a umjereno sušni uvjeti u Gospiću, Karlovcu, Križevcima, Pargu, Split Marjanu, Zagreb Maksimiru i Zavižanu (SPI3; -1.19, -1.14, -1.09, -1.33, -1.03, -1.31 i -1.09). Oborinski uvjeti u granicama normale zabilježeni su u Daruvaru, Dubrovniku, Hvaru, Kninu, Ma-

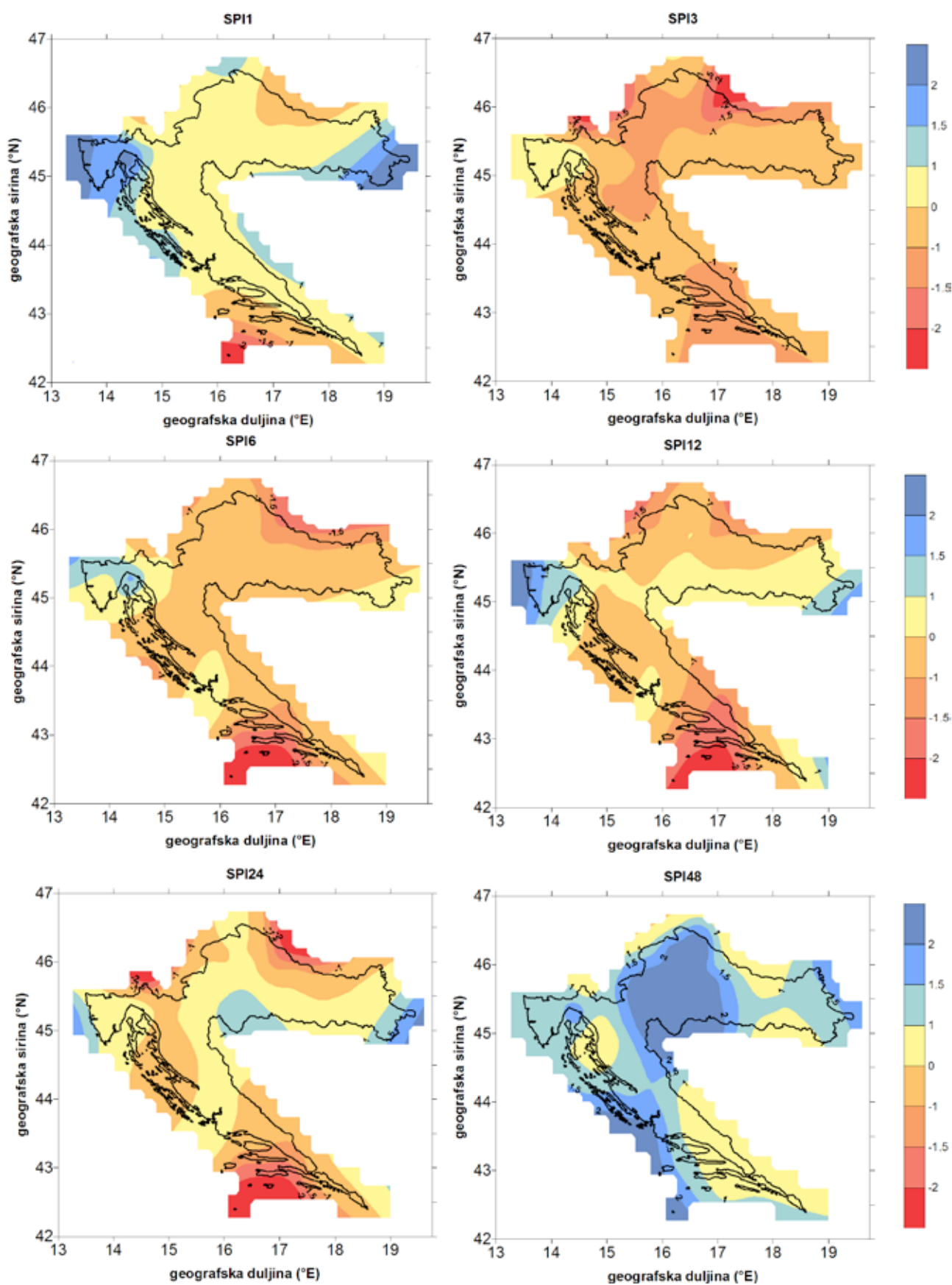
lom Lošinju, Ogulinu, Osijeku, Pazinu, Rijeci, Senju, Sisku, Slavonskom Brodu, Šibeniku, Varaždinu i Zadru (SPI3; -0.61, -0.89, -0.95, -0.36, -0.74, -0.92, -0.71, 0.06, 0.39, -0.40, -0.80, -0.43, -0.51, -0.77 i -0.45).

Umjereno sušni uvjeti na 6-mjesečnoj vremenskoj skali bili su u Bjelovaru i Hvaru (SPI6; -1.17 i -1.24). Oborinski uvjeti unutar granica normale bili su u Daruvaru, Dubrovniku, Gospiću, Karlovcu, Kninu, Križevcima, Malom Lošinju, Ogulinu, Osijeku, Pargu, Pazinu, Senju, Sisku, Slavonskom Brodu, Split Marjanu, Šibeniku, Varaždinu, Zadru, Zagreb Maksimiru i Zavižanu (SPI6; -0.69, -0.55, -0.43, -0.23, -0.31, -0.49, -0.39, -0.09, -0.52, -0.09, 0.80, 0.14, -0.25, -0.17, -0.58, 0.74, -0.70, -0.67, -0.70 i -0.59). Umjereno kišni uvjeti su prevladavali u Rijeci (SPI6; 1.47).

Na 12-mjesečnoj vremenskoj skali umjereno sušni uvjeti bili su u Hvaru i Split Marjanu (SPI12; -1.47 i -1.20). Oborinski uvjeti u granicama normale bili su u Bjelovaru, Daruvaru, Dubrovniku, Gospiću, Karlovcu, Kninu, Križevcima, Malom Lošinju, Ogulinu, Osijeku, Pargu, Senju, Sisku, Slavonskom Brodu, Šibeniku, Varaždinu, Zadru, Zagreb Maksimiru i Zavižanu (SPI12;



Slika 22. Kumulativne količine oborine (mm) u VELJAČI 2017., za meteorološke postaje Osijek, Zagreb – Maksimir, Rijeku, Zavižan, Split – Marjan i Dubrovnik te pripadni 98., 90., 75., 50., 25., 10. i 2. percentil za razdoblje 1961. – 2000.



Slika 23. Prostorne razdiobe SPI-a na vremenskim skalama od 1, 3, 6, 12, 24 i 48 mjeseci u VELJAČI 2017.

-0.89, -0.13, -0.22, -0.21, -0.31, -0.48, -0.02, 0.11, 0.29, 0.45, -0.31, -0.41, 0.19, 0.43, 0.19, -0.55, -0.65, -0.81 i 0.39). Umjereno kišni uvjeti su prevladavali u Pazinu i Rijeci (SPI12; 1.35 i 1.13).

Na 24-mjesečnoj vremenskoj skali zabilježeni su umjereno sušni uvjeti u Hvaru i Pargu (SPI24; -1.24 i -1.44). Oborinski uvjeti unutar granica normale bili su u Bjelovaru, Daruvaru, Dubrovniku, Gospiću, Karlovcu, Kninu, Križevcima, Malom Lošinj, Ogulinu, Osijeku, Pazinu, Rijeci, Senju, Slavanskom Brodu, Split Marjanu, Šibeniku, Varaždinu, Zadru, Zagreb Maksimiru i Zavižanu (SPI24; -0.85, 0.02, -0.43, -0.09, 0.73, 0.10, -0.05, -0.13, 0.07, 0.51, 0.41, 0.55, -0.33, 0.31, -0.55, 0.77, 0.09, -0.23, 0.02 i -0.56). Umjereno kišni uvjeti su prevladali u Sisku (SPI24; 1.19)

Oborinski uvjeti na 48-mjesečnoj vremenskoj skali bili su u granicama normale u Dubrovniku, Pargu, Senju, Slavanskom Brodu, Split Marjanu i Zavižanu (SPI48; 0.83, 0.85, 0.51, 0.92, 0.92 i 0.70). Umjereno kišni uvjeti prevladavali su u Gospiću, Hvaru, Kninu, Malom Lošinj, Ogulinu, Osijeku i Pazinu (SPI48; 1.33, 1.14, 1.11, 1.08, 1.48, 1.32 i 1.05). Vrlo kišni uvjeti su bili u Bjelovaru, Daruvaru, Rijeci, Šibeniku i Zadru (SPI48; 1.96, 1.62, 1.70, 1.75 i 1.51). Ekstremno kišni uvjeti su zabilježeni u Karlovcu, Križevcima, Sisku, Varaždinu i Zagreb Maksimiru (SPI48; 2.46, 3.95, 3.96, 2.27 i 2.20).

Napomena: Više grafičkih prikaza rezultata je dostupno na: www.meteo.hr.

Klasifikacijska skala za vrijednosti SPI

Vrijednosti SPI	Klase
2.0 i više	ekstremno kišno
1.5 – 1.99	vrlo kišno
1.0 – 1.49	umjereno kišno
-0.99 – 0.99	u granicama normale
-1.0 – -1.49	umjereno suho
-1.5 – -1.99	vrlo suho
-2.0 i više	ekstremno suho

Temperatura mora

mag. inž. Ružica Popović

S obzirom na stabilne atmosferske prilike krajem mjeseca veljače 2017. godine uočen je trend porasta površinske temperature mora prema kraju mjeseca, koji je iznosio do 0.9°C na Rabu do 2.4°C na području Hvara.

U prvoj polovici mjeseca uočene su na svim mjernim postajama negativne anomalije, dok pri kraju mjeseca negativnih anomalija nije bilo, osim na mjernoj postaji Šibenik, ali to treba uzeti sa rezervom. Naime, već duže vremena se na toj mjernoj postaji uočavaju odstupanja koja mogu biti posljedica greške u motrenju ili greške u instrumentu. Vrlo je uočljivo da su se srednje temperature površinskog sloja mora ove veljače kretale oko višegodišnjeg prosjeka. Treba spomenuti mjernu lokaciju Hvar, na kojoj je srednja mjesečna temperatura mora bila viša 0.5°C od višegodišnjeg prosjeka.

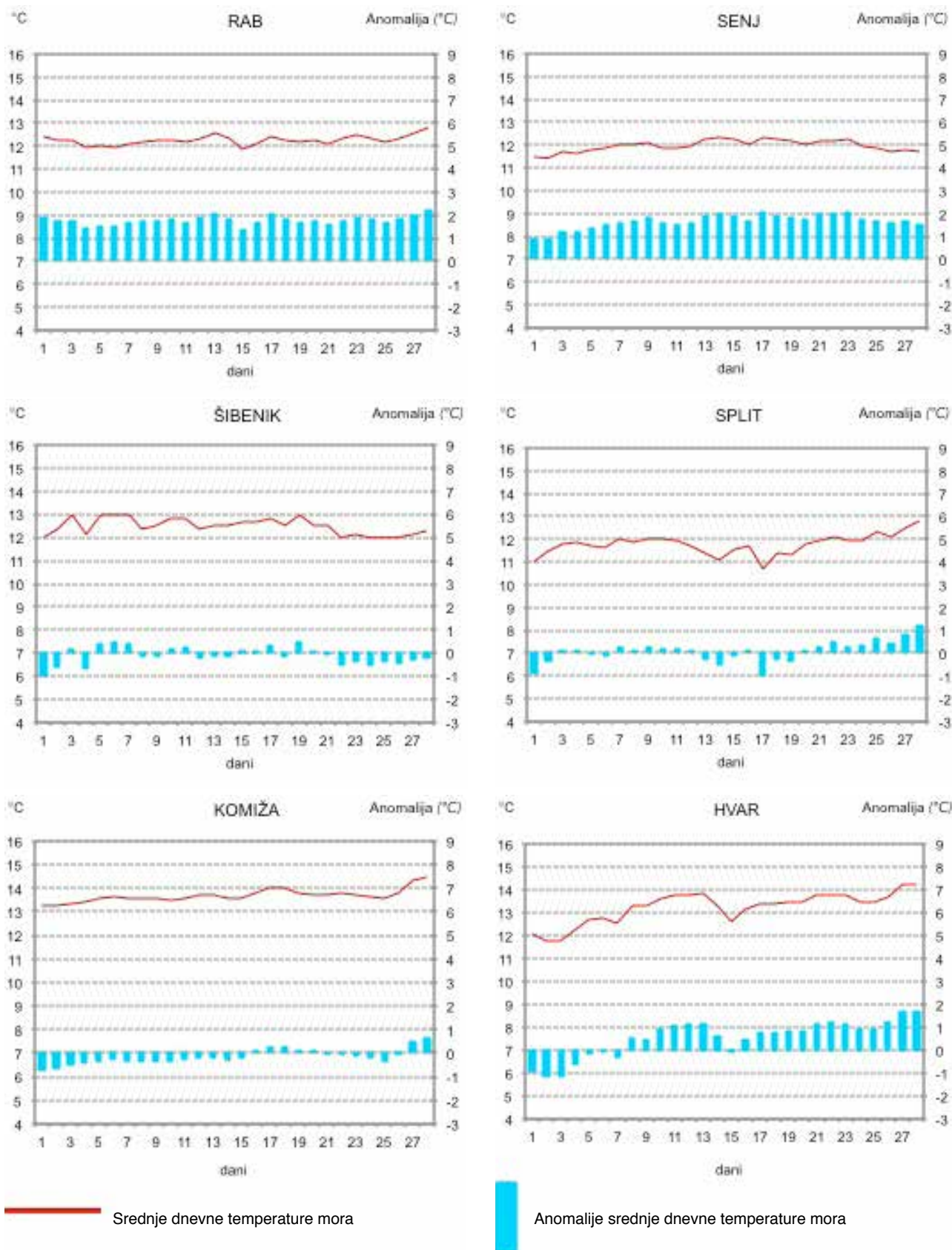
Uobičajeno, najniža srednja mjesečna temperatura mora bila je na sjevernom dijelu istočne obale Jadrana i u Rabu je iznosila 8.9°C, a u Senju 9.5°C. Najviše srednje mjesečne temperature mora zabilježene su na srednjodalmatinskim otocima, gdje je u Komiži iznosila 14.6°C, a u Hvaru 14.5°C. Iza prve polovice mjeseca došlo je do značajnih ohlađivanja temperature mora, osobito na srednjem dijelu istočne obale Jadrana, što je posljedica plitke ciklone s frontalnim poremećajem koja se premještala preko srednjeg dijela Jadrana dalje na jugoistok, uzrokujući na sjevernom i dijelu srednjeg Jadrana, mjestimične udare NE, a prema otvorenom moru NW vjetra od 35-45 čvorova, s mjestimičnim ne-
verama.

Analiza ekstreme temperatura površinskog sloja mora pokazuje da je raspon između minimalne i maksimalne vrijednosti iznosio od 1.0°C na mjernoj postaji Šibenik, do 2.8°C na mjernim postajama Split i Hvar.

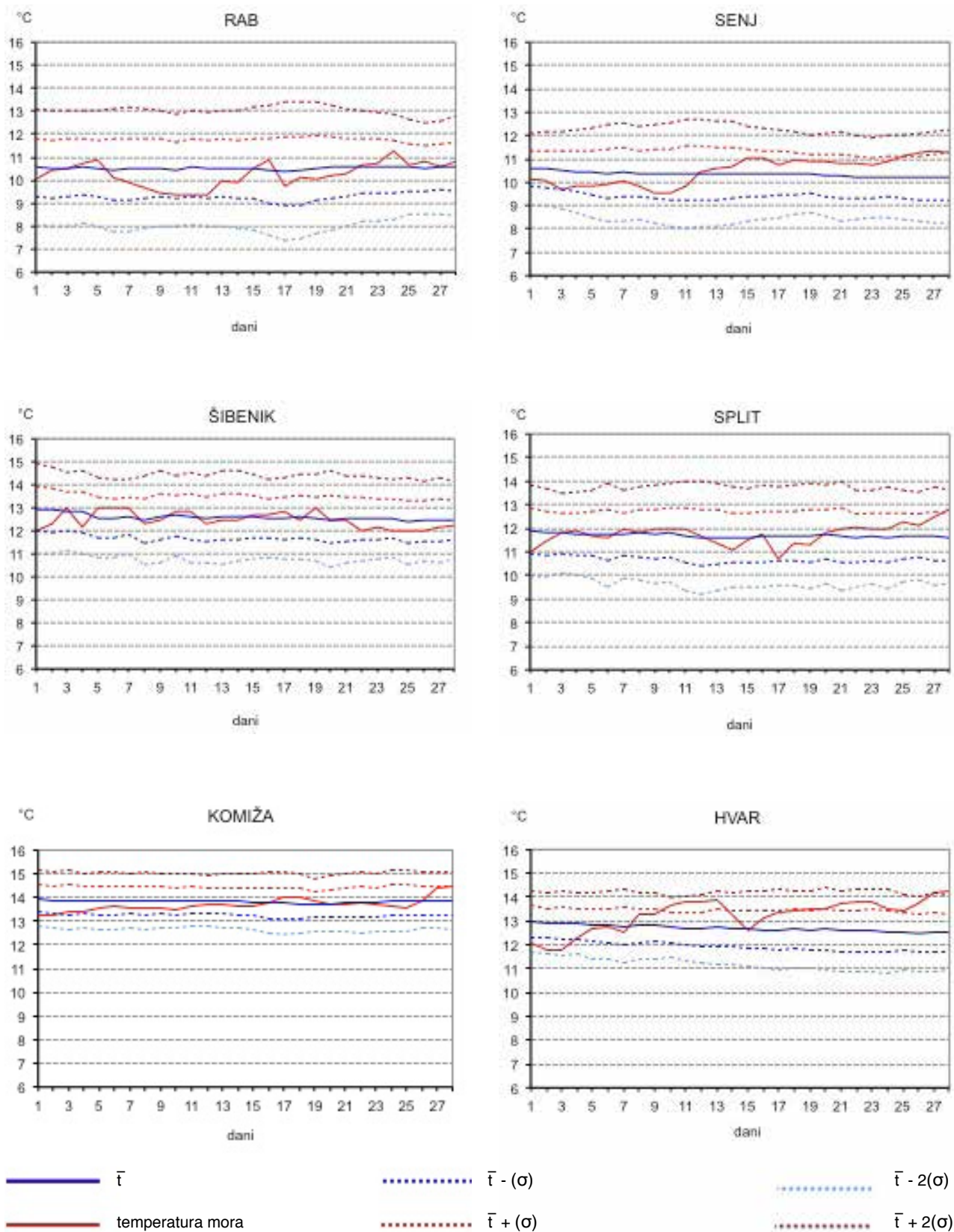
Vrijednosti kretanja površinske temperature mora prikazane su u tablici 2.

Tablica 2. Srednje mjesečne, srednje višegodišnje te minimalne i maksimalne temperature mora (TM) na mjernim postajama duž istočne obale Jadrana u VELJAČI 2017. godine

TEMPERATURA MORA (°C)						
VELJAČA 2017.	TM _{sr mj} (°C)	TM _{sr višeg} (°C)	Odstupanje od višegod. prosjeka (°C)	TM _{min mj} (°C)	TM _{max mj} (°C)	Amplituda (°C)
Senj	10,5	10,3	+0,2	9,5	11,5	2,0
Rab	10,2	10,5	- 0,3	8,9	11,4	2,5
Šibenik	12,5	12,6	- 0,1	12,0	13,0	1,0
Split	11,8	11,7	+ 0,1	10,2	13,0	2,8
Hvar	13,2	12,7	+ 0,5	11,7	14,5	2,8
Komiža	13,7	13,8	- 0,1	13,2	14,6	1,4



Slika 24. Srednje dnevne temperature mora (°C) za VELJAČU 2017. za meteorološke postaje Rab, Senj, Šibenik, Split Komiža i Hvar i njihovo odstupanje od dnevnog srednjaka za višegodišnje razdoblje.



Slika 25. Srednje dnevne temperature mora (°C) za VELJAČU 2017. za meteorološke postaje Rab, Senj, Šibenik, Split Komiža i Hvar u usporedbi s dugogodišnjim srednjim vrijednostima (\bar{t}) i standardnim devijacijama (σ)

Maksimalna terminska vrijednost temperatura površinskog sloja mora za mjesec veljaču 2017. godine zabilježena je u Komiži i iznosila je 14.6°C. Najniža terminska vrijednost maksimalnih dnevnih temperatura mora zabilježena je u Rabu i iznosila je 11.4°C. Raspon maksimalnih terminskih vrijednosti temperatura površinskog sloja mora je iznosio 3.2°C.

Minimalna terminska vrijednost temperatura površinskog sloja mora u promatranom razdoblju zabilježena je u Rabu i iznosila je 8.9°C, što je 0.4°C više nego proteklog mjeseca. Najviša terminska vrijednost minimalnih dnevnih temperatura mora zabilježena je u Komiži i iznosila je 13.2°C. Raspon minimalnih terminskih vrijednosti površinskog sloja mora je iznosio 4.3°C.

Prema gore navedenim analizama gledajući mjesec u cjelini, srednje mjesečne površinske temperature mora u veljači 2017. godine na svim mjernim postajama istočne obale Jadrana kretale su se oko višegodišnjeg prosjeka, osim na mjernoj postaji Hvar koja bilježi porast u odnosu na višegodišnji prosjek za 0.5°C.

HIDROLOŠKE PRILIKE

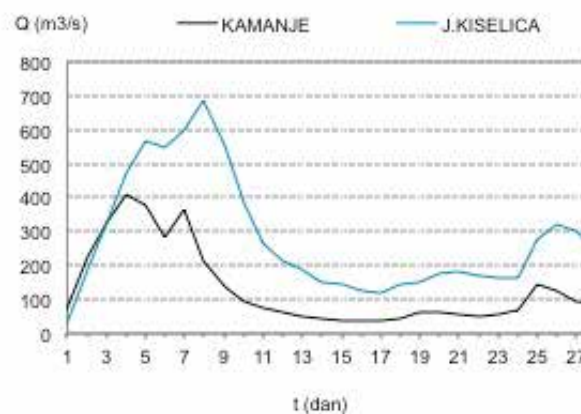
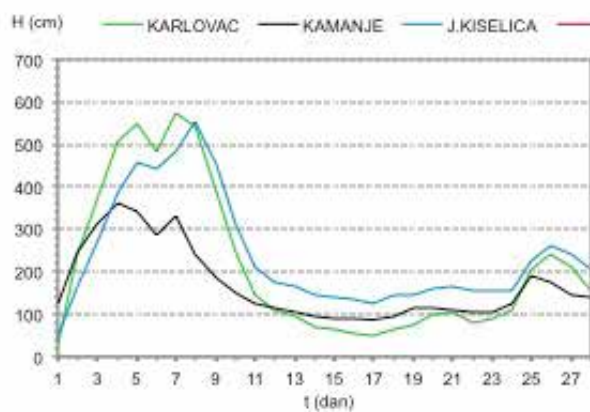
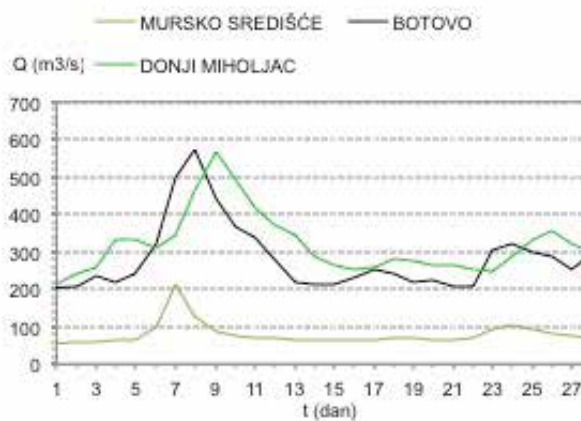
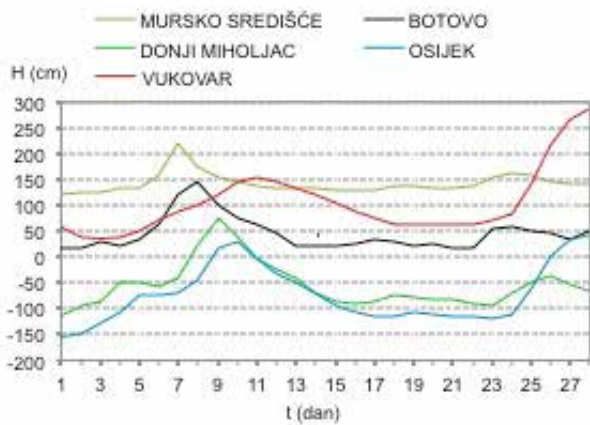
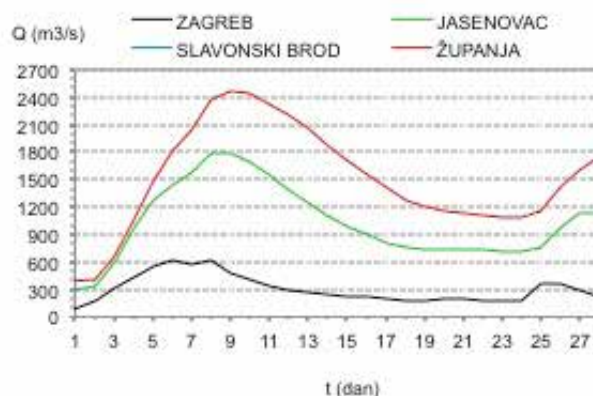
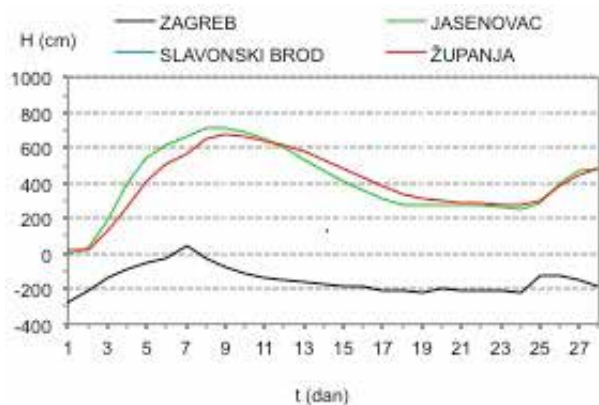
Površinske vode

Tomislava Bošnjak, inž.

U veljači na analiziranim vodotocima nije bilo značajnijih hidroloških prilika. Nešto viši vodostaji s po-

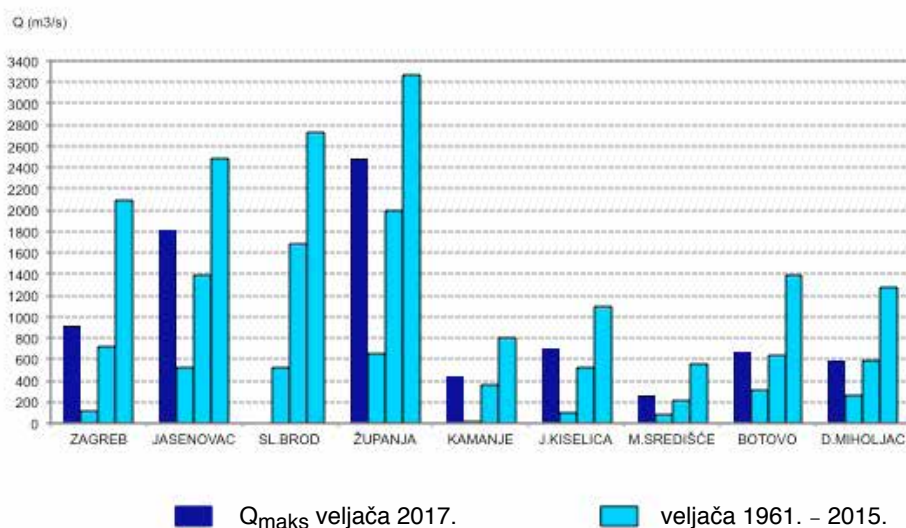
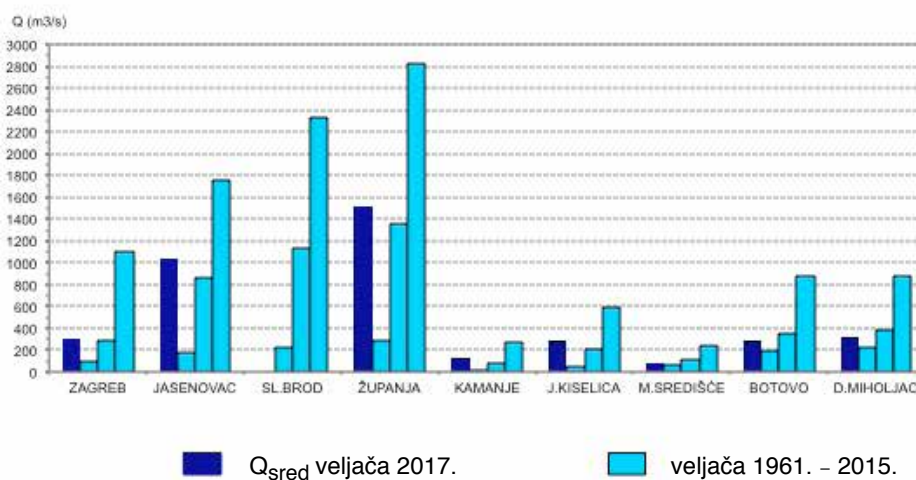
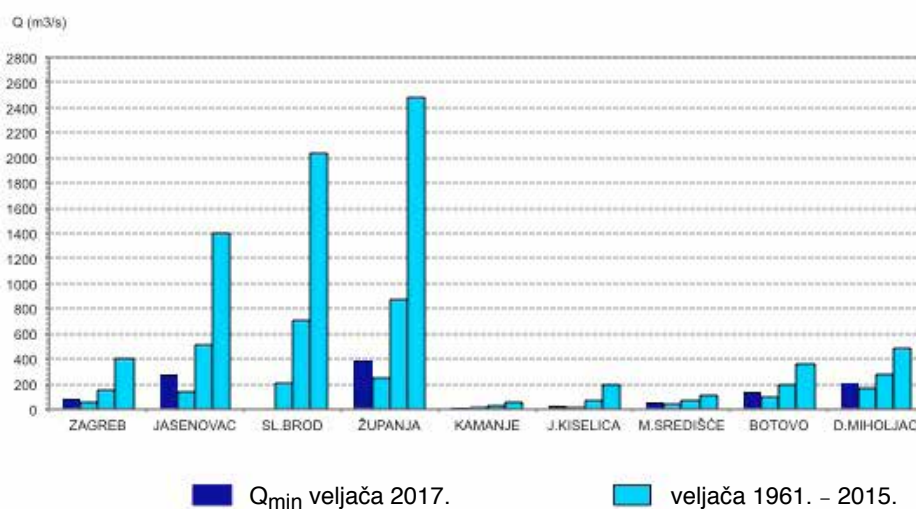
Tablica 3. Minimalni, srednji i maksimalni protok za VELJAČU 2017. i pripadajući protoci u razdoblju 1961. – 2015.

Rijeka	Postaja	veljača 2017.		veljača 1961. – 2015.			
		Q _{min}		nQ _{min}	sQ _{min}	vQ _{min}	
		m ³ /s	dan	m ³ /s	m ³ /s	m ³ /s	
Sava	Zagreb	79,2	01.02.	60,0	149	402	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
	Jasenovac	283	01.02.	141	507	1395	
	Slavonski Brod	-	-	204	713	2038	
	Županja	394	01.02.	243	880	2488	
Kupa	Kamanje	16,8	01.02.	6,01	26,8	61,2	
	Jamnička Kiselica	22,4	01.02.	14,9	75,8	191	
Mura	Mursko Središće	53,8	01.02.	43,1	74,0	108	
Drava	Botovo	144	27.02.	96,1	196	363	
	Donji Miholjac	203	01.02.	167	284	487	
		Q _{sred}		nQ _{sred}	sQ _{sred}	vQ _{sred}	
Sava	Zagreb	307		94,3	293	1095	Q_{sred} = srednji protok u mjesecu (srednja vrijednost, 06 i 18 sati) nQ_{sred} = najmanji srednji protok u razdoblju sQ_{sred} = srednji srednji protok u razdoblju vQ_{sred} = najveći srednji protok u razdoblju
	Jasenovac	1032		173	864	1753	
	Slavonski Brod	-		224	1134	2328	
	Županja	1509		281	1354	2832	
Kupa	Kamanje	133		14,2	80,2	276	
	Jamnička Kiselica	281		46,5	209	593	
Mura	Mursko Središće	79,5		60,8	107	235	
Drava	Botovo	283		193	346	881	
	Donji Miholjac	319		223	389	873	
		Q _{max}		nQ _{max}	sQ _{max}	vQ _{max}	
Sava	Zagreb	912	07.02.	114	716	2092	Q_{max} = maksimalni protok u mjesecu (srednja vrijednost) nQ_{max} = najmanji srednji protok u razdoblju sQ_{max} = srednji srednji protok u razdoblju vQ_{max} = najveći srednji protok u razdoblju
	Jasenovac	1814	08.02.	519	1383	2480	
	Slavonski Brod	-	-	524	1684	2729	
	Županja	2483	09.02.	654	1989	3263	
Kupa	Kamanje	439	04.02.	18,6	353	807	
	Jamnička Kiselica	703	08.02.	91,5	525	1100	
Mura	Mursko Središće	265	07.02.	79,0	209	554	
Drava	Botovo	675	08.02.	304	634	1395	
	Donji Miholjac	581	09.02.	263	588	1283	



Slika 26. Nivogrami srednjih dnevnih vodostaja rijeka u VELJAČI 2017.

Slika 27. Hidrogrami srednjih dnevnih protoka rijeka u VELJAČI 2017.



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 28. Minimalni (Q_{min}), srednji (Q_{sred}) i maksimalni (Q_{maks}) protok u VELJAČI 2017. 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. – 2010.

većanom vodnošću zabilježeni su na toku rijeke Save i Kupe, dok je na Dravi i Dunavu zabilježena vodnost malo niža od prosjeka za veljaču u odnosu na prosječne vrijednosti za veljaču u razdoblju obrade 1961. – 2015.

Na Savi su zabilježeni najniži mjesečni vodostaji početkom mjeseca kada su se duž cijelog toka vodostaji kretali unutar granica niskih voda. Odmah nakon toga dolazi do značajnog porasta vodostaja, a na srednjem i donjem toku Save i formiranja duljeg vodnog vala. Vrhunac vodnog vala bio je krajem prve dekade s vodostajima unutar razina srednje visokih i visokih voda, tako da su na tom dijelu srednjeg, ali i na nizvodnijem dijelu, uvedene mjere pripremnog stanja obrane od poplava. Mjere su na snazi bile do sredine mjeseca. Sve do sredine zadnje dekade vodostaji su lagano opadali do razina srednjih voda, a pred kraj mjeseca došlo je ponovo do laganog porasta. Tijekom mjeseca vodnost je bila malo iznad prosjeka. U gornjem dijelu toka, oko Zagreba to je bilo neznatnih 5%, dok je na ostatku toka zabilježen suficit otjecanja između 10 i 20%.

Tijekom veljače na Dravi su zabilježeni nešto niži vodostaji i to u granicama srednje niskih i niskih voda. Iako su početkom mjeseca zabilježene najniže mjesečne vrijednosti vodostaja, od samog početka vodostaji su imali lagani porast i maksimalne mjesečne vrijednosti postignute su krajem prve dekade mjeseca. Nakon toga do pred sam kraj mjeseca vodostaji su lagano opadali. Vodnost na Dravi u veljači je bila ispod prosjeka, s deficitom otjecanja oko 20%. Na Dunavu su početkom mjeseca vodostaji bili u stanju opadanja s kretanjem vodostaja unutar granica niskih voda. Krajem zadnje dekade zabilježen je manji vodni val, a značajniji porast

zabilježen je krajem mjeseca kada su se vodostaji podigli do granica srednjih voda.

Na Kupi je u prvoj polovici mjeseca zabilježen veći vodni val, pri čemu su vodostaji iz razina niskih voda dosegli razine srednje visokih voda. U drugoj polovici mjeseca vodostaji su se uz lagane oscilacije kretali unutar razina niskih voda. Zabilježena je znatnija vodnost, kod Kamanja suficit otjecanja iznosio je 65%, dok se kod Jamničke Kiselice kreće oko 35%.

Minimalni protoci bili su manji od srednjih minimalnih protoka u veljači u razdoblju 1961. – 2015.

Srednji protoci bili su na Savi i Kupi veći, a na Dravi manji od prosječnih protoka u veljači u razdoblju 1961. – 2015.

Maksimalni protoci bili su veći od srednjih maksimalnih protoka u veljači u razdoblju 1961. – 2015.

Podzemne vode

Ivan Bertović, prof.

Na početku mjeseca, mjerne stanice zagrebačkog područja Mičevac i Borovje su zabilježile mjesečni minimalni vodostaj, a potom značajan desetodnevni porast vodostaja koji je na kraju rezultirao pojavom mjesečnih maksimalnih vodostaja. Nakon toga je započeo trend opadanja razine podzemne vode koji je završio tek u polovici treće dekade mjeseca, kada je ponovo započeo manji porast vodostaja. Razlika između ekstremnih mjesečnih vodostaja je za Borovje iznosila 87 cm, a za Mičevac 63 cm. Vrijednosti minimalnih, srednjih i maksimalnih mjesečnih vodostaja obiju stanica su bile

Tablica 4. Minimalni (NV), srednji (SV) i maksimalni (VV) vodostaj podzemne vode u VELJAČI 2017. na području Save te pregled istih za razdoblje 1990. – 2014.

Područje	Postaja	VELJAČA 2017.		VELJAČA 1990. – 2014.		
		NV		NV _{min}	NV _{sr}	NV _{maks}
		m.n.m.	dan	m.n.m.	m.n.m.	m.n.m.
SAVA	Zagreb - Borovje	102,95	01.02.	102,52	104,10	105,57
	Zagreb - Mičevac	100,70	01.02.	100,16	101,74	102,80
		SV		SV _{min}	SV _{sr}	SV _{maks}
	Zagreb - Borovje	103,56		102,63	104,37	106,05
	Zagreb - Mičevac	101,12		100,23	101,98	103,39
		VV		VV _{min}	VV _{sr}	VV _{maks}
	Zagreb - Borovje	103,82	10.02.	102,81	104,73	107,09
	Zagreb - Mičevac	101,33	11.02.	100,37	102,25	104,37

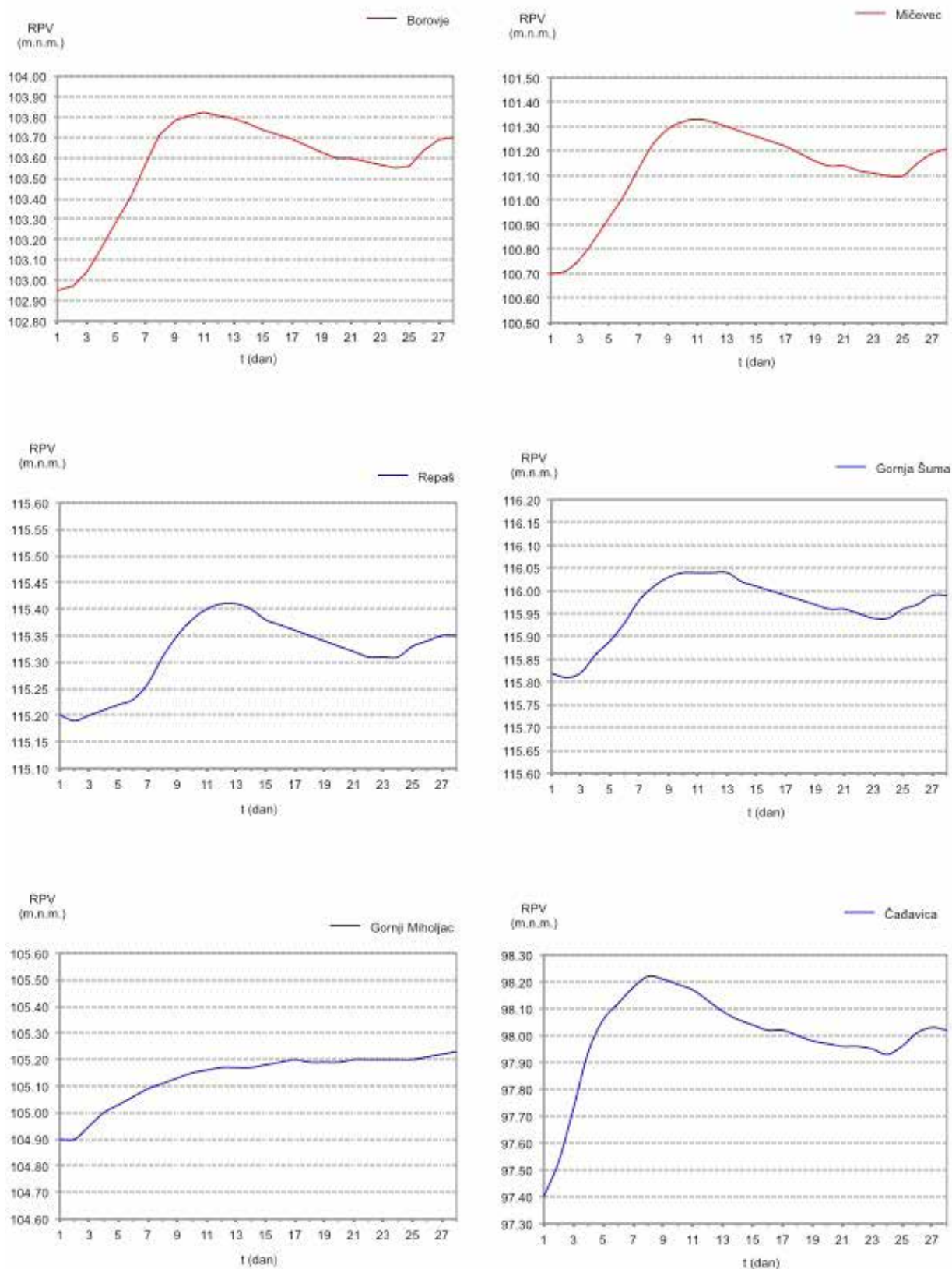
m.n.m. – metara nad morem.

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

NV_{min}, sred, max – najmanji, srednji i najviši minimalni vodostaj podzemne vode za pripadajući mjesec u razdoblju.

SV_{min}, sred, max – najmanji, srednji i najviši srednji vodostaj podzemne vode za pripadajući mjesec u razdoblju.

VV_{min}, sred, max – najmanji, srednji i najviši maksimalni vodostaj podzemne vode za pripadajući mjesec u razdoblju.



Slika 29. Nivogrami srednjih dnevnih vodostaja podzemne vode za VELJAČU 2017. godine na području Save-Mičevac, Borovje kod Zagreba i području Drave-Gornji Miholjac, Čadavica, Repaš, Gornja Šuma.

Tablica 5. Minimalni (NV), srednji (SV) i maksimalni (VV) vodostaji podzemne vode u VELJAČI 2017. na području Drave te pregled istih za razdoblje 1988. – 2014.

Područje	Postaja	VELJAČA 2017.		VELJAČA 1988. – 2014.		
		NV		NV _{min}	NV _{sr}	NV _{maks}
		m.n.m.	dan	m.n.m.	m.n.m.	m.n.m.
DRAVA	Repaš	115,40	30.12.	115,07	115,62	116,32
	Gornja Šuma	115,98	30.12.	115,46	115,97	116,69
	Gornji Miholjac	105,00	29.12.	103,08	104,54	105,99
	Čađavica	97,50	30.12.	95,88	97,17	98,29
		SV		SV _{min}	SV _{sr}	SV _{maks}
	Repaš	115,53		115,14	115,77	116,53
	Gornja Šuma	116,08		115,51	116,10	116,92
	Gornji Miholjac	105,07		103,11	104,63	106,05
	Čađavica	97,61		96,06	97,29	98,38
		VV		VV _{min}	VV _{sr}	VV _{maks}
	Repaš	115,69	01.12.	115,19	115,97	116,80
	Gornja Šuma	116,20	01.12.	115,55	116,25	117,25
	Gornji Miholjac	105,17	01.12.	103,13	104,70	106,08
	Čađavica	97,77	01.12.	96,19	97,42	98,54

m.n.m. – metara nad morem.
 NV, SV, VV – minimalni, srednji i maksimalni vodostaj podzemne vode u mjesecu.
 NV_{min}, sred, max – najmanji, srednji i najviši minimalni vodostaj podzemne vode za pripadajući mjesec u razdoblju.
 SV_{min}, sred, max – najmanji, srednji i najviši srednji vodostaj podzemne vode za pripadajući mjesec u razdoblju.
 VV_{min}, sred, max – najmanji, srednji i najviši maksimalni vodostaj podzemne vode za pripadajući mjesec u razdoblju.

niže od prosječnih vodostaja u veljači za razdoblje obrade podataka od 1990. – 2014. godine.

Na dravskom području, mjerne stanice Repaš, Gornja Šuma i Čađavica su tijekom mjeseca zabilježile režim dinamike podzemnih voda vrlo sličan savskom području, dok je mjerna stanica Gornji Miholjac gotovo čitav mjesec bilježila rastući trend kretanja razine podzemne vode. Početkom mjeseca su sve spomenute stanice registrirale mjesečne minimalne vodostaje. Limnigrafi u Čađavici, Repašu i Gornjoj Šumi su registrirali maksimalne mjesečne vodostaje u prvoj polovici mjeseca, dok je istu vrijednost limnigraf u Gornjem Miholjcu zabilježio na kraju mjeseca. Razlika između ekstremnih mjesečnih vrijednosti iznosila je za Repaš 22 cm, Gornju Šumu 23 cm, Gornji Miholjac 34 cm i za Čađavicu 84 cm. Vrijednosti minimalnih, srednjih i maksimalnih mjesečnih vodostaja mjernih stanica Repaš i Gornja Šuma su bile niže od prosječnih vrijednosti, za razliku od mjernih stanica Čađavica i Gornji Miholjac kod kojih su navedene vrijednosti bile uglavnom više od prosječnih vrijednosti u veljači za razdoblje obrade podataka od 1988.-2014. godine.

EKOLOŠKE PRLIKE

Meteorološke karakteristike

Domagoj Mihajlović, dipl. inž.

Visine sloja miješanja tijekom veljače 2017. na postajama Zagreb Maksimir i Zadar u terminima 00 i 12 UTC prikazane su na slici 30. Na osnovi proračuna vidljivo je da je tijekom noći visina sloja miješanja u Zagrebu i Zadru bila najveća 24. i 6. veljače (1873 m i 1033 m). U Zagrebu i Zadru najveća visina sloja miješanja u terminu 12 UTC proračunata je 28. i 19. veljače (1756 m i 1833 m). Prosječna mjesečna visina sloja miješanja u terminu 00 UTC u Zagrebu je iznosila 280 m, a u Zadru 214 m. U terminu 12 UTC prosječna vrijednost visine sloja miješanja iznosila je 689 m (Zagreb) i 912 m (Zadar).

Na postaji Zagreb tijekom noći prizemni sloj atmosfere najčešće bio je umjereno labilan, neutralan i umjereno stabilan (C, D, E, F i G klase stabilnosti; s čestinom 11%, 48%, 4%, 30% i 17%, tablica 6). U terminu 12 UTC najučestalije klase stabilnosti bile su A, B, C i D (18%, 32%, 21% i 29%). Na postaji Za-

Tablica 6. Apsolutni (N) i relativni (%) broj dana s pojedinom kategorijom stabilnosti (modificirana Pasquillova metoda) u prizemnom sloju atmosfere u Zagrebu i Zadru za VELJAČU 2017. u terminima 00 UTC (NOĆ) i 12 UTC (DAN).

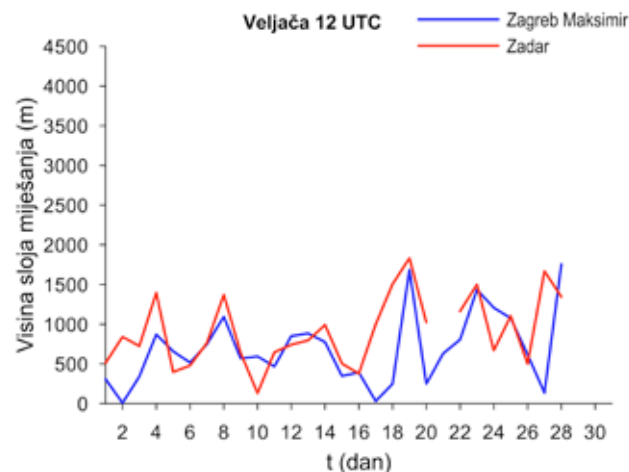
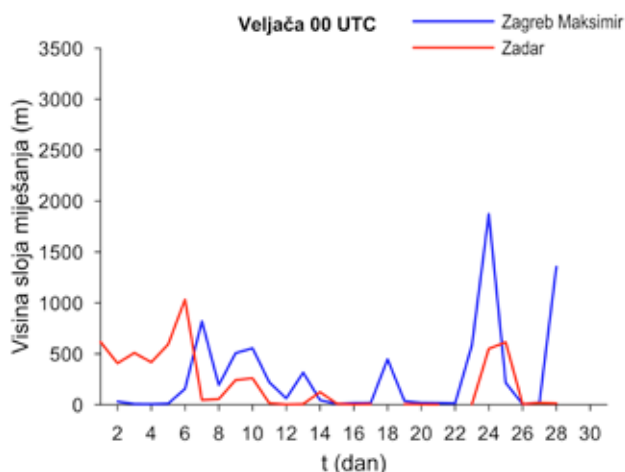
ZAGREB				
Sloj inverzije	noć		dan	
	N	%	N	%
A – jako labilno	0	0	5	18
B – umjereno labilno	0	00	9	32
C - malo labilno	3	11	6	21
D - neutralno	13	48	8	29
E - malo stabilno	1	4	0	0
F - umjereno stabilno	8	30	0	0
G - jako stabilno	2	7	0	0

ZADAR				
Sloj inverzije	noć		dan	
	N	%	N	%
A – jako labilno	0	0	10	37
B – umjereno labilno	0	0	7	26
C - malo labilno	0	0	3	11
D - neutralno	13	50	7	26
E - malo stabilno	1	4	0	0
F - umjereno stabilno	10	39	0	0
G - jako stabilno	2	7	0	0

Tablica 7. Apsolutni (N) i relativni (%) broj dana sa slojem temperaturne inverzije prema visinskim mjerenjima u Zagrebu i Zadru za VELJAČU 2017. u terminima 00 UTC (NOĆ) i 12 UTC (DAN).

ZAGREB				
Sloj inverzije	noć		dan	
	N	%	N	%
ne postoji	2	3	2	4
prizemna	17	30	5	9
podignuta	7	12	16	31
visinska	32	55	29	56

ZADAR				
Sloj inverzije	noć		dan	
	N	%	N	%
ne postoji	0	0	7	19
prizemna	6	19	1	3
podignuta	7	22	8	22
visinska	19	59	20	56



Slika 30. Visina sloja miješanja na postajama Zagreb Maksimir i Zadar u VELJAČI 2017. godine u terminima 00 UTC i 12 UTC

dar je tijekom noći prizemni sloj atmosfere najčešće bio neutralan, malo stabilan, umjereno stabilan i jako stabilan (D, E, F i G klase stabilnosti; s čestinom 50%, 4%, 39% i 7%). U terminu 12 UTC najučestalije bile su klase stabilnosti jako labilno (A), umjereno labilno (B), malo labilno (C) i neutralno (D) (37%, 26%, 11% i 26%).

Stabilnost prizemnog dijela atmosfere izravno je povezana s temperaturnim inverzijama u atmosferi. U Zagrebu su tijekom noći najčešće bile visinske inverzije (32 slučaja; 55%), prizemne inverzije (17 slučaja; 30%), podignute inverzije (7 slučaja; 12%) i situacije bez prizemne inverzije (2 slučaja; 3%). U terminu 12 UTC zabilježeno je 29 slučaja s visinskom inverzijom

(56%), 16 slučajeva s podignutom inverzijom (31%), 5 slučajeva s prizemnom inverzijom (9%) i 2 slučaja bez inverzije (4%). U Zadru su tijekom noći najčešće bile visinske inverzije (19 slučajeva, 59%), podignute inverzije (7 slučajeva; 22%) i prizemne inverzije (6 slučajeva; 19%). U terminu 12 UTC zabilježeno je 20 slučajeva s visinskom inverzijom (56%), 8 slučajeva s podignutom inverzijom (22%) i 7 slučajeva bez inverzije (19%).

Onečišćenje zraka i oborine

Ivona Igrec, dipl. inž.

Metodom ionske kromatografije u dnevnim uzorcima oborine određuju se glavni ioni (kloridi, sulfati, nitrati te ioni amonija, natrija, kalija, kalcija i magnezija). Glavni ioni daju uvid u emisiju i podrijetlo onečišćenja zraka. Koncentracija ovih iona u oborini nad nekim područjem ovisi i o meteorološkim uvjetima.

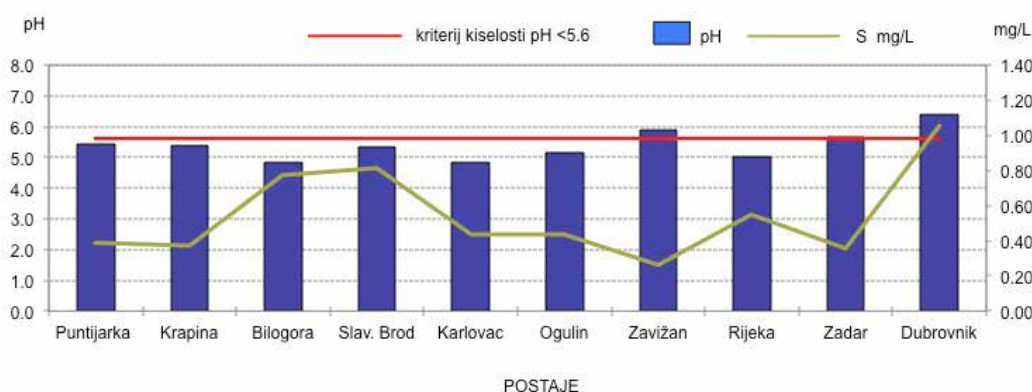
Kemija atmosfere je kompleksna, ali, grubo opisano, ioni u nju dospijevaju na dva načina: antropogenim djelovanjem (tvornice, promet, poljoprivreda...) ili prirodnim putem (mora, jezera, rijeke, vulkani, erozija tla...). Tvornicama i prometu uglavnom pripisujemo

SO₂ i NO_x, poljoprivredi NH₃ i K, eroziji tla Ca i Mg, morskom aerosolu Cl, Na i Mg...

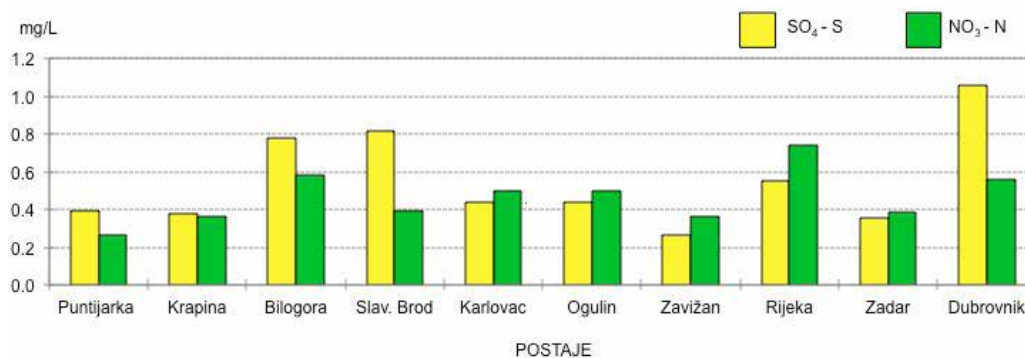
Međusobnim reakcijama (uz ultraljubičasto zračenje, ozon, kisik, vlagu...) ti ioni stvaraju spojeve koji mogu formirati čestice koje apsorbiraju ili reflektiraju sunčevu svjetlost. S druge strane, s vodom iz atmosfere neki od spojeva (oksidi sumpora i dušika) stvaraju kiseline. pH vrijednost takve oborine pada, oborina je kisel. Mokrim taloženjem svi ti spojevi opterećuju sustav.

Uzorkovanje oborine provodi se u mreži postaja DHMZ-a otvorenim uzorkivačem (bulk uzorkivač). U tablici 8 prikazane su količina oborine, udio oborine analiziran na glavne ione i pH, vrijednosti koncentracija glavnih iona, ukupno mjesečno taloženje sumpora iz sulfata i dušika iz nitrata te udio kiselih kiša s obzirom na analiziranu količinu oborine.

Ukupna mjesečna količina oborine za veljaču je bila viša od one u siječnju. Maksimalna količina oborine je zabilježena u Rijeci i iznosila je 336.8 mm, a minimum od 44.0 mm oborine zabilježen je u Krapini. U prosjeku je pH vrijednost određena u 100% oborine, a koncentracije glavnih iona u 99% oborine. U veljači ki-



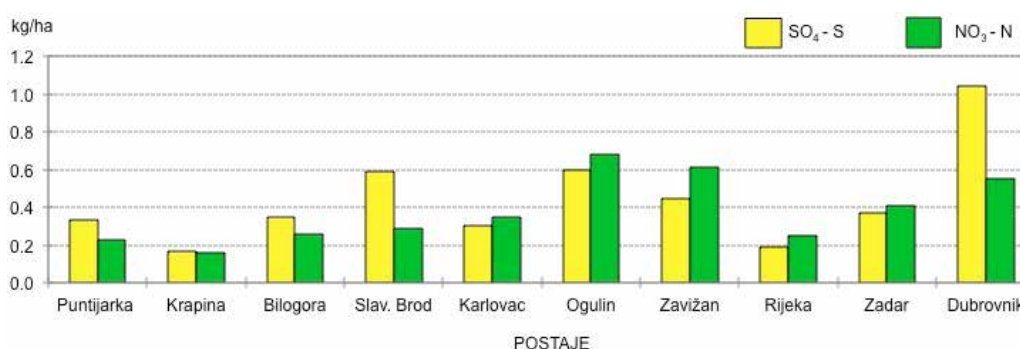
Slika 31. Srednja mjesečna pH vrijednost na promatranim postajama i srednje mjesečne koncentracije sumpora iz sulfata za VELJAČU 2017. godine (crvena linija označava granicu kiselosti oborine pH<5.6)



Slika 32. Srednje mjesečne koncentracije sumpora iz sulfata i dušika iz nitrata za VELJAČU 2017.

Tablica 8. Rezultati kemijske analize oborine i onečišćenja zraka u Hrvatskoj za VELJAČU 2017.

Postaja	RR mm	RR/RR _(pH) RR/RR _(GI)	pH	pH _{min} -pH _{max}	Cl ⁻	NO ₃ ⁻ -N	SO ₄ ²⁻ -S	Na ⁺	NH ₄ ⁺ -N	K ⁺	Mg ²⁺	Ca ²⁺	SO ₃ ²⁻ -S	NO ₃ ⁻ -N	udio kiselih kiša
					mg/dm ³								kg/ha		(%)
Puntijarka	84,8	100 / 100	5,42	4,12-7,23	0,410	0,266	0,392	0,267	0,252	0,195	0,065	0,738	0,333	0,226	15
Krapina	44,0	100 / 99	5,37	4,61-6,26	0,503	0,364	0,374	0,315	0,224	0,059	0,119	0,65	0,165	0,160	68
Bilogora	44,2	100 / 100	4,85	4,20-5,98	0,761	0,580	0,777	0,529	0,576	0,329	0,098	0,95	0,344	0,257	33
Slav. Brod	72,3	100 / 99	5,33	4,74-6,05	0,458	0,394	0,811	0,332	0,308	0,115	0,167	1,38	0,587	0,285	28
Karlovac	69,5	100 / 100	4,84	3,56-6,24	0,654	0,496	0,437	0,426	0,404	0,199	0,073	0,632	0,303	0,344	55
Ogulin	135,4	100 / 99	5,17	3,79-6,56	0,684	0,499	0,438	0,454	0,386	0,192	0,095	0,80	0,593	0,676	60
Zavižan	169,7	100 / 99	5,88	5,58-6,78	0,854	0,362	0,263	0,571	0,239	0,519	0,164	1,545	0,446	0,615	4
Rijeka	336,8	100 / 99	5,04	4,64-6,21	2,819	0,743	0,550	1,774	0,585	0,143	0,223	0,79	0,185	0,250	60
Zadar	104,6	100 / 99	5,66	5,13-7,21	3,56	0,387	0,356	2,114	0,33	0,183	0,307	1,75	0,372	0,405	22
Dubrovnik	98,7	100 / 98	6,39	6,12-7,23	29,38	0,555	1,059	17,043	0,44	0,801	2,005	3,77	1,040	0,548	0



Slika 33. Ukupno mjesečno taloženje sumpora iz sulfata i dušika iz nitrata za VELJAČU 2017.

sele oborine nije bilo samo u Dubrovniku. Maksimalna količina od 68% kisele oborine zabilježena je u Krapini.

Na slici 31 su prikazane srednje mjesečne pH vrijednosti i srednja mjesečna koncentracija sumpora iz sulfata. Koncentracija sulfata utječe na pH vrijednost - veće koncentracije sulfata uzrokuju niži pH oborine, ali pH vrijednost ovisi uvelike i o koncentraciji ostalih komponenata u oborini, ovaj efekt dobro je vidljiv kod Bilogore. pH vrijednosti za veljaču kretale su se od 3.56 (u Karlovcu, 10. veljače u 1.5 mm oborine) do 7.23 (u Dubrovniku 01. veljače u 1.10 mm oborine i na Puntijarki 07. veljače u 32.8 mm oborine). Koncentracije kiselih komponenti u veljači bile su značajno više od onih u siječnju. Maksimalne dnevne koncentracije sulfata od 8.61 mg S/L i nitrata od 4.38 mg N/L zabilježene su u Krapini 10. veljače u 0.3 mm oborine. Maksimalna mjesečna koncentracija sulfata od 1.06 mg S/L zabilježena je u Dubrovniku, dok je maksimalna mjesečna vrijednost za dušik iz nitrata zabilježena u Rijeci i iznosi 0.743 mg N/L. Minimalna mjesečna koncentracija sulfata zabilježena je na Zavižanu i iznosi 0.263 mg S/L, minimalna mjesečna koncentracija nitrata zabilježena je na Puntijarki i iznosi 0.266 mg N/L.

U veljači je ukupno mjesečno taloženje sumpora iz sulfata i dušika iz nitrata bilo znatno više od onog u siječnju uslijed veće količine oborine. Na grafu prikazanom na slici 33 može se vidjeti da je minimum ukupnog mjesečnog taloženja za sumpor u obliku sulfata (SO₄²⁻-S) isto kao i minimum taloženja dušika u obliku nitrata (NO₃⁻-N) zabilježen u Krapini. U veljači je maksimum ukupnog mjesečnog taloženja sumpora u obliku sulfata (SO₄²⁻-S) zabilježen u Dubrovniku dok je maksimum taloženja dušika u obliku nitrata zabilježen u Ogulinu.

Kakvoća zraka

Marko Marić, dipl. inž.

Mjerenja na automatskoj mjernoj postaji-Mirogojska 16, Zagreb

Na postaji u Mirogojskoj cesti 16, prati se koncentracija sljedećih polutanata u zraku: NO, NO₂, CO, SO₂, O₃.

Tijekom veljače 2017. godine satne vrijednosti NO₂ 3 puta su prekoračile donji prag procjene (DPP)

Tablica 9. Statistička obrada dnevnih vrijednosti za VELJAČU 2017.

	NO µg/m ³	NO ₂ µg/m ³	SO ₂ µg/m ³	O ₃ µg/m ³	O ₃ 8m µg/m ³	CO 8m mg/m ³
STATISTIČKI PODACI						
Obuhvat dana	28	28	28	28	28	28
Valjanih izračuna	17	17	16	17	17	28
Obuhvat podataka	60,7	60,7	57,1	60,7	60,7	100
Prosjek	22,517	33,272	10,776	46,87	65,722	0,775
Granična vrijednost			125		120	10
Iznad GV			0		0	0
Minimum	3,02	8,58	1,76	9,1	16,57	0,24
Maksimum	97,93	73,71	29,15	85,45	91,67	2,6
Percentil 98	96,09	71,371	29,069	84,996	91,488	2,389
Medijan	10,33	28,63	6,42	48,97	68,16	0,655
Donji prag proc.			50			
Iznad DPP			0			
Gornji prag proc.			75			
Iznad GPP			0			

Tablica 10. Statistička obrada satnih vrijednosti za VELJAČU 2017.

	NO µg/m ³	NO ₂ µg/m ³	NO _x ppb	SO ₂ µg/m ³	O ₃ µg/m ³	CO mg/m ³	O ₃ 8h µg/m ³	CO 8h mg/m ³
STATISTIČKI PODACI								
Obuhvat sati	672	672	672	672	672	672	672	672
Ispravnih uzoraka	422	422	422	391	422	668	422	672
Obuhvat podataka	62,8	62,8	62,8	58,2	62,8	99,4	62,8	100
Prosjek	22,02	33,164	34,943	11,032	46,592	0,567	46,101	0,575
Granična vrijednost		200		350				
Iznad GV		0		0				
Minimum	0	0,03	0,04	1,32	0,01	0,13	0,69	0,15
Maksimum	524,64	131,31	488,46	44,17	98,46	3,43	91,67	2,6
Percentil 98	177,125	89,862	185,155	33,91	93,713	2,153	89,192	2,147
Medijan	6,29	25,935	18,44	5,72	45,995	0,47	43,35	0,49
Donji prag proc.		100						5
Iznad DPP		3						
Gornji prag proc.		140						7
Iznad GPP		0						

Legenda

zapis bez GV
zapis < 0
zapis < GV
zapis > GV
provjeravanje analizatora

Napomena:

Analizator NO/NO₂/NO_x i analizator O₃ bili su u razdoblju od 07.02.2017. do 17.02.2017. na redovnom godišnjem servisu i umjeravanju.

Analizator SO₂ bio je u razdoblju od 17.02.2017. do 03.03.2017. na redovnom godišnjem servisu i umjeravanju.



Slika 34. Grafički prikaz dnevnih vrijednosti sumporovog dioksida (SO_2) i prizemnog ozona (O_3) u VELJAČI 2017.



Slika 35. Grafički prikaz dnevnih vrijednosti dušikovog monoksida (NO), dušikovog dioksida (NO_2) i ugljikovog monoksida (CO) u VELJAČI 2017.

i kretale su se od min. $0.03 \mu\text{g}/\text{m}^3$ do max. $131.31 \mu\text{g}/\text{m}^3$, dok je srednja mjesečna koncentracija iznosila $33.2 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Najviše dnevne osmosatne srednje vrijednosti prizemnog ozona (O_3) bile su ispod ciljne vrijednosti od $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ i kretale su se od min. $16.6 \mu\text{g}/\text{m}^3$ do max. $91.7 \mu\text{g}/\text{m}^3$, što je i očekivano za ovo doba godine. Veće koncentracije prizemnog ozona (O_3) mogu se očekivati u ljetnim mjesecima. Satne i dnevne vrijednosti sumporovog dioksida (SO_2) i maksimalne dnevne osmosatne srednje vrijednosti ugljikovog monoksida (CO) bile su očekivano dosta niže od svojih graničnih vrijednosti.

Dnevne i satne vrijednosti mjerenih polutanata nisu prelazile granične vrijednosti (GV), ciljne vrijednosti (CV), pragove upozorenja te pragove obavješćivanja sukladno Uredbi o razinama onečišćujućih tvari u zraku (NN 117/12).

Rezultati mjerenja pokazuju da je zrak tijekom veljače 2017. godine u odnosu na koncentracije duši-

kovog dioksida (NO_2), sumporovog dioksida (SO_2), ugljikovog monoksida (CO) i prizemnog ozona (O_3) bio čist ili neznatno onečišćen.

Skraćenice:

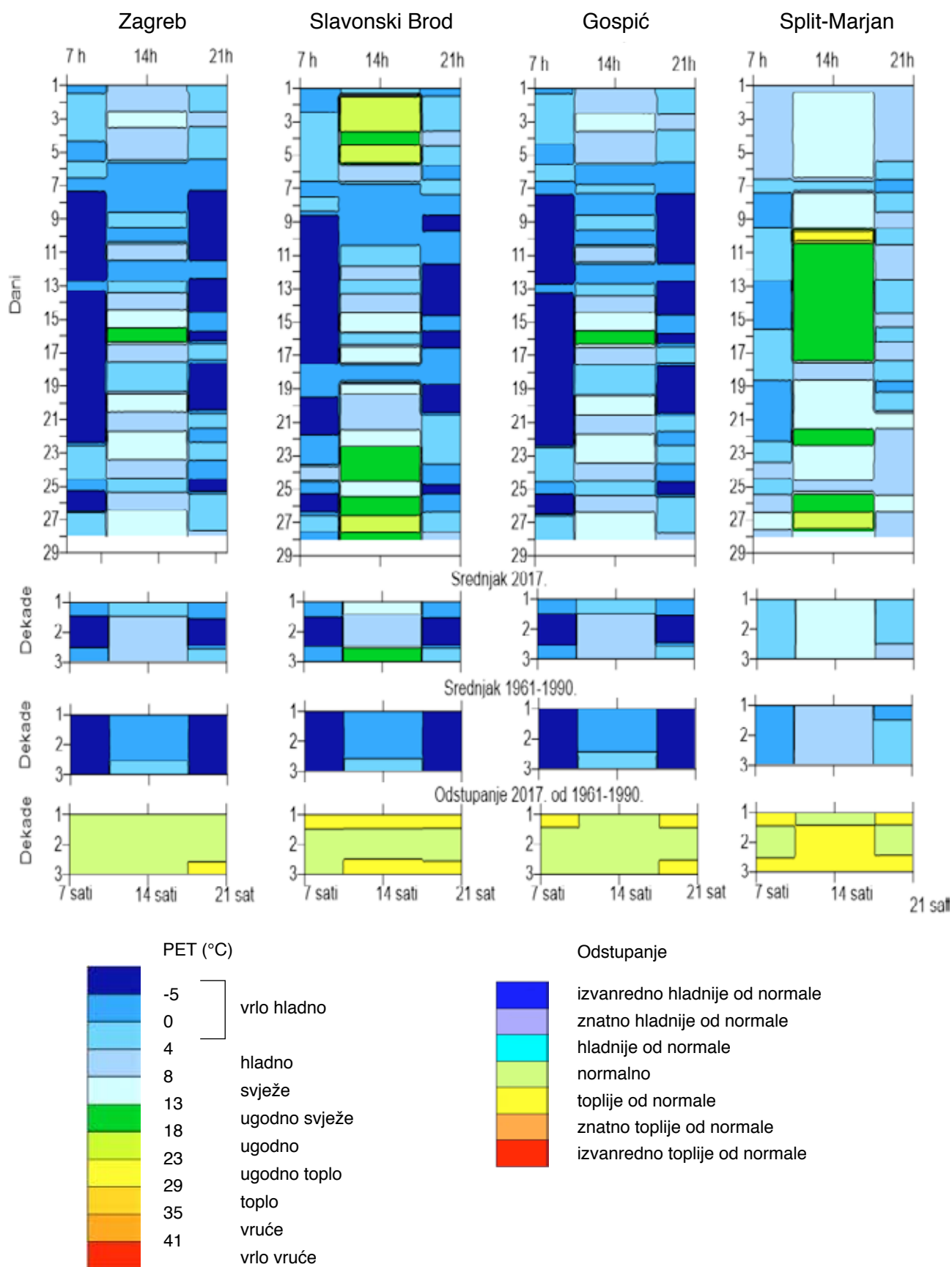
98 percentil - vrijednost ispod koje se nalazi 98% izmjerenih vrijednosti

Medijan - vrijednost ispod koje se nalazi 50% izmjerenih vrijednosti

Prosjek - aritmetička sredina satnih vrijednosti od 0:00 do 24:00

Granična vrijednost (GV) - razina onečišćenosti koju treba postići u zadanom razdoblju, ispod koje, na temelju znanstvenih spoznaja, ne postoji ili je najmanji mogući rizik od štetnih učinaka na ljudsko zdravlje i/ili okoliš u cjelini i jednom kada je postignuta ne smije se prekoračiti.

Donji prag procjene (DPP) - razina onečišćenosti ispod koje se za procjenu kvalitete okolnog zraka može



Slika 36. Osjet ugodnosti prema fiziološkoj ekvivalentnoj temperaturi (PET) za Zagreb, Slavonki Brod, Split-Marjan i Gospić za VELJAČU 2017. godine

koristiti samo tehnika modeliranja ili tehnika objektivne procjene.

Gornji prag procjene (GPP) - razina onečišćenosti ispod koje se za procjenu kvalitete okolnog zraka može koristiti kombinacija mjerenja na stalnom mjestu i tehnika modeliranja i/ili indikativnih mjerenja.

BIOMETEOROLOŠKE PRILIKE

dr. sc. Ksenija Zaninović

U veljači je u unutrašnjosti u prosjeku bilo vrlo hladno, a na obali hladno te je u usporedbi s prosječnim osjetom ugone u veljači, ovogodišnja veljača u Zagrebu i Gospiću bila u granicama normale, a u Slavanskom Brodu i Splitu toplija od prosječne.

Početak prve dekade u unutrašnjosti je u jutarnjim i večernjim satima bio vrlo hladan, a na obali hladan. U popodnevnom satima je u Zagrebu i Gospiću bilo hladno, a na obali svježije, dok je u Slavanskom Brodu bilo čak ugodno ili ugodno svježije. U drugom dijelu dekade je u unutrašnjosti zahladilo, pa je tijekom čitavog dana bilo uglavnom vrlo hladno. Osjet ugone na Jadranu nije se mijenjao. Ova je dekada u Zagrebu bila u granicama normale, a takva su bila i popodnevna u Gospiću i Splitu. Toplija od normale bila su popodnevna i večeri u Gospiću i Splitu te svi termini u Slavanskom Brodu.

U drugoj dekadi u unutrašnjosti jutra i večeri bili su vrlo hladni, nerijetko s temperaturom osjeta nižom od -5°C , dok je u popodnevnom satima prevladavalo hladno ili svježije. Na obali jutra i večeri bili su vrlo hladni, a u popodnevnom satima je uglavnom bilo ugodno svježije. Osjet ugone u ovoj dekadi je najvećim dijelom bio u granicama normale, a toplija od normale bila su samo popodnevna u Splitu.

U posljednjoj dekadi osjet ugone nije se mnogo mijenjao u odnosu na prethodnu. Ipak, u unutrašnjosti je ujutro i uvečer osjet ugone, premda i dalje u granicama osjeta vrlo hladnog, rijetko bio niži od 0°C , dok su popodnevna pretežno bila svježija, a u Slavanskom Brodu ugodno svježija. U Splitu je ujutro bilo hladno, povremeno svježije, a popodnevna su bila svježija do ugodno svježija, te krajem dekade čak ugodna. Toplije od prosječnih bile su večeri u Zagrebu i Gospiću, popodnevna i večeri u Slavanskom Brodu i svi termini u Splitu.

SUNČEVO ZRAČENJE

Marinko Marelja, dipl. inž.

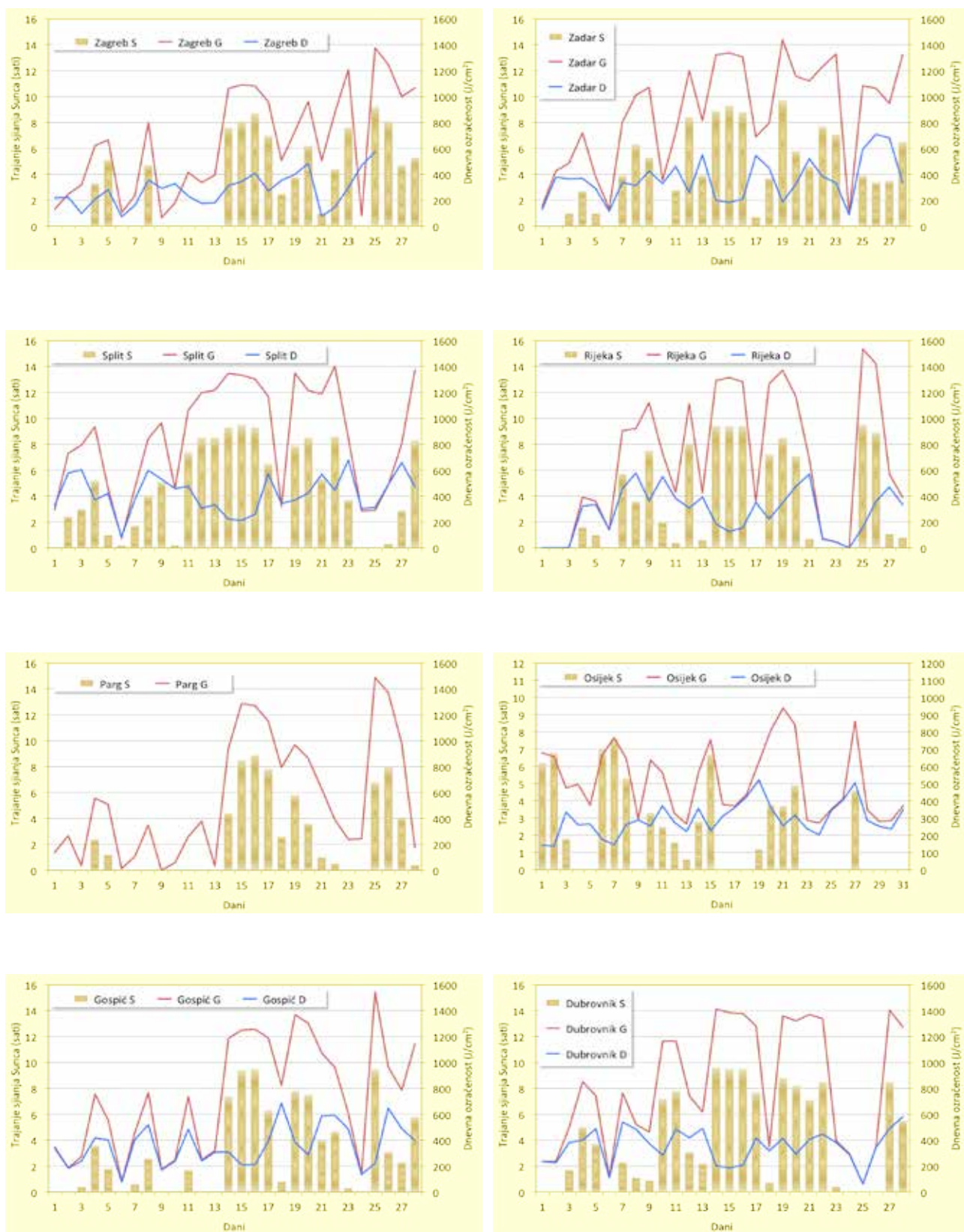
Globalna ozračenost

U veljači je iznos globalne ozračenosti najviši bio u Zadru (24526 J/cm^2), a sa više od 20000 J/cm^2 pratili su ga Split (24202 J/cm^2), Dubrovnik (23099 J/cm^2)

Tablica 11. Mjesečna statistika globalne i difuzne (donji dio tablice) ozračenosti (J/cm^2) – VELJAČA, 2017.

	SRED	MAKS	MIN	SUMA	SD1	SD2	SD3	NP
Zagreb-Maksimir	652,5	1376,2	65	18271,1	3375,9	7537,5	7357,7	0
Parg	553,4	1488,1	1,2	15495,5	2036,1	7943,3	5516,1	0
Rijeka	689,3	1533,3	0	19299,3	4571,1	10012,5	4715,7	0
Gospić	741,2	1544,6	81,4	20752,6	3854,8	9675,2	7222,6	0
Zadar	875,9	1437,8	92	24525,9	5550	10786,1	8189,8	3
Split	864,3	1400,7	75	24201,7	6015,3	11510,2	6676,2	0
Dubrovnik	825,0	1413,2	62,2	23099,9	5598,9	11009,2	6491,8	0
Osijek	712,0	1500,1	120,7	19935,6	4395,4	7240,7	8299,5	0
Križevci								
Zagreb-Maksimir	270,4	570	73,5	7572,2	1871,4	2901,2	2799,6	0
Split	421,4	679,5	85	11798,4	4347,9	3521,7	3928,8	0
Rijeka	275,1	577,2	0	7701,6	2748,1	2946,1	2007,4	0
Gospić	359,9	684,7	77,6	10077,6	2997	3518,4	3562,2	0
Zadar	360,2	709,3	88,6	10084,6	3059,4	3370,6	3654,6	3
Dubrovnik	355,9	581,2	62,2	9965,1	3529	3431,1	3005	0
Osijek	356,0	588,8	134,7	9968,7	3040,2	3764,8	3163,7	0

(SRED- mjesečna srednja dnevna ozračenost, MAKS-mjesečni maksimum dnevne ozračenosti, MIN-mjesečni minimum dnevne ozračenosti, SUMA- mjesečna ozračenost, SD1, SD2, SD3 – ozračenost prve, druge, odnosno treće dekade u mjesecu, NP-nedostajući podaci u satima)



Slika 37. Dnevne globalne i difuzne ozračenosti i trajanje sijanja Sunca u VELJAČI 2017. godine

i Gospić (20753 J/cm²). Nešto niže iznose imali su Osijek (19936 J/cm²), Rijeka (19299 J/cm²) i Zagreb (18271 J/cm²), a najniži iznos bio je u Pargu (15496 J/cm²). Na svim postajama najviše ozračenosti bilo je u drugoj dekadi, a najmanje u prvoj.

Srednje dnevne vrijednosti ozračenosti u veljači su se kretale od 553.4 J/cm² u Pargu do 875.9 J/cm² u Zadru. U Zagrebu je ta vrijednost bila oko 650 J/cm², Gospiću 740 J/cm², Osijeku 712 J/cm², Rijeci 689 J/cm², te nešto više vrijednosti u Dubrovniku (825 J/cm²) i Splitu 864 J/cm².

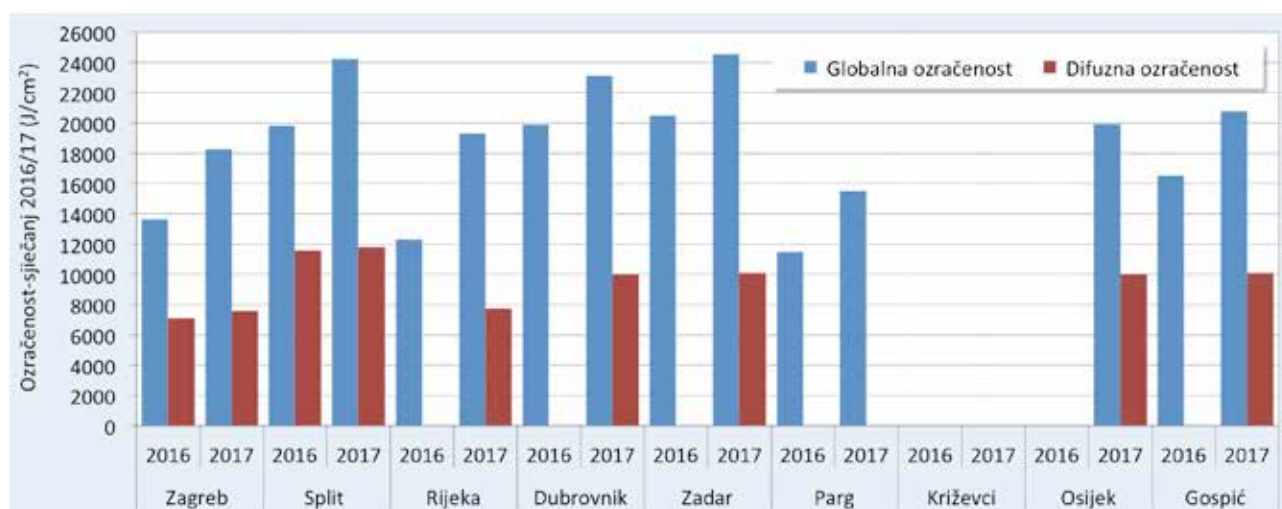
Najniža vrijednost dnevnih maksimuma bila je u Zagrebu i to u iznosu od 1376 J/cm², a najviša u Gospiću sa 1545 J/cm². U Splitu, Dubrovniku i Zadru dnev-

ni maksimumi bili su oko 1400 J/cm², te oko 1500 J/cm² u Pargu, Rijeci i Osijeku.

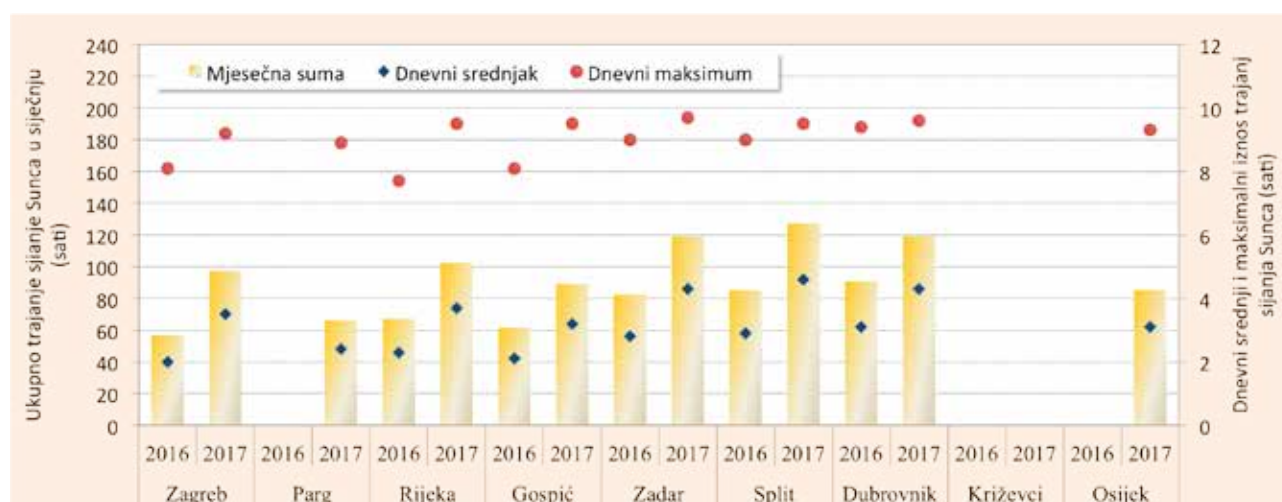
Difuzna ozračenost

Sa 7572 J/cm² Zagreb je u veljači imao najniži iznos difuzne ozračenosti, a pratila ga je Rijeka za 7702 J/cm². Najveći iznos imao je Split sa 11798 J/cm². Vrijednosti na drugim postajama bile su više od zagrebačkih i riječkih, a kretale su se oko 10000 J/cm². Udio difuzne komponente u globalnoj za postaje Zagreb, Rijeka, Zadar i Dubrovnik bio je oko 40%, a za Split, Osijek i Gospić oko 50%.

Dnevni srednjaci kretali su se od zagrebačkih 270 J/cm², riječkih 275 J/cm², pa do splitskih 421 J/cm².



Slika 38 Ukupna globalna i difuzna ozračenost za VELJAČU 2017. godine (podaci za 2016 godinu preuzeti iz biltena za veljaču 2016 godine.)



Slika 39 Statistika trajanja sijanja Sunca u VELJAČI 2017. godine i usporedba sa istim razdobljem 2016. godine

Tablica 12. Mjesečna statistika trajanja sisanja Sunca (sati) – VELJAČA, 2017.

	SRED	MAKS	SUMA	SD1	SD2	SD3
Zagreb-Maksimir	3,5	9,2	97,3	13,1	43,9	40,3
Parg	2,4	8,9	66	3,6	41,6	20,8
Rijeka	3,7	9,5	102,5	21,4	60,1	21
Gospić	3,2	9,5	89,1	9	50,4	29,7
Zadar	4,3	9,7	118,9	20,2	62	36,7
Split	4,6	9,5	127,3	22,8	75,4	29,1
Dubrovnik	4,3	9,6	119	21,9	67,1	30
Osijek	3,1	9,3	85,3	12	33,7	39,6
Križevci						

Na ostalim postajama dnevni srednjaci su po iznosu bili vrlo slični, a kretali su se od 355 J/cm² do 360 J/cm².

Trajanje sisanja Sunca

Trajanje sisanja Sunca u veljači je bilo u rasponu od 66 sati u Pargu do nešto više od 127 sati u Splitu. Na priobalnim postajama trajanje sisanja Sunca bilo je iznad, a na kontinentalnim postajama ispod 100 sati. Na svim postajama najmanje sisanja Sunca bilo je u prvoj dekadi, a najviše u drugoj (iznimka je Osijek u kojemu je najviše trajanja sisanja Sunca bilo u trećoj dekadi).

U prosjeku, dnevna je insolacija bila od 2.4 sata u Pargu do 4.6 sati u Splitu. Dnevni su maksimumi za sve postaje iznosili nešto više od 9 sati (osim Parga čiji je dnevni maksimum iznosio 8.9 sati).

PRIZEMNI OZON

Tatjana Radanović, mag.ing.cheming..

Zbog poteškoća koje su nastale nakon zamjene analizatora prizemnog ozona krajem 2016. godine na postajama Gradište i Makarska, članak o koncentracijama prizemnog ozona na spomenutim postajama nije izašao

u siječanjskom izdanju Biltena. Iz tog razloga su u ovom izdanju obrađeni podatci iz prva dva mjeseca ove godine. Početak 2017. godine obilježile su na postaji Gradište veće vrijednosti koncentracija prizemnog ozona s medijanima između 14 i 43 ppb. U drugoj su polovici mjeseca siječnja vrijednosti bile veće nego u prvoj polovici mjeseca što se može povezati sa nižim izmjerenim temperaturama zraka u navedenom razdoblju. Najveći siječanjski medijan u Gradištu imao je vrijednost od 43 ppb i izmjeren je 22. siječnja, dok je najmanji u iznosu od 14 ppb izmjeren 4. siječnja. U veljači je maksimalni medijan 23. veljače imao vrijednost 31 ppb, a najmanji 18. veljače je iznosio 2 ppb.

Vrijednosti prizemnog ozona na postaji Makarska poprimale su tijekom mjeseca siječnja i veljače vrijednosti u rasponu od 23 do 40 ppb. Medijani su uglavnom iznosili između 26 i 36 ppb za siječanj, te 23 do 40 ppb za veljaču. Najveći medijan u iznosu od 36 ppb zabilježen je 31. siječnja, a najmanji od 27 ppb 12. siječnja. U veljači najveći medijan iznosio je 39 ppb 23. veljače, dok je najmanji od 24 ppb zabilježen 26. veljače.

Srednja vrijednost izmjerenih koncentracija prizemnog ozona na postaji Gradište u mjesecu siječnju iznosila je 29 ppb a u veljači izmjerena je značajno niža vrijednost - 12 ppb. Maksimalna dnevna srednja vrijednost 22. siječnja iznosila je 41 ppb, dok je u idućem

Tablica 13. Značajne vrijednosti prizemnog ozona (ppb) za SIJEČANJ i VELJAČU 2017. u Gradištu

Gradište	Maks-D	Dan	Maks-H	Dan / Sat	ND(>60)	ND(>55)	NP
siječanj	41,0	22.	65,8	22. / 13 h	6	1	60
veljača	32,7	23.	37,7	23. / 17 h	0	0	0

Maks-D – najveća srednja dnevna vrijednost,
 Maks-H – najveća srednja satna vrijednost,
 Dan/Sat – vrijeme pojave najvećih vrijednosti,
 ND(>60) – broj dana u kojima je osmosatni klizni srednjak bio veći od 60 ppb,
 ND(>55) – broj dana sa srednjom vrijednošću većom od 55 ppb,
 NP – broj nedostajućih podataka u satima

Tablica 14. Značajne vrijednosti prizemnog ozona (ppb) za SIJEČANJ i VELJAČU 2017. u Makarskoj

Makarska	Maks-D	Dan	Maks-H	Dan / Sat	ND(>60)	ND(>55)	NP
siječanj	36,9	8.	39,6	31. / 0 h	0	0	61
veljača	39,4	23.	44,7	24. / 6 h	0	0	0

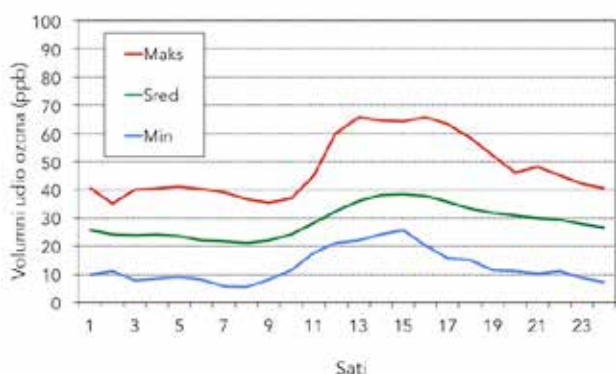
Maks-D – najveća srednja dnevna vrijednost,
 Maks-H – najveća srednja satna vrijednost,
 Dan/Sat – vrijeme pojave najvećih vrijednosti,
 ND(>60) – broj dana u kojima je osmosatni klizni srednjak bio veći od 60 ppb,
 ND(>55) – broj dana sa srednjom vrijednošću većom od 55 ppb,
 NP – broj nedostajućih podataka u satima

mjesecu maksimum iznosio 33 ppb 23. veljače. Minimalni dnevni srednjak je 4. siječnja bio 15 ppb, a 19. veljače samo 2 ppb. Na postaji Makarska analizator je u siječnju i veljači očitavao slične vrijednosti koncentracija. Srednja vrijednost mjerenja u siječnju iznosila je 32 ppb, a u veljači 32 ppb. Maksimalni srednjak 8. siječnja bio je 37 ppb, a mjesec kasnije 40 ppb. Minimumi su zabilježeni 12. siječnja u iznosu 25 ppb te 21 ppb 26. veljače 2017. godine.

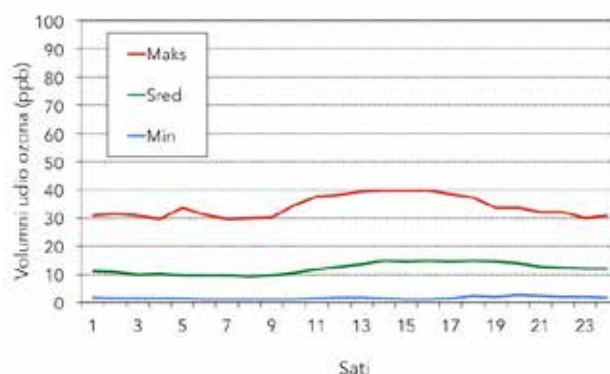
Na postaji Gradište najmanja vrijednost koncentracije prizemnog ozona izmjerena u mjesecu siječnju je 4. siječnja u 6h i iznosila je 8.8 ppb. 21. siječnja iz-

mjerena je najveća vrijednost koja je u 19h iznosila 59.2 ppb. U veljači je minimalna vrijednost koncentracije prizemnog ozona izmjerena 20. veljače u 10h u iznosu od 1.3 ppb, a maksimalna 23. veljače u 17h u iznosu od 37.7 ppb.

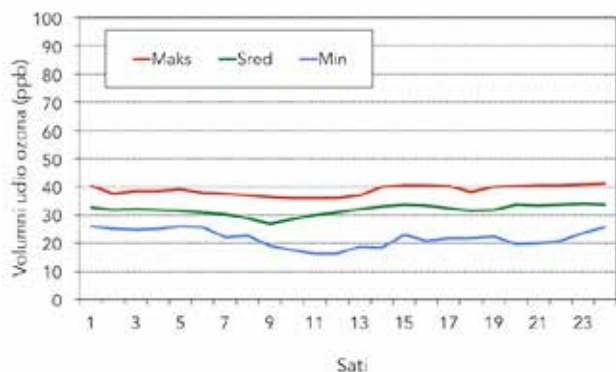
Maksimalna izmjerena vrijednost koncentracije prizemnog ozona na postaji Makarska bila je 31. siječnja u ponoć kada je iznosila 39.6 ppb i 24. veljače u 1h u iznosu od 44.7 ppb. Minimalna vrijednost od 18.9 ppb je zabilježena 12. siječnja u 16h i od 14.2 ppb 27. veljače u 3h.



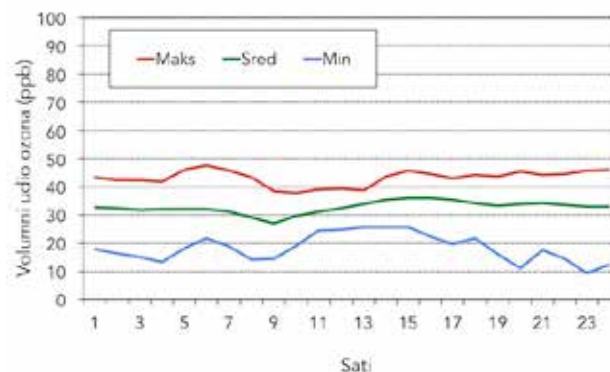
Slika 40. Dnevni hod volumnih udjela ozona u Gradištu u SIJEČNJU 2017.



Slika 41. Dnevni hod volumnih udjela ozona u Gradištu u VELJAČI 2017.



Slika 42. Dnevni hod volumnih udjela ozona u Makarskoj u SIJEČNJU 2017.



Slika 43. Dnevni hod volumnih udjela ozona u Makarskoj u VELJAČI 2017.

U siječnju i veljači prekoračenje granične vrijednosti od 60 ppb i 55 pbb nije zabilježeno na postaji Makarska. Na postaji Gradište bilo je šestodnevno prekoračenje vrijednosti od 60 ppb u drugoj polovici mjeseca siječnja, nakon kojeg je uslijedio jedan dan prekoračenja granične vrijednosti od 55 ppb. U veljači nije došlo do prekoračenja graničnih vrijednosti u Gradištu.

AGROMETEOROLOŠKE PRILIKE

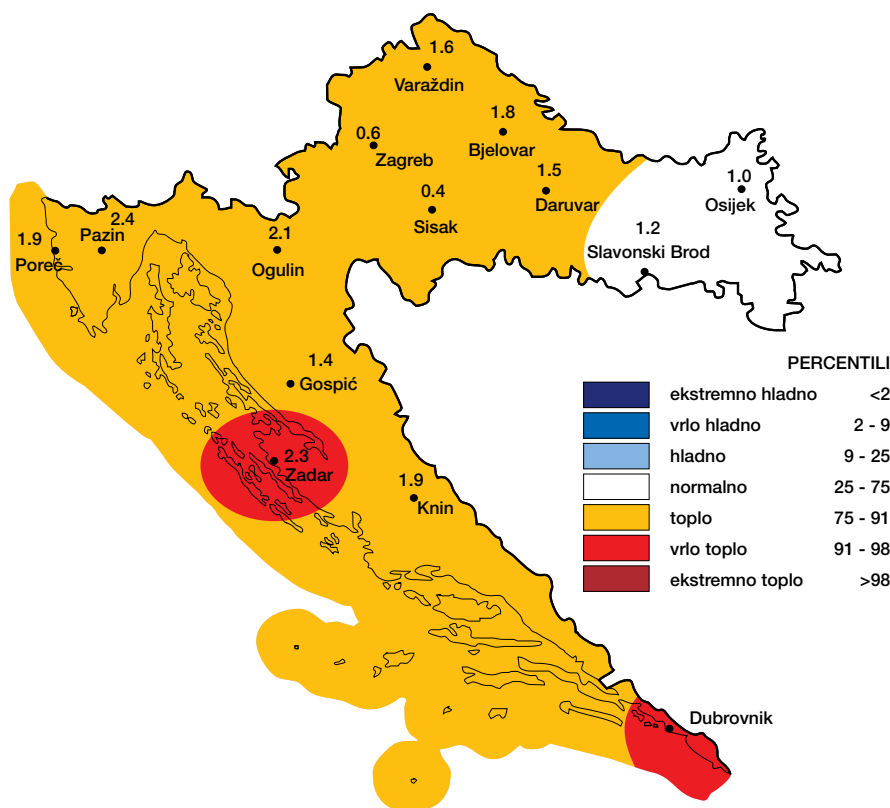
mr. sc. Dražen Kaučić

Na 5 cm dubine tlo je u najvećem dijelu zemlje bilo u klasi **toplo**. **Vrlo toplo** bilo je u okolici Zadra i Dubrovnika gdje je srednja mjesečna temperatura tla na spomenutoj dubini bila viša od prosjeka za 3.0°C. Kako su najmanja odstupanja srednjih mjesečnih temperatura od višegodišnjeg prosjeka bila u istočnoj Hrvatskoj, tlo je prema raspodjeli percentila bilo u klasi **normalno**.

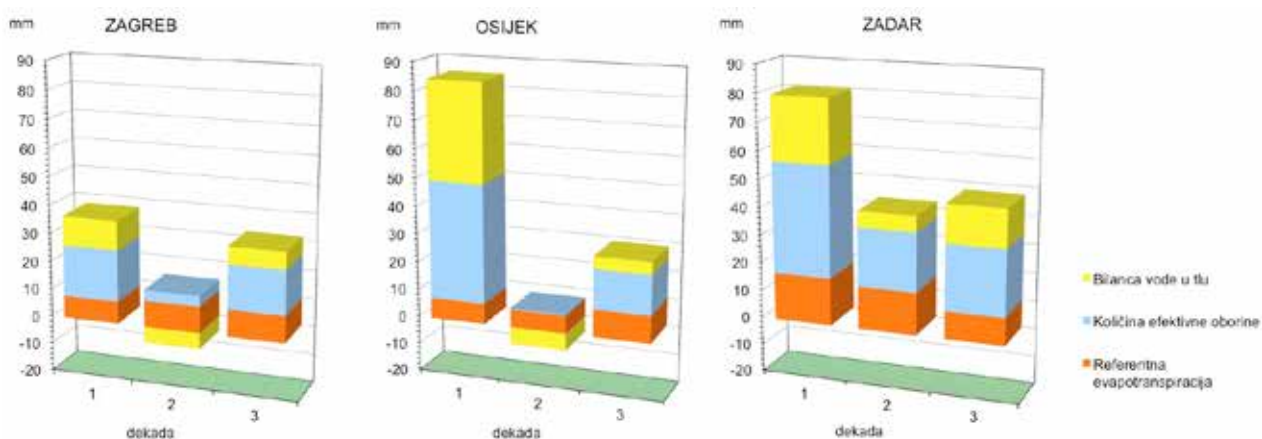
Tlo se ovog mjeseca smrzavalo u gorskoj, sjeverozapadnoj, te ponegdje u istočnoj Hrvatskoj tijekom prve dekade mjeseca do 30 cm dubine. Posljednji datum smrzavanja tla na 2 cm dubine bio je u Zadru 14.02. U Gospiću se tlo smrzavalo 22.02. a u Poreču, Osijeku i Krapini 26.02.

Tlo je ovog mjeseca tijekom prve dekade bilo vrlo vlažno, jer je ukupno izmjereno u Krapini 30 mm, Osijeku 59 mm, Ogulinu 83 mm, a u Poreču 101 mm oborine. Najmanje oborine bilo je u drugoj dekadi mjeseca. Ukupno je izmjereno u Osijeku i Daruvaru 1 mm, Križevcima 2, Sl. Brodu 4, Poreču 18, Zadru 24, a u Ogulinu 25 mm. Tijekom posljednje dekade ukupne količine se kreću od 11 mm (Krapina) do 31 mm (Poreč).

Poznato nam je kako vodna bilanca predstavlja razliku između referentne evapotranspiracije i količina efektivne oborine. No, biljka koristi samo jedan dio oborina – efektivnu oborinu, jer dio oborina otječe, a jedan dio se filtrira u dublje slojeve tla. Referentna evapotranspiracija (Eto) je definirana kao vrijednost evapotranspiracije s određene površine 8 do 15 cm jednolično visokog i aktivno uzgajanog travnatog pokrivača, koji potpuno zasjenjuje površinu i ne oskudijeva u vodi. Evapotranspiracija je izračunata po metodi Penman-Monteithu, a efektivne oborine metodom USBR. Na temelju srednjih dekadnih minimalnih i maksimalnih temperatura zraka, srednje relativne vlage zraka, sati sijanja sunca, prosječne brzine strujanja zraka, te dekadne količine oborine dolazimo do saznanja kako je u kontinentalnom dijelu Hrvatske ovog mjeseca vodna bilanca bila negativna samo u drugoj dekadi mjeseca. Posljedica spomenutog su vrlo male količine efektivne



Slika 44 Odstupanje srednje mjesečne temperature tla (°C) na 5 cm dubine za VELJAČU 2017. od prosječnih vrijednosti (1961. – 1990.)



Slika 45. Bilanca vode u tlu, tj. razlika između referentne evapotranspiracije i količina efektivne oborine u VELJAČI 2017. godine

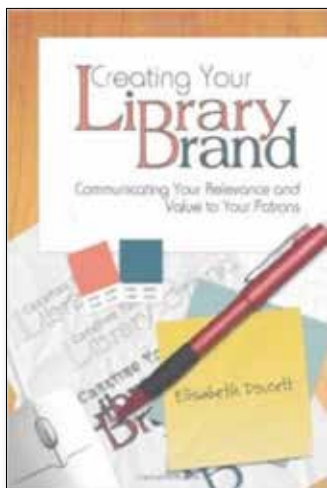
oborine. Međutim, zbog obilnih količina oborine u prvoj dekadi mjeseca, ozime ratarske kulture nisu trpjele od nedostatka vode u tlu. No, na postaji u Zadru vri-

jednosti vodne bilance za sve tri dekade mjeseca imale su pozitivan predznak.

KNJIŽNICA DHMZ-A

mr. sc. Ivančica Mihovilić

Tiskovine pristigle u knjižnicu DHMZ-a tijekom veljače 2017.



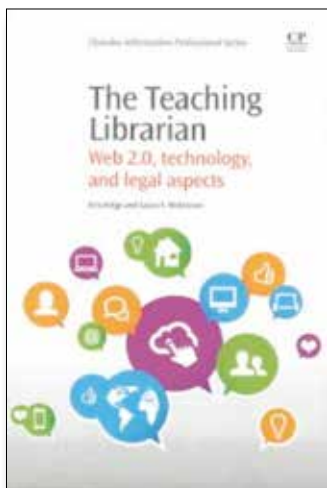
Creating Your Library Brand : communicating your relevance and value to your patrons - Elisabeth Doucett

Chicago : American Library Association, 2008, xiii, 124 str. : ilustr. ; 23 cm

From McDonald's arches to Nike's swoosh, logos are part of the everyday landscape. These are the visual representations of brands' extensive marketing stories, defining the meaning and message of the company. Branding is one part of the marketing process that focuses on developing a laser-clear message and the means to communicate that message to the intended audience. But, as a library, where does branding fit? In the new media mix, libraries need to stand up and effectively communicate their benefits as a preferred provider of information and entertainment resources. By following the step-by-step guidance of Doucett, branding pro turned librarian, libraries can begin to develop branding that makes a difference. With branding scaled and tailored to the nonprofit public library arena, this guide: clarifies marketing and branding; explains where to start; shows how to define the message and grab attention with visuals; and, considers pitfalls. The book covers everything from working with outside experts to evaluating and maintaining your

library's brand, illustrated by case studies from other libraries. For those who have made a start, the chapters stand on their own - librarians can pick up wherever they left off. End-of-chapter exercises enhance the feedback process. Tips, suggestions for success, and answers to frequently asked questions ensure your team collaborates on a library brand that will bring more patrons through the door!

(Excerpt from the Preface.)



The teaching librarian : Web 2.0, technology, and legal aspects - Kris Helge and Laura F. McKinnon

Chandos information professional series, xiii, 181 str. ; 24 cm

Librarians need to utilize web 2.0 tools to generate rich-text learning environments, creating enriching, challenging, and supportive learning platforms for students. The Teaching Librarian shows how to utilize wikis, mindmaps, and Second Life to improve pedagogy for librarians. This title covers how to obtain administration approval to implement web 2.0 tools, how to deal with and prevent technological glitches, and remain aware of relevant legal issues in the UK and the USA. The book also outlines how to create learning interfaces that meet the needs of nontraditional students. The six chapters cover key areas of pedagogy and web 2.0, including: the relevance of LibGuides and its uses for pedagogy; using cloud computing and mobile apps in teaching; teaching with Wikis, Second Life, and Mind Maps; practical issues with web 2.0 technology; and a chapter on the legal issues surrounding the use of web 2.0 for pedagogy. (Excerpt from the Preface.)



Knjižničarske kompetencije : pogled na razvoj profesije - Dijana Machala
 Zagreb : Hrvatska sveučilišna naklada : Nacionalna i sveučilišna knjižnica u Zagrebu, 2015., 295 str. ; 24 cm

Autorica daje sistematski prikaz i analitički pregled promišljanja u području razvoja knjižničarske profesije od definiranja i prikaza vrsta kompetencija, preko kronološkog pregleda razvoja knjižničarstva i knjižničarskih kompetencija, zatim obrazlaže primjenu kompetencijskog pristupa u ovom polju te načine usvajanja i usavršavanja knjižničarskih kompetencija, da bi se u završna tri poglavlja fokusirala na stanje u Hrvatskoj kroz provedena istraživanja i ponudila modele razvoja i primjene ovog pristupa u našoj sredini.



Knjižnica komunikacijsko i multikulturalno središte lokalne zajednice : zbornik radova / 8. savjetovanje za narodne knjižnice u Republici Hrvatskoj ; [glavni organizator savjetovanja Nacionalna i sveučilišna knjižnica u Zagrebu ; priredila za tisak

Zagreb : Nacionalna i sveučilišna knjižnica u Zagrebu, 2012. ([s. l. : s. n.]), 391 str. : ilustr., graf. prikazi ; 25 cm

Zbornik radova stručnog skupa 8. savjetovanje za narodne knjižnice u Republici Hrvatskoj donosi niz zanimljivih priloga o stanju u hrvatskim narodnim knjižnicama u vezi knjižnica kao komunikacijskih i multikulturalnih središta.

Časopisi – strani

- Ground Water Monitoring & Remediation vol. 36 (2016) : 4.
- International Journal of Wildland Fire vol.26 (2017) : 1.
- Journal of Weather Modification vol. 48 (2016): CD.
- Naše okolje vol. 23 (2016) : 12.
- Weather vol. 72 (2017) No. : 1.

Časopisi – domaći

- Bug (2017) Br. : 3.
- Hrvatski planinar vol. 109 (2017) Br. : 2.
- Hrvatske šume (2017) : 1-2.
- Vatrogasni vjesnik (2017) Br. : 1.
- Vatrogasni vjesnik (2016) : 11.

Obavijest

AMERICAN PHYSICAL SOCIETY (APS) - PROBNI PRISTUP



Otvoren je probni pristup na zbirku časopisa izdavača [American Physical Society](#) (APS) Zbirka sadrži **12 znanstvenih časopisa** koji uz stroge kriterije i međunarodnu recenziju objavljuju radove vrhunske kvalitete i najznačajnije rezultate istraživanja u širokom području temeljnih i interdisciplinarnih istraživanja u fizici.

Pristup je otvoren do **9. travnja 2017.**, a zbirka se može pretražiti na adresi:
<http://journals.aps.org/search>

NOVI BIBLIOMETRIJSKI POKAZATELJ BAZE PODATAKA SCOPUS – CITESCORE



Elsevier je krajem **2016.** predstavio novi bibliometrijski pokazatelj o časopisima – **CiteScore**, koji je dostupan preko citatne i bibliografske baze podataka Scopus i besplatno preko stranice [Journal Metrics](#). CiteScore **podsjeca** na **Thomson Reutersov faktor odjeka** časopisa - Journal Impact Factor (IF), najpopularniji bibliometrijski pokazatelj o časopisima.

Faktor odjeka časopisa predstavlja omjer broja citata koje su u određenoj godini dobili radovi objavljeni u nekom časopisu u prethodne dvije godine i ukupnog broja izvornih znanstvenih i preglednih radova objavljenih u tom časopisu u prethodne dvije godine. IF je značajan akademskoj zajednici jer pruža uvid u odjek koji časopis ima unutar znanstvene zajednice i donekle omogućuje usporedbu časopisa koji svojom tematikom pokrivaju isto znanstveno područje. (Ponekad se pogrešno upotrebljava za procjenu kvalitete znanstvenog doprinosa pojedinih znanstvenika.) Ipak, u slučaju IF-a uočeno je da je dvogodišnji vremenski raspon za neka znanstvena područja prekratak, a kritika se odnosi i na uključenost samocitata časopisa u izračun IF-a, kao i na činjenicu da se u izračun uračunavaju određene vrste radova, a to omogućuje uredništvima časopisa da utječu na visinu IF-a svog časopisa. Elsevier je osmišljavajući metodologiju za izračun CiteScorea uzeo u obzir spomenute nedostatke faktora odjeka i pokušao ih nadići.

Premda je naizgled sličan IF-u, u CiteScoreu se prilikom izračuna koriste podaci o broju radova i njihovoj citiranosti iz baze podataka Scopus.

Formula izgleda ovako:

$$CiteScore = \frac{\text{Ukupan broj citata koje su u određenoj godini dobili radovi objavljeni u promatranom časopisu u prethodne 3 godine}}{\text{Ukupan broj dokumenata objavljenih u promatranom časopisu u prethodne 3 godine}}$$

Za razliku od IF-a koji u nazivniku broji samo izvorne znanstvene i pregledne radove, **CiteScore obuhvaća** sve vrste radova (uz spomenute još bilješke, radove s konferencija, pisma i druge radove indeksirane u bazi Scopus). To znači da se isti kriterij primjenjuje u brojniku i nazivniku, a kao relevantne godine uzimaju se **zadnje tri godine**, a ne kao kod IF-a **samo dvije**.

CiteScore se **izračunava na godišnjoj razini** (u proljeće za prethodnu godinu) i pokazuje prosječan broj citata za punu kalendarsku godinu. No, s obzirom da je i CiteScore (kao i IF) bibliometrijski pokazatelj koji se izračunava s vremenskim odmakom od gotovo godinu i pol, Elsevier je odlučio izračunavati i **privremeni CiteScore** pod nazivom **CiteScore tracker** koji se izračunava na mjesečnoj razini (osvježava se svaki mjesec) za tekuću godinu sve dok se ne prikupe potpuni podaci o citiranosti časopisa u određenoj godini i ne izračuna se službeni CiteScore za tu godinu (u proljeće naredne godine).

Kao uvijek, o uspjehu CiteScorea odlučit će znanstvena zajednica!

IZVANREDNI METEOROLOŠKI I HIDROLOŠKI DOGAĐAJI IZ NOVINSKIH IZVJEŠĆA U HRVATSKOJ U VELJAČI 2017. GODINE

Davor Nikolić, dipl.inž.

1. veljače 2017.

Poledica. Ceste u Slavoniji su zaleđene, pa je od Kutjeva do Orahovice preko Krndije nastao prometni kolaps. Vozila su na cesti stajala satima u koloni.

Ledena kiša, pala u Hrvatskom Zagorju. Veliki je broj građana pao na kliskim prometnicama. Bilo je lomova kuka i bedrenih kostiju, a nekoliko je građana moralo biti i operirano. Slično je bilo i u Međimurju. Tamo je jedan kamion proklizao u kanal.



*Ledena kiša bila je uzrok otežanom kretanju ulicama,
1. veljače 2017.*

17. veljače 2017.

Odroni zemlje. Zbog porasta temperatura dolazi do odmrzavanja površinskog sloja tla, pa je kod Pregrade u Hrvatskom Zagorju došlo do odrona zemlje na cestu Pregrada – Hum na Sutli, koja je u dužini devet kilometara bila zatvorena za promet. Na cestu je sa zemljom palo i jedno stablo.



*Odron zemlje na cesti Pregrada – Hum na Sutli,
17. veljače 2017.*

ZANIMLJIVOSTI I DOGAĐAJI

Okrugli stol: Promjena klime – najvažniji izazov za čovječanstvo

Europski pokret Hrvatska i Europski dom Zagreb održali su dana 07. veljače 2017.g. okrugli stol na temu: *Promjena klime – najznačajniji izazov za čovječanstvo*. Na okruglom stolu sudjelovali su: *dr.sc. Nataša Strelec Mahović* (Državni hidrometeorološki zavod), *prof.dr.sc. Branko Grisogono* (Prirodno – matematički fakultet, Geofizički odjel), *dr.sc. Vladimir Jelavić, dipl.ing.* (EKO-ENERG – Institut za energetiku i zaštitu okoliša) i *Tomislav Tomašević* (Institut za političku ekologiju).

Klimatske promjene vjerojatno su najznačajniji izazov čovječanstva u ovom stoljeću i potežu za sobom dvije opcije djelovanja – strategiju ublažavanja negativnih utjecaja na okoliš i strategiju prilagodbe nezaustavljivim promjenama koje su već počele.

Od svih ekoloških tema svakako je najeksponiranija ona o globalnom zatopljenju. Tako se moglo čuti da je u zadnjih stotinu godina, između 1906. i 2006. godine, prosječna temperatura Zemljine površine porasla za 0.6 – 0.9°C, a brzina porasta temperature se gotovo udvostručila u posljednjih 50 godina; da se u 20. stoljeću, zbog otapanja leda, razina mora povisila za 17 cm; da se površina ledenjaka diljem svijeta smanjuje, baš kao i površina arktičkog ledenog pokrova (za 2.7 % godišnje od 1978. godine); da je rupa u ozonskom omotaču u travnju 2011. godine dostigla rekordnu veličinu te; da je prosječna razina CO₂ u 2010. godini iznosila 389.78 ppm što je više nego što je ikad zabilježeno u zadnjih 420 000 godina.

Na okruglom stolu je zaključeno da su ljudske aktivnosti glavni uzrok zatopljenja koje se primjećuje od sredine 20. stoljeća te ako čovjek ovom brzinom nastavi utjecati na Zemljinu atmosferu, zbog učinka staklenika doći će do katastrofalnog povećanja prosječne temperature Zemljine površine. Također je naglašeno da je porast za 2°C u odnosu na temperaturu iz predindustrijskog doba granična vrijednost nakon koje postoji mnogo veći rizik da će doći do opasnih i potencijalno katastrofalnih promjena okoliša na svjetskoj razini.

Preuzeto sa stranica Europskog doma Zagreb
(www.europe.hr)

Najnoviji podaci o El Niñu i La Niñi

Prisjećanje Svjetske meteorološke organizacije objavljeno 16. 2. 2017.

Tijekom druge polovice 2016. godine, površinske temperature mora u tropskom dijelu Pacifika bile

su na granici s neutralnim razinama slabe La Niñe. Mnogi atmosferski ENSO pokazatelji također su se približili ili su premašili La Niña referentne vrijednosti. Očito je da su se tijekom siječnja 2017. temperature i atmosferska polja u tropskom dijelu Pacifika vratili na razine karakteristične za ENSO-neutralno stanje. Uz slabljenje La Niñe od sredine 2016. godine, u nekim područjima je utjecaj drugih pokretača klimatskih promjena bio jednak ili je čak nadmašio one ENSO-a.

Glavnina klimatskih modela upućuje na to da će neutralni uvjeti prevladavati tijekom prve polovice 2017. godine. Iako nakon svibnja 2017. postoji čitav niz mogućnosti, čini se da je ponovno događanje La Niñe najmanje vjerojatan scenarij, dok su i neutralni ENSO uvjeti i El Niño mogući tijekom druge polovice 2017. godine. Nacionalne meteorološke i hidrološke službe i dalje će pažljivo motriti stanje ENSO-a tijekom nadolazećih mjeseci.

Od sredine srpnja 2016. sve do početka siječnja 2017., temperature mora u centralnom i istočnom Pacifiku bile su za 0.5°C do 0.8°C niže od prosječnih i praćene su slabim atmosferskim odzivom. Prizemni vjetar i tlak nad tropskim dijelom Pacifika samo su povremeno ukazivali na La Niñu dok su naoblaka i oborina bili uobičajeni za La Niña uvjete. Ovisno o korištenim referentnim vrijednostima, neke su nacionalne meteorološke službe smatrale da je u drugoj polovici 2016. došlo do nastanka slabe La Niñe. Tijekom siječnja 2017. i temperature morske površine i glavnina atmosferskih polja su se vratili na ENSO neutralno stanje. Za to vrijeme, u istočnom području tropskog dijela Pacifika, temperature su se povisile za 1.5 °C ili više u odnosu na prosječne vrijednosti i do kraja siječnja stvorile uvjete za obalni El Niño na zapadnom ekvatorijalnom području Južne Amerike.

Većina dinamičkih i statističkih prognostičkih modela ukazuje na to da će u prvoj polovici 2017. tromjesečne prosječne temperature morske površine u istočnom i središnjem području tropskog dijela Pacifika ostati iste. Za razdoblje nakon svibnja različita su predviđanja modela, od neutralne vrijednosti do razvoja El Niña. Uzimajući sve u obzir, vjerojatnost za ENSO neutralne uvjete u drugoj polovici 2017. je oko 50%, dok je za El Niño nešto niža i iznosi oko 35-40%. Razvoju El Niña donekle pogoduje viša temperatura izvan ekvatorijalnog dijela Pacifika koja je posljedica jakog El Niña iz 2015.-16. kao i pozitivna faza pacifičke dekadne oscilacije koja je u tijeku. Modeli ukazuju na malu vjerojatnost ponovnog razvoja La Niñe tijekom 2017. godine.

Sljedećih mjeseci nastavit će se pažljivo motriti oceanski i atmosferski uvjeti u tropskom dijelu Pacifika kako bi se procijenio mogući prijelaz u El Niño. Važno

je napomenuti da El Niño i La Niña nisu jedini čimbenici koji utječu na globalne klimatske obrasce te da jačina ENSO-a ne odgovara nužno jačini utjecaja. U regionalnim okvirima, sezonske prognoze trebale bi procijeniti moguće utjecaje i El Niña i La Niñe kao i ostalih lokalnih faktora koji utječu na klimu. Na primjer, poznato je da temperatura površine mora u Indijskom oceanu, jugo-istočnom Pacifiku i tropskom dijelu Atlantskog oceana također utječe na klimu okolnih kopnenih područja. Regionalno i lokalno primjenjive informacije dostupne su preko regionalnih i nacionalnih sezonskih klimatskih izgleda, poput onih koje izrađuju WMO-ovi regionalni klimatski centri (RCC), forumi za regionalne klimatske izgleda (RCOF) i nacionalne meteorološke i hidrološke službe.

Općenito o El Niñu/La Niñi:

Klimatski obrasci u pacifičkom području

Istraživanja provedena zadnjih desetljeća u značajnoj su mjeri rasvijetlila važnu ulogu koju igra međudjelovanje atmosfere i oceana u tropskom pojasu Pacifika u mijenjanju globalnih meteoroloških i klimatskih obrazaca. Za vrijeme El Niña, na primjer, temperatura površine središnjih i istočnih dijelova tropskog Pacifika postaje znatno viša od normale. Nasuprot tome, za vrijeme La Niñe, temperature površine mora u tim područjima postaju niže od normale. Te su temperaturne promjene čvrsto povezane s velikim klimatskim fluktuacijama širom planeta i kad započnu, te pojave mogu potrajati 12 mjeseci ili dulje. Nakon jakog El Niña 1997. - 1998. uslijedila je produljena faza La Niñe koja se protegnula od sredine 1998. do početka 2001. godine. El Niño i La Niña utječu na vjerojatnost pojavljivanja određenih klimatskih obrazaca širom svijeta, ali ishodi svakog od njih nikad nisu sasvim isti. Nadalje, iako uglavnom postoji veza između globalnih učinaka El Niña/La Niñe i njihovog intenziteta, uvijek je moguće da takav događaj ozbiljno utječe na regionalne prilike i neovisno o svojem intenzitetu.

Prognoziranje i praćenje pojave El Niño/La Niña

Razvoj događaja na Pacifiku prognozira se na nekoliko načina. Složeni dinamički modeli projiciraju razvoj događaja u tropskim dijelovima Pacifika na temelju trenutačnih promatranja. Statistički modeli prognoza mogu uočiti i neke preteče takvih događaja. Stručna analiza trenutačne situacije pruža dodanu vrijednost, posebno u tumačenju posljedica razvoja situacije ispod površine oceana. Sve prognostičke metode pokušavaju uzeti u obzir učinke međudjelovanja oceana i atmosfere unutar klimatskog sustava.

Meteorološki i oceanografski podaci koji omogućavaju praćenje i prognoziranje epizoda El Niña i La Niñe dobivaju se od nacionalnih i međunarodnih susta-

va praćenja. Razmjenjivanje i obrada podataka provode se u sklopu programa koje koordinira Svjetska meteorološka organizacija (WMO).

WMO-ovi najnoviji podaci o El Niñu/La Niñi

WMO-ovi "Najnoviji podaci o El Niñu/La Niñi" pripremaju se na donekle redovitoj bazi (približno svaka tri mjeseca) zajedničkim naporima WMO-a i Međunarodnog znanstvenog instituta za klimu i društvo (IRI) i doprinos su UN-ovoj Međuagencijskoj radnoj skupini za ublažavanje prirodnih katastrofa. Temelje se na doprinosima vodećih svjetskih centara koji prate i predviđaju ovu pojavu, kao i na konsenzusu stručnjaka čiji rad pomažu WMO i IRI.

Ukratko:

- Pokazatelji ukazuju da su neutralni i uvjeti slabe La Niñe prevladavali od kolovoza 2016. do početka siječnja 2017., dok su sada više ENSO-neutralni;
- Klimatski modeli i stručna mišljenja upućuju da je približno 70-85 % vjerojatno da će ENSO-neutralni uvjeti prevladavati u prvoj polovici 2017. godine;
- Prognoze razvoja ENSO-a izrađene su u prvom tromjesečju i za drugu polovicu godine pokazuju veliki raspon.
- Najvjerojatniji scenarij za drugu polovicu 2017. godine je nastavak ENSO neutralnih uvjeta. Međutim, valja istaknuti da je značajna vjerojatnost (oko 35-40%) razvoja El Niña u trećem ili četvrtom tromjesečju 2017., dok je vrlo mala mogućnost za razvoj La Niñe.

Priopćenje WMO

Meteorološki izazovi 5

Međunarodni skup *Meteorološki izazovi 5* združen sa 6. međunarodnom konferencijom o meteorologiji i klimatologiji u Sredozemlju (6th International Conference on Meteorology and Climatology of the Mediterranean) održan je u Zagrebu od 20. do 22. veljače 2017. Tema Meteoroloških izazova 5 je *Društveno odgovorna meteorološka, oceanografska i hidrološka istraživanja*.

Cilj ovog međunarodnog znanstvenog skupa bio je prikazati i razmijeniti znanstvene informacije o značajnim temama istraživanja u meteorologiji i klimatologiji u međunarodnoj znanstvenoj zajednici Sredozemlja te ojačati interdisciplinarnu suradnju između istraživača u meteorologiji, oceanografiji i hidrologiji, kao i suradnju znanosti i gospodarstva odnosno industrije.

Modernizacija motriteljske mreže u Hrvatskoj

Na inicijativu Državnog hidrometeorološkog zavoda (DHMZ), ravnateljica dr.sc. Nataša Strelec Mahović sa suradnicima (Stjepan Ivatek Šahdan i Zvonimir Jakopović) sastala se 19. 1. 2017. s predstavnicima Međimurske županije: zamjenikom župana gospodinom Zoranom Vidovićem, pročelnikom Upravnog odjela za gospodarske djelatnosti gospodinom Darkom Radanovićem te gradonačelnicima i načelnicima općina Međimurske županije.

Već 20. 1. 2017. u Karlovcu je održan sastanak s predstavnicima Karlovačke županije: županom gospo-



Ravnateljica dr. sc. Nataša Strelec Mahović sa suradnicima na sastanku u Karlovačkoj županiji

dinom Ivanom Vučićem te gradonačelnicima i načelnicima općina iz Karlovačke županije. Oba su sastanka održana na inicijativu DHMZ-a povodom pripreme projekta “Modernizacija meteorološke motriteljske mreže u Republici Hrvatskoj - METMONIC”.

Predstavnici DHMZ-a upoznali su gradonačelnike i načelnike spomenutih županija s projektom METMONIC kojim DHMZ planira temeljito modernizirati postojeću motriteljsku mrežu kao i postaviti nove ili obnoviti postojeće postaje. Također je potrebno osigurati i modernizaciju umjernog laboratorija, uspostavu oceanografsko-meteorološkog prognostičkog sustava kao i izradu sustava kontrole podataka te jedinstvene korisničke baze kontroliranih meteoroloških podataka. Sve navedeno omogućit će podizanje i usavršavanje kvalitete i količine podataka o vremenu, klimi, stanju voda i kvaliteti zraka te tako i bolju pripremljenost na posljedice klimatskih promjena u cijeloj Hrvatskoj.

Župani sa suradnicima kao i čelnici jedinica lokalne samouprave s interesom su podržali ovaj projekt te je dogovoreno da će gradovi i općine županija DHMZ-u dati pismenu suglasnost za provođenje ovog projekta te prijedloge lokacija na kojima bi se na području gradova i općina postavile meteorološke postaje.

Ovi su sastanci bili tek prvi u nizu sastanaka koje je potrebno obaviti kako bi DHMZ osigurao uspješnu realizaciju projekta METMONIC, te su tijekom veljače uslijedili i sastanci u Osječko-baranjskoj, Zadarskoj, Primorsko-goranskoj, Zagrebačkoj i Varaždinskoj županiji.

Sunčica Švaco, dipl. komp. i etnol.