

Analiza ljeta 2018. godine po tipovima vremena

Dunja Plačko-Vršnak, Marija Mokorić i Krunoslav Mikec

Općenito o tipovima vremena i vremenskim režimi

Uvod

Klimatološka analiza temperaturnih prilika za ljeto (lipanj, srpanj, kolovoz) pokazuje da je srednja sezonska temperatura na svim postajama bila viša od klimatološkog srednjaka (1961.-1990.). Najveće odstupanje srednje mjesečne temperature od prosjeka u gotovo cijeloj zemlji zabilježeno je u kolovozu. Prema raspodjeli percentila toplinske prilike u Hrvatskoj u ljeto 2018. bile su u kategorijama ekstremno toplo i vrlo toplo. ([Klimatološka analiza ljetne sezone \(lipanj, srpanj, kolovoz\)](#)).

Količina oborine tijekom ljeta 2018. Bila je u većem dijelu zemlje uglavnom manja od prosjeka. Zbog neravnomjerno raspoređenih te često pljuskovitih oborina, prema raspodjeli percentila oborinske prilike u ljeto 2018. svrstane su u kategorije kišno, sušno i normalno. ([Odstupanje količine oborine za ljeto 2018.](#))

Ovogodišnje ljeto bilo je karakteristično po zadržavanju nestabilnog i manje toplog zraka uz povremene prodore vlažnog zraka, osobito na kopnu. Takve su situacije bile zamjetno češće nego prošlog ljeta. Osobito je u lipnju i srpnju bilo čestih pljuskova i grmljavine. Treba naglasiti da su samo u kolovozu zabilježeni izraženi i dugotrajni toplinski valovi.

U lipnju je osim česte oborine bilo i relativno vjetrovito, ali je usljed pritjecanja toplog zraka po visini u većem dijelu mjeseca temperatura bila viša od višegodišnjeg prosjeka. Međutim, u trećem desetodnevlju je pritjecao hladniji zrak s europskog kopna te je bilo znatno hladnije od uobičajenog za to doba godine.

Najizraženiji prodori, povezani s premještanjem ciklonalnog polja, bili su 13. i 14. lipnja te ponovno u trećem desetodnevlju kada je na Jadranu bilo umjerene, pa i vrlo jake bure i sjeverozapadnog vjetra.

U srpnju se nastavilo nestabilno vrijeme s povremenom, mjestimičnom kišom i pljuskovima s grmljavinom i to većinom u unutrašnjosti te na sjevernom Jadranu. Na moru je povremeno bilo umjerene do jake bure. Najstabilnije i najsunčanije je bilo u Dalmaciji, posebice južnoj, gdje su utjecaji atmosferskih sustava bili najmanje izraženi ili su čak sasvim izostali.

Hladne fronte premještale su se preko unutrašnjosti te dijelom preko sjevernog Jadrana oko 5. te 11. srpnja. Još jedna hladna fronta, praćena visinskom dolinom, prešla je preko naših krajeva u prvom dijelu dana 17. srpnja. Početkom trećeg desetodnevlja u polju sniženog tlaka zraka zadržavao se iznad naše zemlje nestabilan zrak.

U takvim sinoptičkim prilikama u većem dijelu mjeseca je barem lokalno bilo kiše ili grmljavine, a s prolaskom fronti i jačanjem grebena anticiklone i vjetra. Potkraj srpnja je započelo vruće razdoblje koje se nastavilo u kolovozu.

Kolovoz su karakterizirala dva toplinska vala. Prvi je trajao gotovo cijelo prvo desetodnevlje, a drugi je bio kraći, u razdoblju od 20. do 24. kolovoza. Cijeli mjesec najsunčanije i najtoplije je bilo u Dalmaciji.

Dana 11. kolovoza izražena hladna fronta se premjestila preko Hrvatske u noći i tijekom pa je bilo ponegdje kiše i obilnih pljuskova s grmljavinom, osobito u kontinentalnim krajevima. Ponovno je nestabilnije s pritjecanjem veće količine vlažnog zraka te s premještanjem atmosferskih sustava bilo od 25. kolovoza.

Daljnje sinoptičke analize koje slijede, posebice srednjih mjesečnih visinskih strujanja, dat će dodatni uvid u vremensku sliku tijekom ljeta.

Analiza vremenskih prilika u ljetnim mjesecima 2018. 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.

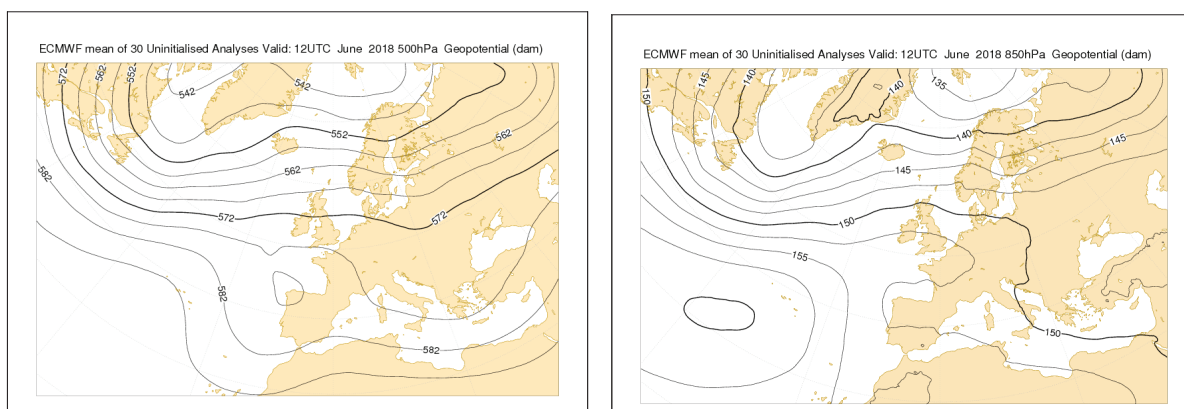
Posebno je važna situacija na visini oko 5,5 km – na izobarnoj plohi AT 500 hPa, te na visini oko 1,5 km – na izobarnoj plohi AT 850 hPa.

Na njima se mogu uočiti strujanja po visini i visinski 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.

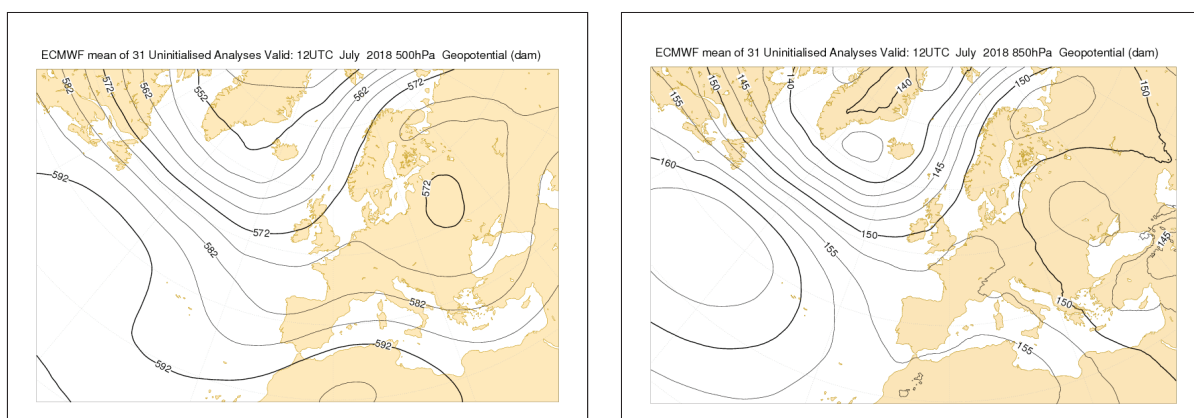
Za takvu analizu korišteni su podaci Europskog centra za srednjoročne vremenske prognoze u Readingu (ECMWF) u 12 UTC.

Lipanj 2018.

Prema srednjem je mjesečnom stanju u lipnju na izobarnoj plohi AT 500 hPa (Slika 1.) iznad zapadne Europe bio greben koji se pružao od jugozapada, a iznad nas je bila dolina čija se os pružala od Skandinavije preko istočne Europe sve do Sredozemlja. Pritom iznad našeg dijela Europe nije bilo gradijenata u polju izohipsi te se iznad nas zadržavao topao i relativno nestabilan zrak. Na izobarnoj plohi AT 850 hPa prema srednjem mjesečnom stanju iznad zapadne je Europe bio greben koji se pružao do Panonske nizine. Južnije je bila gotovo zonalno položena dolina čija se os pružala od Crnog mora preko Balkanskog poluotoka i sjevernog Sredozemlja sve do Pirinejskog poluotoka, što nije baš uobičajeno.



Slika 1. Srednje mjesečno stanje atmosfere u lipnju 2018. na AT 500 hPa (lijevo), odnosno AT 850 hPa (desno) u 12 UTC (izvor ECMWF).



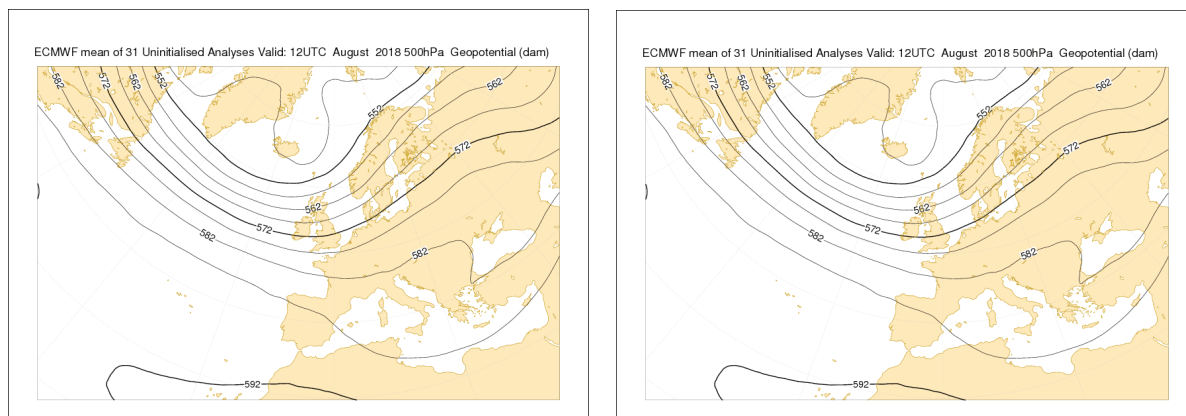
Slika 2. Srednje mjesečno stanje atmosfere u srpnju 2018. na AT 500 hPa (lijevo), odnosno AT 850 hPa (desno) u 12 UTC (izvor ECMWF).

Srpanj 2018.

Prema srednjem mjesečnom stanju atmosfere na izobarnoj plohi AT 500 hPa u srpnju (Slika 2.) je zapadnije od naših krajeva bila os grebena koji se pružao od sjevera Afrike do Sjevernog mora. Iznad istoka kontinenta bila je dolina sa središtem visinske ciklone na sjeveroistoku Europe. Na prednjoj strani grebena sa sjeverozapada nam je pritjecao ne odveć topao te povremeno vlažan zrak. Na izobarnoj plohi AT 850 hPa greben se pružao od jugozapada pa sve do krajnjeg sjevera Europe, a iznad istoka kontinenta bila je visinska ciklona. Južno od Alpa pritom je na rubu grebena bila ne jako izražena, gotovo zonalno položena dolina te je tijekom srpnja u našem susjedstvu i kod nas bilo relativno nestabilno.

Kolovoz 2018.

U kolovozu se na izobarnoj plohi AT 500 hPa (Slika 3.) prema srednjem mjesečnom stanju iznad Atlantskog oceana i krajnjeg zapada Europe pružala duboka dolina. Iznad naših krajeva pružao se greben. Na izobarnoj plohi AT 850 hPa od jugozapada se pružao greben sve do sjeveroistoka Europe, pri čemu iznad naših područja nije bilo gradijenata u polju izohipsi. U takvim se okolnostima iznad naše zemlje zadržavao topao i uglavnom vlagom ne odveć bogat zrak.



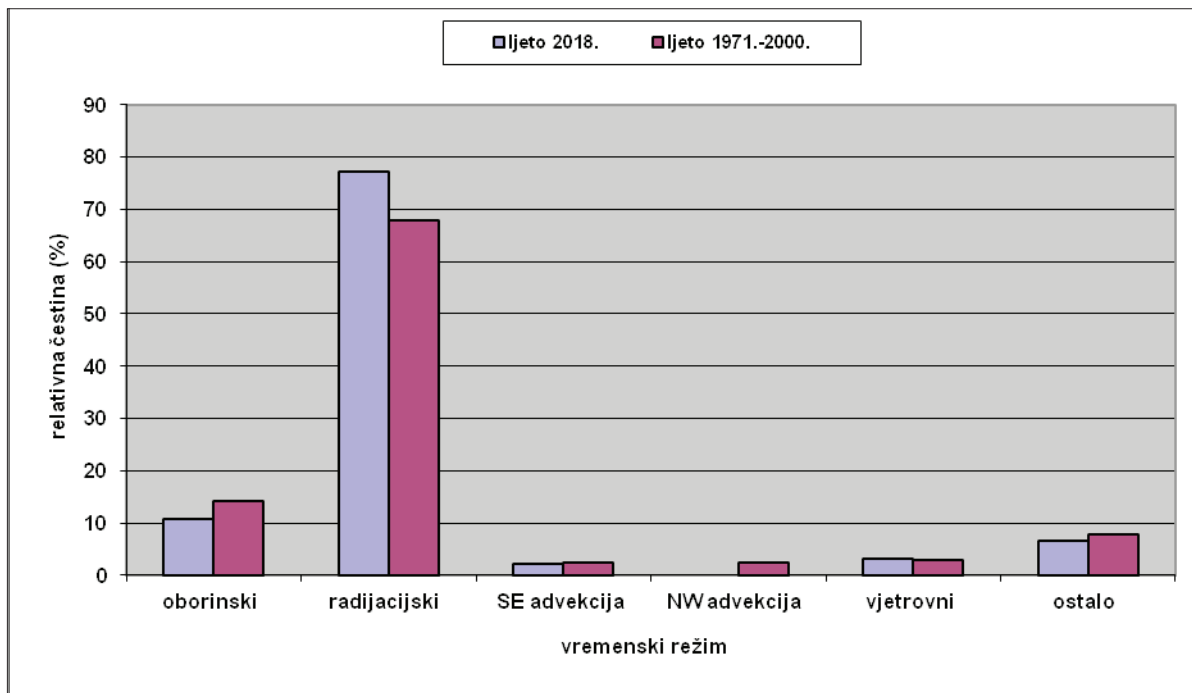
Slika 3. Srednje mjesečno stanje atmosfere u kolovozu 2018. na AT 500 hPa (lijevo), odnosno AT 850 hPa (desno) u 12 UTC (izvor ECMWF).

Rezultati i diskusija

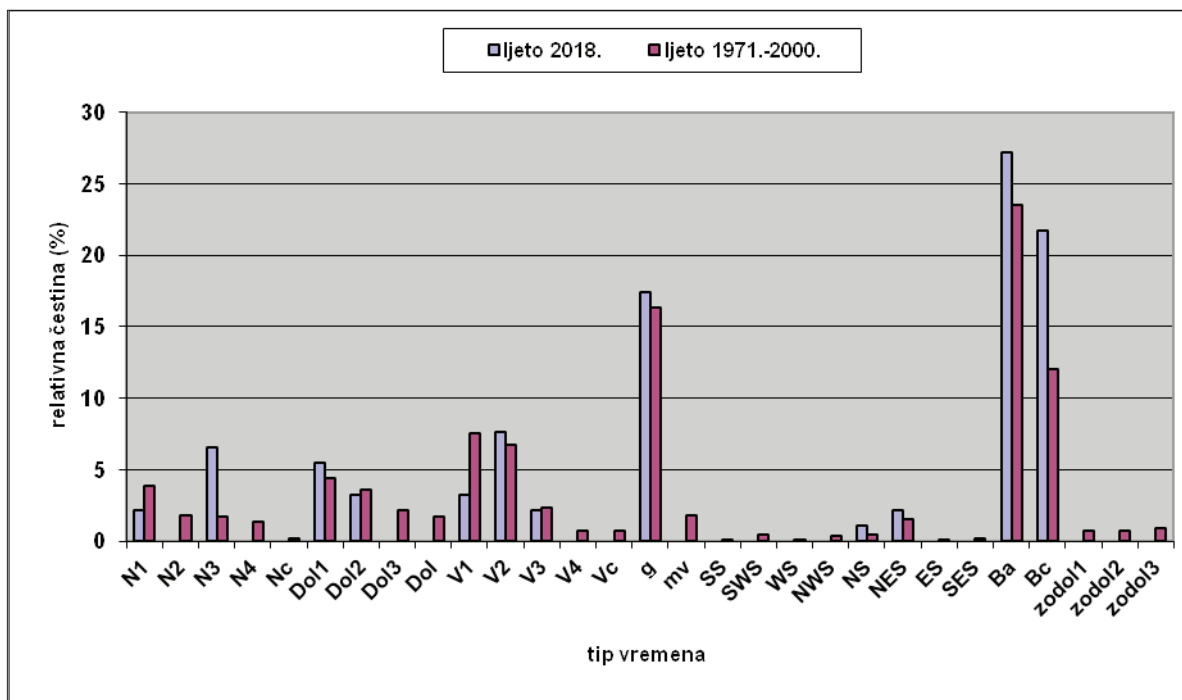
Unutrašnjost Hrvatske

Analiza vremenskih režima za ljetno 2018. u unutrašnjosti Hrvatske (Slika 4.) pokazuje kako je najveću relativnu čestinu imao radijacijski režim koji je zabilježen u gotovo 80 % dana. Pritom je bio prilično ravnomjerno raspodijeljen tijekom svakog od tri ljetna mjeseca. Oborinski je režim, u usporedbi s referentnim razdobljem 1971.-2000. bio samo malo manje čest nego što je bilo uobičajeno s relativnom čestinom oko 10 %. Ostali režimi bili su vrlo malo zastupljeni uz učestalost oko prosječne za razdoblje 1971.-2000., pri čemu je režim advekcije sa sjeverozapada i potpuno izostao.

Analiza vremenskih tipova (Slika 5.) pokazuje da su ovog ljeta najčešći vremenski tipovi bili bezgradijentno anticiklonalno (Ba) i ciklonalno polje (Bc), oba s relativnom frekvencijom većom od 20 % . Pritom je učestalost tipa bezgradijentno ciklonalno polje (Bc) bila gotovo dvostruko veća od srednjaka za razdoblje 1971.-2000. Uz to je on čest bio u lipnju i srpnju (9 dana u mjesecu s ovim tipom), a u kolovozu je njegova učestalost bila zamjetno manja (samo 2 dana). Tip bezgradijentno anticiklonalno polje (Ba) bio je ravnomjerno raspodijeljen tijekom sva tri ljetna mjeseca. Potom slijedi greben visokog



Slika 4. Usporedba relativnih čestina vremenskih režima za ljetno 2018. i za ljetno razdoblje 1971. – 2000. za unutrašnjost Hrvatske



Slika 5. Usporedba relativnih čestina vremenskih tipova za ljetno 2018. i za ljetno razdoblje 1971. – 2000. za unutrašnjost Hrvatske

tlaka (g), također tip koji pripada radijacijskom režimu i koji je zabilježen u oko 18 % dana, što je oko prosjeka za referentno razdoblje 1971.-2000. Od ostalih tipova koji pripadaju radijacijskom režimu razmjerno je česti bio tip donja (južna) strana anticiklone (V2) s relativnom frekvencijom oko 8 %, što je malo više od prosjeka u referentnom razdoblju. Tip prednja (istočna) strana anticiklone (V1) bio je pak

dvostruko manje čest nego što je uobičajeno. Pritom valja istaknuti da su tipovi vezani uz djelovanje anticiklone u lipnju potpuno izostali.

Ostalih je tipova većinom bilo malo ili nimalo pri čemu se izdvaja stražnja (zapadna) strana ciklone (N3), tip koji je zabilježen 1 dan u lipnju te 5 dana u srpnju, pri čemu je njegova učestalost ovog ljeta bila višetruko veća od uobičajene.

Tipova koji pripadaju oborinskom režimu bilo je malo manje od prosjeka za razdoblje 1971.-2000. Pritom su učestalost oko uobičajene imali tipovi prednja strana doline (Dol1) i os doline (Dol2), a oni vezani uz utjecaj ciklona bili su rjeđi nego što je uobičajeno.

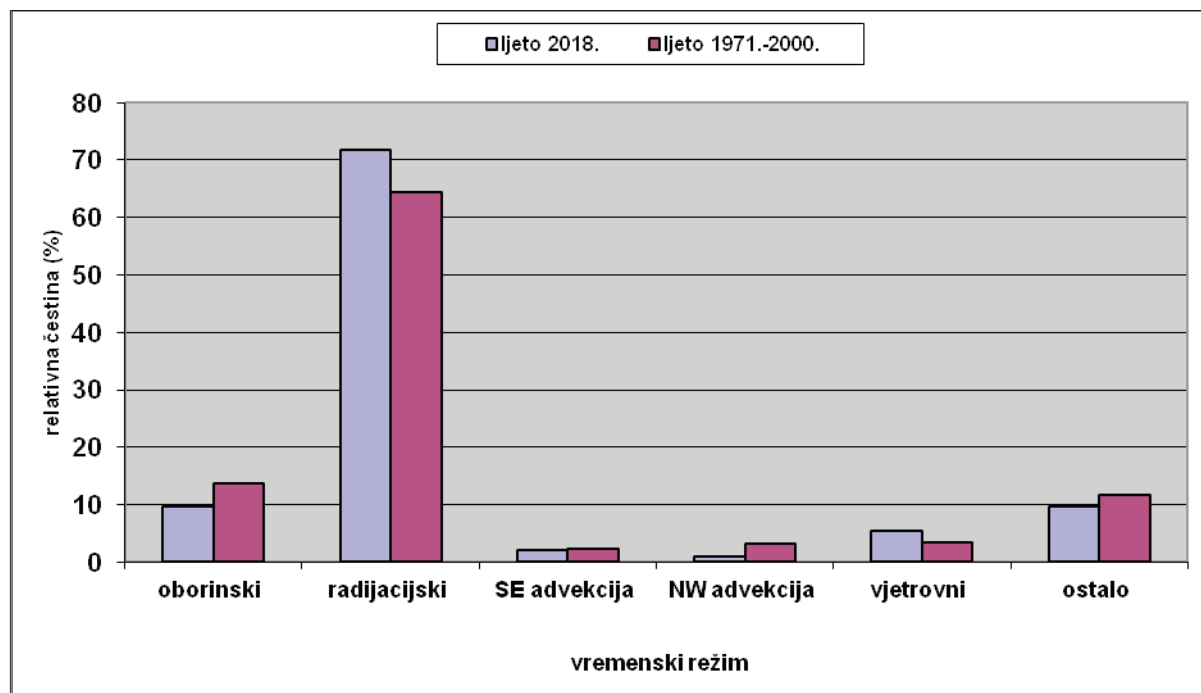
Sjeverni Jadran

Analiza vremenskih režima na sjevernom Jadranu pokazuje kako je, kao i u unutrašnjosti, radijacijski režim imao najveću relativnu frekvenciju – zabilježen je u više od 70 % dana, što je malo više od prosjeka za razdoblje 1971.-2000. (Slika 6.). Pritom je ovaj režim bio ravnomjerno raspodijeljen tijekom ljetnih mjeseci (oko 70 % svakog mjeseca imalo je ovaj režim).

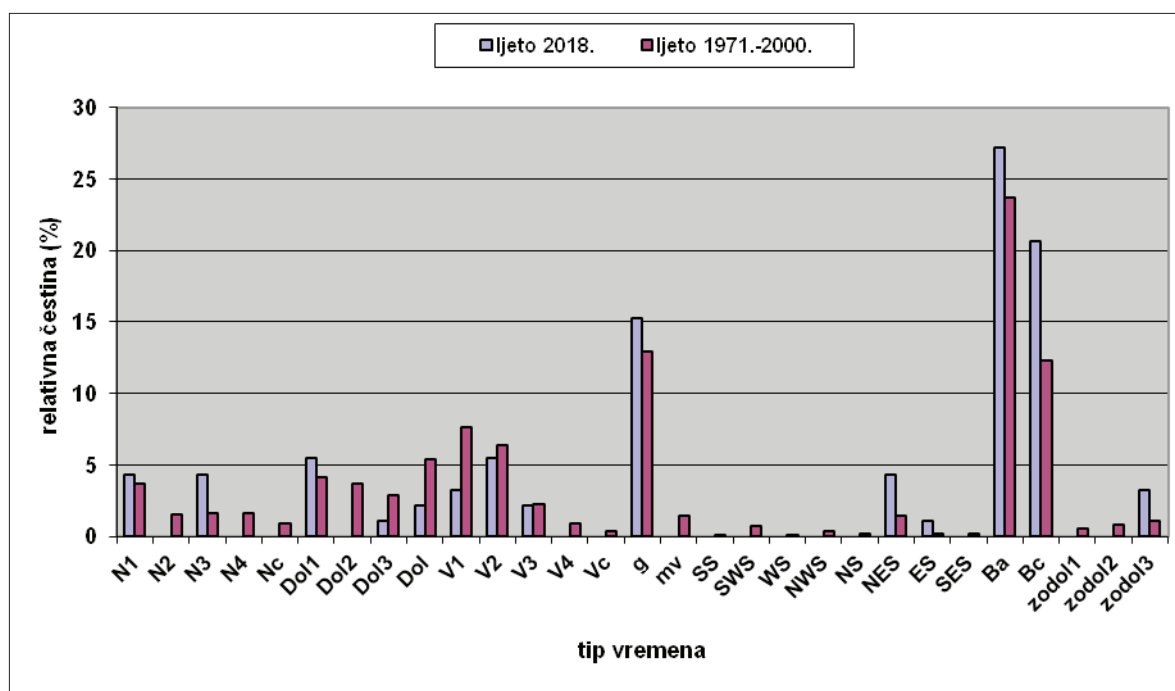
Oborinski je režim bio manje čest od prosjeka za razdoblje 1971.-2000.

Vjetrovnog je režima bilo malo više nego što je uobičajeno. Zabilježen je ukupno 5 puta tijekom ljeta od čega 4 puta u lipnju. Režimi iz grupe ostalo bili su gotovo uobičajeno česti pri čemu je većina dana s nekim od tipova vremena koji pripadaju ovoj grupi bila u srpnju.

Analiza učestalosti **vremenskih tipova** na sjevernom Jadranu (slika 7.) pokazuje kako su ovog ljeta, kao i u unutrašnjosti, najzastupljeniji bili bezgradijentno anticiklonalno (Ba) i bezgradijentno ciklonalno (Bc) polje. Oba su ova tipa bila češća nego što je bilo uobičajeno u razdoblju 1971.-2000. pri čemu se posebno izdvaja tip bezgradijentno ciklonalno polje (Bc) kojega je ovog ljeta bilo zamjetno više (21 % dana ovog ljeta u odnosu na prosjek od 12 %). Ovi su tipovi malo češći bili u lipnju i srpnju (16 dana u mjesecu), kada su bili i podjednako raspodijeljeni. U kolovozu je 12 dana u imalo jedan od ovih tipova pri čemu je bezgradijentno anticiklonalno polje (Ba) zabilježeno 10 puta, a bezgradijentno ciklonalno (Bc) samo 2 puta. Tip greben visokog tlaka koji također pripada radijacijskom režimu s relativnom frekvencijom od oko 15 % bio je malo češći od prosjeka za razdoblje 1971.-2000. A učestalost tipova vezanih uz djelovanje anticiklone bili su malo rjeđi nego što je uobičajeno.



Slika 6. Usporedba relativnih čestina vremenskih režima za ljetno 2018. i za ljetno razdoblje 1971. – 2000. za sjeverni Jadran



Slika 7. Usporedba relativnih čestina vremenskih tipova za ljetno 2018. i za ljetno razdoblje 1971. – 2000. za sjeverni Jadran

Od vremenskih tipova koji pripadaju oborinskom režimu učestalost oko prosječne imali su prednja (istočna) strana ciklone (N1) i prednja strana doline (Dol1). Ostali su oborinski tipovi potpuno izostali ili su bili rijetki.

Vjetrovnog je režima na sjevernom Jadranu bilo malo više od uobičajenog zbog povećane učestalosti sjeveroistočnog prijelaznog stanja (NES) i to posebno u lipnju kada su 3 dana u mjesecu imali ovaj tip vremena.

Od ostalih tipova vremena izdvojiti se još mogu zapadna (stražnja) strana ciklone (N3) koja je bila češća nego što je uobičajeno te stražnja strana zonalne doline (zodol3) koja je vezana uz specifičnu dolinu u polju tlaka koja pruža os od istočnog Sredozemlja preko Jadrana.

Srednji i južni Jadran

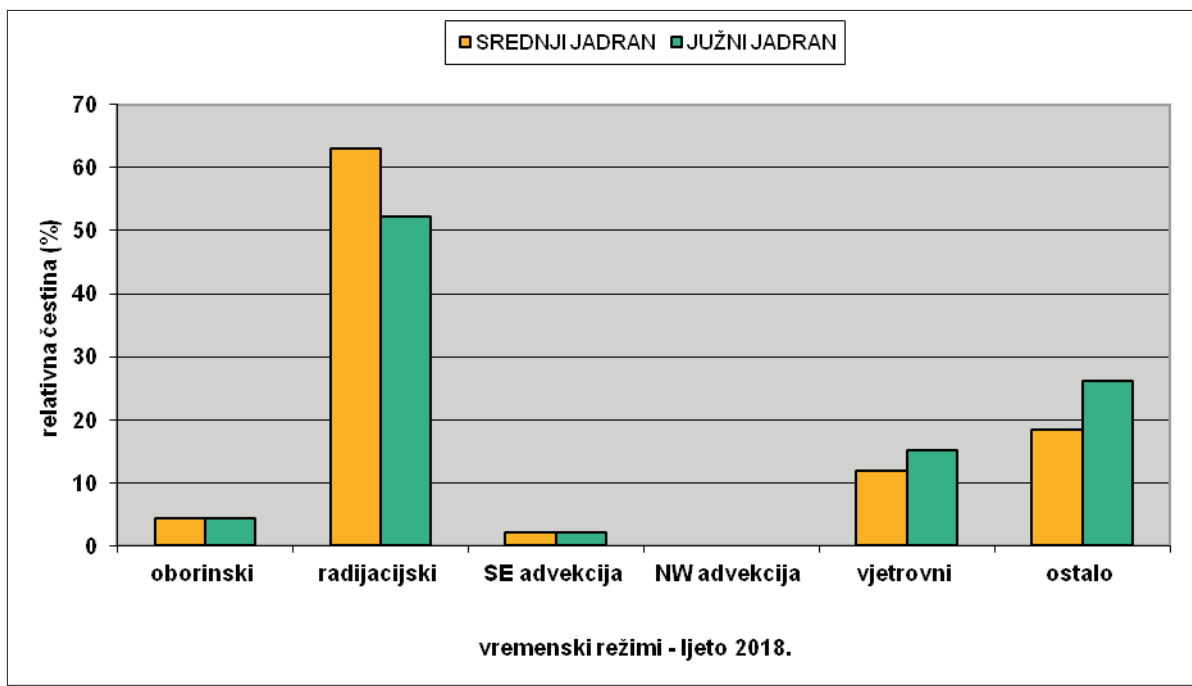
Prema **analizi vremenskih režima** na srednjem i južnom Jadranu (Slika 8.) najveću je učestalost imao radijacijski režim. Pritom je on češći bio na srednjem Jadranu (relativna frekvencija veća od 60 %) nego na južnom (malo više od 50 % dana tijekom ljeta imalo je ovaj režim).

Učestalost oborinskog režima bila je uglavnom mala (oko 4 %), režima advekcije s jugoistoka (SE advekcija) također (oko 2 %), dok je režim advekcije sa sjeverozapada (NW advekcija) potpuno izostao.

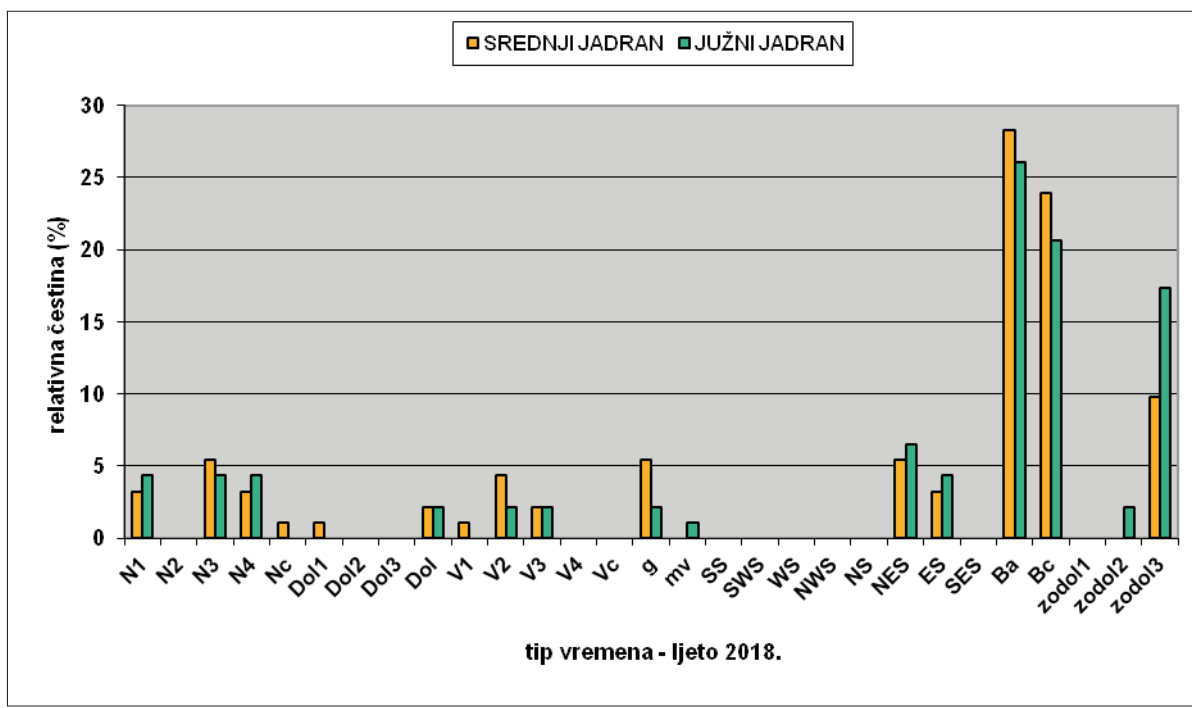
S druge strane, učestalost vjetrovnog režima bila je razmjerno velika te pritom veća na južnom nego na srednjem Jadranu. U lipnju je na srednjem Jadranu bilo 8 dana s ovim režimom, na južnom 10. A u srpnju i kolovozu svega po 1 ili 2 dana.

Tipovi vremena koji spadaju u režim ostalo bili su još češći – oko 19 % dana na srednjem Jadranu te oko 26 % dana na južnom Jadranu imali su neki od tipova koji pripadaju ovoj grupi. Glavnina je dana s ovim tipovima iz ove grupe režima zabilježena u srpnju, a na južnom Jadranu i u kolovozu (11 dana u srpnju te 9 dana u kolovozu).

Od **vremenskih tipova** na srednjem i južnom Jadranu (Slika 9.) najveću su učestalost, prema očekivanjima kao i u ostatku Hrvatske, imali bezgradijentno anticiklonalno (Ba) i bezgradijentno ciklonalno polje (Bc). Od drugih tipova koji spadaju u radijacijski režim, greben visokog tlaka (g) bio je puno rjeđi nego u ostatku Hrvatske, isto kao i tipovi vezani uz djelovanje anticiklone.



Slika 8. Relativne čestine vremenskih režima za ljeto 2018. za srednji i južni Jadran



Slika 9. Relativne čestine tipova vremena za ljeto 2018. za srednji i južni Jadran

Zato je čest bio tip stražnja strana zonalne doline (zodol3) koji je na srednjem Jadranu zabilježen u 10 % dana, a na južnom u čak 17 % dana. Njegova učestalost je u lipnju bila mala (2, odnosno 3 dana su imala ovaj tip na srednjem i južnom Jadranu), a u srpnju i osobito kolovozu veća (čak je 8 dana u kolovozu na južnom Jadranu imalo ovaj tip vremena). Taj je tip vezan uz os zonalno položene doline koja se od Male Azije i istočnog Sredozemlja pruža preko Jadrana, a vezan je uz konfiguraciju bazena Jadranskog mora.

Tipovi vremena vezani uz oborinski režim bili su u oba područja rijetki.

A malo su veću relativnu frekvenciju imali tipovi sjeveroistočno (NES) i istočno (ES) prijelazno stanje. Oni su vezani uz epizode s burom koje su na ovim dijelovima Jadrana češće bile u lipnju (6 dana je imalo jedan od ovih tipova u lipnju).

Zaključak

U lipnju je po visini prema srednjem stanju iznad nas bila dolina sa slabo izraženim gradijentima u polju izohipsi. U sprnju je u srednjoj visinskoj struji jak termobarički greben zapadno od nas pogodovao povremenom spuštanju vlažnog i nestabilnog zraka, ali najčešće nije bilo uvjeta za ciklonalni razvoj u zapadnom Sredozemlju, a ni drugdje. Stoga je tijekom ta dva mjeseca bilo čestih nestabilnosti, odnosno lokalno značajne konvektivne oborine, posebno u unutrašnjosti. U prizemlju je to bilo povezano uz bezgradijentna polja, anticiklonalno (Ba) te posebno ciklonalno (Bc) koje je bilo zamjetno češće ovog ljeta nego što je to uobičajeno.

Ovi tipovi pripadaju radijacijskom režimu koji je i ovog ljeta bio najčešći, međutim za razliku od prošlih sezona uz manju čestinu grebena visokog tlaka (g). Nije bio izražen niti utjecaj anticiklona, odnosno središta anticiklona premještala su se uglavnom daleko od naših krajeva.

Oborinski je režim bio gotovo uobičajeno čest. Od tipova koji pripadaju tom režimu zabilježeni su većinom prednja strana doline (Dol1) i os doline (Dol2) koji su vezani uz prolazak atmosferskih fronti preko naših područja. Tipovi vezani uz djelovanje ciklona bili su rjeđi.

Od ostalih tipova izdvaja se zonalno položena dolina, posebice njezina stražnja strana (zodol3) i to osobito na srednjem i južnom Jadranu. Taj je tip vezan uz polje srednjeg ili malo sniženog tlaka zraka jugoistočno od naših krajeva koje se zonalno proteže od Male Azije i istočnog Sredozemlja preko Jadrana, a vezan je i uz konfiguraciju bazena Jadranskog mora.

LITERATURA:

DWD, 2018., 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.