

ANALIZA JESENI 2018. GODINE PO TIPOVIMA VREMENA

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

Općenito o tipovima vremena i vremenskim režimima

Uvod

Pregledom sinoptičkih situacija te meteoroloških prilika povezanih s njima uočava se da je u sva tri jesenja mjeseca bilo duljih razdoblja kada je u naše krajeve pritjecao u visinskoj, ali i u prizemnoj struji topao zrak s juga i jugozapada.

U rujnu je uz utjecaj termobaričkog grebena i jugozapadne visinske struje prizemno prevladavajući bio utjecaj polja povišenog i srednjeg tlaka zraka. Stoga je uz iznadprosječnu toplinu u cijeloj zemlji bilo dosta sunčanog vremena. Povremenih prodora vlažnog i svježeg zraka usljed prolaska atmosferskih fronti i ciklona bilo je u prvoj dekadi, a s njima je ponegdje bilo i obilne kiše. Izraženo zahladnjenje zbog prolaska izražene hladne fronte i promjene visinskog strujanja dogodilo se 24. rujna te je do kraja mjeseca bilo razmjerno hladno.

I u listopadu je bilo razdoblja iznadprosječno toplog vremena koje je, kao i u rujnu, bilo najizraženije u drugoj dekadi mjeseca.

Međutim u listopadu je i u tom razdoblju bilo manjih prodora vlažnog i svježijeg zraka te je ponekad bilo i mjestimične slabe kiše, a uz prizemno povremeno jačanje grebena anticiklone na Jadranu bure i sjeverozapadnjaka. U prvoj dekadi te posebice od 21. listopada na Sredozemlju je bilo ciklonalne aktivnosti pa je i u našu zemlju povremeno prodirao vlažan, ali i dalje razmjerno topao zrak. Stoga je, ponajprije na Jadranu i u područjima uz Jadran, bilo povremene kiše, lokalno i obilne. S premještanjem ciklona na istok i jugoistok od Jadrana te s istovremenim jačanjem prizemnog grebena anticiklone sa zapada i sjeverozapada kontinenta na Jadranu je bilo jake i olujne bure. Potkraj listopada, 29. i 30. 10., na vrijeme u cijeloj zemlji je utjecala duboka ciklona iz Genovskog zaljeva te su zabilježene dvije kišne epizode s lokalno obilnim oborinama.

Prvi i veći dio druge dekade studenog karakteriziralo je razmjerno toplo vrijeme s prevladavajućim južnim i jugozapadnim visinskim strujanjem. Nad Sredozemljem je bila prisutna ciklonalna aktivnost, ali su se ciklone svojom glavnom premještale južnije od Hrvatske. U takvim okolnostima najoblačnije je bilo na Jadranu i u priobalju te je ponegdje bilo kiše, dok je u unutrašnjosti bilo magle ili slojevitih oblaka. Dana 18., odnosno 19. studenog s premještanjem hladne fronte i promjenom visinskog strujanja na većinom sjeverno i sjeverozapadno osjetno je zahladilo te je do kraja mjeseca bilo utjecaja hladnih fronti i ciklona koje su donijele kišu na Jadran, a u kontinentalnim predjelima bilo je povremene kiše, ali i snijega. Ipak je osnovna značajka vremena u trećoj dekadi studenog bila hladnoća.

Klimatološka analiza temperaturnih i oborinskih prilika za jesen (rujan, listopad, studeni) može se vidjeti poveznici [Klimatološka analiza jesenske sezone \(rujan, listopad, studeni\)](#).

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

Analiza vremenskih prilika u jesenskim 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.

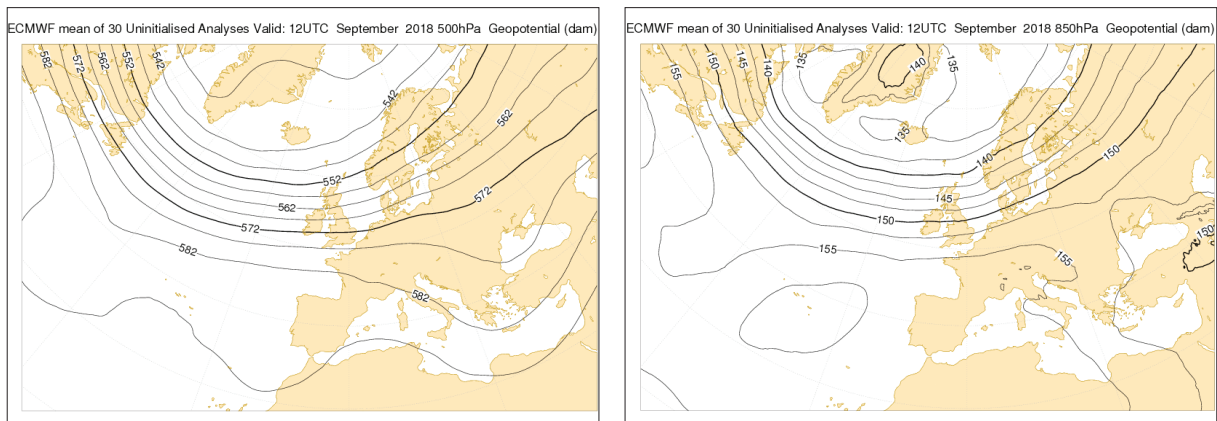
Za takvu analizu korišteni su podaci Europskog centra za srednjoročne vremenske prognoze u Readingu (ECMWF) u 12 UTC.

Rujan 2018.

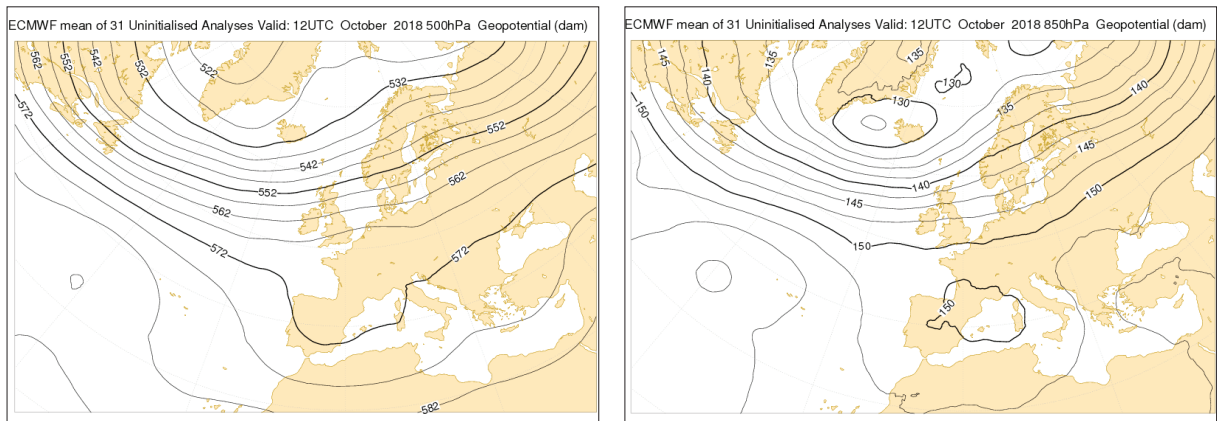
Prema srednjem mjesečnom stanju u rujnu se na izobarnoj plohi AT 500 hPa (slika 1) iznad Atlantskog oceana od krajnjeg sjevera pružala dolina s gradijentima u polju izohipsi - većim iznad britanskog otočja i Skandinavije, a manjim iznad Pirinejskog polutoka (uz zonalnu, odnosno jugozapadnu zračnu struju). Od sjevera se Afrike preko Sredozemlja pa do Karpatu pružao greben, a istočnije od Crnog mora pa do istočnog Sredozemlja bila je dolina. Na izobarnoj plohi AT 850 hPa prema srednjem mjesečnom stanju iznad južne je polovine Europe bio greben pod čijim su utjecajem bili i naši krajevi. Pritom je u grebenu bilo gotovo bez-gradijentno polje. Od Islanda se pružala dolina s jakim gradijentima iznad sjeverozapadnog dijela Europe, kao i na AT 500 hPa.

Listopad 2018.

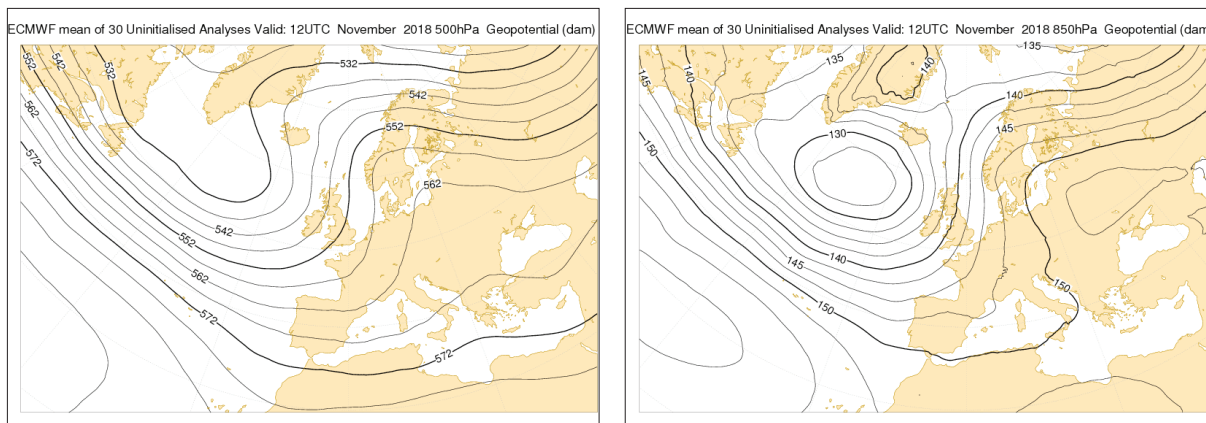
Prema srednjem mjesečnom stanju atmosfere na izobarnoj plohi AT 500 hPa u listopadu (slika 2) je zapadnije od naših krajeva bila os doline koja je zahvaćala veći dio zapadne Europe. Naši krajevia bili na prednoj strani doline pri čemu nam je s jugozapada pritejcao topao zrak. Kao i u rujnu, u sjevernijim su krajevima Europe bili izraženi gradijenti u polju izohipsi uz zonalno i jugozapadno strujanje. Na izobarnoj plohi AT 850 hPa također je iznad južne polovine Europe dominantan utjecaj imala dolina koja je zahvaćala i naše



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



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



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

krajeve pri čemu je iznad zapadnog Sredozemlja bila zatvorena visinska ciklona. Od jugoistoka kontinenta se do Panonske nizine i Karpata pružao greben. U takvim okolnostima i na ovoj visini u atmosferi većinom je k nama pritjecao topao zrak s juga.

Studeni 2018.

U studenom se na izobarnoj plohi AT 500 hPa (slika 3) prema srednjem mjesečnom stanju iznad Atlantskog oceana i krajnjeg zapada Europe pa sve do zapadnog Sredozemlja pružala duboka dolina. Od istočnog Sredozemlja pa sve do sjeveroistoka kontinenta i Skandinavije pružao se greben. Na njegovoj stražnjoj strani u naše je predjele ponovno pritjecao većinom topao zrak, povremeno bogat vlagom. Na izobarnoj plohi AT 850 hPa južnije od Grenlanda je bila duboka visinska ciklona koja je pružala dolinu sve do Sredozemlja, odnosno dijelom i do Apeninskog poluotoka i Jadranskog mora. Istočnije od naših krajeva bio je greben koji je zahvaćao gotovo cijelu istočnu polovinu kontinenta pri čemu su naša područja bila na njegovoj stražnjoj strani.

Rezultati i diskusija

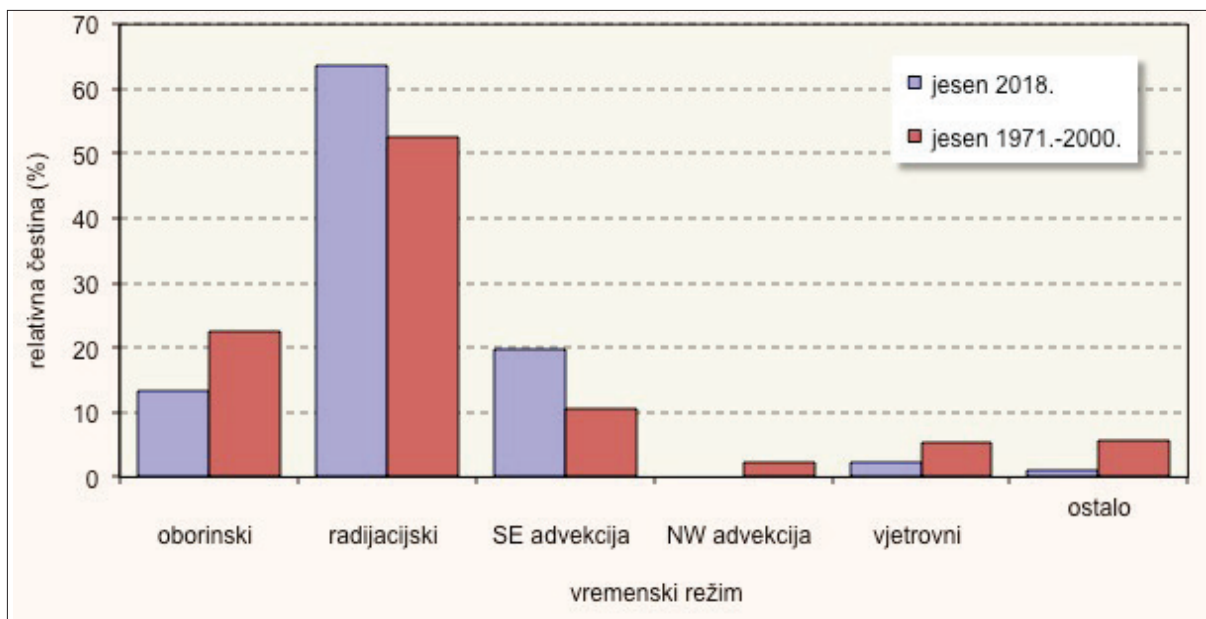
Unutrašnjost Hrvatske

Analiza vremenskih režima za jesen 2018. u unutrašnjosti Hrvatske (slika 4) pokazuje kako je najveću relativnu čestinu imao radijacijski režim koji je zabilježen u više od 60% dana. Pritom je u rujnu čak 22 dana imalo neki od tipova vremena koji pripadaju ovom režimu, a u razdoblju od 3. do 16. 9. zabilježen je niz od 14 dana s ovim režimom. U studenom je njegova učestalost bila malo manja (20 dana), a u listopadu je zabilježen tijekom 16 dana u mjesecu.

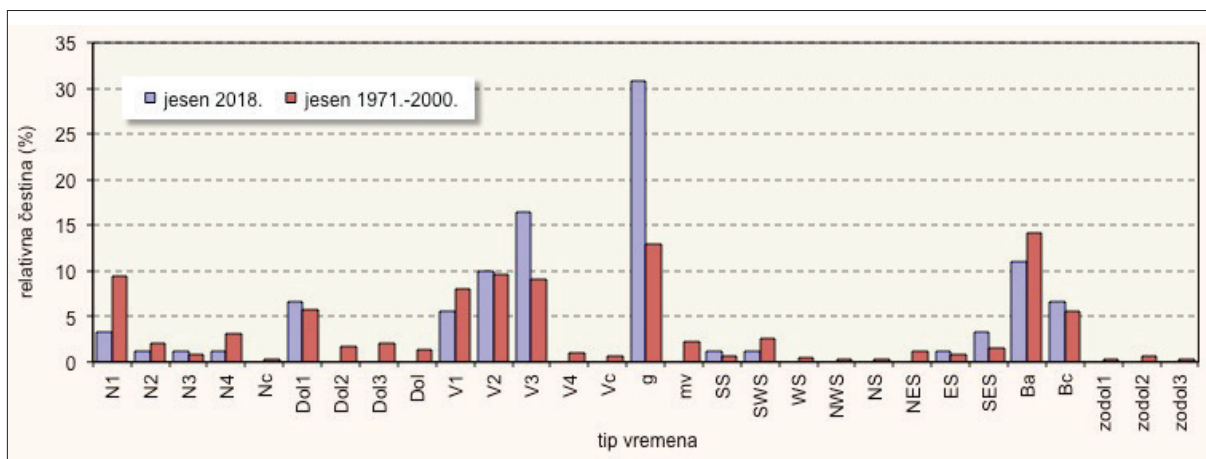
Potom slijedi režim advekcije s jugoistoka (SE advekcija) koji je najčešći bio u listopadu kada je čak 10 dana bilo obilježeno ovim režimom. Uglavnom je to bilo u sinoptičkoj situaciji djelovanja istočneuropske anticiklone na čijoj stražnjoj strani je k nama u jugoistočnoj zračnoj struji pritjecao topao zrak.

Oborinski je režim, u usporedbi s referentnim razdobljem 1971. – 2000. bio manje čest nego što je bilo uobičajeno s relativnom čestinom oko 13%. Ostali režimi bili su vrlo malo zastupljeni uz učestalost manju od prosječne za razdoblje 1971. – 2000., pri čemu je režim advekcije sa sjeverozapada, kao i tijekom ljeta, potpuno izostao.

Analiza vremenskih tipova (slika 5) pokazuje da je tip greben visokog tlaka (g) bio uvjerljivo najčešći tijekom jeseni uz relativnu učestalost od oko 31% (puno veću od prosječnih 13%). Gotovo je polovina studenog bila obilježena ovim tipom (ukupno 14 dana u mjesecu), a u listopadu i osobito rujnu bio je manje čest. Od ostalih tipova koji pripadaju radijacijskom režimu razmjerno su česti bili tipovi vezani uz bezgradijentno polje, osobito anticiklonalno (Ba). Isto tako, tipovi vezani uz djelovanje anticiklone imali su relativnu



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



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

učestalost oko prosječne za jesenske mjesece u referentnom razdoblju 1971. – 2000. No, zato je tip stražnja (zapadna) strana anticiklone (V3), koji pripada režimu advekcije s jugoistoka (SE advekcija) s učestalosti od oko 17% bio gotovo dvostruko češći nego što je bilo uobičajeno, i to osobito u listopadu.

Od ostalih je tipova malo veću relativnu učestalost od uobičajene imao tip prednja strana doline (Dol1) koji pripada oborinskom režimu. Ostali tipovi koji spadaju pod ovaj režim, kao i općenito većina drugih tipova, bili su rijetki tijekom ove jeseni.

Sjeverni Jadran

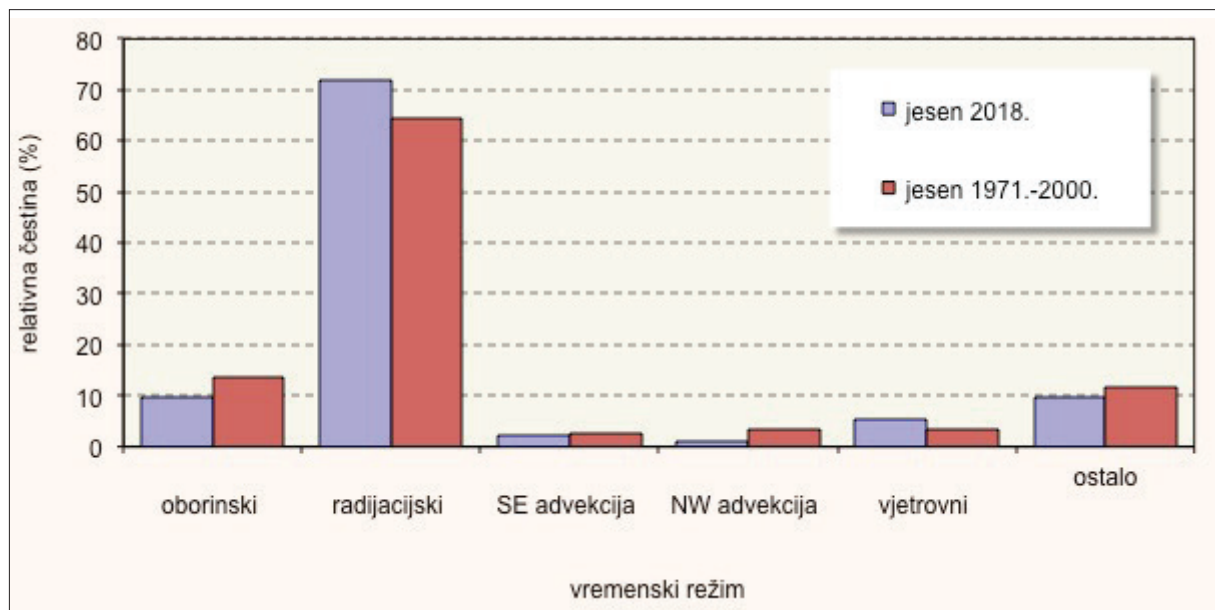
Analiza vremenskih režima na sjevernom Jadranu pokazuje kako je ove jeseni prosječno čest bio radijacijski režim koji se pojavio u gotovo 50% dana. Najčešći je bio u rujnu, pri čemu je kao i u unutrašnjosti, u prvoj polovini rujna zabilježen niz od 14 uzastopnih dana pod utjecajem radijacijskog režima.

Oborinskog je režima bilo manje od uobičajenog za razdoblje 1971. – 2000. (oko 14%). Najčešći je bio u listopadu, i to u zadnjoj dekadi, kada su 4 dana za redom imala oborinski režim.

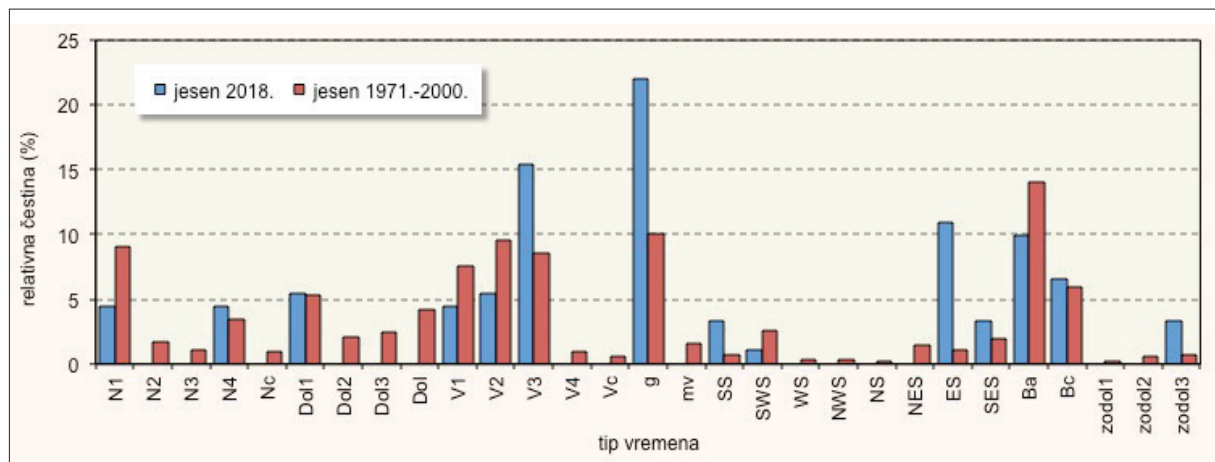
Vjetrovni je režim, s druge strane, bio dvostruko učestaliji od prosjeka i bio je zabilježen u 14% dana, podjednako kao i oborinski. Pojačana ciklonalna aktivnost na Sredozemlju te izraženi gradijenti u polju tlaka iznad Jadranskog mora najjače su bili izraženi u studenom kada je 7 dana u mjesecu imalo vjetrovni režim.

Još je jedan vremenski režim znatnije odstupao od prosjeka i bilo ga je gotovo dvostruko više od uobičajenog – to je advekcija s jugoistoka (SE advekcija) koja je bila zastupljena u 20% dana ove jeseni kao posljedica utjecaja istočnoeuropske anticiklone.

Analiza učestalosti **vremenskih tipova** na sjevernom Jadranu (slika 7) pokazuje kako je ove jeseni, kao i u unutrašnjosti, najzastupljeniji bio greben visokog tlaka (g). Njegova je učestalost bila ipak nešto manja nego u unutrašnjosti (22%), iako je to dvostruko više od uobičajenog (10%). Relativna frekvencija bezgradijentnog anticiklonalnog polja (Ba) bila je oko 10%, manja od uobičajenog (14%). Bezgradijentno ciklonalno polje (Bc) bilo je uobičajeno često, dok su drugi tipovi koji spadaju u radijacijski režim uglavnom imali manju relativnu frekvenciju u usporedbi s višegodišnjim prosjekom.



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



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

S druge strane, treba izdvojiti tipove vremena vezane uz advekciju s jugoistoka, dakle stražnju (zapadnu) stranu istočnoeuropske anticiklone (V3) te jugoistočno prijelazno stanje (SES) koji su odstupali od normale, u slučaju V3 i znatno (17% u usporedbi sa prosjekom od 9%).

Mnogo učestalije od uobičajenog bilo je i istočno prijelazno stanje ES (10% u odnosu na prosječnih 1%) koje je povezano sa vjetrovnim režimom, a koje je najčešće bilo u listopadu (tijekom 4 dana). Vjetrovni režim vezan je i uz ciklonalnu aktivnost u Sredozemlju uz nešto veću relativnu čestinu tipa vremena gornje (sjeverne) strane ciklone (N4) od uobičajenog.

Od vremenskih tipova koji pripadaju oborinskom režimu učestalost oko prosječne imala je prednja strana doline (Dol1). Ostali su oborinski tipovi bili manje zastupljeni (npr. prednja (istočna) strana ciklone N1) ili su potpuno izostali.

Od ostalih tipova vremena izdvojiti se može 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

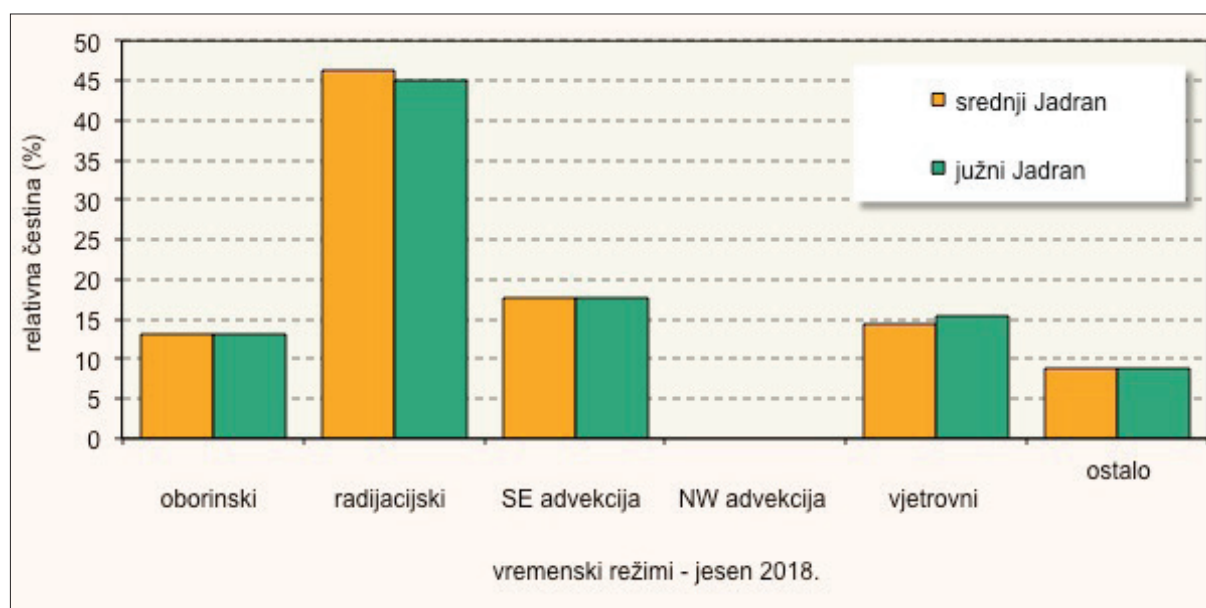
Analiza vremenskih režima na srednjem i južnom Jadranu (slika 8) pokazuje da je relativna frekvencija svakog pojedinog vremenskog režima bila podjednaka na ta dva područja. Najveću je učestalost, kao i u ostalim krajevima, imao radijacijski režim (oko 45%). Pritom je najčešći bio u rujnu (gotovo dvije trećine mjeseca), dok se tijekom trećine mjeseca javljao u listopadu i studenom.

Zatim slijedi advekcija s jugoistoka, s oko 19%, za razliku od protekle dvije godine (jesen 2017. i 2016.) kada je taj režim bio vrlo malo zastupljen (sa svega nekoliko posto).

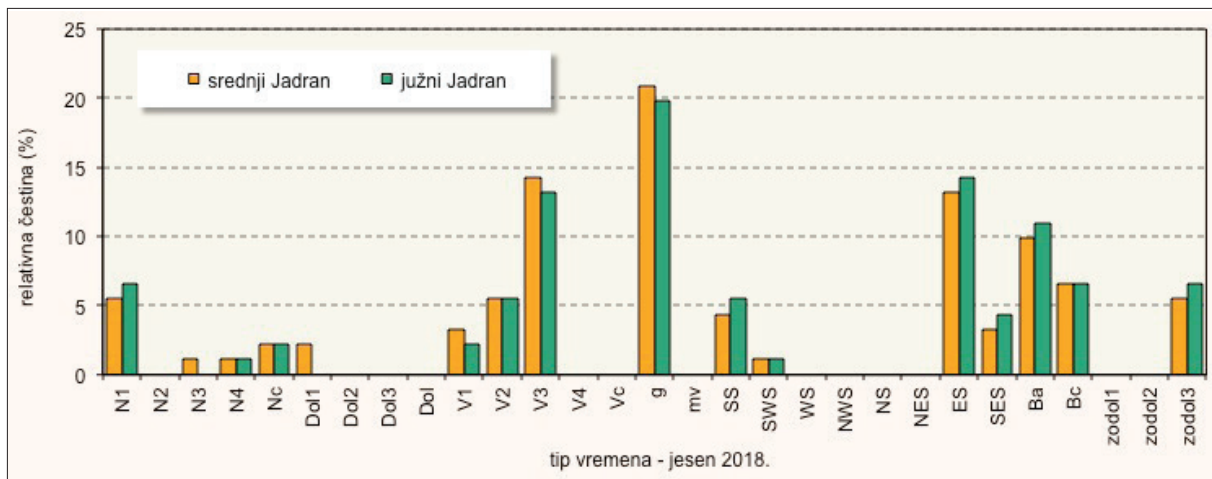
I učestalost vjetrovnog režima bila je razmjerno velika, samo malo veća na južnom (15%) nego na srednjem Jadranu (14%), što je jednako relativnoj frekvenciji na sjevernom Jadranu. Za razliku od sjevernog Jadrana gdje je vjetrovni režim bio najviše zastupljen u studenom, na srednjem i južnom Jadranu bio je gotovo podjednako čest u sva tri mjeseca (4 ili 5 dana u svakom mjesecu).

Oborinskog režima bilo je u tek 13% dana tijekom sezone, isto kao i u unutrašnjosti, dok su vremenski tipovi koji spadaju u režim ostalo bili zastupljeni s oko 9%. Advekcija sa sjeverozapada potpuno je izostala.

Od **vremenskih tipova** na srednjem i južnom Jadranu (slika 9) najveću je učestalost, kao i u ostatku Hrvatske, imao greben visokog tlaka (g) (oko 20%). Od drugih tipova koji spadaju u radijacijski režim češći je bio utjecaj bezgradijentnog anticiklonalnog (Ba) polja nego ciklonalnog (Bc), a tipovi vezani uz djelovanje anticiklone bili su još rjeđi.



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



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

Međutim, treba izdvojiti razmjerno veliku (13% do 14%) relativnu frekvenciju stražnje strane anticiklone (V3) kao i u ostatku Hrvatske, koja spada u režim advekcije s jugoistoka.

Istočno prijelazno stanje (ES) imalo je sličnu relativnu frekvenciju tijekom jeseni kao i stražnja strana anticiklone, što je za posljedicu imalo, uz pritjecanje razmjerno toplog zraka s jugoistoka, i vjetrovito vrijeme uz izražene gradijente tlaka zraka pri tlu.

Tipovi vremena vezani uz oborinski režim bili su u oba područja rijetki (prednja (istočna) strana ciklone (N1) i južno prijelazno stanje (SS) s oko 5%), a na južnom Jadranu nije zabilježen ni jedan slučaj vezan uz prolazak doline (Dol1, Dol2, Dol3), odnosno direktni utjecaj prolaza frontalnog poremećaja.

Stražnja strana zonalne doline (zodol3) koja je vezana uz specifičnu dolinu u polju tlaka zabilježena je u oko 5% dana, nešto više nego na sjevernom dijelu Jadrana.

Zaključak

Ove jeseni nad Hrvatskom je radijacijski režim bio dominantan, uz veću relativnu čestinu u unutrašnjosti (gdje je bio za 10-ak% češći od prosjeka) nego na Jadranu. Uz to je najčešći tip vremena bio greben visokog tlaka (g).

U svim krajevima advekcija s jugoistoka bila je češća nego inače. Posljedica je to s jedne strane utjecaja istočnoeuropske anticiklone na čijoj je stražnjoj strani (tip vremena V3) nad naše krajeve u jugoistočnoj struji pritjecao topao zrak, a s druge, jugoistočnog prijelaznog stanja (SES) (manje učestalog nego V3) između dva velika barička sustava, anticiklone iznad istočne Europe i ciklone iznad središnjeg i zapadnog Sredozemlja.

Pojačana ciklonalna aktivnost u Sredozemlju nije donijela povećanu učestalost oborinskog režima u našim područjima. Naime, putanje ciklona bile su južnije od naših krajeva pa su tipovi vremena koji pripadaju oborinskom režimu izostali ili imali manju učestalost (prednja (istočna) strana ciklone (N1) i donja (južna) strana ciklone (N2)). S druge strane, u kombinaciji s djelovanjem anticiklone ili grebena sa sjevera i sjeverozapada, povećana je bila učestalost vjetrovnog režima na Jadranu, osobito tipa vremena istočno prijelazno stanje (ES) te gornja (sjeverna) strana ciklone (N4).

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.