

Analiza jeseni 2019. godine po tipovima vremena

Dunja Plačko-Vršnak, Marija Mokorić, Tomislava Hojsak i Krunoslav Mikec

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

Uvod

Ove jeseni karakteristična su bila dugotrajna razdoblja iznadprosječne topline, posebice u listopadu i studenom. U studenom je u jugozapadnoj visinskoj struji bilo učestalih prodora vlažnog i nestabilnog, ali i razmjerno toplog zraka što je bilo povezano s prolaskom atmosferskih fronti te ciklonalnom aktivnošću na Sredozemlju.

U rujnu je bilo nekoliko prodora vlažnog i svježeg zraka koji su donijeli zahladnjenje i buru na Jadranu te ponegdje obilne oborine. Najizrazitiji je bio 23. i 24. rujna kada se nad naše predjele spustila visinska dolina, a nastala je i hladna kaplja. Obilne kiše je bilo na zagrebačkom području (oko 95 mm). Najdulje razdoblje stabilnog i iznadprosječno toplog vremena je bilo od 10. do 16. rujna, a s jačanjem termobaričkog grebena najtoplije je u većini krajeva bilo od 13. rujna.

Prvu dekadu listopada je obilježilo razmjerno svježije vrijeme, a uz premještanje hladne fronte bilo je kiše. Međutim, ovogodišnji listopad je karakterističan po dugotrajnom iznadprosječno toplom vremenu usljed utjecaja jugozapadnog visinskog strujanja i termobaričkog grebena. Takve vremenske prilike počele su početkom druge dekade i trajale gotovo do kraja mjeseca. Najtoplije je bilo od 17. do 26. listopada kada su maksimalne temperature zraka bile uglavnom od 18 do 25 °C, a ponegdje i više. Tako je na postaji Puntijarka izmjeren apsolutni maksimum za listopad koji je iznosio 22,7 °C (23. 10.). 29. listopada je zahladilo, a 31. listopada u gorju je bilo snijega, na Sljemenju oko 4 cm. Tih se dana premjestila hladna fronta preko naše zemlje uz uspostavljanje sjevernog visinskog strujanja. Iz istočne i srednje Europe jačao je ogranak anticiklone, a nad južnom Italijom je bilo plitko ciklonalno polje te je stoga bilo jake i olujne bure na Jadranu.

U studenom na vrijeme u našoj zemlji dominantno je utjecalo jugozapadno visinsko strujanje na prednjoj strani visinskih dolina koje su se zadržavale zapadnije od alpskog područja. Prizemno su se povremeno premještale ciklone te tople i hladne fronte. U takvoj atmosferskoj cirkulaciji u naše predjele pritjecao je vlažan i topao zrak te je studeni bio iznadprosječno topao mjesec, a u mnogim predjelima i oborine je bilo znatno više od višegodišnjeg srednjaka. U skladu sa sinoptičkom situacijom kiša je najčešća i najobilnija bila na Jadranu i u područjima uz Jadran, a najmanje kiše zabilježeno je na istoku zemlje. Novi rekordi u ukupnoj mjesečnoj količini oborine u studenome ove su godine zabilježeni na meteorološkim postajama: Begovo Razdolje, Knin, Makarska, Metković, Otočac, zračna luka Pula i Zadar te Zavižan.

Klimatološka analiza temperaturnih i oborinskih prilika za jesen 2019. (rujan, listopad, studeni) može se vidjeti na poveznici [Klimatološka analiza jesenske sezone \(rujan, listopad, studeni\)](#).

Analiza vremenskih prilika u jesenskim mjesecima 2019. 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.

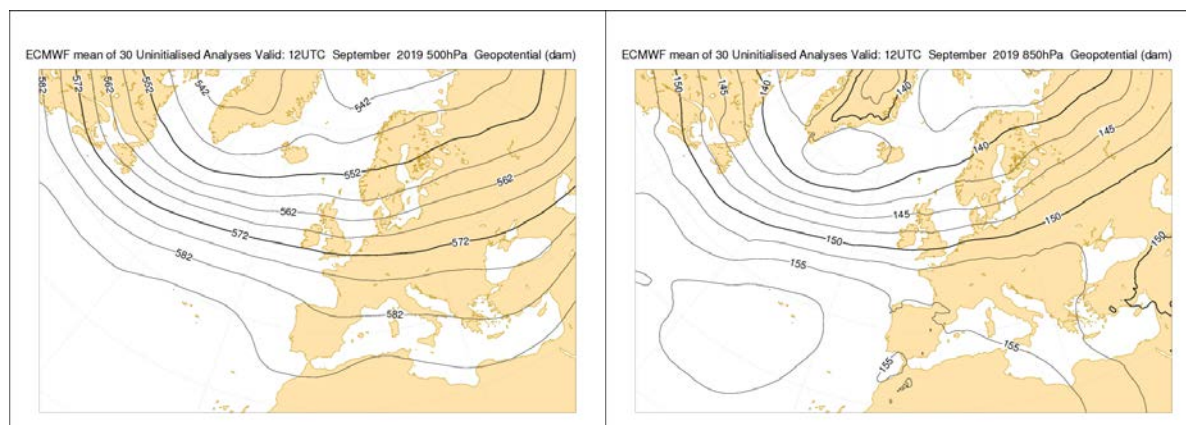
Posebno je važna situacija na visini oko 5,5 km – na izobarnoj plohi AT 500 hPa, te na visini oko 1,5 km – na izobarnoj plohi AT 850 hPa.

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 2019.

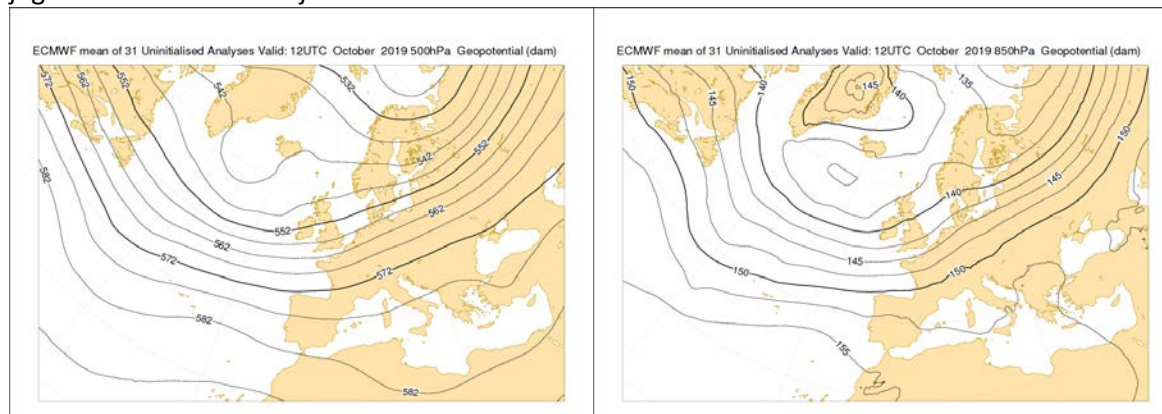
Prema srednjem mjesečnom stanju u rujnu je na izobarnoj plohi AT 500 hPa (Slika 1.) iznad dijela zapadne i srednje Europe te iznad Hrvatske prevladavalo zonalno strujanje. Slabo izraženi greben nalazio se iznad Atlantskog oceana. U nižim slojevima atmosfere, na izobarnoj plohi AT 850 hPa prema srednjem mjesečnom stanju jače je vidljiv utjecaj grebena, odnosno Azorske anticiklone, čiji se ogranak proteže sve do Crnog mora. Iznad našeg dijela Europe pod utjecajem grebena nema izraženog strujanja, odnosno prevladavalo je bezgradijentno polje.



Slika 1. Srednje mjesečno stanje atmosfere u rujnu 2019. na AT 500 hPa (lijevo), odnosno AT 850 hPa (desno) u 12 UTC (izvor ECMWF).

Listopad 2019.

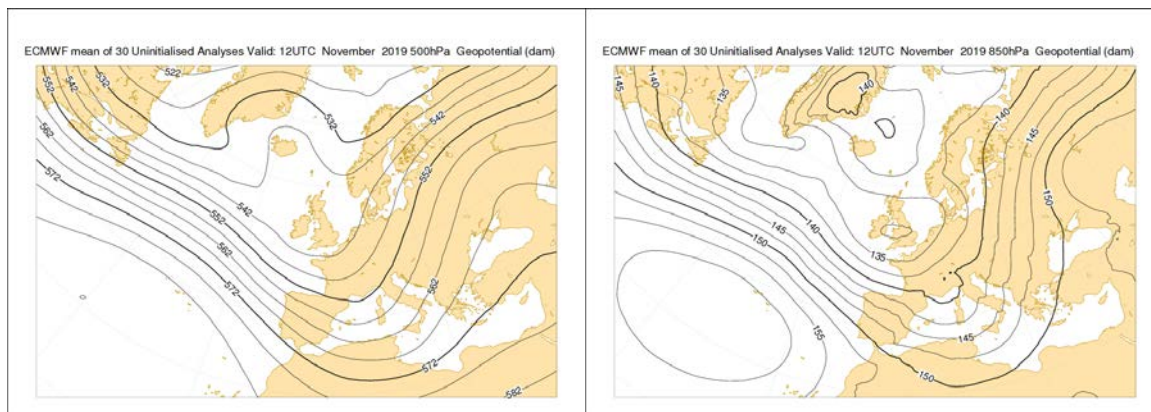
Prema srednjem mjesečnom stanju atmosfere na izobarnoj plohi AT 500 hPa u listopadu (Slika 2.) je iznad Atlantskog oceana bila slabo izražena dolina u polju izohipsi, a veći dio europskog kontinenta bio je na prednjoj strani te doline. U jugozapadnoj struji pritecao je topao zrak. Na izobarnoj plohi AT 850 hPa također je iznad većeg dijela Europe dominantno bilo jugozapadno strujanje, slabije izraženo iznad Hrvatske, dok se utjecaj grebena s jugozapada još zadržao jugoistočno od naših krajeva.



Slika 2. Srednje mjesečno stanje atmosfere u listopadu 2019. na AT 500 hPa (lijevo), odnosno AT 850 hPa (desno) u 12 UTC (izvor ECMWF).

Studeni 2019.

U studenom se na izobarnoj plohi AT 500 hPa (Slika 3.) prema srednjem mjesečnom stanju pružala duboka dolina čija se os protezala od Sjevernog mora do zapadnog Sredozemlja. U izraženoj jugozapadnoj struji nad naše krajeve te veći dio srednje i istočne Europe pritjecao je topao zrak, bogat vlagom. U nižim slojevima atmosfere, na izobarnoj plohi AT 850 hPa, iznad britanskog otočja nalazila se visinska ciklone, os doline bila je nešto bliže Hrvatskoj, a strujanje s jugozapada i juga također izraženo. Iznad Atlantika te krajnjeg sjeveroistoka nalazio se greben u polju izohipsi.



Slika 3. Srednje mjesečno stanje atmosfere u studenom 2019. na AT 500 hPa (lijevo), odnosno AT 850 hPa (desno) u 12 UTC (izvor ECMWF).

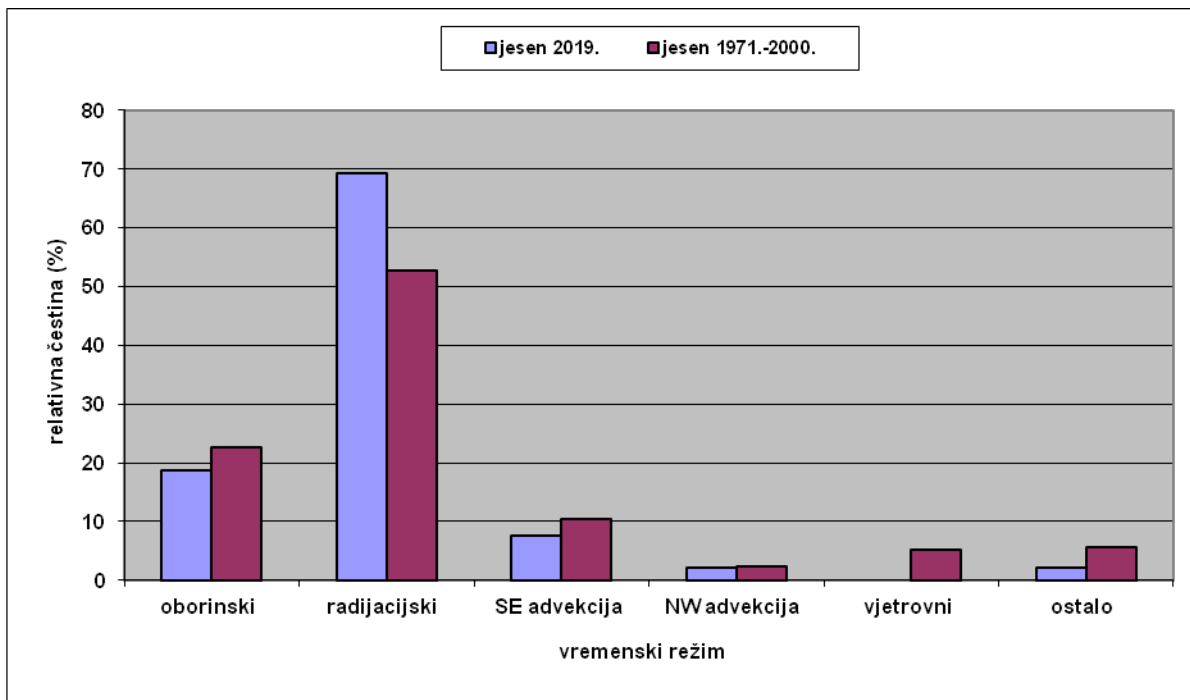
Rezultati i diskusija

Unutrašnjost Hrvatske

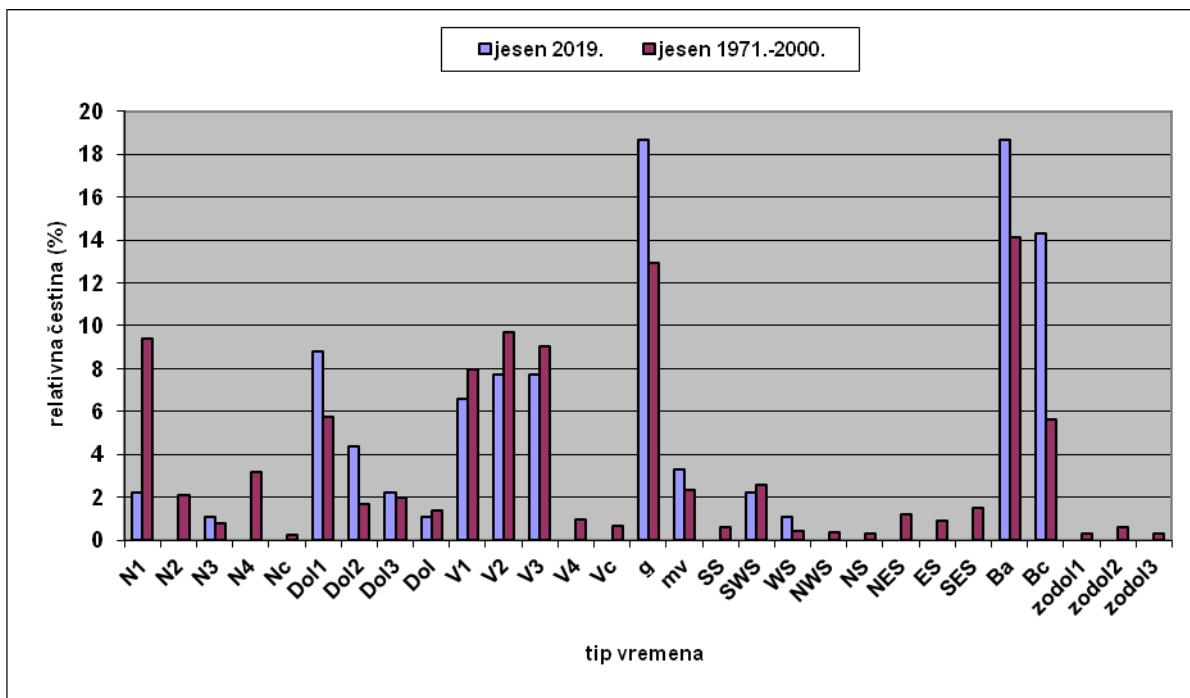
Analiza vremenskih režima za jesen 2019. u unutrašnjosti Hrvatske (Slika 4.) pokazuje da je i u ovoj sezoni prevladavajući režim bio radijacijski, s relativnom čestinom pojavljivanja od skoro 70 %, što je više od srednjaka za razdoblje 1971.-2000. Najviše radijacijskog režima bilo je u listopadu, čak 24 dana (23 dana u rujnu te 15 u studenom). Manje od višegodišnjeg srednjaka bilo je oborinskog režima, advekcije s jugoistoka i režima ostalo, a vjetrovni režim je ove jeseni u unutrašnjosti izostao.

Analiza vremenskih tipova (Slika 5.) ukazuje na najveću i podjednaku učestalost bezgradijentnog anticiklonalnog polja (Ba) i grebena visokog tlaka (g), oko 19 %. Zatim sljede bezgradijentno ciklonalno polje (Bc) koje je gotovo tri puta češće nego što je uobičajeno. Međutim, tipovi vremena vezani uz utjecaj anticiklone (V1 i V2), a spadaju u radijacijski režim, bili su nešto rjeđi. Sličnu relativnu čestinu (oko 8%) imala i zapadna strana anticiklone (V3) – tip vremena koji predstavlja advekciju s jugoistoka.

Od tipova vremena koji spadaju u oborinski režim učestaliji su bili oni vezani uz prolazak fronti ili dolina u polju tlaka (Dol1 i Dol2), od onih vezanih uz utjecaj ciklona (N1 i N2).



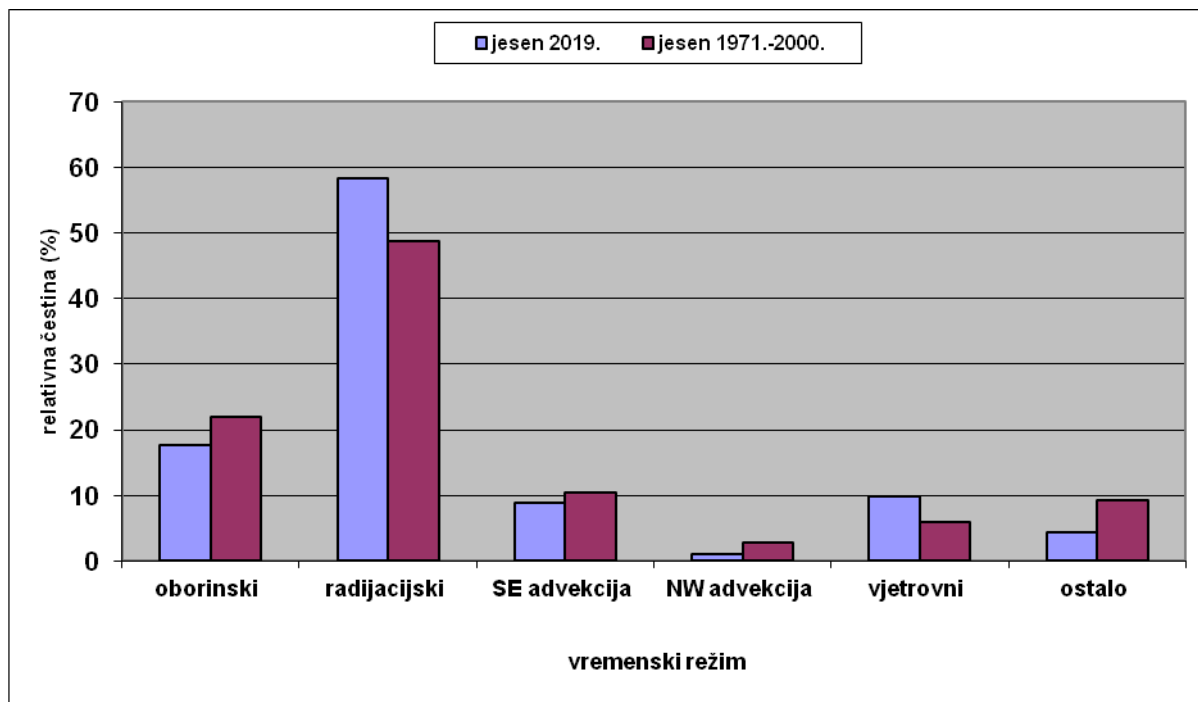
Slika 4. Usporedba relativnih čestina vremenskih režima za jesen 2019. i za jesensko razdoblje 1971. – 2000. za unutrašnjost Hrvatske



Slika 5. Usporedba relativnih čestina vremenskih tipova za jesen 2019. i za jesensko razdoblje 1971. – 2000. za unutrašnjost Hrvatske

Sjeverni Jadran

Analiza vremenskih režima na sjevernom Jadranu pokazuje kako je ove jeseni, kao i u unutrašnjosti, najčešći bio radijacijski režim, ali s manjom relativnom frekvencijom (oko 60 %). Ta je relativna frekvencija za oko 10 % veća od višegodišnjeg prosjeka. Pritom je najveći broj dana s radijacijskim režimom zabilježen u rujnu - 24 dana, uz čak 14 uzastopnih. Veća je bila i relativna frekvencija vjetrovnog režima, dok su ostali režimi bili manje zastupljeni od uobičajenog.

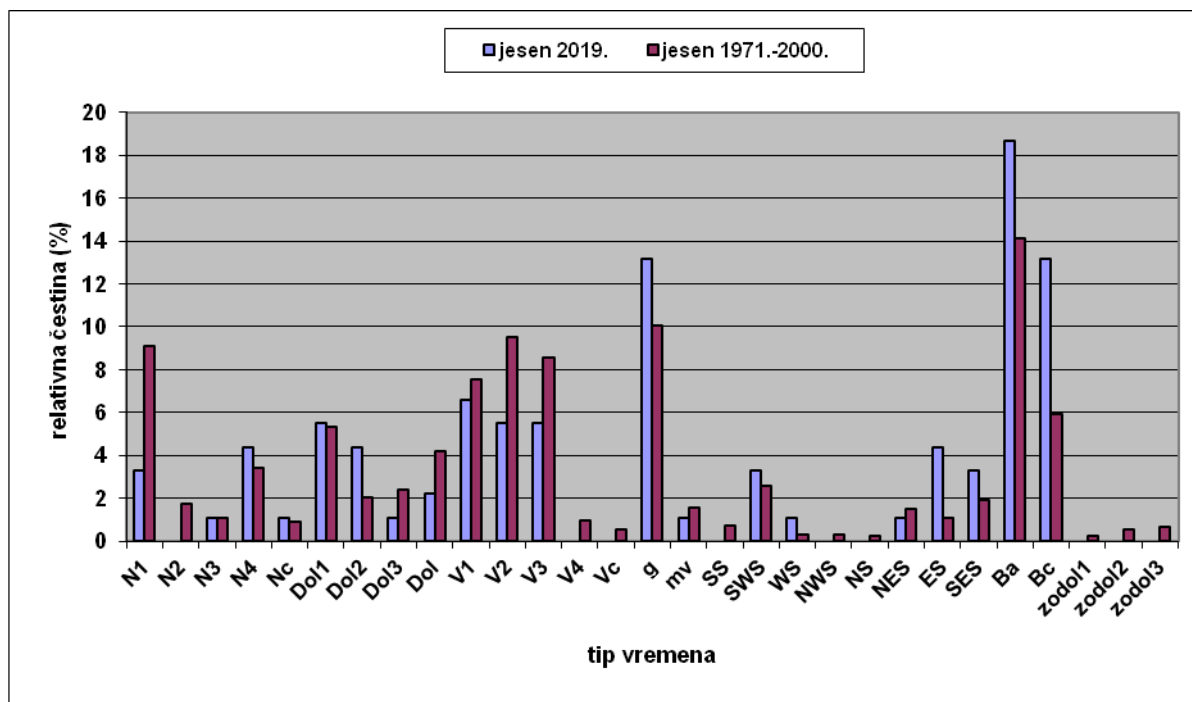


Slika 6. Usporedba relativnih čestina vremenskih režima za jesen 2019. i za jesensko razdoblje 1971. – 2000. za sjeverni Jadran

Analiza učestalosti **vremenskih tipova** na sjevernom Jadranu (slika 7.) pokazuje da je najveću relativnu čestinu imalo bezgradijentno anticiklonalno polje (Ba), oko 19 %, kao i u unutrašnjosti. Zatim slijede bezgradijentno ciklonalno (Bc) čije je odstupanje od uobičajenog najveće, te greben visokog tlaka (g). Relativna frekvencija tipa vremena V1 (prednja strana anticiklone) i V2 (donja strana anticiklone) bila je manja od višegodišnjeg prosjeka, isto kao i stražnja strana (V3) pa možemo reći da je općenito ove jeseni anticiklonalni utjecaj bio manje izražen.

Oborinske prilike bile su vezane uz premještanje doline u polju tlaka (Dol1 i Dol2), pa su ti tipovi imali veću relativnu frekvenciju od srednjaka, ali i od tipova vremena vezanih uz utjecaj ciklone.

Ipak, veća relativna frekvencija tipa vremena gornja strana ciklone (N4), ali i prijelazna stanja (istočno ES i jugoistočno SES) ukazuju na češće situacije s vjetrom na sjevernom Jadranu ove jeseni.



Slika 7. Usporedba relativnih čestina vremenskih tipova za jesen 2019. i za jesensko razdoblje 1971. – 2000. za sjeverni Jadran

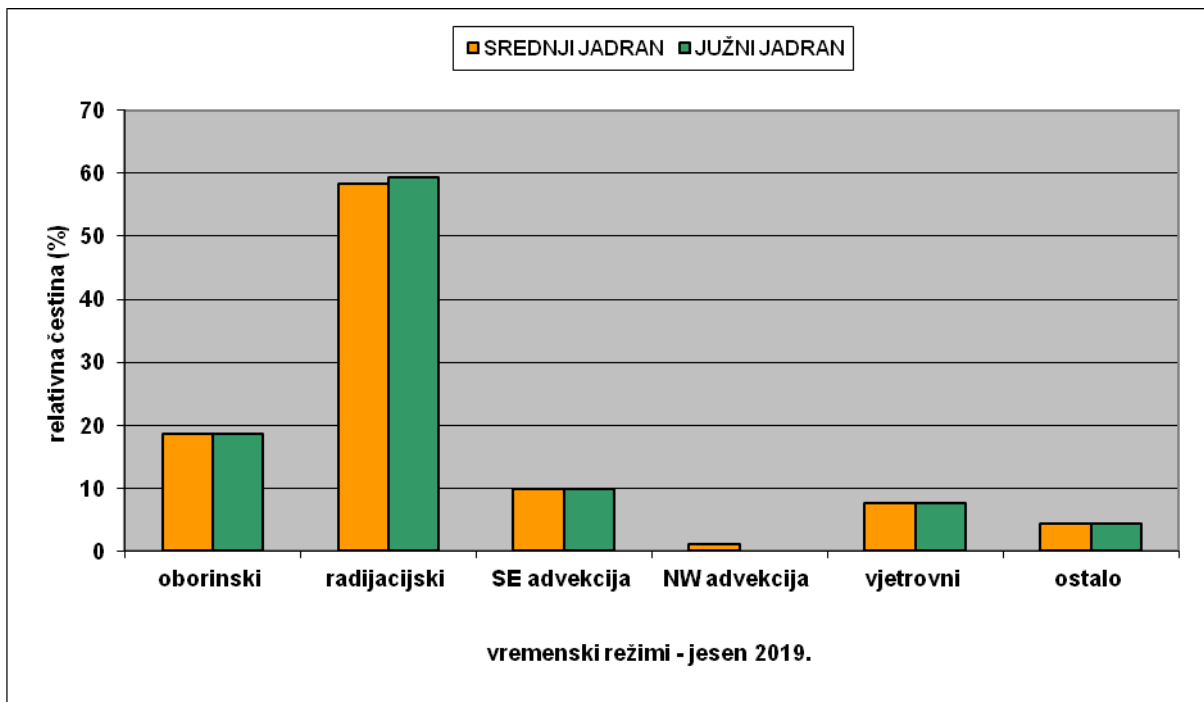
Srednji i južni Jadran

Analiza vremenskih režima na srednjem i južnom Jadranu (Slika 8.) također pokazuje, kao i na sjevernom Jadranu, najveću frekvenciju radijacijskog režima, oko 60 %. U rujnu je čak 25 dana imalo radijacijski režim, uz 14 uzastopnih, kao i na sjevernom dijelu. Učestalost oborinskog režima bila je jednaka i na srednjem i južnom Jadranu (oko 19 %), a jednako česti na oba područja su bili i ostali režimi. Usporedimo li relativne čestine vjetrovnog režima s onim na sjevernom Jadranu, ipak je učestaliji vjetar bio na sjevernom dijelu. Režim advekcija sa sjeverozapada na južnom Jadranu nije zabilježen, a na srednjem se pojavio samo tijekom jednog dana (isto kao i na sjevernom dijelu).

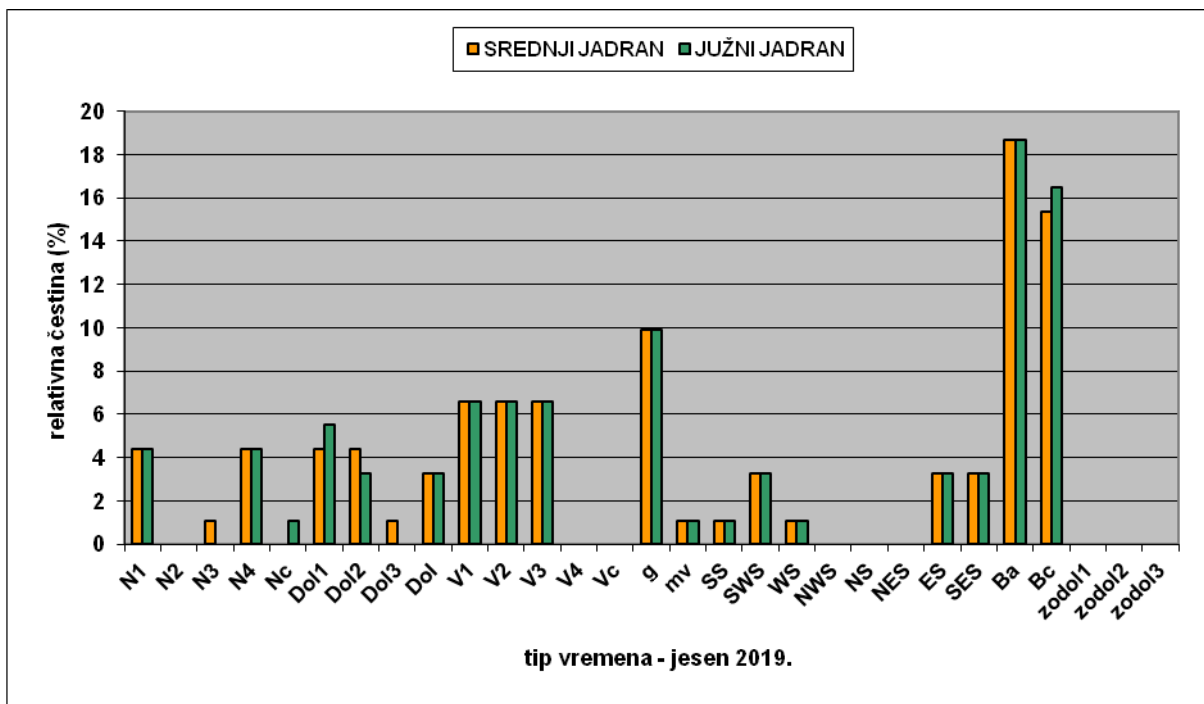
Od **vremenskih tipova** na srednjem i južnom Jadranu (Slika 9.) možemo izdvojiti najveću relativnu čestinu bezgradijentnog anticiklonalnog (Ba) i ciklonalnog (Bc) polja. Zatim slijedi greben visokog tlaka (g) te podjednaki utjecaj prednje (V1), donje (V2) i stražnje (V3) strane anticiklone.

Za razliku od unutrašnjosti i sjevernog Jadrana, na srednjem i južnom dijelu također je gotovo podjednaka relativna frekvencija pojavljivanja prednje strane ciklone (N1) te prednje strane (Dol1) i osi doline (Dol2) u polju tlaka.

Gornja strana ciklone (N4) te prijelazna stanja (ES i SES), vezana uz vjetrovni režim imaju relativnu frekvenciju od 3 ili 4 % i na srednjem i na južnom Jadranu.



Slika 8. Relativne čestine vremenskih režima za jesen 2019. za srednji i južni Jadran



Slika 9. Relativne čestine tipova vremena za jesen 2019. za srednji i južni Jadran

Zaključak

Ove jeseni dominantan je bio radijacijski režim uz veću relativnu čestinu u unutrašnjosti nego na Jadranu. Najčešći tipovi vremena bili su bezgradijentno anticiklonalo polje (Ba) i greben visokog tlaka (g), a usporediv je bio i tip bezgradijentno ciklonalno polje (Bc), osobito u unutrašnjosti i na sjevernom Jadranu. Veća učestalost bezgradijentnog ciklonalnog polja vjerojatno je posljedica povećanog perifernog utjecaja ciklonalne aktivnosti zapadnije, južnije i sjevernije od naših predjela što je doprinjelo ciklonalnoj zakrivljenosti.

Tijekom sezone smanjen je bio utjecaj anticiklona, pa su tipovi vremena vezani uz njih imali manju čestinu nego što je uobičajeno ili su posve izostali. Također je izostao utjecaj ciklona, ponajprije što se oborina tiče. One su utjecale na vrijeme na Jadranu, a kako su se uglavnom premještale južnije, povećana je bila relativna čestina tipa vremena N4 (gornja strana cikone), dakle vjetrovitog vremena.

Oborinske prilike ove jeseni posljedica su manjim dijelom utjecaja ciklona i prijelaznih stanja (koja su ponekad vezana i uz vjetar, osobito na Jadranu), a većim dijelom premještanjem kratkovalnih dolina, koje su najčešće bile u studenom. Međutim broj dana s oborinom veći je nego što je broj dana s oborinskim režimom, pa se može zaključiti da je oborina bilo i u situacijama kada je vrijeme bilo pod utjecajem radijacijskog režima – najčešće se to odnosi na bezgradijentno ciklonalno polje (Bc). U takvim situacijama stanje atmosfere u višim slojevima dominantno je za vremenske prilike pri tlu. To je u skladu sa sinoptičkom situacijom koja je prevladavala tijekom studenog – jugozapadno strujanje na prednjoj strani doline uz pritjecanje razmjerno toplog i vlažnog zraka, koje je povremeno bilo narušeno prolaskom kratkovalnih dolina. Sve to je za posljedicu imalo studeni koji je u većem dijelu zemlje imalo količinu oborine veću od uobičajene.

LITERATURA :

DWD, 2019., *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.