

ANALIZA PROLJEĆA 2020. GODINE PO TIPOVIMA VREMENA

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

Uvod

Prva dva proljetna mjeseca, ožujak i travanj bila su toplija od višegodišnjeg prosjeka, a u većini krajeva bilo je manje oborine.

Svibanj je prema kraju mjeseca bio razmjerno svjež, osobito u unutrašnjosti. Gledajući u cjelini, tijekom mjeseca je bilo razdoblja iznadprosječne topline, a općenito je bio nešto topliji od višegodišnjeg prosjeka na jadranskom području gdje je bilo sunčanije. Oborine je i u svibnju bilo uglavnom manje od prosjeka (iznimka je sjeverozapad Hrvatske).

To je naravno posljedica sinoptičkih situacija - i prizemnih, ali i visinskih.

Za ožujak je karakteristična razmjerno česta izmjena toplih i malo hladnijih razdoblja te vjetrovito vrijeme i na Jadranu i u unutrašnjosti. Na Jadranu su zabilježene "marčane bure". Bura je posebno bila izražena u trećoj dekadi kada je s premještanjem atmosferskih sustava i jačanjem grebena anticiklone sa sjeverozapada i sjevera Europe i u višim slojevima atmosfere pritjecao hladan zrak sa sjevera. Osim bure, u unutrašnjosti je u trećoj dekadi ožujka mjestimice bilo susnežice i snijega. (22. ožujka). Treba naglasiti da, osobito na Jadranu, oborine nije bilo dovoljno.

U travnju se nastavilo iznadprosječno toplo vrijeme s manjkom oborine usljed utjecaja polja povišenog tlaka zraka i ogranka anticiklone. Mjestimične kiše je bilo sredinom mjeseca i povremeno u trećoj dekadi usljed premještanja atmosferskih sustava, uglavnom hladnih fronti i visinskih dolina. To je donijelo zahlađenje, a s jačanjem anticiklone ili grebena visokog tlaka bilo je jake i olujne bure koja je puhala i nekoliko dana.

Tijekom svibnja je bilo više prodora vlažnog i svježijeg zraka. Najizrazitiji su bili 12. i 20. te 24. svibnja. U razdoblju od 6. do 11. svibnja je usljed utjecaja jugozapadne visinske struje i termobaričkog grebena bilo iznadprosječno toplo i uglavnom bez oborine. Do 24. svibnja dominantan utjecaj na vrijeme je imalo visinsko jugozapadno i južno strujanje te je pritjecao vlažan, ali i relativno topao zrak. Zatim je u visinskoj cirkulaciji nad našim predjelima kružio vlažan i razmjerno svjež zrak, dok su prizemno gradijenti tlaka zraka povremeno bili izraženiji. Stoga je bilo promjenljivo i razmjerno svježije, a povremeno i vjetrovito s mjestimičnom kišom. Najsunčanije je bilo na Jadranu gdje su bura i sjeverozapadnjak povremeno bili umjereni i jaki.

Klimatološka analiza temperaturnih i oborinskih prilika za proljeće (ožujak, travanj, svibanj) može se naći na web stranici DHMZ-a, poveznici: [Temperaturne prilike](#) [Oborinske prilike](#).

Analiza vremenskih prilika u proljetnim mjesecima 2020. 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.

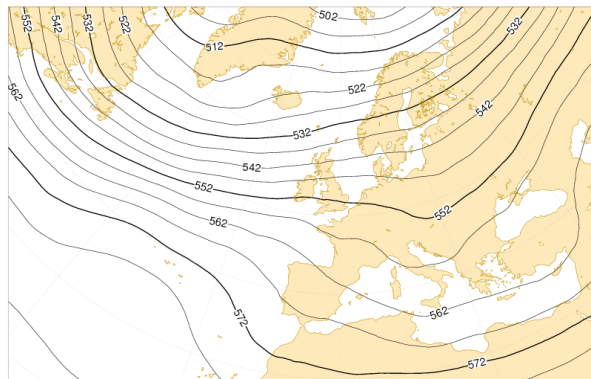
Na njima se mogu uočiti strujanja po visini i visinski atmosferski sustavi koji u značajnoj mjeri utječu na vrijeme u prizemnim slojevima. Pri tome je srednje mjesečno stanje atmosfere po visini pokazatelj srednjeg mjesečnog strujanja nad određenim područjem, odnosno nad sjevernom hemisferom.

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

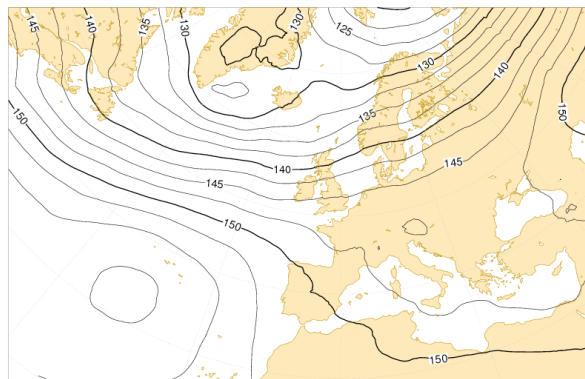
Ožujak 2020.

Prema srednjem mjesečnom stanju u ožujku na izobarnoj plohi AT 500 hPa (slika 1) od jugozapada se do Alpa i Apeninskog poluotoka pružao termobarički greben, a iznad našeg je dijela Europe bila dolina čija je os bila položena točno preko Hrvatske. Na izobarnoj plohi AT 850 hPa prema srednjem mjesečnom stanju

ECMWF mean of 31 Uninitialised Analyses Valid: 12UTC March 2020 500hPa Geopotential (dam)

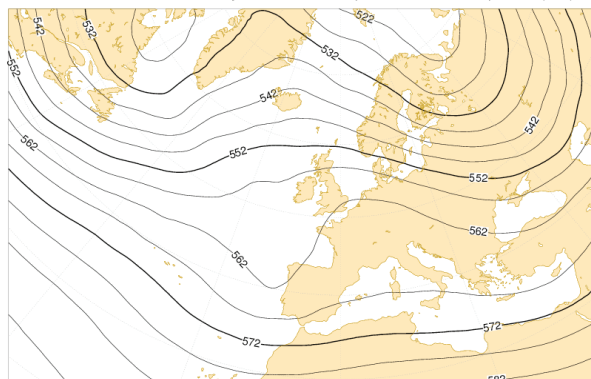


ECMWF mean of 31 Uninitialised Analyses Valid: 12UTC March 2020 850hPa Geopotential (dam)

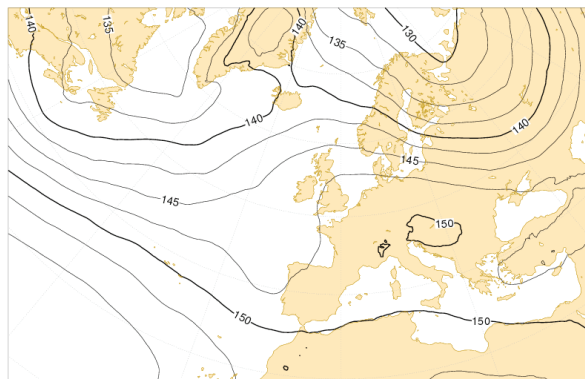


Slika 1. Srednje mjesečno stanje atmosfere u OŽUJKU 2020. na AT 500 hPa (lijevo), odnosno AT 850 hPa (desno) u 12 UTC (izvor ECMWF).

ECMWF mean of 30 Uninitialised Analyses Valid: 12UTC April 2020 500hPa Geopotential (dam)



ECMWF mean of 30 Uninitialised Analyses Valid: 12UTC April 2020 850hPa Geopotential (dam)



Slika 2. Srednje mjesečno stanje atmosfere u TRAVNJU 2020. na AT 500 hPa (lijevo), odnosno AT 850 hPa (desno) u 12 UTC (izvor ECMWF).

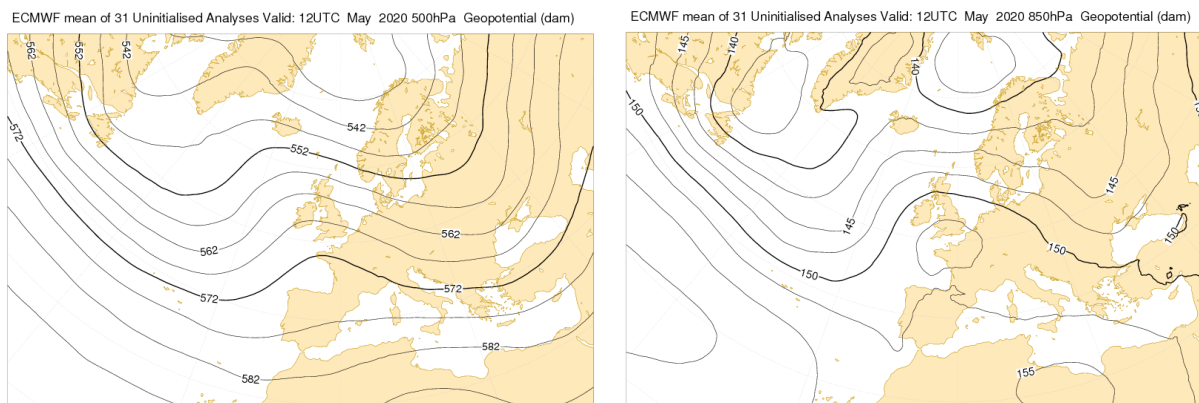
također se od jugozapada pružao greben, dok je iznad većeg dijela srednje i istočne Europe bilo slabo izraženo difluentno strujanje. Pritom su gradijenti u polju izohipsi iznad naših krajeva bili također slabo izraženi te se u takvim okolnostima iznad nas zadržavao relativno topao zrak ne odveć bogat vlagom.

Travanj 2020.

Prema srednjem mjesečnom stanju atmosfere na izobarnoj plohi AT 500 hPa u travnju (slika 2) od britanskog se otočja prema Grenlandu pružao greben, a južnije je na Atlantskom oceanu uz jugozapadnu Europu bila dolina. Iznad zapadne Europe pritom je bio termobarički greben uz slabo izražen gradijent u polju izohipsi iznad našeg dijela Europe koji je bio na prednjoj strani grebena. Na izobarnoj plohi AT 850 hPa iznad najvećeg je dijela kontinenta bio greben. Kao i na izobarnoj plohi AT 500 hPa nad Atlantikom, uz obale Francuske i Španjolske bila je dolina, a sjevernije prema Grenlandu greben. U takvim je okolnostima k nama uglavnom pritecao relativno topao i ne previše vlažan zrak.

Svibanj 2020.

U svibnju je na izobarnoj plohi AT 500 hPa (slika 3) prema srednjem mjesečnom stanju iznad Atlantskog oceana i zapadne Europe bio izraženi termobarički greben, a iznad dijela središnje te osobito istočne Europe dolina. U takvim se okolnostima iznad nas često zadržavao relativno hladan i vlažan zrak. Na izobarnoj plohi AT 850 hPa prema srednjem mjesečnom stanju dolina je bila pomaknuta više na istok, a greben sa zapada dosegao je i do naših krajeva. U ovakvoj je sinoptičkoj situaciji na prednjoj strani grebena (ili uz



Slika 3. Srednje mjesečno stanje atmosfere u SVIBNJU 2020. na AT 500 hPa (lijevo), odnosno AT 850 hPa (desno) u 12 UTC (izvor ECMWF).

približavanje osi doline s istoka na stražnjoj strani doline) k nama i u nižim slojevima atmosfere pritjecao ne odveć topao i vlagom razmjerno bogat zrak.

Rezultati i diskusija

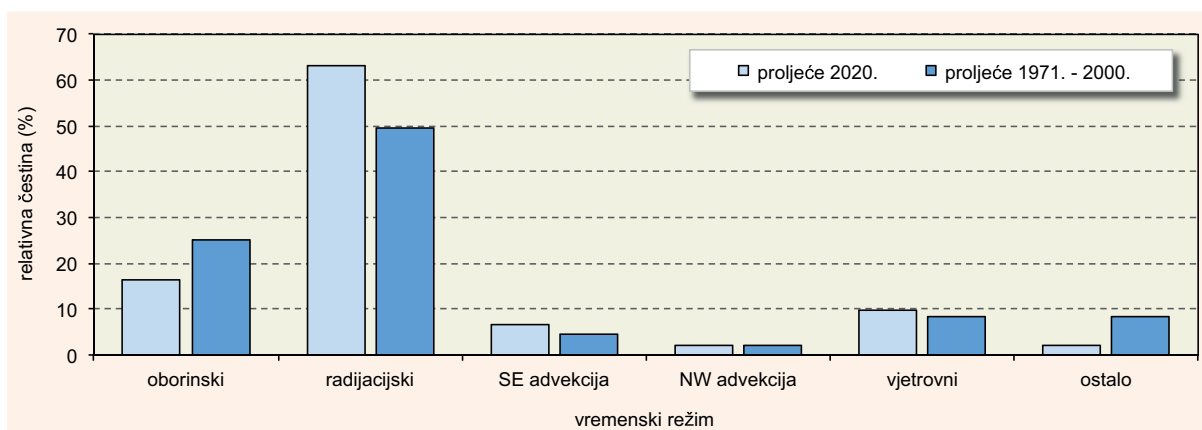
Unutrašnjost Hrvatske

Analiza vremenskih režima za proljeće 2020. u unutrašnjosti Hrvatske (slika 4) pokazuje kako je najveću relativnu čestinu imao radijacijski režim koji je zabilježen u oko dvije trećine dana tijekom cijele sezone. Češći je pritom bio u travnju (u čak 22 dana zabilježen je radijacijski režim pa ne čudi izraženiji manjak oborina tijekom travnja), a u ožujku i svibnju njegova je čestina bila manja.

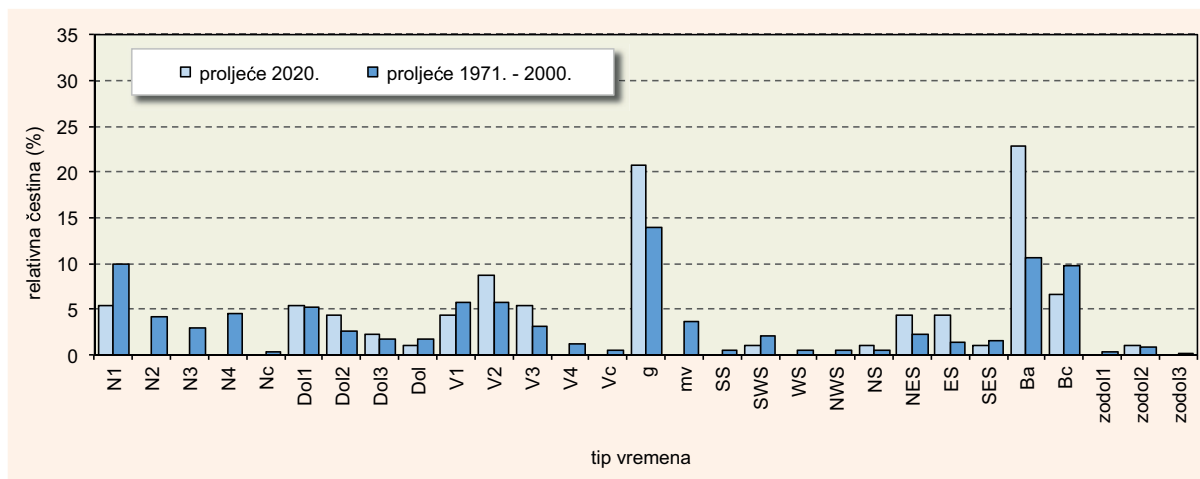
Relativna čestina oborinskog režima bila je manja od uobičajenog u referentnom razdoblju 1971. – 2000. Njegova je učestalost bila najveća u svibnju, kada je 7 dana imalo neki od tipova koji pripadaju tom režimu, dok je najmanja bila u travnju uz samo 3 dana s oborinskim režimom.

Od ostalih režima valja izdvojiti vjetrovni režim kojega je bilo malo više nego što je uobičajeno tijekom cijele sezone (9 dana – 4 u ožujku), kao i advekciju s jugoistoka (SE advekcija), čija je relativna frekvencija također bila malo veća od uobičajene.

Analiza vremenskih tipova (slika 5) pokazuje da je ovog proljeća najčešći vremenski tip bio bezgradijentno anticiklonalno (Ba) polje s relativnom frekvencijom više od dvostruko većom nego u referentnom raz-



Slika 4. Usporedba relativnih čestina vremenskih režima za PROLJEĆE 2020. i za proljetno razdoblje 1971. – 2000. za unutrašnjost Hrvatske



Slika 5. Usporedba relativnih čestina vremenskih tipova za PROLJEĆE 2020. i za proljetno razdoblje 1971. – 2000. za unutrašnjost Hrvatske

doblju 1971. – 2000. U sva tri mjeseca on je bio gotovo podjednako zastupljen (8 dana u ožujku, 7 u travnju i 6 u svibnju). Sličnu relativnu frekvenciju imao je greben visokog tlaka (g), zabilježen je u 19 dana tijekom proljeća, ali je njegovo odstupanje od višegodišnjeg srednjaka manje izraženo. Potom slijede donja (južna) strana anticiklone (V2) te bezgradijentno ciklonalno polje (Bc), dok je prednja (istočna) strana anticiklone (V1) imala relativnu frekvenciju manju od uobičajene. Vezano uz utjecaj anticiklona, može se izdvojiti i stražnja (zapadna) strana anticiklone (V3) čija je relativna frekvencija gotovo dvostruko veća od uobičajene. S obzirom na to možemo zaključiti da su središta anticiklona ovog proljeća bila uglavnom sjevernije i istočnije od kopnene Hrvatske.

Relativna čestina tipova vremena koji pripadaju oborinskom režimu uglavnom je manja od one u referentnom razdoblju, osim kod tipa vremena Dol1 (prosječno čest) i Dol2 (više od prosjeka) koji su povezani s prolazom doline, odnosno fronte. Međutim, mali je broj dana s tipom vremena Dol2 (4 tijekom proljeća), od čega su 3 zabilježena u svibnju. Tipovi vremena povezani s utjecajem ciklone na vrijeme u unutrašnjosti gotovo su posve izostali – zabilježen je samo utjecaj prednje (istočne) strane ciklone (N1), i to po dva dana u ožujku i svibnju, te jednom u travnju. Oborine pale tijekom proljeća više su bile posljedica visinskog stanja nego direktno tipova vremena vezanih uz prizemne situacije, što se osobito odnosi na svibanj kod kojeg je na vrijeme utjecala visinska cikona položena istočnije/sjeveroistočnije od naših krajeva.

Vremenska stanja, vezana uz vjetrovni režim, bila su češća nego u referentnom razdoblju – sjeveroistočno stanje (NES) i istočno stanje (ES) zabilježeni su tijekom 4 dana svaki – istočno stanje češće u ožujku, a sjeveroistočno u svibnju.

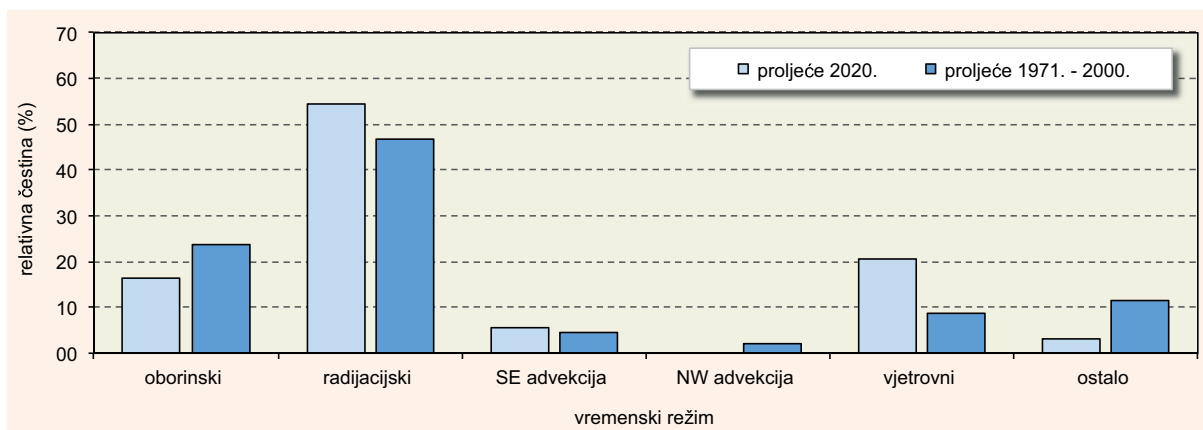
Sjeverni Jadran

Analiza vremenskih režima na sjevernom Jadranu pokazuje kako je radijacijski režim bio najčešći – zabilježen je u oko 54% dana, što je za oko 7% više od prosjeka za razdoblje 1971. – 2000. (slika 6). Najčešći je bio u travnju (tijekom 14 dana).

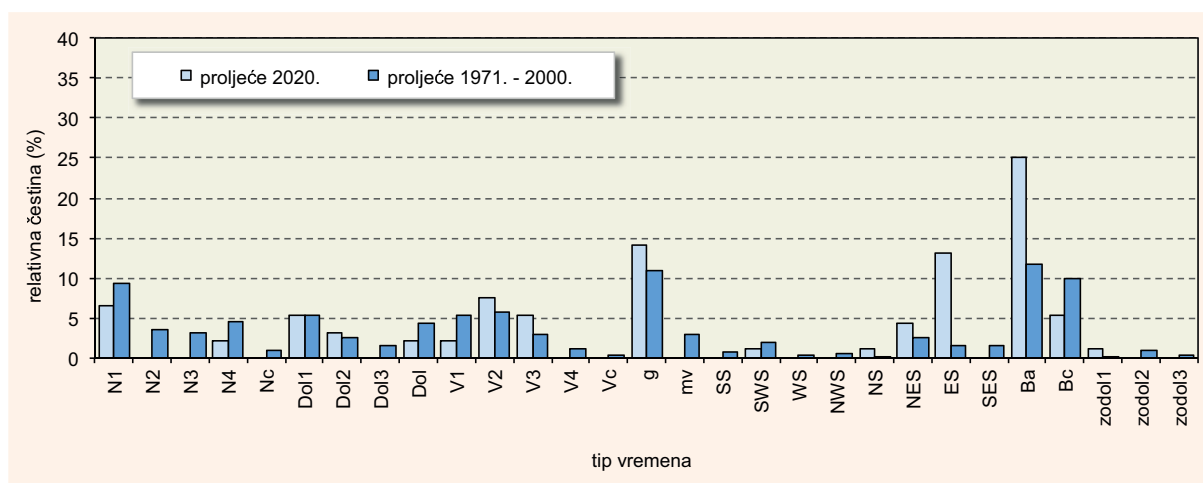
Međutim, ono što valja izdvojiti je relativno velika relativna čestina vjetrovnog režima (oko 20%) čije je pojavljivanje više od 2 puta veće s obzirom na referentno razdoblje. U ožujku i travnju zabilježen je tijekom 7 dana, a u svibnju tijekom 5.

Oborinskog je režima bilo manje od prosjeka za razdoblje 1971. – 2000., a relativna frekvencija ista mu je kao i u unutrašnjosti. On je češći bio u ožujku i svibnju, a zamjetno rjeđi u travnju (u svega 3 dana).

Analiza učestalosti vremenskih tipova na sjevernom Jadranu (slika 7) pokazuje kako je ovog proljeća, kao i u unutrašnjosti, najzastupljeniji bio tip bezgradijentno anticiklonalno (Ba) polje s relativnom frekvencijom od oko 25% što je zamjetno više od prosjeka. U sva tri proljetna mjeseca taj tip bio je podjednako zastupljen. Potom slijede tipovi vremena iz radijacijskog režima koji su bili također češći od uobičajenog – greben visokog tlaka (g) te donja (južna) strana anticiklone (V2). Pritom je bezgradijentno ciklonalno polje (Bc) ovog proljeća bilo gotovo upola rjeđe od uobičajenog.



Slika 6. Usporedba relativnih čestina vremenskih režima za PROLJEĆE 2020. i za proljetno razdoblje 1971. – 2000. za sjeverni Jadran



Slika 7. Usporedba relativnih čestina vremenskih tipova za PROLJEĆE 2020. i za proljetno razdoblje 1971. – 2000. za sjeverni Jadran

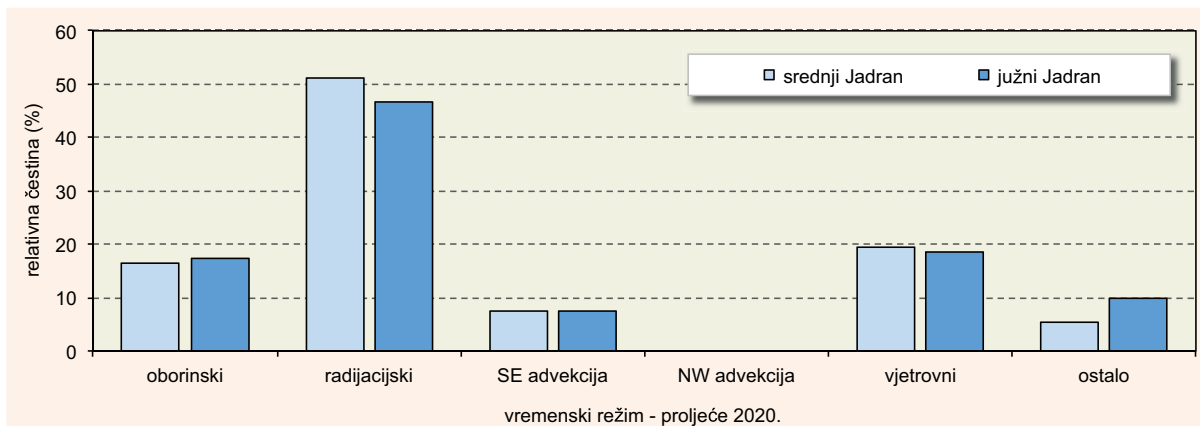
Utjecaj anticiklona, kao i u unutrašnjosti, može se povezati i sa stražnjom (zapadnom) stranom anticiklone (V3), odnosno advekcijom s jugoistoka, koja je po relativnoj frekvenciji mala, ali ipak veća od one u referentnom razdoblju.

S obzirom na položaj anticiklona čija su središta bila uglavnom sjevernije i istočnije od naših krajeva te ciklona koje su se glavninom premještale južnije ili bile jugoistočno od Jadrana (ali dovoljno daleko da ne donose oborine), povećani gradijenti tlaka preko većeg dijela Jadrana za posljedicu su imali izrazito povećanu relativnu frekvenciju istočnog stanja (ES) – tipa vremena vjetrovnog režima. On je češći bio u ožujku i travnju (zabilježen u po 6 dana svakog mjeseca uglavnom uz olujnu buru), dok ga u svibnju nije bilo.

Od vremenskih tipova koji pripadaju oborinskom režimu, utjecaj prednje (istočne) strane ciklone (N1) bio je rjeđi nego inače. Osim oborina koje su bile posljedica visinskog strujanja, često u bezgradijentnom polju pri tlu, prizemni tipovi vremena vezani uz oborinski režim, kao i u unutrašnjosti, uglavnom su vezani uz prolaz doline ili fronte (Dol1, Dol2) – uz relativnu čestinu pojavljivanja oko višegodišnjeg prosjeka.

Srednji i južni Jadran

Prema **analizi vremenskih režima** na srednjem i južnom Jadranu (slika 8) radijacijski je režim bio najzastupljeniji, s relativnom frekvencijom od oko 51% na srednjem, odnosno 47% na južnom Jadranu. Pritom je ovaj režim najčešći bio u travnju, kada je 20 dana na srednjem i 19 dana na južnom Jadranu imalo neki od tipova vremena koji pripadaju ovom režimu.



Slika 8. Relativne čestine vremenskih režima za PROLJEĆE 2020. za srednji i južni Jadran

Učestalost oborinskog režima bila je podjednaka na srednjem i južnom Jadranu pri čemu su dani s ovim režimom najčešći bili u ožujku (8 na srednjem, 7 na južnom Jadranu), a najmanje ih je bilo u travnju – svega po 2 dana u svakoj regiji. Veća je količina oborine u svibnju uglavnom bila uzrokovana visinskom situacijom, kao i drugdje u Hrvatskoj.

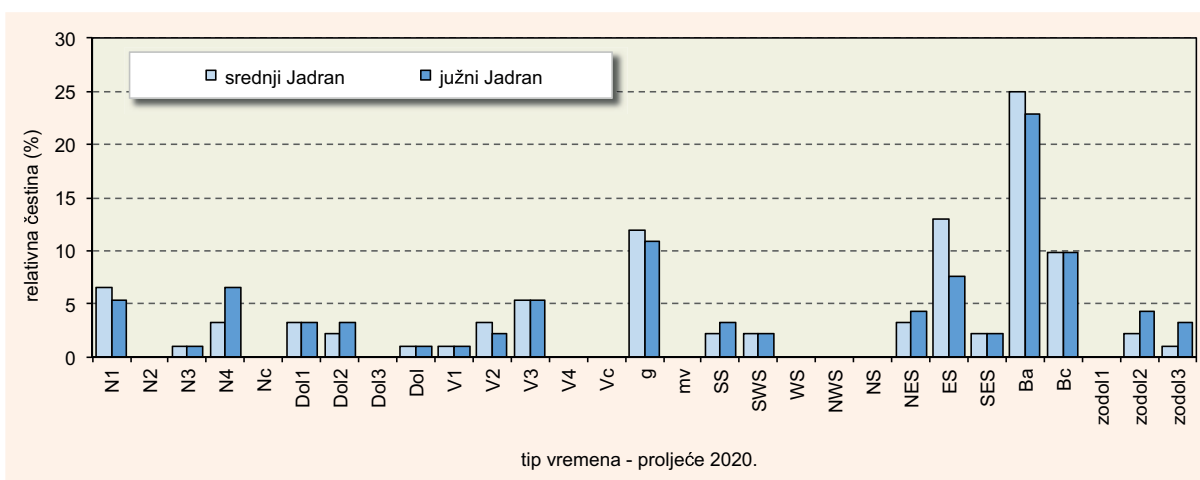
Vjetrovni je režim imao podjednaku relativnu frekvenciju na srednjem i južnom Jadranu, pri čemu je njegova raspodjela po mjesecima bila slična u obje regije – zabilježen je u 5 do 7 dana mjesečno.

Režim advekcije s jugoistoka bio je jednako čest na srednjem i južnom Jadranu. I njegova je relativna učestalost, kao i vjetrovnog režima, bila podjednaka u svakom od 3 proljetna mjeseca (2 ili 3 dana u mjesecu imali su neki od tipova vremena koji pripadaju ovom režimu).

Od **vremenskih tipova** na srednjem i južnom Jadranu (slika 9) najveću su učestalost kao i drugdje u Hrvatskoj imali tipovi bezgradijentno anticiklonalno polje (Ba) te greben visokog tlaka (g), oba iz radijacijskog režima. Tipovi vezani uz djelovanje anticiklone bili su u ovim predjelima puno rjeđi nego na sjevernom Jadranu i u unutrašnjosti.

Zato je razmjerno često zabilježen tip istočno prijelazno stanje (ES) i to osobito na srednjem Jadranu u ožujku i travnju (po 5 dana svaki mjesec imalo je ovaj tip). Taj se tip pojavljuje kada se od sjeverozapada prema našim krajevima pruža ogranak anticiklone ili greben, a jugoistočno se zadržava ciklona pri čemu su iznad Jadrana veliki gradijenti u polju tlaka zraka. Kako je središte ciklone jugoistočno od nas često bilo blizu južnog Jadrana, ondje je prilično veliku relativnu frekvenciju imao tip gornja (sjeverna) strana ciklone (N4).

Bilo je nekoliko dana s jakim pa i olujnim jugom i to uglavnom u ožujku pri čemu su tipovi vremena koji su tada zabilježeni bili južno prijelazno stanje (SS) i jugozapadno prijelazno stanje (SWS), no ti tipovi



Slika 9. Relativne čestine tipova vremena za PROLJEĆE 2020. za srednji i južni Jadran

pripadaju oborinskom režimu na Jadranu. Od ostalih tipova koji spadaju u oborinski režim najčešći je bio prednja (istočna) strana ciklone (N1), dok su oni povezani s prolaskom fronte (Dol1, Dol2) bili rjeđi, što pokazuje kako frontalni sustavi koji su se premještali sjevernim dijelom Hrvatske često nisu zahvaćali južne dijelove zemlje.

Od ostalih tipova izdvojiti se mogu oni koji pripadaju režimu advekcije s jugoistoka (SE advekcija) – zapadna (stražnja) strana anticiklone (V3) i jugoistočno prijelazno stanje (SES). Kod oba tipa karakterističan je dotok relativno toplog zraka u sklopu anticiklone čije je središte na istoku kontinenta.

Zaključak

Proljeće je ove godine bilo obilježeno prevladavajućim radijacijskim režimom, osobito u unutrašnjosti gdje je više od 60% dana imalo neki od vremenskih tipova vezanih uz taj režim. Najčešći tipovi pritom su bili bezgradijentno anticiklonalno polje (Ba) i greben visokog tlaka (g) što ukazuje kako je čest bio utjecaj ogranka anticiklone iznad našeg područja, no središta anticiklona premještala su se i zadržavala sjevernije i istočnije od naših krajeva.

U situacijama kada bi središte anticiklone bilo istočnije od nas tip vremena bio bi stražnja (zapadna) strana anticiklone (V3) koji pripada režimu advekcije s jugoistoka (SE advekcija), a taj je režim bio relativno čest u odnosu na referentno razdoblje 1971. – 2000.

Ono što je još obilježilo proljeće je neuobičajena učestalost vjetrovnog režima, i to posebice na Jadranu gdje je čak oko 20% dana tijekom proljeća imalo neki od tipova vremena koji pripadaju tom režimu. To su uglavnom bile situacije s burom u kojima je sa zapada i sjevera jačao ogranak anticiklone, a na jugoistoku Europe bila je ciklona te bi zbog izraženih gradijenata u polju tlaka iznad naših predjela bilo pojačano istočno i sjeveroistočno strujanje (tipovi vremena ES i NES prijelazno stanje). Ako se pak tome pribroje i dani s jakim i olujnim jugom, kojih je bilo nekoliko u sezoni, ispada da je gotovo četvrtina proljeća bila vjetrovita. To je ipak malo manje nego tijekom prošle sezone, odnosno tijekom zime 2019. – 2020., koja je također bila obilježena vjetrom.

Oborinski je režim bio manje čest nego što je u proljeće uobičajeno pri čemu su ožujak i osobito travanj imali manjak oborine u odnosu na prosjek. Potvrđuje to i analiza vremenskih tipova – svega je 5 dana u ožujku, odnosno 3 dana u travnju imalo neki od tipova vremena vezanih uz djelovanje ciklone ili prolazak fronte (doline) preko naših područja.

U svibnju je pak vremenske prilike najviše obilježila visinska situacija. Nad našim predjelima u višim slojevima atmosfere kružio je vlažan i nestabilan zrak u prevladavajućoj ciklonalnoj cirkulaciji. Stoga je bilo obilne kiše, pljuskova, ponegdje praćenih grmljavinom i tučom čemu je doprinijelo i zagrijavanje atmosfere.

Kao i nekoliko prošlih godina i ovog je proljeća zbog zadržavanja hladnog zraka u prizemnom sloju atmosfere, uz razvedranje nakon hladnih prodora, bilo kasnotravanjskih i ranosvibanjskih jutarnjih mrazeva.

Literatura

DWD, 2020.: 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.