

Analiza jeseni 2017. godine po tipovima vremena

Dunja Plačko-Vršnak, Marija Mokorić i Krunoslav Mikec

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

Uvod

Jesenje mjesece ove godine su okarakterizirala kišna razdoblja, primjerice u rujnu, te povremena sušna i iznadprosječno topla razdoblja kao što je bilo u listopadu i studenom.

U rujnu je bilo čestih prodora vlažnog i hladnog zraka s kišom, pljuskovima i grmljavinom, a na Jadranu je ponegdje bilo pijavica i tuče. Bilo je i [obilne oborine](#), pa su se dogodile i [bujične poplave](#). Najizraženiji prodori vlažnog i nestabilnog te hladnog zraka koji su bili povezani s premještanjem hladnih fronti i ciklona bili su od 16. do 20. rujna kada je osjetno osvježilo. U višem gorju je bilo snijega. Između 24. i 26. rujna je uslijed visinske ciklone bilo mjestimice obilne kiše.

Iako je i u listopadu bilo prodora vlažnog i svježeg zraka, te je primjerice na Zavižanu bilo i snijega, a na riječkom području obilne kiše, ipak je u većini dana na vrijeme utjecalo polje srednjeg i povišenog tlaka zraka, a bilo je i iznadprosječno toplo. U drugoj dekadi mjeseca na vrijeme je utjecalo polje visokog tlaka zraka, a s jačanjem termobaričkog grebena s juga je pritjecao topao zrak. Maksimalna temperatura zraka bila je između 17 i 25 °C što je znatno iznad prosječnih vrijednosti za doba godine.

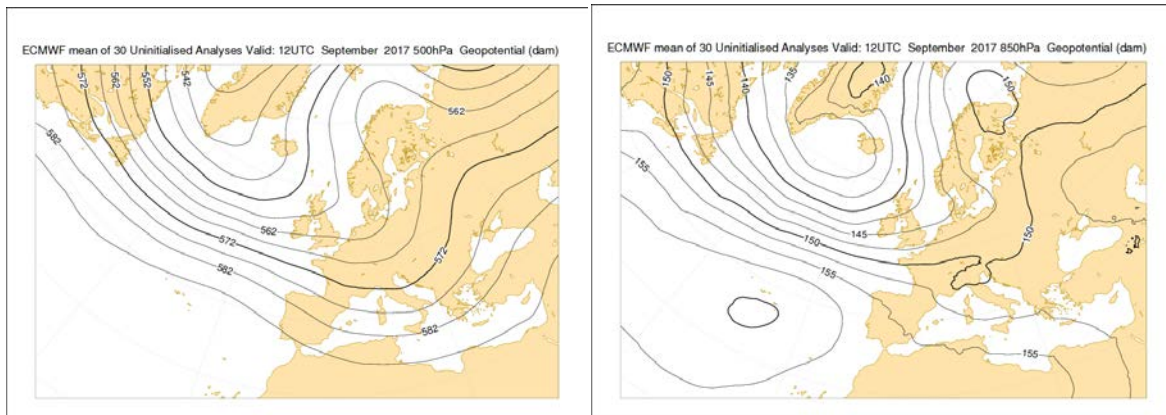
Do 5. studenog zadržalo se iznadprosječno toplo vrijeme s povremeno jakim jugom i jugozapadnjakom. Zatim je počelo razdoblje promjenljivog vremena s čestom kišom, a u gorju i snijegom. Do sredine mjeseca bila su dva izražena prodora povezana s premještanjem ciklona preko naših krajeva. S jačanjem ogranka anticiklone na Jadranu je bilo jake, pa i olujne bure, ponegdje s orkanskim udarima. Nakon toga je bilo promjenljive naoblake, ali i sunčanih razdoblja, ponegdje s malo kiše. U jugozapadnoj struji počeo je pritjecati sve topliji zrak, te je od 20. do 25. studenog posvuda bilo iznadprosječno toplo. 26. studenog te potkraj mjeseca, nove hladne fronte i ciklone donijele su povremenu kišu, a uz zahladnjenje uglavnom u gorju snijeg uz stvaranje snježnog pokrivača. Na Jadranu je puhalo umjereno i jako jugo, te jako, mjestimice i olujna bura i sjeverozapadnjak.

Dakle, u sva tri jesenja mjeseca bilo je vremenskih ekstrema - iznadprosječne topline ili hladnoće, te mjestimice obilnih količina oborine, a u listopadu i dugotrajnih razdoblja bez kiše.

Klimatološka analiza temperaturnih prilika za jesen (rujan, listopad i studeni) pokazuje da je srednja sezonska temperatura u cijeloj zemlji bile viša od višegodišnjeg srednjaka (1961. – 1990.), a po raspodjeli percentila temperaturne prilike bile su u kategorijama toplo i normalno ([Klimatološka analiza jesenske sezone \(rujan, listopad, studeni\)](#)).

Količina oborine ove jeseni bila je većinom iznad višegodišnjeg prosjeka (1961. – 1990.). Oborinske prilike bile su u kategorijama ekstremno kišno, vrlo kišno, kišno i normalno ([Oborinske prilike](#)).

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



Slika 1. Srednje mjesečno stanje atmosfere u rujnu 2017. na AT 500 hPa (lijevo), odnosno AT 850 hPa (desno) u 12 UTC (izvor ECMWF).

Analiza vremenskih prilika u jesenskim mjesecima 2017. godine pomoću 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.

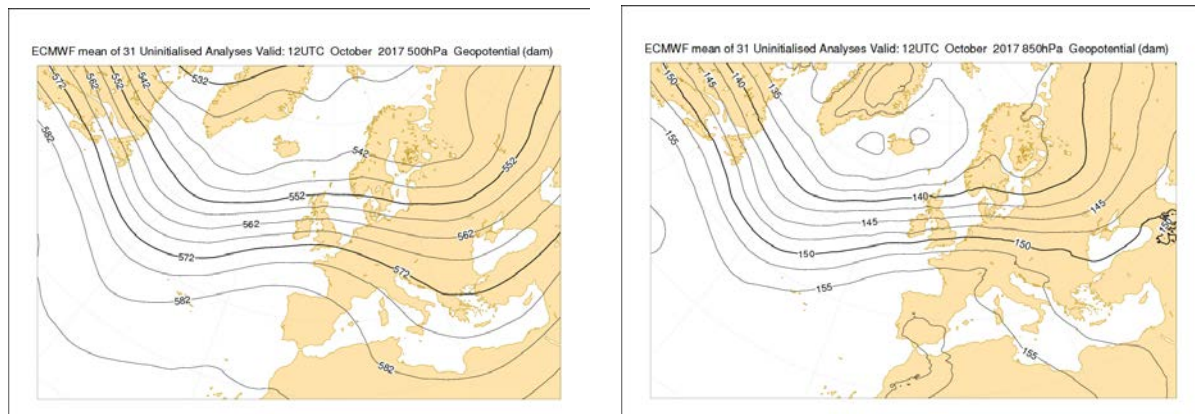
Za takvu analizu korišteni su podaci Europskog centra za srednjoročne vremenske prognoze u Readingu (ECMWF) u 12 UTC.

Rujan 2017.

U rujnu su prema srednjoj mjesečnoj analizi stanja atmosfere na izobarnoj plohi AT 500 hPa naši krajevi bili pod djelovanjem doline u polju izohipsi (Slika 1.). Os doline pružala se od Islanda i Sjevernog mora preko zapadne i središnje Europe sve do Balkanskog poluotoka. U takvim su okolnostima bili česti prodori vlažnog i hladnijeg zraka u naš dio Europe. Na izobarnoj plohi AT 850 hPa iznad sjevera Atlantskog oceana bila je visinska ciklona pri čemu se dolina u polju izohipsi pružala prema jugoistoku, sve do Alpa. Pritom je južno od Alpa bila još jedna, plitka kratkovalna dolina koja je vezana uz povećanu ciklonalnu aktivnost iznad Italije te Tirenskog i Jadranskog mora.

Listopad 2017.

Prema srednjem mjesečnom stanju atmosfere na izobarnoj plohi AT 500 hPa (Slika 2.) u listopadu su naši krajevi bili na prednjoj strani grebena koji se pružao od jugozapada i čija je os bila iznad zapadne Europe. Zapadnije, na Atlantskom oceanu, bila je dolina, kao i iznad istočne Europe. U takvim se okolnostima iznad nas zadržavao razmjerno topao zrak, no povremeno je bilo prodora vlažnog i hladnijeg zraka sa sjeverozapada. Na karti AT 850 hPa prema srednjem mjesečnom stanju također se od jugozapada pružao greben te su naši predjeli bili na njegovoj prednjoj strani, a dolina iznad istočne Europe bila je malo slabije izražena.



Slika 2. Srednje mjesečno stanje atmosfere u listopadu 2017. na AT 500 hPa (lijevo), odnosno AT 850 hPa (desno) u 12 UTC (izvor ECMWF).

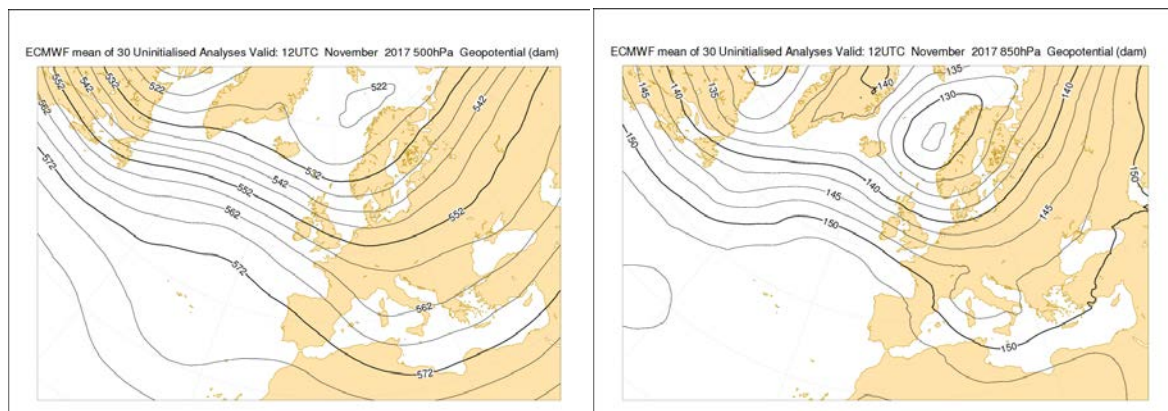
Studeni 2017.

U studenom se na izobornoj plohi AT 500 hPa (Slika 3.) prema srednjem mjesečnom stanju od sjevera Europe pa sve do Sredozemlja pružala duboka dolina čija je os bila malo zapadnije od nas. Pritom nam je u jugozapadnoj struji pritjecao vlažan i ne odveć hladan zrak. Na izobornoj plohi AT 850 hPa prema srednjem mjesečnom stanju se od jugozapada pa sve do Alpa pružao greben, a iznad naših se krajeva, kao i na većoj visini, pružala dolina u polju izohipsi s osi točno iznad nas. K tomu je iznad središnjeg dijela Sredozemlja, Tirenskog i Jadranskog mora te Apeninskog i dijela Balkanskog poluotoka bila sekundarna dolina uz koju je, kao i u rujnu, bila vezana pojačana ciklonalna aktivnost iznad tog područja.

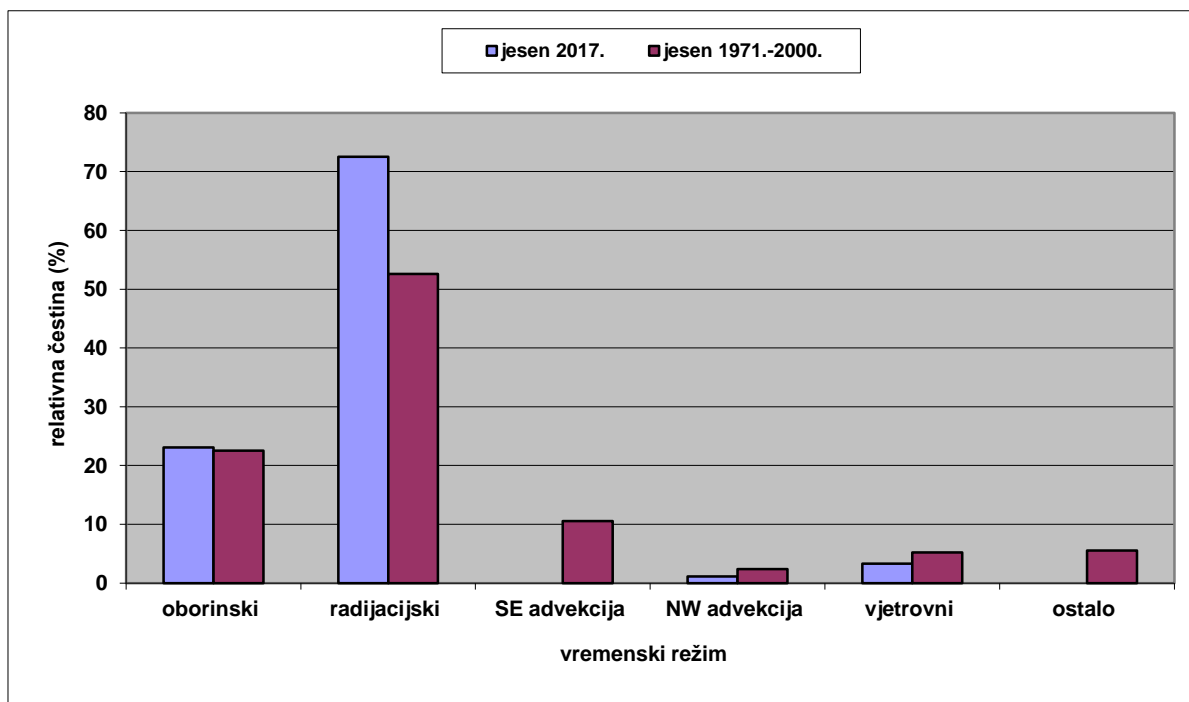
Rezultati i diskusija

Unutrašnjost Hrvatske

Analiza vremenskih režima za jesen 2017. 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. Oborinski je režim, u usporedbi s referentnim razdobljem 1971. – 2000. bio uobičajeno čest s relativnom čestinom malo većom od 20 %. Ostali režimi bilo su vrlo malo zastupljeni (NW advekcija 1 dan u sezoni te vjetrovni režim ukupno 3 dana tijekom jeseni) pri čemu su u potpunosti izostali advekcija s jugoistoka (SE advekcija) te tipovi vremena koji pripadaju grupi ostalo.



Slika 3. Srednje mjesečno stanje atmosfere u studenom 2017. na AT 500 hPa (lijevo), odnosno AT 850 hPa (desno) u 12 UTC (izvor ECMWF).



Slika 4. Usporedba relativnih čestina vremenskih režima za jesen 2017. i za jesensko razdoblje 1971. – 2000. za unutrašnjost Hrvatske

Analiza vremenskih tipova (Slika 5.) pokazuje da je ove jeseni najčešći vremenski tip bio greben visokog tlaka (g) koji je zabilježen u oko 43 % dana, što je oko 3 puta češće nego u referentnom razdoblju 1971. – 2000. Bio je ravnomjerno raspodijeljen u svakom od 3 jesenska mjeseca, odnosno od 12 do 14 dana svakoga mjeseca imalo je ovaj vremenski tip. Najdulji niz uzastopnih dana s tipom vremena greben visokog tlaka zabilježen je u drugoj polovini studenog – 8 dana. Bezgradijentnih polja bilo je većinom oko prosjeka, a tipovi vezani uz djelovanje anticiklone bili su zamjetno rijedi nego što je to bilo u referentnom razdoblju 1971. – 2000. To pokazuje kako su središta anticiklona uglavnom bila udaljena od naših krajeva te se do nas uglavnom pružao njihov greben, s većim ili manjim gradijentima u polju tlaka.

Utjecaj ciklona na vrijeme u unutrašnjosti bio je malo izraženiji od uobičajenog, posebice se to odnosi na tip prednja (istočna) strana ciklone (N1) koji je bio češći nego što je uobičajeno. A razmjerno su česti bili i tipovi vezani uz prolazak doline, posebice os doline (Dol2) koji je zabilježen u oko 7 % dana.

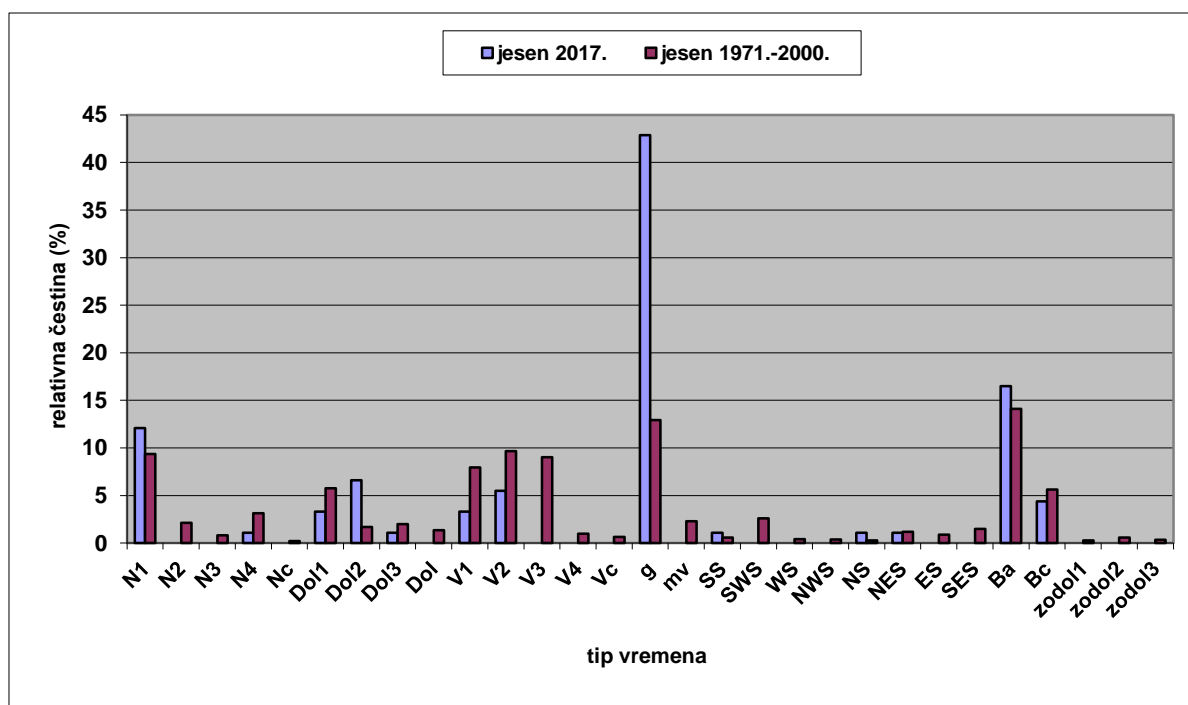
Ostali su tipovi bili rijetki ili su u potpunosti izostali.

Sjeverni Jadran

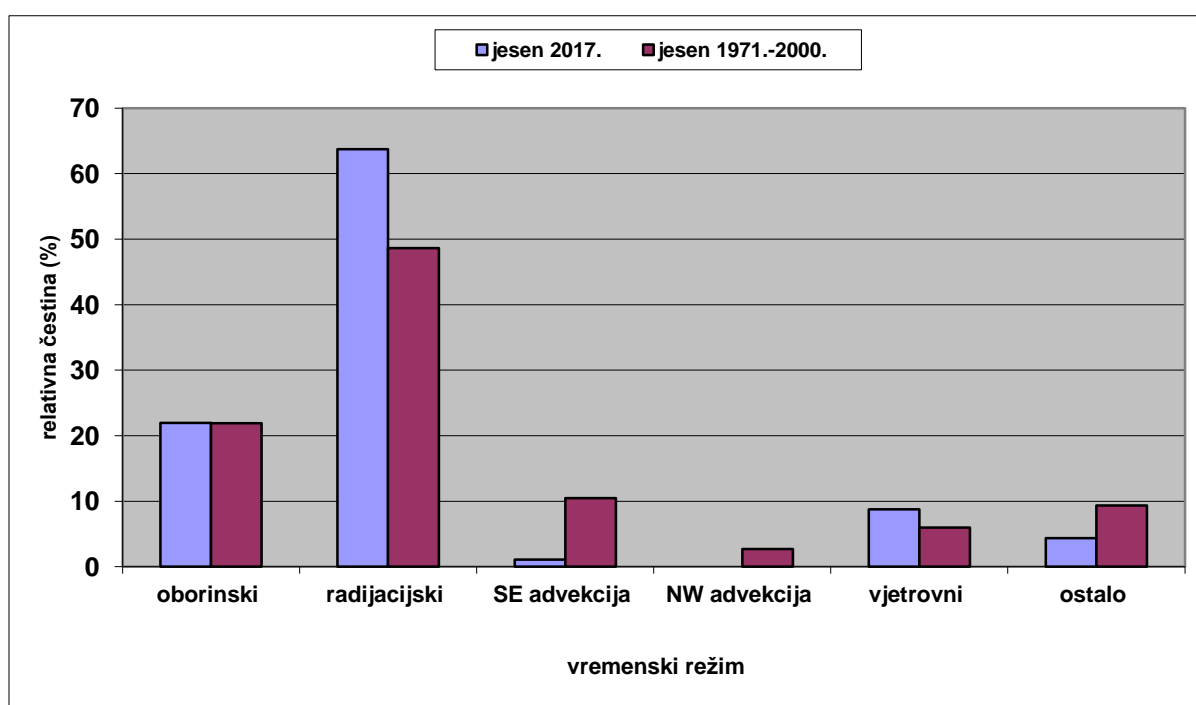
Analiza vremenskih režima na sjevernom Jadranu pokazuje kako je radijacijski režim također imao najveću relativnu frekvenciju – zabilježen je u oko 64 % dana, što je prilično više od prosjeka za razdoblje 1971. – 2000. (Slika 6.).

Oborinski je režim bio gotovo uobičajeno čest, s frekvencijom pojavljivanja malo većom od 20 %, što je slično kao i u unutrašnjosti. No, na sjevernom je Jadranu češći nego u referentnom razdoblju, a i češći nego u unutrašnjosti, bio vjetrovni režim što pokazuje kako su ondje česta bila prijelazna stanja između radijacijskog i oborinskog režima.

Ostali režimi bili su rjeđi, a advekcija sa sjeverozapada (NW advekcija) je u potpunosti izostala.



Slika 5. Usporedba relativnih čestina vremenskih tipova za jesen 2017. i za jesensko razdoblje 1971. - 2000. za unutrašnjost Hrvatske



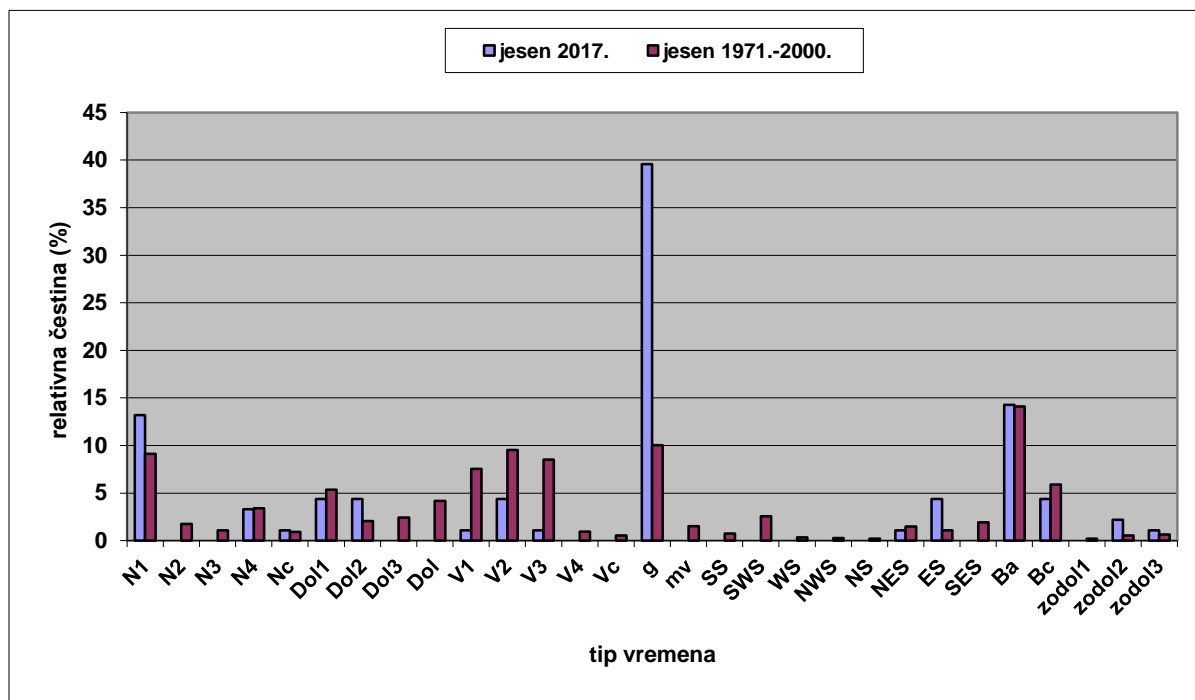
Slika 6. Usporedba relativnih čestina vremenskih režima za jesen 2017. i za jesensko razdoblje 1971. - 2000. za sjeverni Jadran

Analiza učestalosti **vremenskih tipova** na sjevernom Jadranu (slika 7.) pokazuje kako je ove jeseni najčešći tip bio greben visokog tlaka (g) koji je zabilježen u gotovo 40 % dana, što je oko 4 puta češće nego što je bilo uobičajeno u razdoblju 1971. – 2000. Od ostalih tipova koji pripadaju radijacijskom režimu razmjerno su česti bili bezgradijentno anticiklonalno (Ba) i ciklonalno (Bc) polje s relativnom frekvencijom oko prosječne. Kao i u unutrašnjosti, tipovi vezani uz djelovanje anticiklone bili su manje česti.

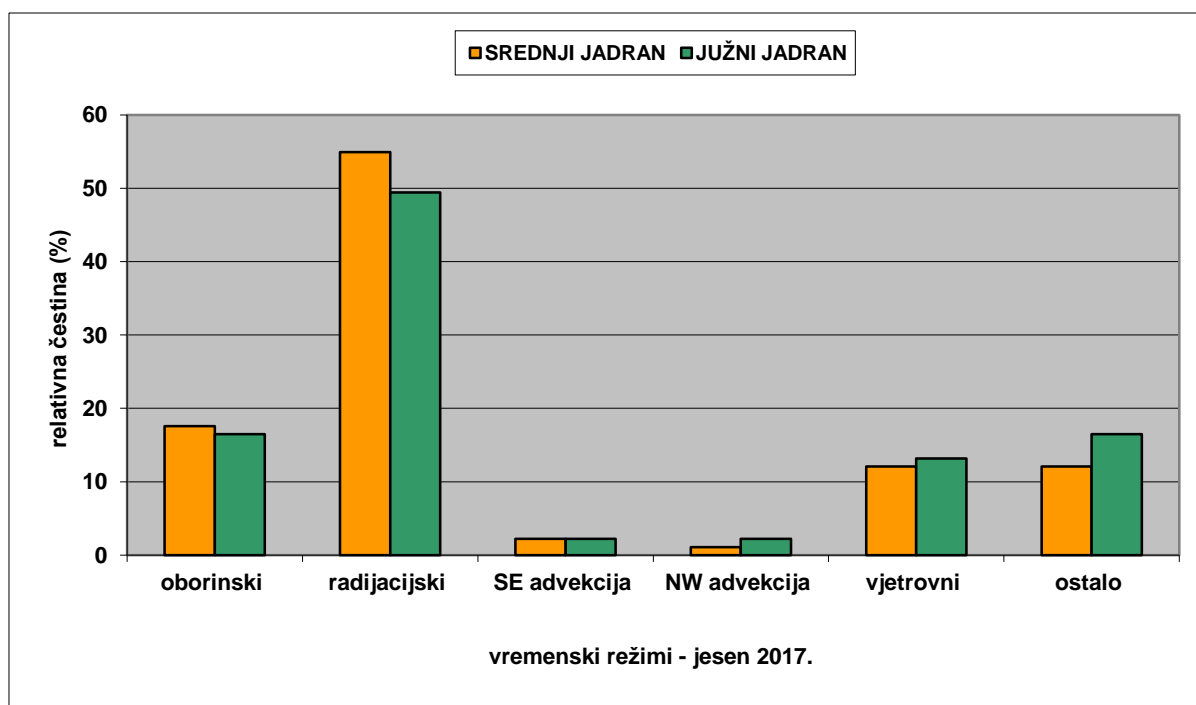
Zato je razmjerno čest, uz relativnu učestalost od oko 13 %, bio tip prednja strana ciklone (N1), a čestinu oko uobičajene za razdoblje 1971. – 2000. imali su i tipovi vezani uz prolasku doline (Dol1 i Dol2), koji također pripadaju oborinskom režimu.

Tip istočno prijelazno stanje (ES) (vjetrovni režim) bio je češći od prosjeka, a uobičajenu su čestinu imali i tipovi sjeveroistočno prijelazno stanje (NES) te gornja (sjeverna) strana ciklone (N4). Uz svaki od ova tri tipa vezane su epizode s burom koje su ove jeseni bilo razmjerno česte.

Od ostalih tipova istaknuti treba stražnju (zapadnu) stranu anticiklone (V3) koja je bila rijetka, a malo su češći nego inače ili uobičajeno česti bili tipovi iz grupe režima ostalo. U njih pripada tip središte ciklone (Nc) koji je ove jeseni jednom zabilježen na sjevernom Jadranu te tipovi povezani uz pružanje zonalne doline od istočnog Sredozemlja preko Jadrana, os zonalne doline (zodol2) i stražnja strana zonalne doline (zodol3).



Slika 7. Usporedba relativnih čestina vremenskih tipova za jesen 2017. i za jesensko razdoblje 1971. – 2000. za sjeverni Jadran.



Slika 8. Relativne čestine vremenskih režima za jesen 2017. za srednji i južni Jadran

Srednji i južni Jadran

Prema **analizi vremenskih režima** na srednjem i južnom Jadranu oko polovine jeseni je bilo obilježeno radijacijskim režimom (Slika 8.), pri čemu je relativna frekvencija pojavljivanja na srednjem ipak bila nešto veća nego na južnom Jadranu.

Učestalost oborinskog režima bila je malo manja nego u ostalim područjima Hrvatske (18 %, odnosno 19 %).

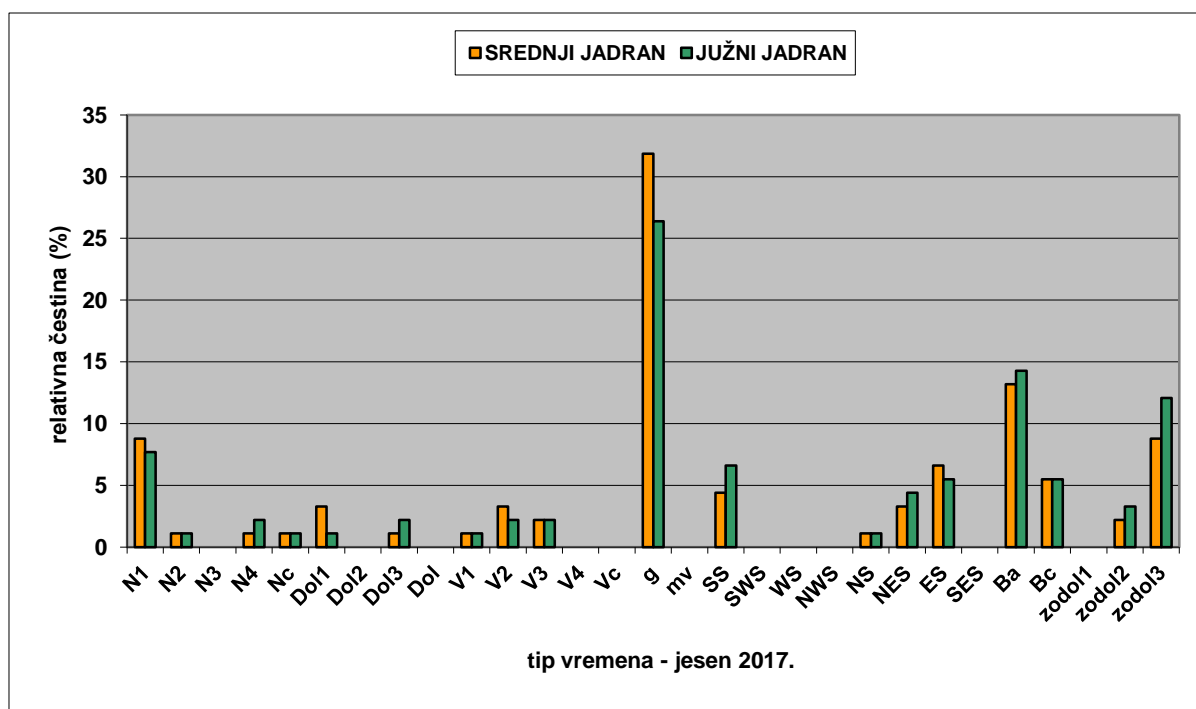
No na srednjem i južnom Jadranu češći je nego drugdje bio vjetrovni režim, s relativnom frekvencijom od oko 11 %, odnosno 12 %. To znači da su gradijenti u polju tlaka prilikom izmjena vremenskih tipova koji pripadaju radijacijskom i oborinskom režimu bili u ovim područjima izraženiji nego na sjevernom Jadranu i u unutrašnjosti Hrvatske.

Advekcije s jugoistoka (SE advekcija) i sjeverozapada (NW advekcija) bile su rijetke, no zato je razmjerno mnogo bilo tipova koji pripadaju u grupu režima ostalo.

Od **vremenskih tipova** na srednjem i južnom Jadranu (Slika 9.) najčešći je bio greben visokog tlaka (g), no njegova je učestalost ovdje bila manja nego u unutrašnjosti i na sjevernom Jadranu (32 % na srednjem i 26 % na južnom Jadranu). Bezgradijentno anticiklonalno (Ba) i ciklonalno polje (Bc) bili su podjednako česti kao drugdje, kao i tipovi vezani uz djelovanje anticiklone, no za razliku od unutrašnjosti na srednjem i južnom Jadranu malo rjeđi je bio tip prednja (istočna) strana anticiklone (V1), a malo češći tip stražnja (zapadna) strana anticiklone (V3).

I neki su oborinski tipovi bili rjeđi nego u ostalim područjima. Prednja (istočna) strana ciklone (N1) imala je relativnu frekvenciju od 9 % na srednjem i 8 % na južnom Jadranu (u unutrašnjosti je bila 12 %, a na sjevernom Jadranu 13 %). Isto se odnosi i na tipove vezane uz prolaskе doline (Dol1 i Dol2). No, zato je češći nego u drugim predjelima bio tip južno prijelazno stanje (SS) koji također pripada oborinskom režimu, a uz koji su vezane i situacije s jakim vjetrom (puhanje juga).

Veća učestalost vjetrovnog režima nego drugdje očituje se u čestini pojavljivanja tipova sjeveroistočno (NES), istočno (ES) i sjeverno (NS) prijelazno stanje te stražnja strana doline (Dol3) i gornja (sjeverna) strana ciklone (N4). Tipovi su to vezani uz epizode s jakim burom kojih je na srednjem i južnom Jadranu bilo 11, odnosno 12 tijekom ove jeseni.



Slika 9. Relativne čestine tipova vremena za jesen 2017. za srednji i južni Jadran

Od ostalih tipova razmjerno su česti bili oni vezani uz zonalno položenu dolinu od istočnog Sredozemlja preko Jadrana, što je već spomenuto u analizi režima, i to posebno na južnom Jadranu gdje je primjerice tip stražnja strana zonalne doline (zodol3) zabilježen u čak 12 % dana.

Zaključak

Ove se jeseni nad Hrvatskom, kao i proteklog ljeta, nastavio prevladavajući utjecaj radijacijskog vremenskog režima. Pritom je on bio najčešći u unutrašnjosti (relativna čestina veća od 70 %), a najmanje čest na južnom Jadranu (relativna čestina oko 50 %). Od tipova vremena radijacijskog režima najčešći je bio greben visokog tlaka (g), a zatim bezgradijentno anticiklonalno polje (Ba) te bezgradijentno ciklonalno polje (Bc). Utjecaj anticiklona bio je slabo izražen, odnosno anticiklone su bile smještene sjevernije od naših krajeva.

Relativna čestina oborinskog režima bila je oko uobičajene za doba godine, pri čemu je osobito u rujnu bilo kišnih epizoda koje su na sjevernom Jadranu i u sjeverozapadnoj unutrašnjosti prema raspodjeli percentila donijele ekstremno kišne oborinske prilike. Stoga i ne čudi što su tipovi vremena oborinskog režima - prednja strana ciklone (N1) te tipovi vremena vezani uz prolaz fronti, odnosno doline u polju tlaka (Dol1 – prednja strana doline, Dol2 - os doline) bili nešto češći od višegodišnjeg prosjeka.

Češći utjecaj oborinskih tipova vremena te srednje mjesečno strujanje po visini u rujnu i studenom koje su karakterizirale situacije u kojima se os doline pružala preko naših krajeva, za posljedicu su imali kišoviti rujan, u nekim područjima i studeni te općenito jesensku sezonu koja je bila po oborinskim prilikama u kategorijama od normalno do vrlo kišno, ponegdje i ekstremno kišno. Općenito, radilo se o kišnim epizodama koje su lokalno donijele obilniju oborinu, a ne o duljim razdobljima s kontinuiranom oborinom.

Još valja spomenuti vjetrovni režim koji je bio izraženiji od uobičajenog na sjevernom Jadranu, a još veću je relativnu čestinu imao na srednjem i južnom dijelu. To znači da su gradijenti u polju tlaka prilikom izmjena vremenskih tipova koji spadaju u radijacijski i oborinski režim tamo bili izraženiji, a za posljedicu su imali epizode s jakom i olujnom burom.

Literatura:

DWD, 2017., 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.