

Analiza proljeća 2018. godine po tipovima vremena

Dunja Plačko-Vršnak, Marija Mokorić i Krunoslav Mikec

[Općenito o tipovima vremena i vremenskim režimima](#)

Uvod

Klimatološka analiza temperaturnih prilika za proljeće (ožujak, travanj, svibanj) pokazuje da je bilo toplije od višegodišnjeg prosjeka (1961. – 1990.), a prema raspodjeli percentila temperaturne prilike bile su u većem dijelu zemlje u kategoriji ekstremno toplo, u manjem dijelu i vrlo toplo. ([Klimatološka analiza proljetne sezone - temperatura \(ožujak, travanj, svibanj\)](#)). Gledajući po mjesecima, jedino se izdvaja ožujak koji je gotovo u cijeloj Hrvatskoj bio hladniji od uobičajenog, a temperaturne prilike bile su u kategoriji normalno.

Količina oborina tijekom proljeća bila je nejednoliko raspoređena, pa su oborinske prilike bile u kategorijama od vrlo sušno do čak ekstremno kišno ([Klimatološka analiza proljeća - oborine prilike](#)).

Dakle, proljetni mjeseci su se međusobno znatno razlikovali, pa je ožujak bio hladniji i kišovitiji od uobičajenog, dok su travanj i svibanj bili topliji, a travanj i suši od prosječnog. Osobito su izražena bila odstupanja srednje mjesečne temperature. U travnju je ona bila uglavnom za 3 – 5 °C viša od uobičajene, a u svibnju je bila viša za 2 – 4 °C. Dok je travanj imao manje kiše od višegodišnjeg prosjeka, i ožujak i svibanj su u većini krajeva imali više oborina.

Početak ožujka bio je obilježen utjecajem jake anticiklone čije je središte bilo iznad Skandinavskog poluotoka, a sa sjevera i sjeveroistoka se nad naše krajeve i dalje nastavilo pritjecanje hladnog, polarnog zraka (čije je pritjecanje započelo u zadnjim danima veljače) te je bilo vrlo hladno s obzirom na doba godine. Sljedećih dana se visinsko strujanje polagano mijenjalo, a i anticiklona je slabjela. S jačanjem ciklonalne aktivnosti na Atlantiku naša zemlja je sve naglašenije bila pod utjecajem jugozapadne struje te je najprije po visini zatopilo. Ujedno se ciklonalna aktivnost s Atlantika premjestila i na kopno zapadne Europe i na područje zapadnog Sredozemlja. Stoga su se i preko Hrvatske premještali atmosferski sustavi te je do 15. ožujka bilo povremene kiše i bilo je toplije od prosjeka. Između 16. i 19. ožujka iznad zapadne i srednje Europe te iznad naših područja na vrijeme su utjecale izražene ciklone s kojima je bilo obilnih oborina. S njihovim premještanjem iznad Hrvatske je bilo sjeverozapadno strujanje te je zahladilo, a snijega je bilo i u nizinama unutrašnjosti. Bilo je znatno hladnije od prosjeka za drugu polovinu ožujka. Vrlo hladno vrijeme nastavilo se do 26. ožujka. Naime, nova ciklona iz zapadnog Sredozemlja premjestila se južnije od Jadrana te je stacionirala nad srednjim Sredozemljem. Sa sjeverozapada kontinenta ojačao je ogranak snažne anticiklone te su gradijenti tlaka zraka nad našim područjem bili izraženi. Posljedica takve sinoptičke situacije je bilo vjetrovito i hladno vrijeme. Na Jadranu je bilo jake i olujne bure, a jakog vjetra je bilo povremeno i u unutrašnjosti. Sa slabljenjem anticiklone nad sjeverozapadnu Europu dospjela je ciklona, a hladna fronta bila je nad Alpama te se premjestila preko Hrvatske. S njezinim premještanjem pritjecao je hladniji zrak pa je u Genovskom zaljevu nastala ciklona koja se potkraj ožujka premjestila preko naših krajeva. Bilo je kiše, ali je najvažnije da je s utjecajem tih sustava prekinuto hladno razdoblje.

Nasuprot tome, travanj je karakteriziralo iznadprosječno, čak ekstremno toplo vrijeme, osobito od 17. do 25. travnja. Bilo je povremenih prodora vlažnog zraka te premještanja visinskih dolina i atmosferskih fronti, ali je ciklonalna aktivnost bila uglavnom južnije uz prevladavajuće južno i jugozapadno visinsko strujanje. Južno visinsko strujanje je povremeno bilo tako izraženo da je u naše krajeve dospio pijesak iz Sahare te je bilo pojave [blatne kiše](#), primjerice 16. travnja. Nakon toga ojačao je po visini termobarički greben. Hladne fronte i ciklonalni sustavi su bili sjevernije od Hrvatske te su samo rijetko na naše područje dospijevale manje količine vlažnog zraka pa su oborine bile razmjerno rijetke.

Svibanj je, što se temperaturnih prilika tiče, bio sličan travnju, odnosno bio je topliji od prosjeka, ali su oborine bile češće i izraženije. U visinskoj jugozapadnoj struji pritjecao je topao zrak, ali je s premještanjem ciklona i dolina južnije i sjevernije od nas ipak povremeno pritjecao vlažan i vrlo nestabilan zrak. Pojavi izraženih grmljavinskih pljuskova pogodovalo je uz prisustvo vlage u zraku i jako dnevno zagrijavanje atmosfere. Sve je to pogodovalo konvektivnim procesima te su i nestabilnosti bile najčešće u poslijepodnevnim i večernjim satima. Izražen prodor vlažnog, ali i svježeg zraka s premještanjem visinske doline i hladne fronte dogodio se 14. svibnja pa je do 20. svibnja bilo čestih grmljavinskih pljuskova. S ponovnim jačanjem jugozapadne struje te prizemno polja povišenog i srednjeg tlaka atmosfera je bila manje nestabilna.

Daljnje sinoptičke analize, posebice srednjih mjesečnih visinskih strujanja dat će dodatni uvid u vremensku sliku u proljetnoj sezoni.

Analiza vremenskih prilika u proljetnim 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.

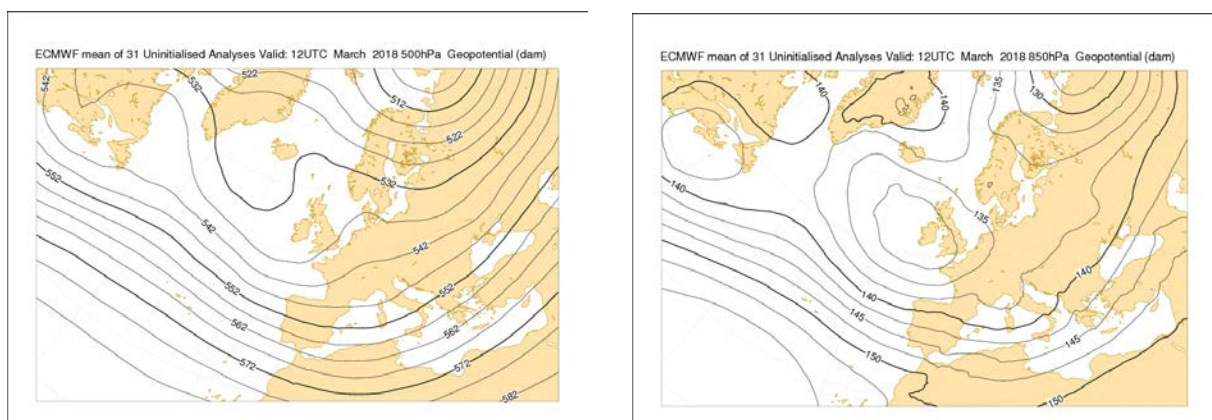
Posebno je važna situacija na visini oko 5,5 km – na izobarnoj plohi AT 500 hPa, te na visini oko 1,5 km – na izobarnoj plohi AT 850 hPa.

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.

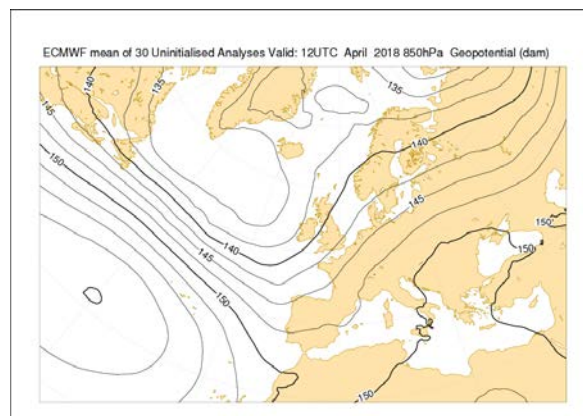
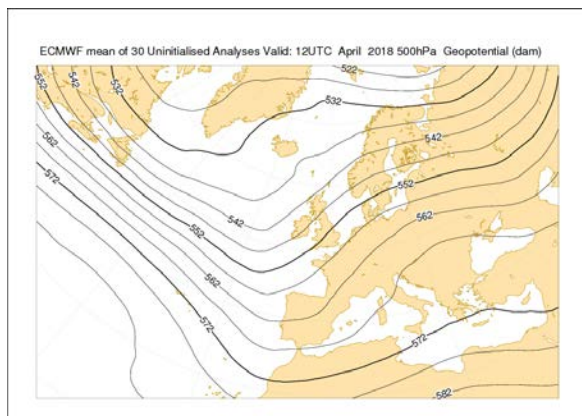
Za takvu analizu korišteni su podaci Europskog centra za srednjoročne vremenske prognoze u Readingu (ECMWF) u 12 UTC.

Ožujak 2018.

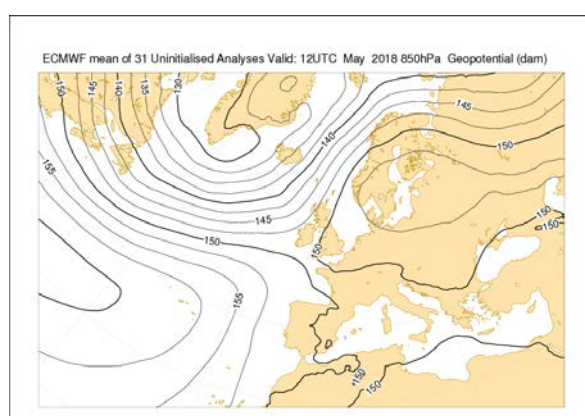
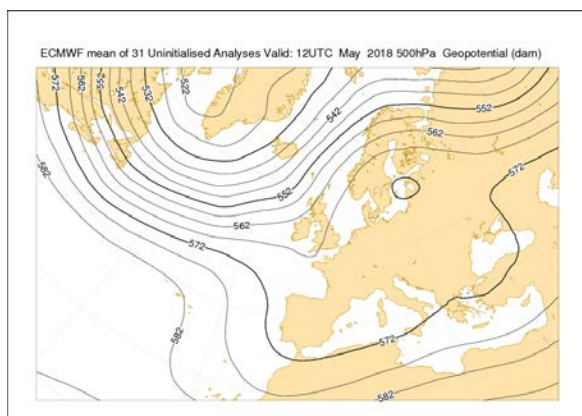
Prema srednjem je mjesečnom stanju u ožujku na izobarnoj plohi AT 500 hPa (Slika 1.) iznad zapadnog Sredozemlja bila os doline. Naši su krajevi bili na njezinoj prednjoj strani pri čemu nam je s jugozapada i zapada pritjecao vlažan i razmjerno hladan zrak koji se zadržavao iznad većeg dijela kontinenta. Na izobarnoj plohi AT 850 hPa prema srednjem mjesečnom stanju iznad Britanskog otočja i Atlantika bilo središte visinske ciklone, a iznad zapadnog Sredozemlja i Alpa os doline na čijoj su prednjoj strani bili naši krajevi.



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



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



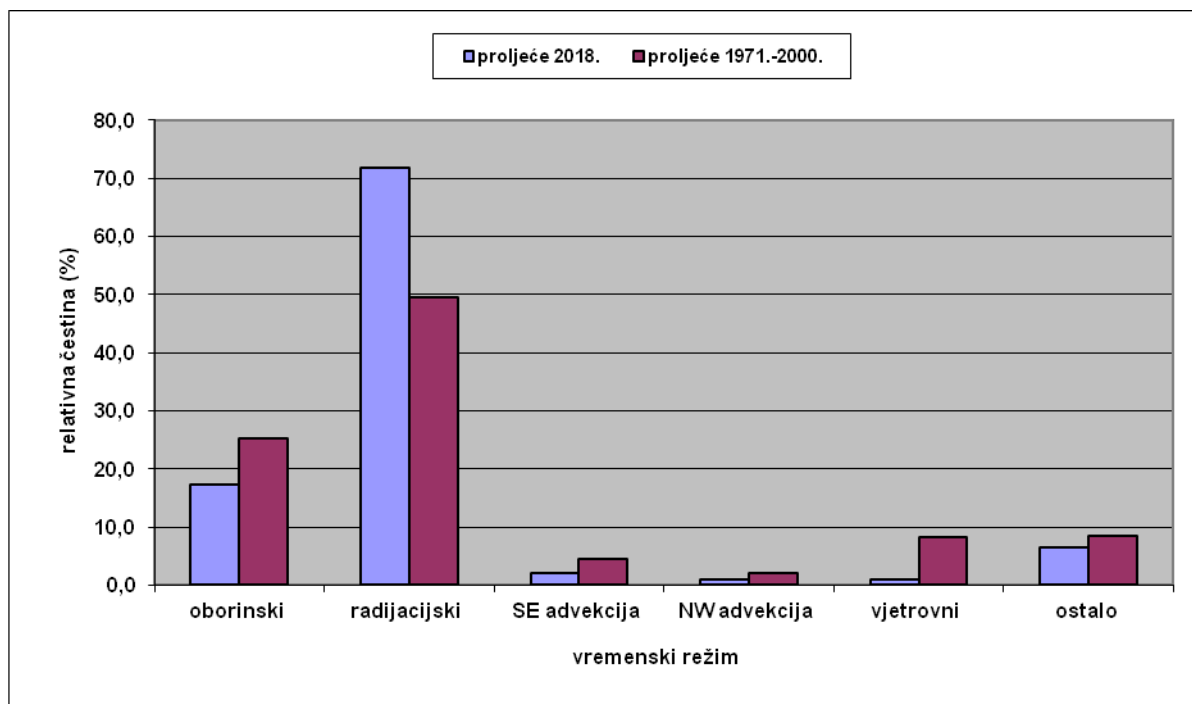
Slika 3. Srednje mjesečno stanje atmosfere u svibnju 2018. na AT 500 hPa (lijevo), odnosno AT 850 hPa (desno) u 12 UTC (izvor ECMWF).

Travanj 2018.

Prema srednjem mjesečnom stanju atmosfere na izobarnoj plohi AT 500 hPa u travnju (Slika 2.) je istočnije od naših krajeva bila os grebena. Na njegovoj je stražnjoj strani do nas pritjecao topao i vlagom ne odveć bogat zrak. Os duboke doline pružala se od Islanda sve do sjevera Afrike, i na toj izobarnoj plohi, ali i na onoj nižoj, AT 850 hPa. Pritom se na njoj također od sjevera Afrike i Bliskog istoka preko istočnog Sredozemlja pa sve do istoka Europe pružao izraženi termobarički greben. Naša su područja bila na njegovoj stražnjoj strani.

Svibanj 2018.

U svibnju se na izobarnoj plohi AT 500 hPa (Slika 3.) prema srednjem mjesečnom stanju iznad većeg dijela Europe pružala dugovalna dolina. U njoj, međutim, nije bilo izraženijih gradijenata u polju izohipsi pa se iznad nas, kao i iznad većeg dijela kontinenta, zadržavao topao i relativno vlažan zrak. Gradijenata u polju izohipsi nije bilo niti na izobarnoj plohi AT 850 hPa prema srednjem mjesečnom stanju. No, ondje je iznad sjevera i sjeveroistoka Europe bio izraženiji greben.



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

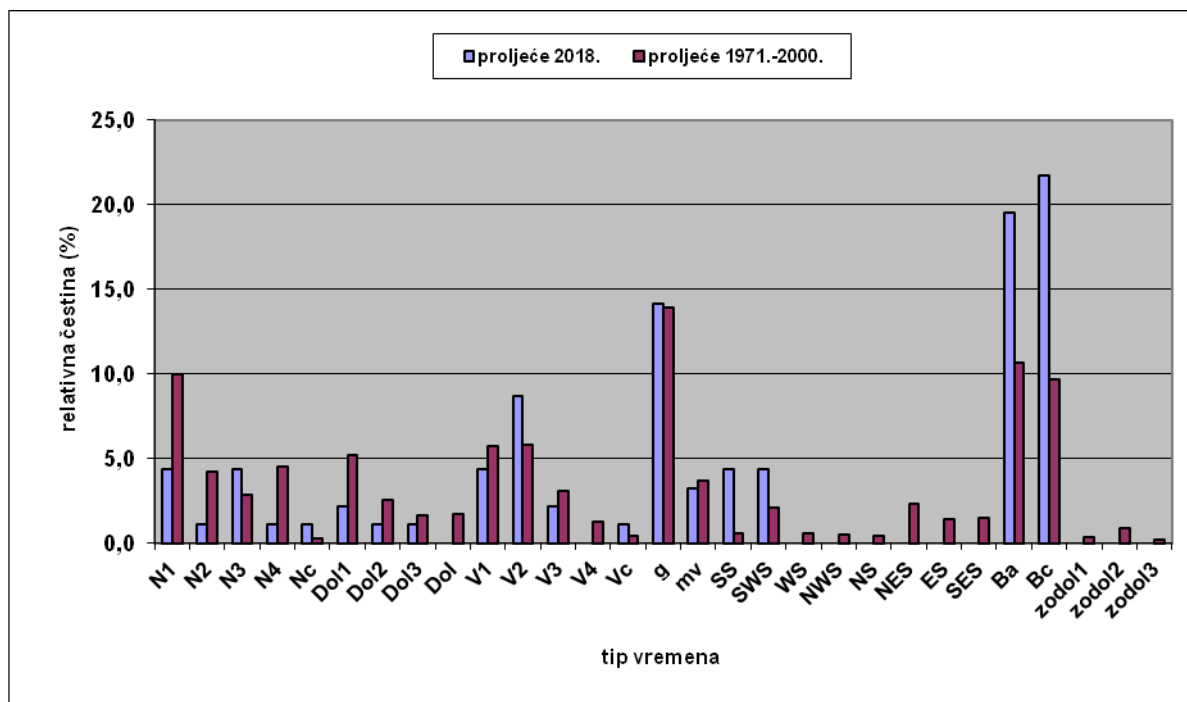
Rezultati i diskusija

Unutrašnjost Hrvatske

Analiza vremenskih režima za proljeće 2018. u unutrašnjosti Hrvatske (Slika 4.) pokazuje kako je najveću relativnu čestinu imao radijacijski režim koji je zabilježen u više od 70 % dana tijekom cijele sezone. Češći je pritom bio u travnju i osobito svibnju kada je 24, odnosno čak 27 dana u mjesecu imalo neki od vremenskih tipova koji pripadaju ovom režimu. U ožujku je oko pola mjeseca bilo obilježeno ovim režimom. Oborinski je režim, u usporedbi s referentnim razdobljem 1971.-2000. bio malo manje čest nego što je bilo uobičajeno s relativnom čestinom malo manjom od 20 %. Ostali režimi bili su vrlo malo zastupljeni, no ipak se s relativnom čestinom oko prosječne za referentno razdoblje 1971.-2000. izdvaja grupa režima ostalo.

Analiza vremenskih tipova (Slika 5.) pokazuje da su ovog proljeća najčešći vremenski tipovi bili bezgradijentno ciklonalno (Bc) i anticiklonalno polje (Ba), svaki s relativnom frekvencijom od oko 20 %, što je oko dvostruko više nego što je uobičajeno. Osobito su česti bili u svibnju kada je čak 20 dana u mjesecu imalo neki od ova dva tipa (Bc 11 dana, Ba 9 dana). Potom slijedi greben visokog tlaka (g), također tip koji pripada radijacijskom režimu i koji je zabilježen u oko 14 % dana, što je oko prosjeka za referentno razdoblje 1971.-2000. Od ostalih tipova koji pripadaju radijacijskom režimu razmjerno su česti bili prednja (istočna) strana anticiklone (V1) te osobito donja (južna) strana anticiklone (V2). Prvi je zabilježen nekoliko puta tijekom travnja, a drugog je, osim u travnju, još češće bilo u svibnju. U ožujku su tipovi vezani uz djelovanje anticiklone u potpunosti izostali.

Zato su relativno česti u ožujku bili vremenski tipovi koji pripadaju oborinskom režimu, posebice južno (SS) i jugozapadno (SWS) prijelazno stanje. To je skladu s klimatološkom ocjenom mjeseca prema kojoj je ožujak bio većinom kišan, a i srednjim stanjem atmosfere u ožujku prema kojem nam je s jugozapada na prednjoj strani doline pritjecao vlažan zrak. U travnju i svibnju, pak, ovih je tipova bilo zamjetno manje.



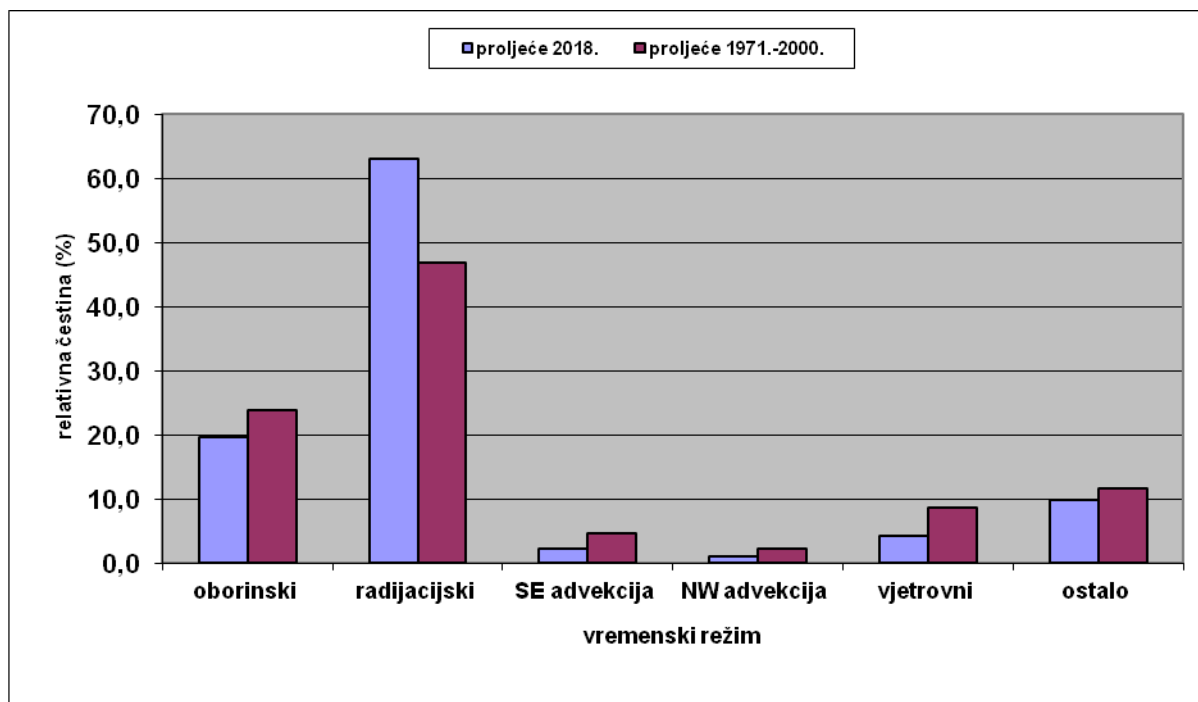
Slika 5. Usporedba relativnih čestina vremenskih tipova za proljeće 2018. i za proljetno razdoblje 1971. – 2000. za unutrašnjost Hrvatske

Od ostalih tipova izdvojiti se još može stražnja (zapadna) strana ciklone (N3), tip koji pripada režimu ostalo. On ukazuje na situacije prolaska središta ciklone sjevernije od unutrašnjosti Hrvatske koje su ovog proljeća bile češće nego što je uobičajeno.

Sjeverni Jadran

Analiza vremenskih režima na sjevernom Jadranu pokazuje kako je radijacijski režim, isto kao i u unutrašnjosti, imao najveću relativnu frekvenciju – zabilježen je u oko 63 % dana, što je za 15% više od prosjeka za razdoblje 1971.-2000. (Slika 6.). Za razliku od unutrašnjosti gdje je radijacijski režim bio najčešći u svibnju, na sjevernom Jadranu njega je najviše bilo u travnju, odnosno zabilježen je u 24 dana.

Svi ostali režimi bili su manje zastupljeni od uobičajenog, ali je razlika između relativne frekvencije režima u proljeće i referentnog razdoblja razmjerno mala. Može se izdvojiti oborinski (najzastupljeniji u ožujku – tijekom 10 dana) i vjetrovni (zabilježen samo u ožujku tijekom 4 dana) režim kojih je bilo za oko 4 % manje od višegodišnjeg prosjeka, pri čemu je kod vjetrovnog režima to ipak gotovo upola manje (uobičajena relativna frekvencija je oko 9%).



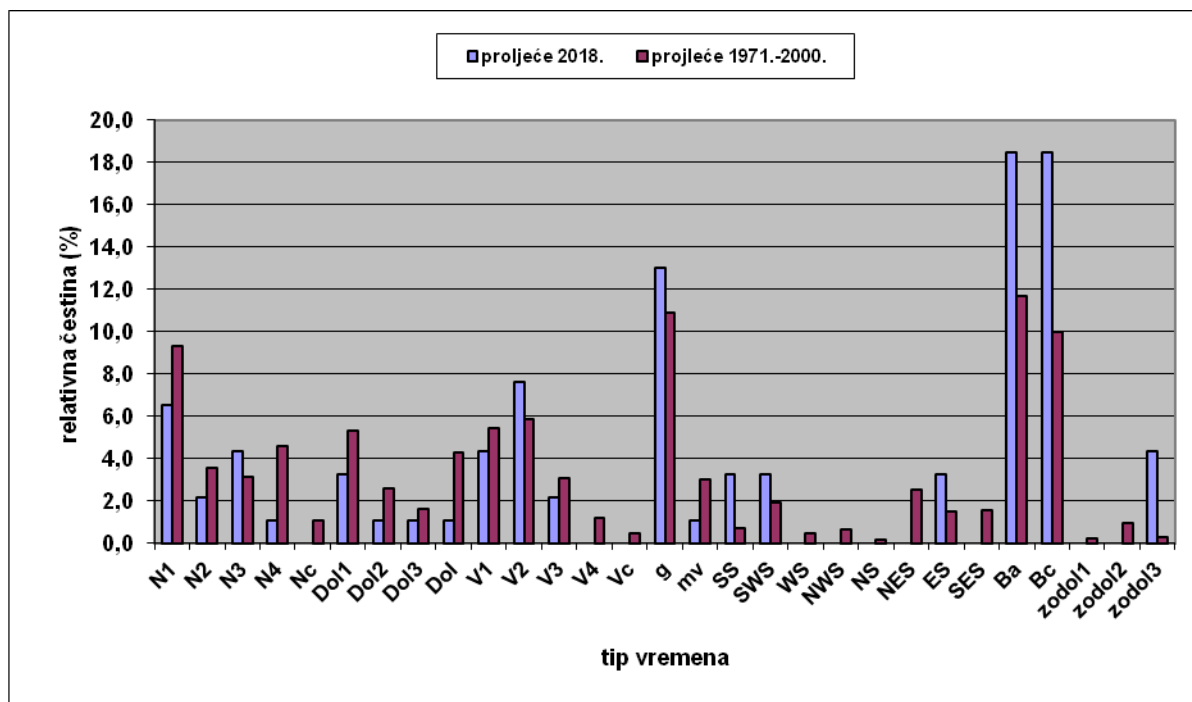
Slika 6. Usporedba relativnih čestina vremenskih režima za proljeće 2018. i za proljetno razdoblje 1971. – 2000. za sjeverni Jadran

Analiza učestalosti **vremenskih tipova** na sjevernom Jadranu (slika 7.) pokazuje kako su ovog proljeća, kao i u unutrašnjosti, najzastupljeniji bili bezgradijentno anticiklonalno (Ba) i bezgradijentno ciklonalno (Bc) polje s podjednakom relativnom frekvencijom od 18,5 %, što je gotovo dvostruko više od uobičajenog. Ti tipovi vremena bili su najčešći u svibnju (17 dana), a najrjeđi u ožujku (7 dana). Zatim slijede greben visokog tlaka (g) te donja (južna) strana anticiklone (V2) kojih je bilo malo više nego u referentnom razdoblju.

Vremenski tipovi koji spadaju u oborinski režim bili su uglavnom manje zastupljeni nego što je to uobičajeno, osim tipa vremena južno stanje (SS) čija je relativna frekvencija bila veća od višegodišnjeg prosjeka, ali po iznosu svejedno mala (svega oko 3%).

Kako je i vjetrovnog režima na sjevernom Jadranu bilo gotovo upola manje od uobičajenog, ne čudi da su dani s vjetrovnim tipovima vremena bili rijetki, a samo je istočno stanje (ES) zabilježeno u 3 % dana ovog proljeća (sve u ožujku).

Od ostalih tipova vremena, bez obzira na malu relativnu frekvenciju, možemo izdvojiti zapadnu (stražnju) stranu ciklone N3 koja je bila malo češća od uobičajene te stražnju stranu zonalne doline (zodol3) koja je vezana uz specifičnu dolinu u polju tlaka koja pruža os od istočnog Sredozemlja preko Jadrana, a vezana je uz konfiguraciju Jadranskog bazena.



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

Srednji i južni Jadran

Prema **analizi vremenskih režima** na srednjem i južnom Jadranu ((Slika 8.) oko dvije trećine proljeća bilo je obilježeno radijacijskim režimom (oko 60 %).

Učestalost oborinskog režima veća je na južnom (oko 24 %) nego na srednjem Jadranu (oko 20 %), ali je veća i od učestalosti u ostalim područjima Hrvatske (oko 17 % u unutrašnjosti, odnosno oko 20 % na sjevernom Jadranu).

S druge strane, učestalost vjetrovnog režima veća je na srednjem Jadranu (oko 5 %) nego na južnom (oko 3 %).

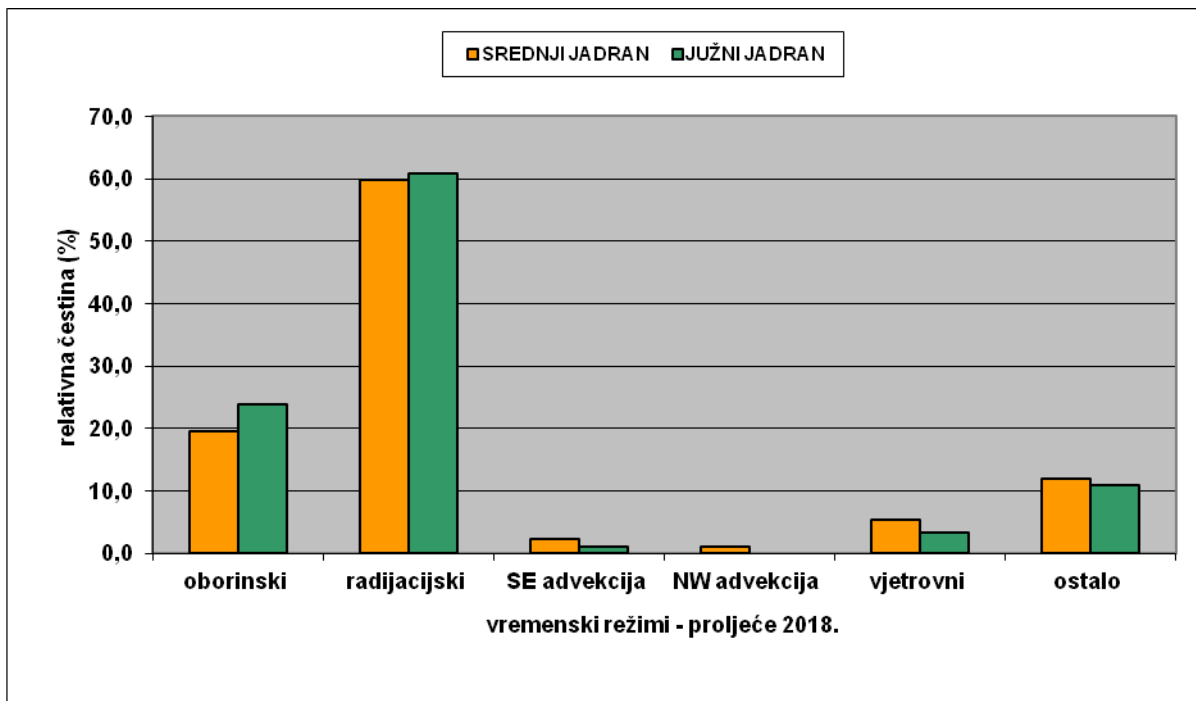
Također, slično kao i na sjevernom Jadranu, tipovi vremena koji spadaju u režim ostalo bili su zabilježeni u oko 10 % slučajeva.

Od **vremenskih tipova** na srednjem i južnom Jadranu (Slika 9.) najveću su učestalost, prema očekivanjima, kao i u ostatku Hrvatske imala bezgradijentna polja (anticiklonalno Ba – oko 20 % i ciklonalno Bc – oko 19 %). Zatim slijedi greben visokog tlaka (g – oko 12 %) te prednja strana anticiklone (V1), iako je relativna frekvencija razmjerno mala (oko 4 %). Mala razlika, a vezana uz tipove vremena radijacijskog režima, zabilježena je kod donje (južne) strane anticiklone (V2).

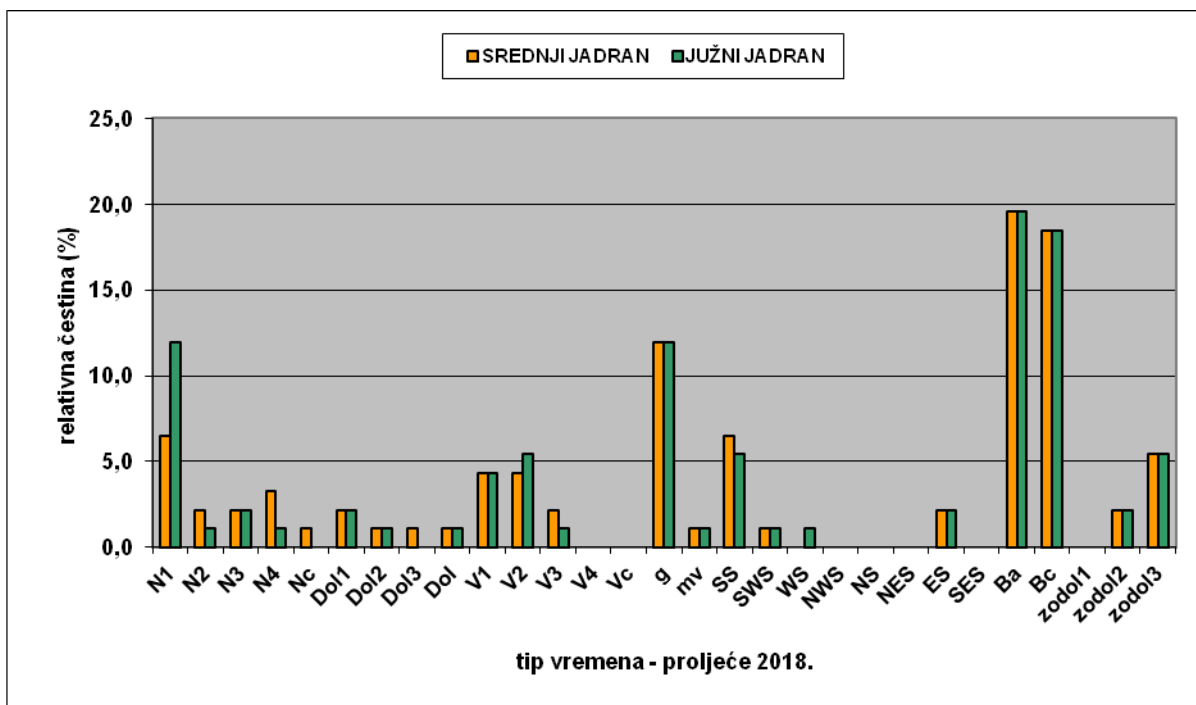
Tipovi vremena vezani uz oborinski režim, ponajprije prednja (istočna) strana ciklone (N1) bili su gotovo dvostruko češći na južnom Jadranu (oko 12 %). To znači da su se ciklone koje su utjecale na vrijeme u Hrvatskoj premještale južnije od naših krajeva. Njihova su se središta uglavnom zadržavala u srednjem Sredozemlju te najviše utjecala na vrijeme na južnom Jadranu. Naime, i u ostalim krajevima Hrvatske uočili smo manju relativnu frekvenciju pojavljivanja tog tipa vremena. Što se ostalih tipova vremena tiče, a vezani su uz oborinski režim, također treba izdvojiti južno stanje (SS) čija je relativna frekvencija bila malo veća na srednjem Jadranu, ali i veća od relativne frekvencije u ostalim područjima (unutrašnjost i sjeverni Jadran).

Od vjetrovnih tipova istočno stanje (ES) zabilježeno je u svega 2 dana tijekom ožujka (vezano uz marčanu buru) i na srednjem i na južnom dijelu, dok je gornja (sjeverna) strana ciklone (N4) bio češći na srednjem Jadranu.

Od ostalih tipova vezanih uz režim ostalo, mogu se uočiti, kao i na sjevernom Jadranu, oni vezani uz zonalno položenu dolinu od istočnog Sredozemlja preko Jadrana, i to tip stražnja strana zonalne doline (zodol3) zabilježena u oko 5% dana tijekom proljeća.



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



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

Zaključak

Može se reći da je ovog proljeća bilo izraženih, ali kratkotrajnih meridionalnih strujanja. Početkom ožujka je, kao i u trećoj dekadi veljače, u zapadnoj visinskoj struji pritjecao ekstremno hladan zrak koji se zatim zadržavao nad europskim kopnom te je stacionirao i nad našom zemljom sve dok jugozapadna struja nije ojačala i u nižim slojevima atmosfere. Takva sinoptička, ponajprije visinska situacija, uzrok je hladnoće u ožujku. U travnju je u izraženoj južnoj i jugozapadnoj struji u termobaričkom grebenu u naše predjele pritjecao vrlo topao zrak iz sjeverne Afrike. Topla zračna masa se u danima neporemećenog visinskog strujanja, koji su obilježili svibanj, zadržavala nad Hrvatskom uzrokujući neuobičajeno toplo vrijeme.

Kao i u prošlim sezonama, najzastupljeniji je režim bio radijacijski. Međutim, iako je u prošlim sezonama najčešći tip vremena bio greben visokog tlaka, u cijeloj zemlji tijekom ovog proljeća najveću su relativnu frekvenciju imala bezgradijentna polja, ciklonalno i anticiklonalno. Posebno se to odnosi na svibanj kada je primjerice u unutrašnjosti gotovo cijeli mjesec bio obilježen ovim tipovima. Svibanj je u takvim okolnostima bio iznadprosječno topao, ali količina oborine pritom je uglavnom bila nejednoliko raspodijeljena. Zbog relativno velike količine vlage konvekcija je bila česta te je lokalno bilo izraženijih pljuskova.

Broj dana s oborinskim režimom bio je zamjetno manji nego što je uobičajeno. Najviše je tipova vremena koji pripadaju ovom režimu bilo u ožujku, što je u skladu s klimatološkom ocjenom mjeseca koji je u većem dijelu zemlje bio kišan. Pritom su najčešći tipovi bili južno i jugozapadno prijelazno stanje te prednja strana doline, a od tipova vezanih uz prolazak ciklone češći je od drugih bio tip prednja strana ciklone i to osobito na južnom Jadranu. Posljedica je to premještanja ciklona uglavnom južnije od naših krajeva.

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.