

Analiza proljeća 2014. godine po tipovima vremena

Dunja Plačko-Vršnak, Marija Mokorić i Krunoslav Mikec

Uvod

Proljetne mjesece ove godine (ožujak, travanj i svibanj) obilježilo je vrlo promjenljivo vrijeme s čestom kišom i pljuskovima, dok je u gorju bilo i snijega.

Temperatura zraka je u pojedinim razdobljima bila znatno viša od uobičajenog višegodišnjeg srednjaka za proljeće, ali je bilo i razdoblja iznimno hladnog vremena s obzirom na doba godine.

[Klimatološka analiza srednje sezonske temperature zraka \(ožujak, travanj, svibanj\)](#) pokazala je da je proljeće 2014. bilo toplije od prosjeka (1961.-1990.) i to za otprilike 1 do 3 stupnja u unutrašnjosti te za 0,5 do 2 stupnja na Jadranu.

[Oborinske prilike](#) su na većem dijelu Jadrana te u dijelu sjeverozapadne i zapadne Hrvatske bile u kategoriji normalno, dok je kišno i vrlo kišno bilo na dijelu južnog Jadrana te na istoku zemlje.

Međutim, bilo je i ekstremnih događaja – prije svega sredinom svibnja kada je u istočnoj Slavoniji, Bosni i dijelu Srbije bilo ekstremnih oborina koje su dovele do katastrofalnih poplava.

Analiza vremenskih prilika tijekom proljeća 2014.

U ožujku su se izmjenjivala dulja razdoblja promjenljivog vremena s mjestimičnom i povremenom kišom i periodi iznadprosječno toplog vremena s manje oborine. Tako je u prvoj dekadi mjeseca bilo čestih prodora vlažnog, ali ne prehladnog zraka koji se zadržavao u višim slojevima atmosfere, a kiše je najčešće bilo u kopnenom području. U pojedinim danima bilo je i iznimno vjetrovito, ne samo na Jadranu, već i u unutrašnjosti.

Druga i dio treće dekade ožujka u našoj zemlji karakterizira iznadprosječna toplina. U tom razdoblju nad Hrvatskom je bio ogranak anticiklone, u početku iz središnje i sjeverozapadne Europe, a od sredine mjeseca iz zapadne i jugozapadne Europe. Stoga je bilo pretežno ili djelomice sunčano, te sve toplije. Najviše temperature zraka izmjerene su oko 20. ožujka u nizinskom dijelu unutrašnjosti i bile su uglavnom između 22 i 24 °C, što je za 10-tak stupnjeva više od uobičajenog. Nakon toga je treću dekadu mjeseca obilježio utjecaj jake ciklone koja je donijela oborine i zahlađenje, te je u gorju bilo snijega.

Tijekom travnja je bilo čestih prodora vlažnog zraka, pa je bilo povremene kiše. Prizemno je većinom bilo polje sniženog ili srednjeg, izjednačenog tlaka zraka. Utjecaj anticiklonalnog polja bio je manje izražen. I u travnju, kao i u ožujku je u pojedinim danima bilo umjerenog i jakog vjetera i u kontinentalnim predjelima.

U svibnju su na vrijeme u našim krajevima u nekoliko navrata utjecale izražene ciklone, a bilo je i premještanja hladnih fronti s kojima je pritjecao osjetno hladniji zrak.

Izražena ciklona iz zapadnog Sredozemlja se u prvih pet dana svibnja premjestila preko naše zemlje, te je donijela kišu, a uz zahlađenje i snijeg u gorju. Bilo je vjetrovito.

Izraženija hladna fronta uz pritjecanje osjetno hladnijeg zraka početkom druge dekade donijela je mjestimične oborine, te vjetrovito vrijeme.

Ipak, svibanj je obilježila ciklona koja se 13. svibnja s juga premještala na Jadran, a zatim na jugoistok preko Bosne i Hercegovine, Srbije te dijela Slavonije. Na tim je područjima donijela ekstremne oborine, a najviše kiše je palo 14. i 15. svibnja. Pritjecanje hladnog zraka sa sjeverozapada kontinenta još je produbilo ciklonu, tako da su oborine na tom području uistinu bile obilne. To je dovelo do naglog porasta vodostaja i katastrofalnih poplava. Uz to je bilo i vjetrovito s temperaturom zraka nižom od uobičajenih s obzirom na višegodišnji srednjak.

Do kraja svibnja je povremeno bilo prodora vlažnog zraka, potkraj mjeseca i po visini je bio vrtlog vlažnog, nestabilnog i svježeg zraka. Stoga je povremeno bilo i obilnijih lokalnih pljuskova, pa i grmljavine.

S obzirom na sve navedeno svibanj 2014. godine bit će svakako zapamćen po vremenskim ekstremima.

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 (Tablica 1.).

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“.

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, zodo11, zodo12, zodo13, Vc, Dol

Karakteristike analiziranih vremenskih režima

Radijacijski režim karakterizira slabo strujanje promjenljiva smjera, te utjecaji lokalnih čimbenika (podloge, 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).

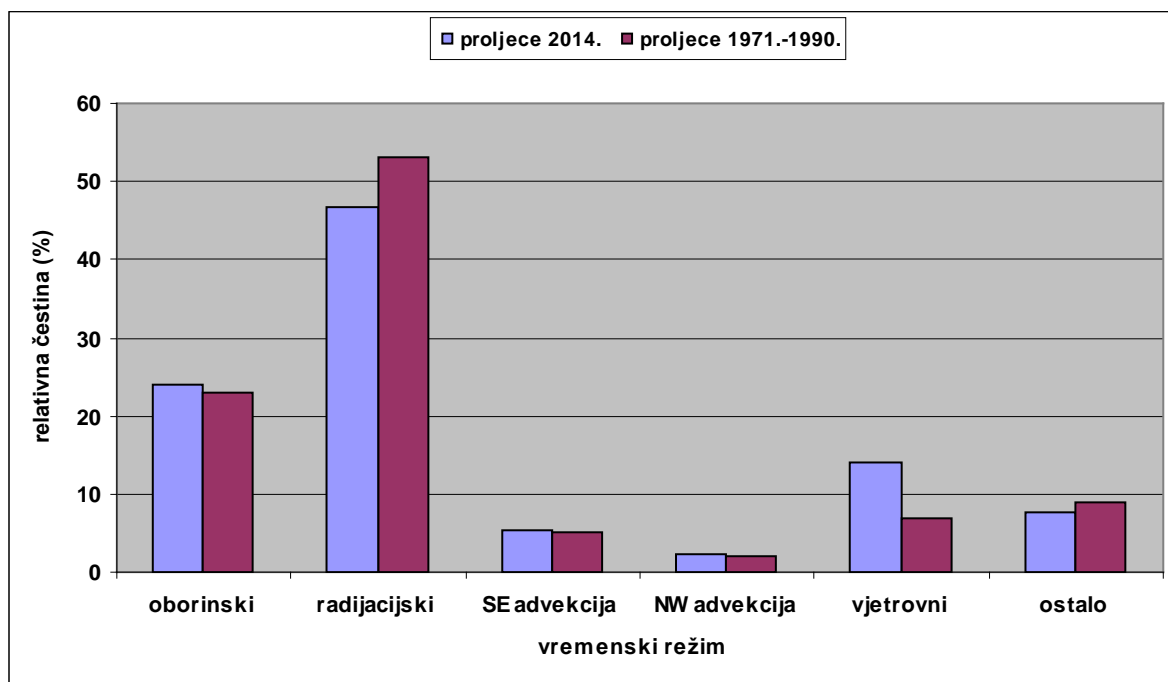
Vjetrovni režim povezan je s advekcijom hladnog zraka koja se odvija s velikim brzinama, pa je horizontalna i vertikalna razmjena zraka vrlo velika. Takve vremenske prilike pojavljuju se u sjevernom (NS), sjeveroistočnom (NES) i istočnom stanju (ES), te na gornjoj strani ciklone (N4).

Rezultati i diskusija

Unutrašnjost Hrvatske

Analiza vremenskih režima u unutrašnjosti za proljeće 2014. (Slika 1.) pokazuje da je prevladavajući režim bio radijacijski (47 %), pri čemu se učestalost pojavljivanja nije mnogo razlikovala od višegodišnjeg srednjaka (53 %). Gotovo podjednaka, s obzirom na srednjak, bila je i frekvencija pojavljivanja oborinskog režima (oko 23 %) te onih režima koji su u proljeće rijetko zastupljeni, kao što je advekcija s jugoistoka (oko 5 %) i advekcija sa sjeverozapada (oko 2 %).

Dva puta češći od uobičajenog bio je vjetrovni režim (relativna čestina 14 %, srednjak 7%). Naime, vremenske situacije koje su za posljedicu imale vjetrovito vrijeme i u unutrašnjosti, ovog proljeća javljale su se u svim mjesecima, kao što je već prije navedeno.



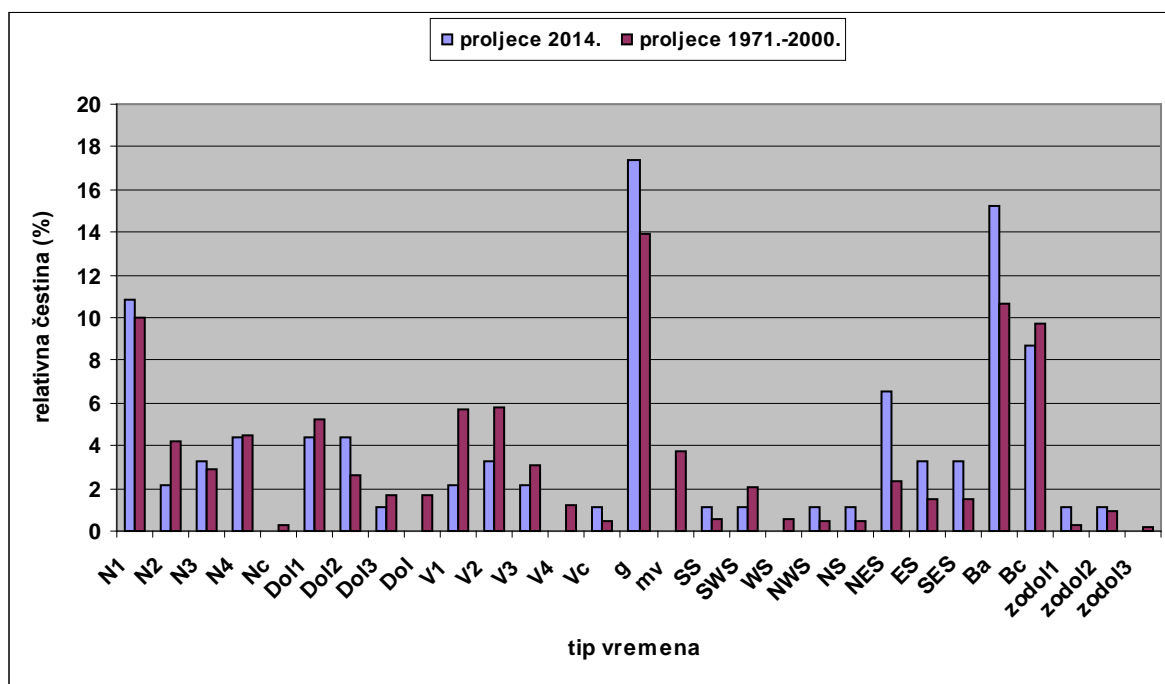
Slika 1. Usporedba relativnih čestina vremenskih režima za proljeće 2014. i za proljetno razdoblje 1971.-1990. za unutrašnjost Hrvatske

Što se vremenskih tipova tiče (Slika 2.), sukladno analizi režima, najzastupljeniji tijekom proljeća 2014. bili su greben visokog tlaka (oko 17 %) i bezgradijentno anticiklonalno polje (oko 15 %). Oba tipa javljala su se nešto češće nego što je to uobičajeno i gotovo trećina proljetne sezone bila je pod njihovim utjecajem.

Utjecaj anticiklone i tipova vremena vezanih uz nju (V1, V2, V3 i V4) ovog proljeća bio je znatno manje prisutan nad našim područjem nego inače. Međutim, veća prisutnost grebena visokog tlaka i bezgradijentnog polja na neki je način zamijenila uobičajene tipove vremena koji ulaze u radijacijski režim.

Prijelazna stanja s usporednim i razmjerno gustim izolinijama preko nekog područja – odnosno s velikim gradijentima tlaka, inače malo zastupljena, tijekom proljeća 2014. u unutrašnjosti su bila dva ili tri puta češća. Osobito se to odnosi na sjeveroistočno (NES) i istočno (ES) stanje koje je za posljedicu imalo vjetrovito vrijeme.

Ciklonalna aktivnost iznad Hrvatske bila je, kao što je to već prije navedeno, češća i izraženija potkraj ožujka i tijekom svibnja, a najčešći je bio tip vremena N1 (prednja strana ciklone) koji se javljao s uobičajenom učestalošću (oko 10 %). I ostali tipovi vremena vezani uz ciklonu ili dolinu niskog tlaka uglavnom ne odstupaju mnogo od višegodišnjeg srednjaka.

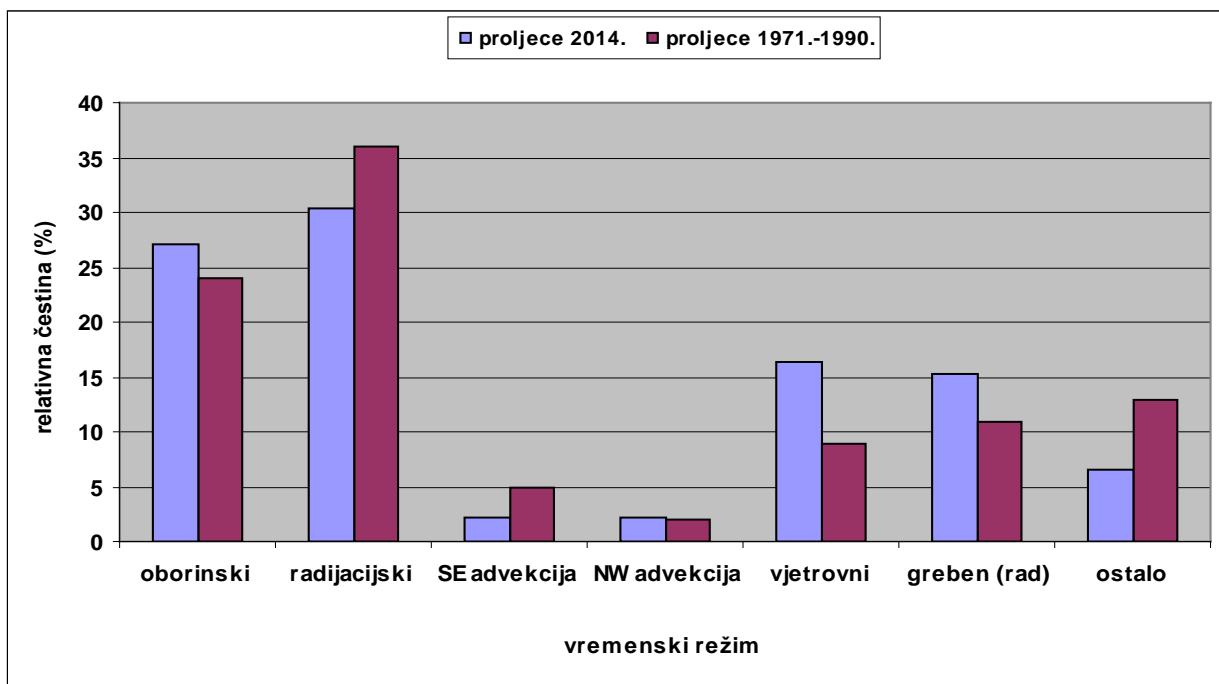


Slika 2. Usporedba relativnih čestina vremenskih tipova za proljeće 2014. i za proljetno razdoblje 1971.-2000. za unutrašnjost Hrvatske

Sjeverni Jadran

Slično kao i u unutrašnjosti, prevladavajući vremenski režim na sjevernom Jadranu tijekom proljeća 2014. bio je radijacijski (oko 45 %) (Slika 3.) što je u skladu s višegodišnjim srednjakom. Kao i dosad na sjevernom Jadranu, kod analize vremenskih režima, greben visokog tlaka promatra se odvojeno od radijacijskog režima iako ga se zbog sličnih vremenskih karakteristika može svrstati u radijacijski režim, što je u komentaru i učinjeno.

Pojava oborinskog režima nije mnogo odstupala od uobičajenog (relativna čestina u proljeće 2014. bila je 27 %). Gotovo dvostruko češći od višegodišnjeg srednjaka bio je vjetrovni režim, što je u skladu s češćom pojavom vjetrovitog vremena na sjevernom Jadranu u ožujku 2014. Učestalost pojavljivanja ostalih vremenskih režima je mala i nije znatnije odstupala od srednjaka.

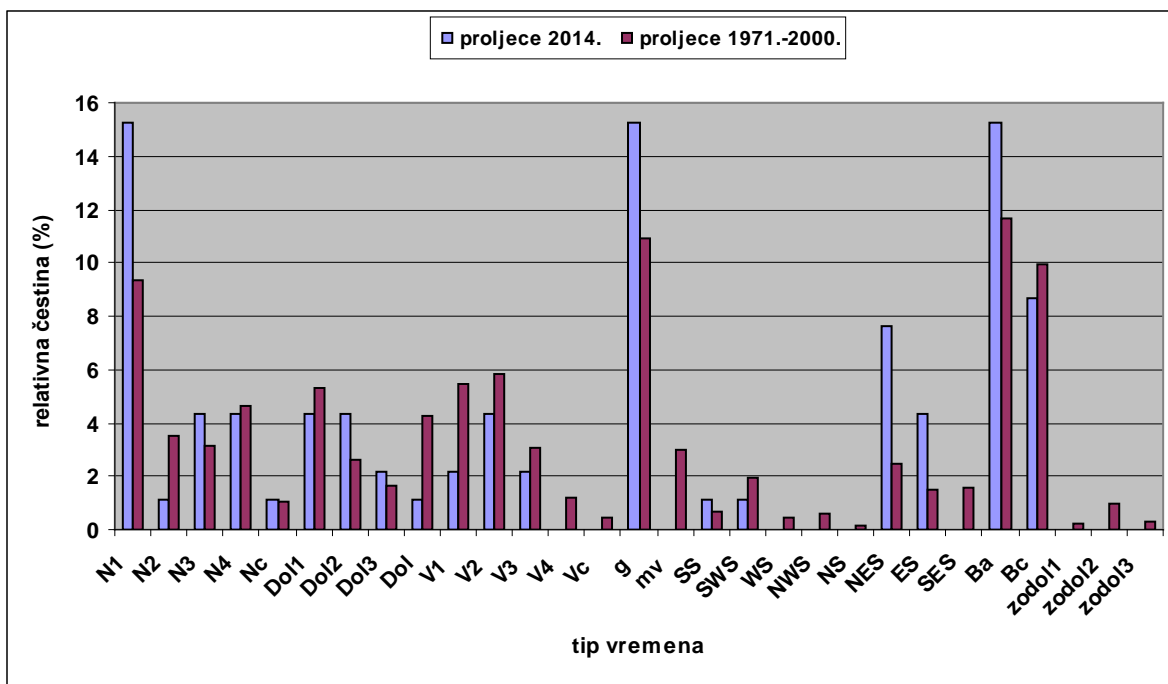


Slika 3. Usporedba relativnih čestina vremenskih režima za proljeće 2014. i za proljetno razdoblje 1971.-2000. za sjeverni Jadran

Analizom tipova vremena na sjevernom Jadranu ustanovljeno je da su gotovo podjednaku učestalost pojavljivanja (oko 15%) tijekom proljeća imale sinoptičke situacije s prevladavajućim utjecajem prednje strane ciklone (N1), grebena visokog tlaka (g) i bezgradijentnog anticiklonalnog polja (Ba) što se vidi na slici 4. Sva tri tipa vremena bila su češća od uobičajenog uz najveće odstupanje u slučaju prednje strane ciklone (za oko 6%). Sukladno analizi vremenskih režima, ostali tipovi vremena koji spadaju u oborinski režim (Tablica 1.) inače su razmjerno rijetki i imali su manju frekvenciju pojavljivanja, ili su, kao što je to slučaj s tipom vremena Dol2 (os visinske doline), bili neznatno češći (4%).

Rijetki su bili i tipovi vremena vezani uz utjecaj anticiklone, a neki tipovi vremena posve su izostali (npr. most visokog tlaka, situacije vezane uz os zonalne doline te neka stanja).

Slično kao u unutrašnjosti, tipovi vremena koje karakteriziraju veliki gradijenti te mala zakrivljenost izobara tj. sjeveroistočno (NES) i istočno (ES) stanje, pojavljivali su se na sjevernom Jadranu češće nego što je uobičajeno, imajući za posljedicu vjetrovito vrijeme, uglavnom uz jaku i olujnu buru.



Slika 4. Usporedba relativnih čestina vremenskih tipova za proljeće 2014. i za proljetno razdoblje 1971.-2000. za sjeverni Jadran

Srednji i južni Jadran

Slično kao i na sjevernom, na srednjem i južnom Jadranu u proljeće ove godine gotovo su podjednako bili zastupljeni oborinski i radijacijski režim (Slika 5.). Međutim, greben visokog tlaka zraka, koji je kao i radijacijski režim povezan sa suhim i stabilnim vremenom, imao je učestalost na srednjem Jadranu oko 16 %, a na južnom oko 17 % pa je u zbroju tijekom sezone ipak bio zamjetno veći broj dana sa suhim vremenom od onih s oborinom.

Razmjerno je velik broj dana bio obilježen tipovima vremena koji pripadaju u vjetrovni režim – otprilike je svaki šesti dan tijekom tri proljetna mjeseca imao tip vremena koji pripada toj grupi.

Oko 10 % dana na srednjem te oko 8 % dana na južnom Jadranu pripadali su pod režim ostalo, što je također prilično velika čestina.

A vrlo malu relativnu frekvenciju imali su režimi advekcije – ona s jugoistoka bila je rijetka, a ona sa sjeverozapada kontinenta čak je potpuno izostala.

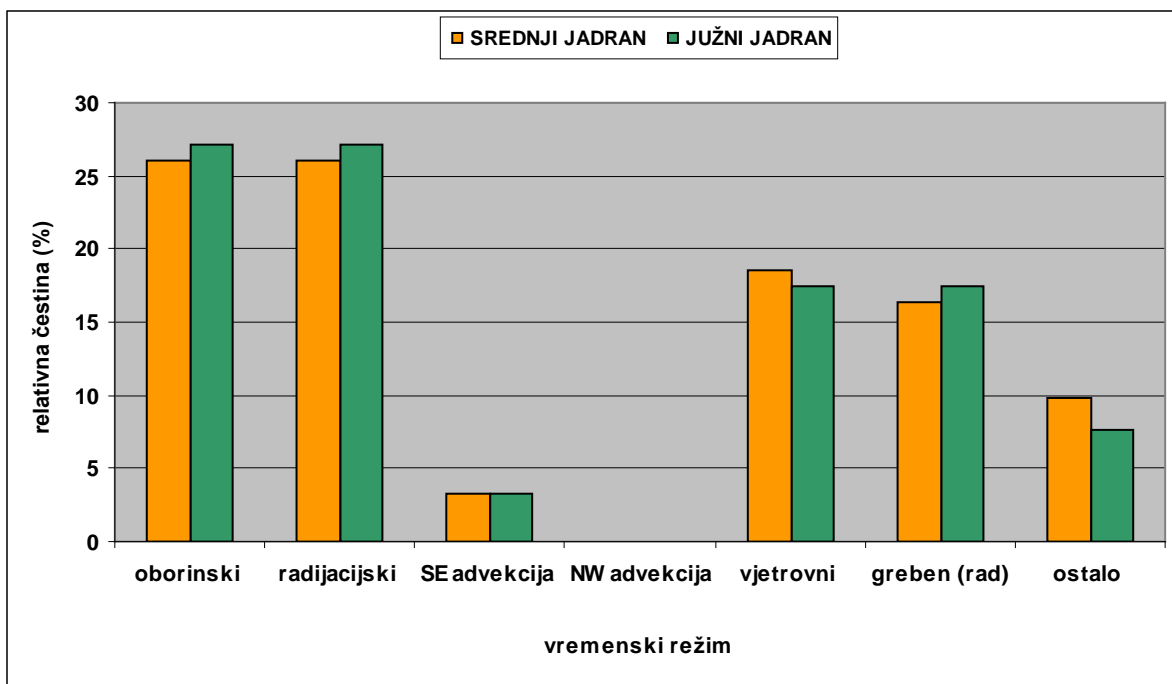
Pregledom vremenskih tipova (Slika 6.) uočava se da je jedan od najčešćih tipova bila prednja strana ciklone (N1) i na srednjem i na južnom Jadranu. Taj vremenski tip karakteriziraju oborine. Njegova je učestalost bila oko 15 % u oba područja.

Od tipova vremena koji su u oborinskom režimu najčešći je prednja strana doline (Dol1) s učestalosti oko 4%, a potom je dvostruko manje (oko 2 %) bilo dana s tipom vremena SS (južno prijelazno stanje), odnosno SWS (jugozapadno prijelazno stanje), koji također pripadaju istom režimu.

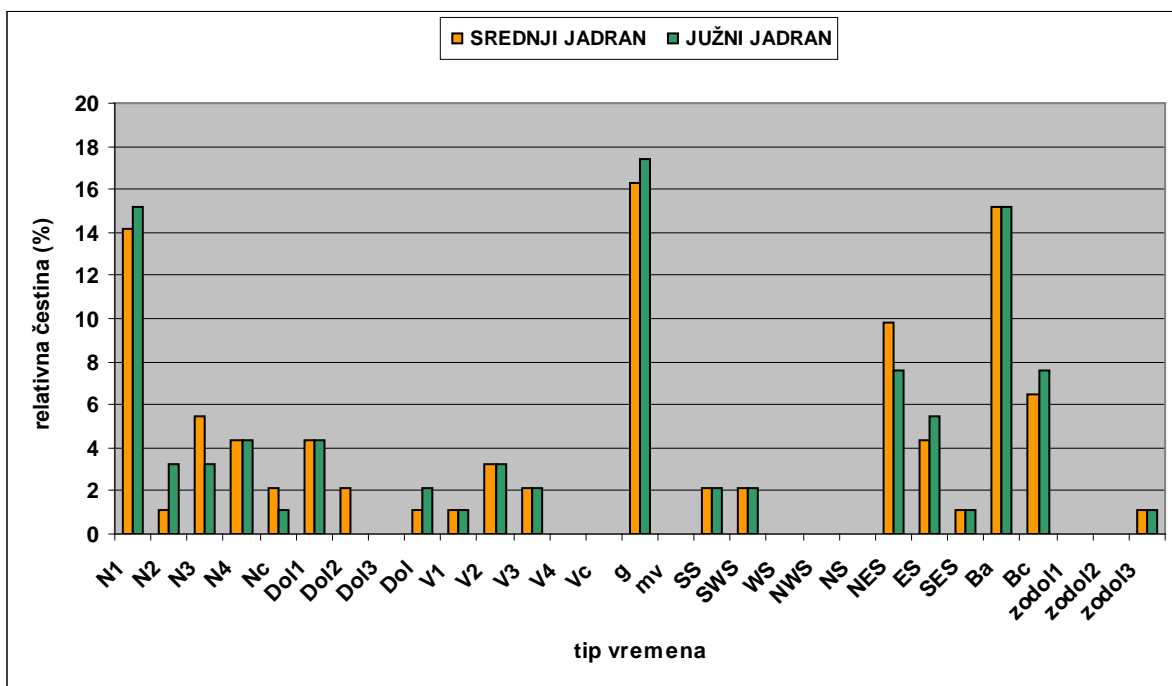
Najzastupljeniji vremenski tip radijacijskog režima tijekom proljeća bilo je bezgradijentno anticiklonalno polje (Ba) s relativnom frekvencijom oko 15%. Zatim slijedi bezgradijentno ciklonalno polje (Bc) s oko 7%. Znači, skoro je četvrtina proljeća bila obilježena bezgradijentnim poljem.

U vjetrovnom režimu i na srednjem i na južnom Jadranu najčešće je bilo sjeveroistočno stanje (NES) s frekvencijom oko 10 % na srednjem Jadranu, te oko 8 % na južnom. Zatim slijede istočno stanje (ES), te gornja strana ciklone (N4).

Ostali vremenski tipovi bili su znatno manje zastupljeni.



Slika 5. Relativne čestine vremenskih režima za proljeće 2014. za srednji i južni Jadran



Slika 6. Relativne čestine tipova vremena za proljeće 2014. za srednji i južni Jadran

Zaključak

Gotovo je polovica proljeća ove godine protekla uz obilježja suhog i stabilnog vremena, odnosno u radijacijskom režimu, a na Jadranu uz to i u režimu grebena visokog tlaka. Ako se tomu

pridodaju još tipovi vremena koji pripadaju pod vjetrovni i pod režim ostalo, te oni koji su okarakterizirani advekcijom s jugoistoka, odnosno sjeverozapada kontinenta, može se lako vidjeti kako je broj dana s tipovima vremena koji donose oborinu u ukupnom zbroju bio negdje oko jedne četvrtine cijele sezone, što iznosi malo više od 20 dana. U tih je, znači, 20 dana tijekom proljeća u većini krajeva pala prosječna sezonska količina oborine, odnosno na istoku i mjestimice na Jadranu i zamjetno veća količina od uobičajene sezonske što upućuje na intenzivne oborinske epizode u tim danima, osobito u svibnju kada je bilo dobro poznatih ekstremnih događaja.

Kao druga važna karakteristika ovog proljeća proizlaze dani s pojačanim, tj. jakim vjetrom koji pripadaju u vjetrovni režim. Njih je u ovoj sezoni u unutrašnjosti te na sjevernom Jadranu bilo dvostruko više nego što je to uobičajeno, a njihova je relativna frekvencija bila razmjerno velika i na srednjem i južnom Jadranu.

Nasuprot tomu, velika je bila učestalost dana s bezgradijentnim poljem, i ciklonalnim i anticiklonalnim, blizu 25 %. To su dani kada strujanja gotovo i nije bilo, što znači da su se sinoptičke situacije s vjetrom skoro pa polarizirale u dva ekstrema – ili ga nije uopće bilo ili je bio jak i olujan.

LITERATURA :

DWD, 2014., 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.