



ANALIZA ZIME 2024. – 2025. GODINE PO TIPOVIMA VREMENA

Dunja Plačko-Vršnak, dipl. ing.
Tomislava Hojsak, dipl. ing.

Uvod

Zimsku sezonu 2024. – 2025. (prosinac, siječanj, veljača) obilježile su vrijednosti temperature zraka većinom oko prosjeka. Razdoblja iznadprosječne topline, uz jugozapadni vjetar i jugo, najčešća su bila u siječnju, a prodori hladnoga zraka u prosincu. Na kopnu je zima protekla razmjerno oblačno, a na Jadranu s čestom burom. Pala je uglavnom prosječna sezonska količina oborine, no snijeg je bio češći nego proteklih zima.

U prosincu su razmjerno česti bili prolasci visinskih dolina s prizemnim frontalnim sustavima i plitkim ciklonama. Premještali su se većinom preko Alpa u istočno Sredozemlje gdje su se ciklone ponekad produbljivale. Na kopnu je nakon prolaska fronte znao ojačati utjecaj anticiklone. U skladu s razmještajem sinoptičkih sustava na Jadranu često je puhala bura, bilo je više kiše nego u unutrašnjosti, povremeno čak i obilne. Na kopnu je dominiralo oblačno vrijeme i magla, palo je pritom malo kiše, ali i snijega. Najjači prodor dogodio se oko božićnih blagdana. S njime je na kopnu palo najviše snijega ove zime, ponajprije na istoku i u gorju. Blagdani su nakon prolaska ciklone i jačanja anticiklone protekli vjetrovito s jakim na udare olujnim sjevernim vjetrom na kopnu te jakom burom s olujnim i orkanskim udarima na moru.

Nekoliko situacija s prodorom hladnoga i vlažnog zraka te zadržavanjem ciklone u Sredozemlju bilo je i u siječnju. No mjesec je obilježilo iznadprosječno toplo i promjenljivo vrijeme. Topao i vlažan zrak pritjecao je na stražnjoj strani grebena ili prednjoj strani doline. Pritom je povremeno puhao jugozapadni vjetar i jugo. Najtoplije razdoblje nastupilo je u trećoj dekadi nakon razmjerno stabilne i hladne druge dekade pod utjecajem jake i prostrane anticiklone koja se smjestila na kontinentu.

I u veljači je razmjerno jak bio utjecaj prostrane anticiklone na kontinentu ili njezinoga ogranka sa sjevera i sjeveroistoka, stoga su prolasci prizemnih fronti i ciklona, s njima i oborina, bili rjeđi. Visinski greben češće je bio prisutan nego u prosincu i siječnju. Ipak, visinske doline povremeno su donosile vlažan i hladan zrak sa sjevera, pa je uz razmjerno oblačno vrijeme temperatura zraka na kopnu većinom bila oko prosjeka. Na Jadranu je bilo i razdoblje iznadprosječne topline, osobito uz jugo u prvoj polovini mjeseca te ponovno na njegovu kraju.

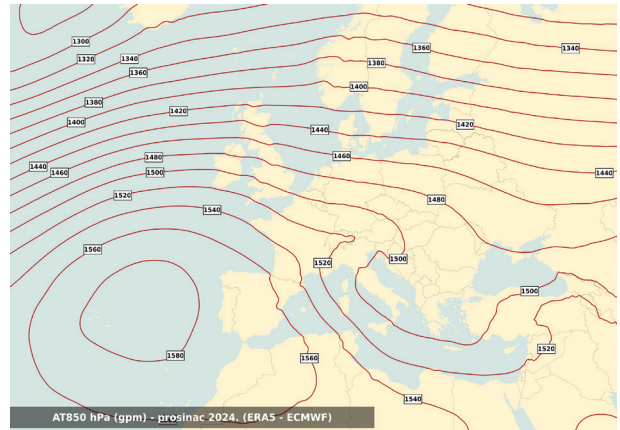
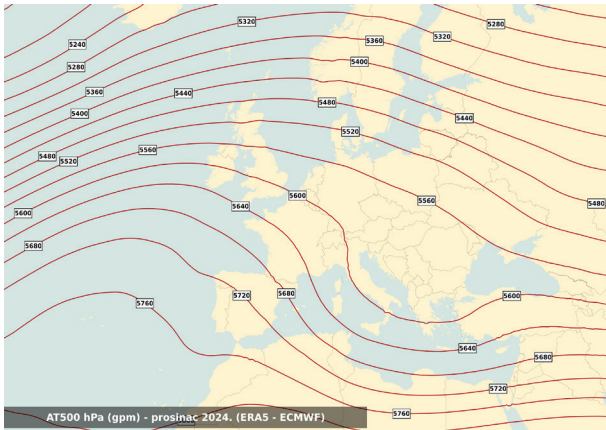
Analiza vremenskih prilika u zimskim mjesecima 2024. – 2025. godine preko srednjih mjesečnih visinskih stanja

Srednje mjesečno stanje atmosfere u višim slojevima (na oko 5,5 km – AT 500 hPa i na oko 1,5 km – AT 850 hPa) pokazatelj je srednjega mjesečnog strujanja nad određenim područjem, odnosno nad sjevernom hemisferom.

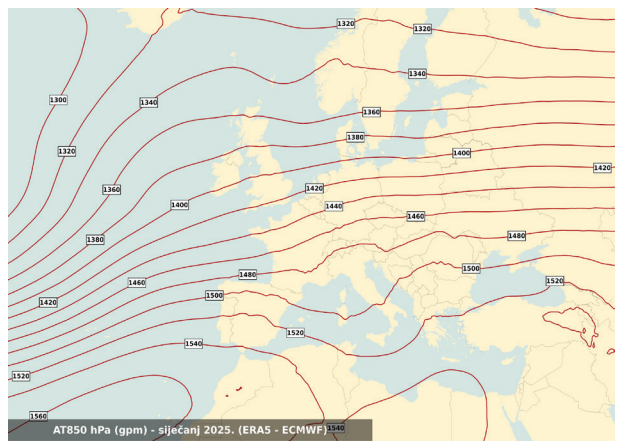
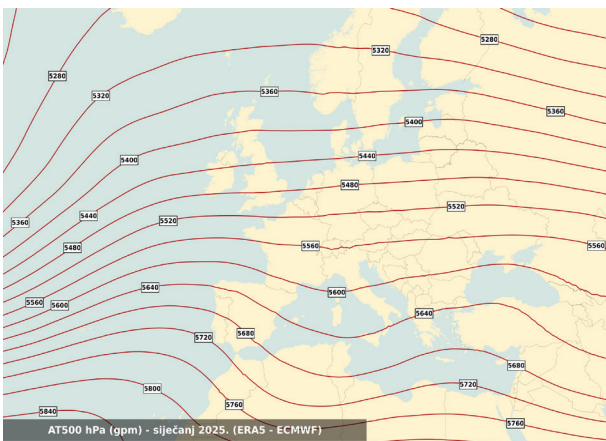
Za takvu analizu korišteni su podaci Europskog centra za srednjoročne vremenske prognoze u Readingu (ECMWF) u 00 UTC.

Prosinac 2024.

U prosincu se prema srednjem mjesečnom stanju na izobarnoj plohi AT 500 hPa (Slika 1) prostrani greben pružao od zapada Afrike i Atlantskoga oceana sve do Skandinavije. Na prednjoj se strani grebena nad područjem jugozapadne Europe, pa i Hrvatske, smjestila bezgradijentna visinska dolina s prisutnom difluencijom u polju izohipsa. Ispred Pirenejskog poluotoka vidljiva je još jedna slabo izražena dolina unutar grebena. Na izobarnoj plohi AT 850 hPa također se od zapadne Afrike prema sjevernom Atlantiku pružao greben. Nad sjevernom Europom strujanje je bilo zonalno, a nad jugoistočnim dijelom kontinenta, kao i na 500hPa, nalazilo se



Slika 1. Srednje mjesečno stanje atmosfere u PROSINCU 2024. na AT 500 hPa (lijevo), odnosno AT 850 hPa (desno) u 00 UTC (izvor ECMWF).



Slika 2. Srednje mjesečno stanje atmosfere u SIJEČNJU 2025. na AT 500 hPa (lijevo), odnosno AT 850 hPa (desno) u 00 UTC (izvor ECMWF).

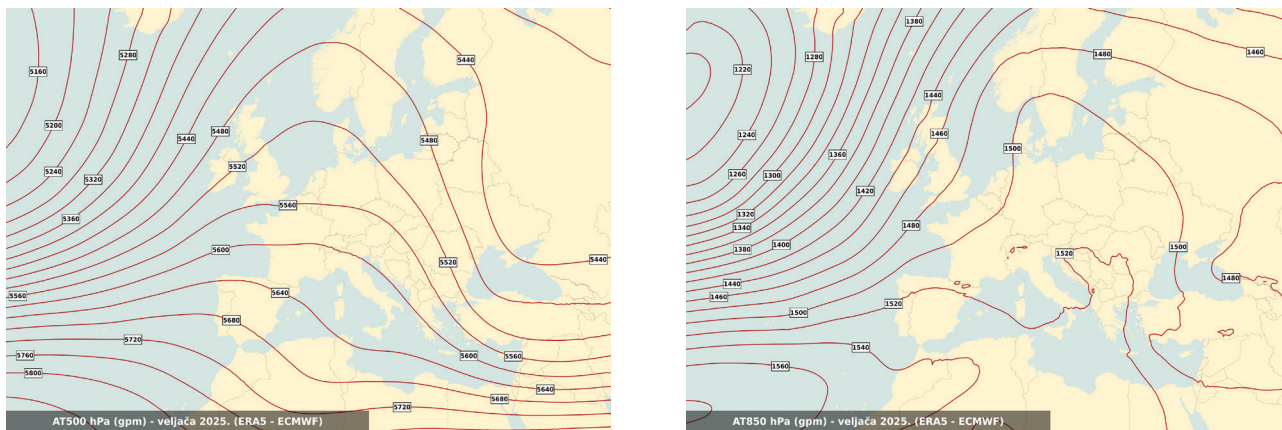
polje geopotencijala bez izraženih gradijenata. Ogranak grebena sa zapada pružio se nad zapadne i sjeverne predjele Hrvatske. U takvim okolnostima na stražnjoj strani bezgradijentne doline pritjecao je i iznad nas se zadržavao vlažan zrak.

Siječanj 2025.

Prema srednjem mjesečnom stanju u siječnju na izobornoj plohi AT 500 hPa (Slika 2) iznad većeg dijela kontinenta strujanje je dominantno bilo zonalno. Slabo izraženi greben nalazio se u Atlantskom oceanu ispred obale jugozapadne Europe te u istočnom Sredozemlju. Slabo izražena dolina smjestila se u zapadnom Sredozemlju, a naši krajevi bili su na njezinoj prednjoj strani. I na izobornoj plohi AT 850 hPa vidljiva je slaba dolina u Sredozemlju te dva grebena, na jugozapadu i jugoistoku Europe. Strujanje nad ostatkom Europe bilo je većinom zonalno. U takvim okolnostima u zapadnoj i jugozapadnoj struji pritjecao nam je razmjerno topao i povremeno vlažan zrak.

Veljača 2025.

U veljači je prema srednjem mjesečnom stanju na izobornoj plohi AT 500 hPa (Slika 3) veći dio kontinenta bio pod utjecajem prostranog termobaričkog grebena, čija se os nalazila zapadno od naših predjela. Prostra-



Slika 3. Srednje mjesečno stanje atmosfere u VELJAČI 2025. na AT 500 hPa (lijevo), odnosno AT 850 hPa (desno) u 00 UTC (izvor ECMWF).

na dolina bez izraženog gradijenta u polju izohipsi smjestila se nad sjeveroistočnom Europom. Slabo izražena dolina vidljiva je unutar grebena, južnije od Hrvatske. Na izobornoj plohi AT 850 hPa također se nad većim dijelom Europe proteže prostrani greben, a os mu se pruža od zapadne preko sjeverne Afrike do Balkana i prema Skandinaviji. U takvim okolnostima do naših krajeva je po visini pritjecao uglavnom topao i relativno suh zrak.

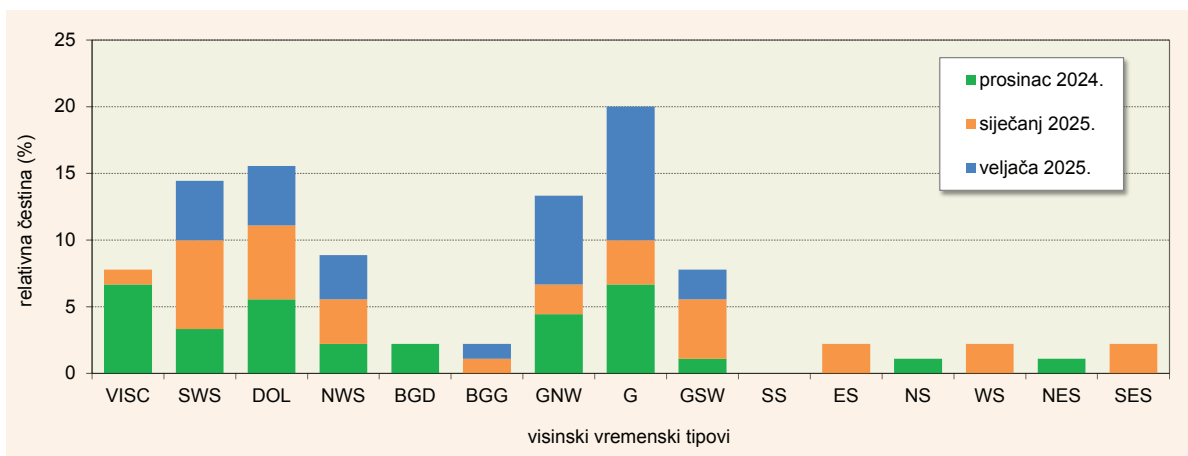
Rezultati i diskusija

Analiza visinskih vremenskih tipova iznad Hrvatske (Slika 4) pokazuje da je ove zime najveću relativnu čestinu, oko 19 % imao greben (G), visinski tip povezan sa stabilnim vremenom. Od ukupno 17 dana pod utjecajem tog tipa vremena, 11 ih je bilo u veljači. Malo manje učestao, s frekvencijom od 13 %, bio je tip prednja strana grebena (GNW), odnosno strujanje sa sjeverozapada koje je iznad Hrvatske također češće bilo u veljači. Tip stražnja strana grebena (GSW) s 8 % učestalosti, najčešći je bio u siječnju.

S relativnom frekvencijom od 14 %, odnosno od 16 %, sljedeći po učestalosti nakon grebena bili su tipovi vremena prednja strana doline (SWS) i os doline (DOL). Prednja strana doline imala je veću relativnu frekvenciju pojavljivanja u siječnju.

Od ostalih tipova vezanih uz prolazak doline, tip stražnja strana doline imao je učestalost od 9 %, dok je tip visinska ciklona (VISC) zabilježen šest puta u prosincu i samo jednom u siječnju.

Od ostalih tipova spomenuti treba istočno, zapadno i jugoistočno strujanje (ES, WS, SES) s relativnom frekvencijom oko 2 % u siječnju te sjeverno i sjeveroistočno strujanje (NS, NES) koje se pojavljivalo u prosincu.



Slika 4. Relativne čestine visinskih vremenskih tipova za Hrvatsku za ZIMU 2024. – 2025. godine.

Unutrašnjost Hrvatske

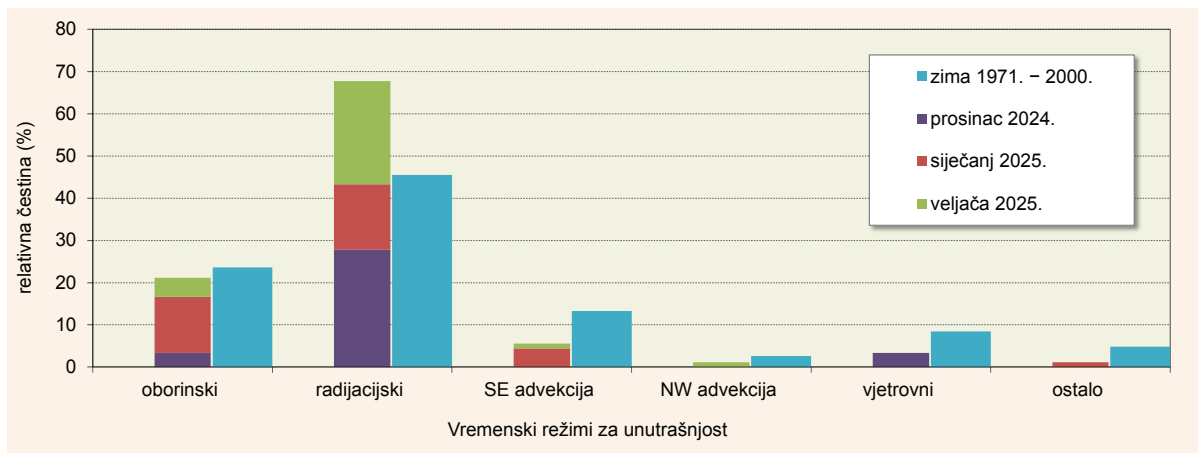
Analiza prizemnih vremenskih režima za zimu 2024. – 2025. u unutrašnjosti Hrvatske (Slika 5) pokazuje dominantnost radijacijskog režima koji je zabilježen u gotovo 70 % dana u sezoni, što je zamjetno više od prosjeka za razdoblje 1971. – 2000. Bio je učestaliji tijekom prosinca i veljače. U prosincu je 25 dana bilo s ovim režimom, a u veljači 22. Manje je bio zastupljen u siječnju, sa samo 14 dana.

Oborinski režim imao je relativnu učestalost malo manju od referentnog razdoblja 1971. – 2000. Pritom je čak 12 dana u siječnju bilo s ovim režimom te samo tri u prosincu i četiri u veljači. Obično je bio po jedan ili dva uzastopna dana s nekim od vremenskih tipova koji pripadaju ovom režimu, no izdvaja se razdoblje od 6. do 10. siječnja kada je pet dana zaredom bilo pod ovim režimom.

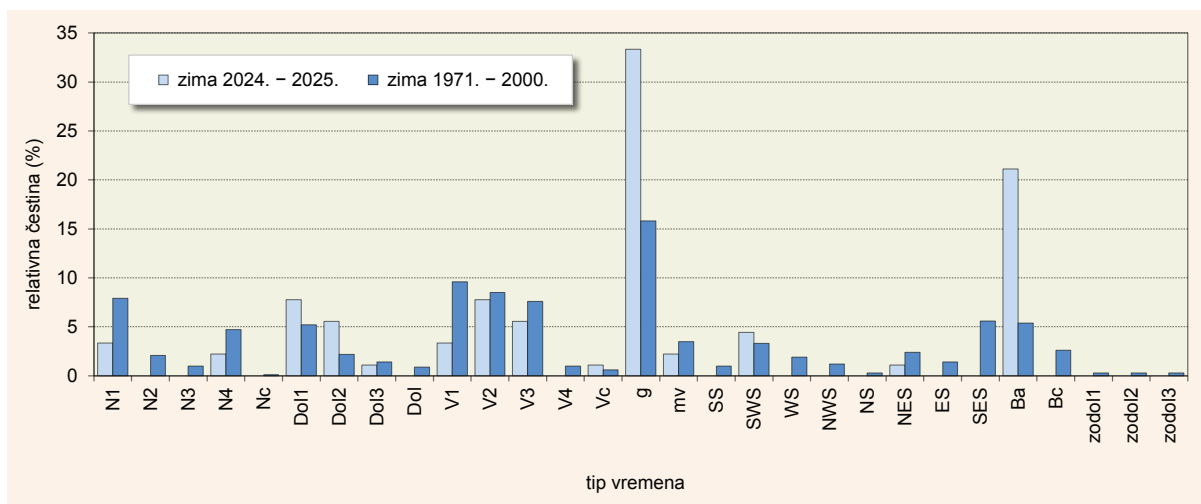
Režim advekcija s jugoistoka (SE advekcija) bio je zamjetno manje čest od prosjeka za razdoblje 1971. – 2000., s četiri dana u siječnju i samo jednim u veljači.

Režimi advekcija sa sjeverozapada (NW advekcija) i ostalo, čija je prosječna učestalost inače mala, pojavili su se samo jednom tijekom zime. Manje učestao bio je i vjetrovni režim sa samo tri dana u prosincu.

Analiza vremenskih tipova (Slika 6) pokazuje da je u unutrašnjosti ove zime najčešći tip bio greben visokog tlaka (g) s relativnom frekvencijom oko 33 %, što je zamjetno više od prosječnih 16 % za razdoblje 1971. – 2000.



Slika 5. Usporedba relativnih čestina vremenskih režima za ZIMU 2024. – 2025. i za zimsko razdoblje 1971. – 2000. za unutrašnjost Hrvatske



Slika 6. Usporedba relativnih čestina vremenskih tipova za zimu 2024. – 2025. i za zimsko razdoblje 1971. – 2000. za unutrašnjost Hrvatske



U veljači je 15 dana imalo ovaj tip, 10 u prosincu, a u siječnju samo pet dana. Potom slijedi tip bezgradijentno anticiklonalno polje (Ba) s učestalošću od 21 %, zamjetno većom od prosječne. Zabilježen je 19 puta tijekom zime i to devet puta u prosincu, šest puta u siječnju te četiri puta u veljači. Od ostalih tipova vezanih uz djelovanje anticiklone spomenuti se može tip donja (južna) strana anticiklone (V2) koji je bio malo manje čest od prosjeka za razdoblje 1971. – 2000.

Tip stražnja (zapadna) strana anticiklone (V3) koji pripada režimu advekcije s jugoistoka (SE advekcija) zabilježen je u četiri dana u siječnju te dva dana u veljači.

Od tipova koji pripadaju oborinskom režimu najveću je učestalost, oko 8 %, imao tip prednja strana doline (Dol1). Tip vremena os doline (Dol2) imao je relativnu frekvenciju oko 6 %, te je bio zamjetno češći od prosjeka u referentnom razdoblju. Tip jugozapadno prijelazno stanje (SWS) imao je relativnu frekvenciju oko 4 %, malo veću od srednjaka za razdoblje 1971. – 2000., a pojavio se samo u siječnju.

Od tipova koji pripadaju vjetrovnom režimu izdvojiti se mogu tipovi gornja (sjeverna) strana ciklone (N4) i sjeveroistočno prijelazno stanje (NES) koji su zabilježeni samo u prosincu. Dva puta pojavio se tip vezan uz ciklonu, a prijelazno stanje samo jedanput.

Sjeverni Jadran

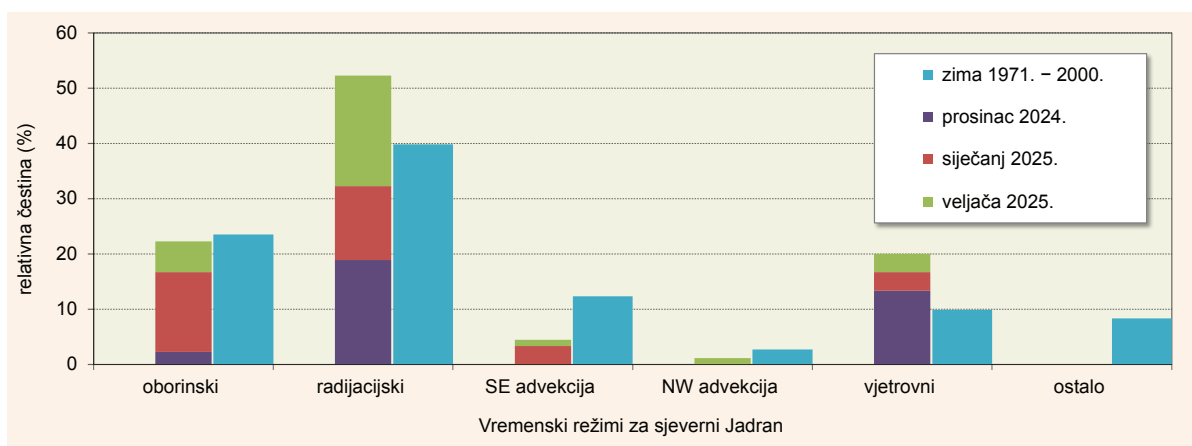
Analiza vremenskih režima na sjevernom Jadranu pokazuje kako je ove zime radijacijski režim imao najveću relativnu frekvenciju – zabilježen je u 52 % dana (Slika 7), što je zamjetno više od prosjeka u razdoblju 1971. – 2000. Kao u unutrašnjosti, dani s ovim režimom bili su češći u prosincu i veljači, a malo manje česti u siječnju (17 u prosincu, 12 u siječnju i 18 dana u veljači).

Po učestalosti nakon radijacijskoga slijedi oborinski režim, zabilježen u 22 % dana, što je vrlo blizu prosjeka. Najčešći je bio u siječnju, zabilježen tijekom 13 dana.

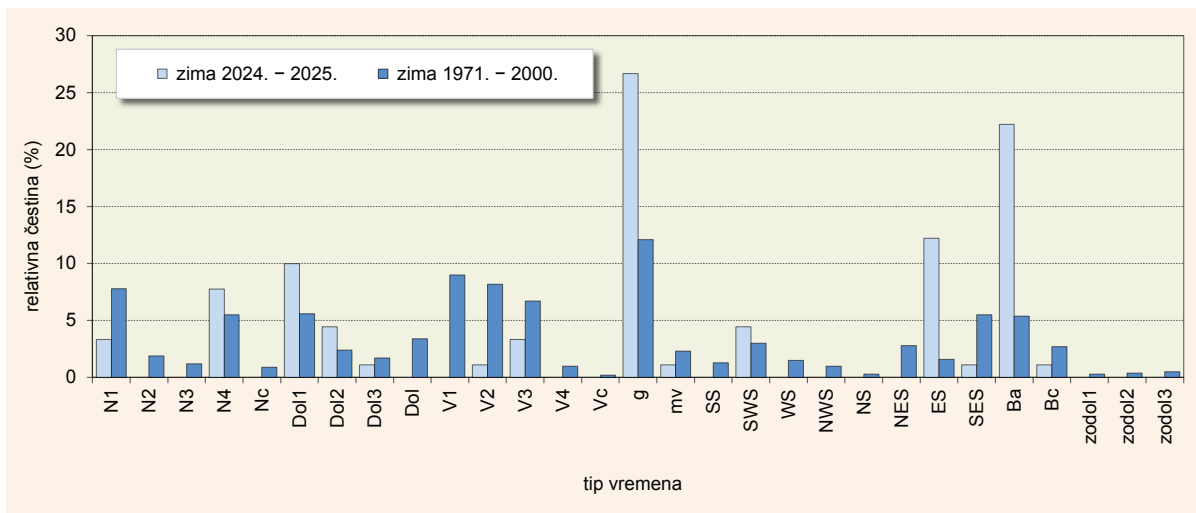
Uz situacije s čestom burom, odnosno jugom, vjetrovni režim bio je dvostruko češći od uobičajenog, uz najveću frekvenciju pojavljivanja u prosincu (zabilježen je tijekom 13 dana).

Režim advekcije s jugoistoka (SE advekcija) zabilježen je četiri puta (tri u siječnju, jedanput u veljači), manje od prosjeka, dok su tipovi vremena koji pripadaju režimu ostalo u potpunosti izostali.

Analiza vremenskih tipova na sjevernome Jadranu (Slika 8) pokazuje kako je najčešći vremenski tip ove zime, kao i u unutrašnjosti, bio greben visokoga tlaka (g) s relativnom frekvencijom od 27 %, što je zamjetno više od prosjeka za razdoblje 1971. – 2000. (12 %). U siječnju je četiri dana bilo s ovim tipom, u prosincu pet, a u veljači više od pola mjeseca, čak 15. Od ostalih tipova koji pripadaju radijacijskom režimu znatno veću učestalost od prosjeka imalo je bezgradijentno anticiklonalno polje (Ba), oko 22 %, a najčešće je bilo u prosincu (11 dana). Tipovi vremena vezani za utjecaj anticiklone bili su dosta rjeđi od prosjeka ili su posve izostali.



Slika 7. Usporedba relativnih čestina vremenskih režima za ZIMU 2024. – 2025. i za zimsko razdoblje 1971. – 2000. za sjeverni Jadran



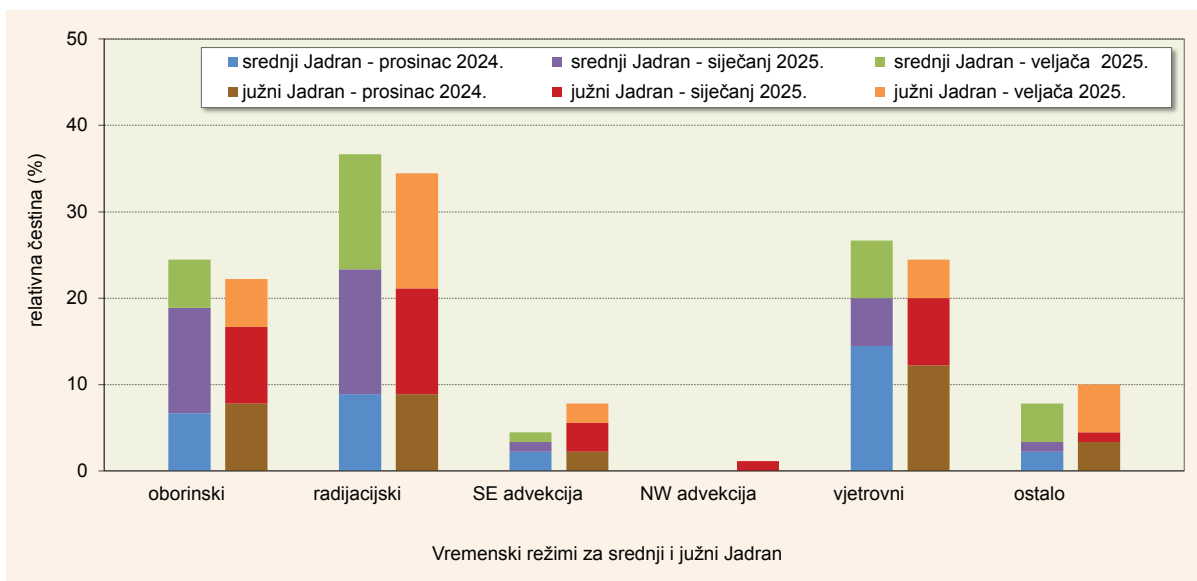
Slika 8. Usporedba relativnih čestina vremenskih tipova za ZIMU 2024. – 2025. i za zimsko razdoblje 1971. – 2000. za sjeverni Jadran

Od vremenskih tipova koji pripadaju oborinskom režimu najveću je relativnu frekvenciju imao tip prednja strana doline (Dol1), oko 10 % dana u sezoni, pa zatim os doline (Dol 2), oko 4 %. Malo češće od prosjeka zabilježeno je i jugozapadno prijelazno stanje (SWS) koje se pojavilo tijekom tri dana u siječnju.

Utjecaj ciklona, u oborinskom smislu, ove je zime bio manje izražen s obzirom na prosjek. Zato je gornja (sjeverna) strana ciklone N4, koja spada u vjetrovni režim, bila češća od prosjeka, oko 8 % dana, a znatno češće od uobičajenog bilo je istočno prijelazno stanje (ES), koje se pojavilo u 12 % dana u sezoni (prosjek oko 2 %). Taj tip vremena vezan je za jaku i olujnu buru, a zabilježen je tijekom sedam dana u prosincu i tri u siječnju, dok je u veljači izostao.

Srednji i južni Jadran

Analiza vremenskih režima na srednjem i južnom Jadranu (Slika 9) pokazuje kako je, kao i drugdje u Hrvatskoj, najčešći režim bio radijacijski, no uz učestalost manju nego na sjevernom Jadranu te zamjetno manju nego u unutrašnjosti. Nešto je veća bila njegova relativna frekvencija na srednjem Jadranu (38 %) nego na južnom (34 %). Pritom je dana s ovim tipom vremena u siječnju na srednjem Jadranu bilo 13, na južnom 11, u



Slika 9. Relativne čestine vremenskih režima za ZIMU 2024. – 2025. za srednji i južni Jadran



veljači je u obje regije 12 dana imalo neki od vremenskih tipova koji pripadaju ovom režimu, a u prosincu bilo je po osam dana s ovim režimom.

Vjetrovni režim bio je drugi po učestalosti ove zime na srednjem i južnom Jadranu. Zabilježen je u 27 % dana na srednjem Jadranu i u 24 % dana na južnom, što je malo više nego na sjevernom Jadranu. Najviše dana s ovim režimom zabilježeno je u siječnju, na srednjem Jadranu 13 dana, a na južnom 11.

Relativna frekvencija oborinskog režima ove je zime bila oko 25 % na srednjem te 23 % na južnom Jadranu. Najviše dana s nekim od vremenskih tipova koji pripadaju ovom režimu bilo je u siječnju, 11 na srednjem i osam na južnom Jadranu. U veljači je ovaj režim zabilježen po pet puta u svakoj regiji, a u prosincu sedam puta na južnom te šest puta na srednjem Jadranu.

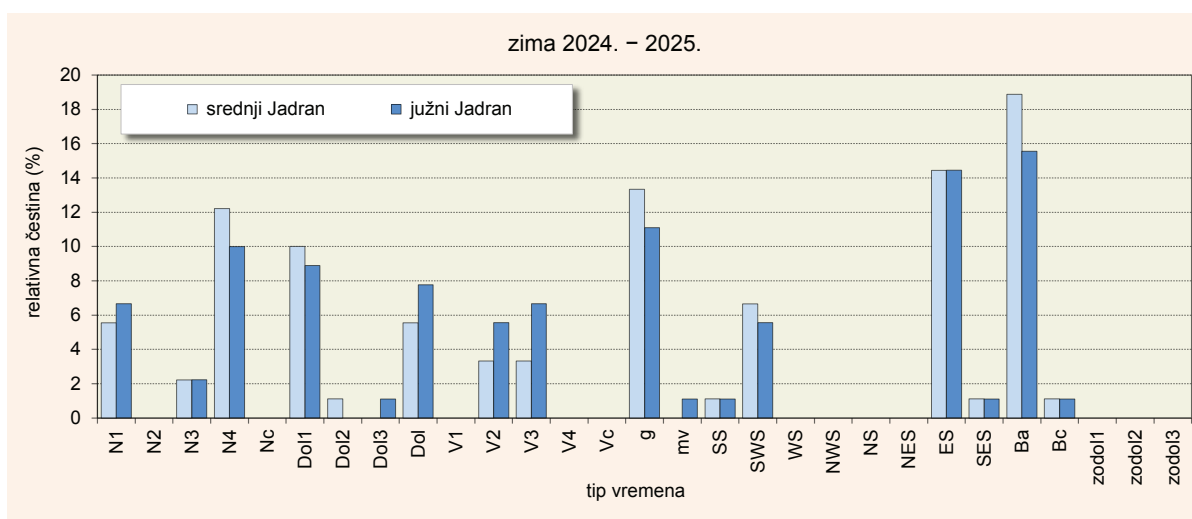
Režim advekcije s jugoistoka (SE advekcija) zabilježen je četiri puta na srednjem i sedam puta na južnom Jadranu. Vremenski tipovi iz režima ostalo zabilježeni su u 10 % dana tijekom ove zime na južnom Jadranu, dok je njihova učestalost na srednjem Jadranu bila manja, oko 8 %.

Najčešći vremenski tip na srednjem i južnom Jadranu ove zime (Slika 10) bio je bezgradijentno anticiklonalno polje (Ba) s relativnom frekvencijom 19 % na srednjem i oko 16 % na južnom Jadranu. U prosincu je ovaj tip vremena zabilježen sedam puta na srednjem i šest puta na južnom Jadranu, u siječnju je osam dana bilo pod ovim tipom na srednjem i šest na južnom, a u veljači po dva dana u svakoj regiji. S relativnom frekvencijom oko 13 %, odnosno 11 %, sljedeći tip po učestalosti iz radijacijskog režima je greben visokog tlaka (g), koji je najčešći bio u veljači (devet, odnosno osam dana). Od ostalih tipova koji pripadaju radijacijskomu režimu, a vezani su za utjecaj anticiklone, izdvojiti se može tip donja (južna) strana anticiklone (V2) koji je zabilježen tri puta na srednjem i pet puta na južnom Jadranu.

Nakon bezgradijentnog anticiklonalnog polja (Ba) najveću relativnu frekvenciju imao je tip istočno prijelazno stanje (ES) iz vjetrovnog režima. Dana s jakom i olujnom burom na srednjem je i južnom Jadranu bilo 13, od čega sedam u prosincu, pet u siječnju i samo jedan dan u veljači. Od drugih tipova koji pripadaju vjetrovnom režimu, također s burom, izdvaja se gornja (sjeverna) strana ciklone (N4). Zabilježen je 11 puta na srednjem i devet puta na južnom Jadranu.

Vjetrovito, ali s jugom, odnosno jugozapadnjakom, bilo je i uz tip jugozapadno prijelazno stanje (SWS), koji pripada oborinskomu režimu. Na srednjem Jadranu bilo je ukupno šest dana s ovim tipom, a na južnome pet dana. Od ostalih tipova iz oborinskog režima u 10 % dana na srednjem i 9 % na južnom zabilježen je tip prednja strana doline (Dol1), dok je u malo manje od 6, odnosno 7 % dana zabilježen tip prednja (istočna) strana ciklone (N1).

Od tipova koji pripadaju režimu advekcije s jugoistoka (SE advekcija) može se izdvojiti tip stražnja (zapadna) strana anticiklone (V3) s frekvencijom od 3 % na srednjem i malo manje od 6 % na južnom Jadranu.



Slika 10. Relativne čestine tipova vremena za ZIMU 2024. – 2025. za srednji i južni Jadran



Iz režima ostalo, ove zime najveću frekvenciju imao je tip dolina (Dol), koji je karakterističan za krajeve na Jadranu i obilježen slabo izraženom dolinom u obliku bazena Jadranskog mora. Pet dana s ovim režimom zabilježeno je na srednjem, a sedam dana na južnome Jadranu.

Zaključak

Za strujanje po visini u zimskoj sezoni možemo reći da je bilo većinom okarakterizirano utjecajem grebena (G), oko 40 % sezone, pri čemu je os grebena uz stabilne vremenske prilike bila dominantna u 20 % dana (najviše u veljači), zatim slijedi prednja (GNW), odnosno stražnja strana grebena (GSW). Os doline (DOL), odnosno prednja (SWS) ili stražnja strana (NWS) doline, nalazili su se iznad naših krajeva oko 30 % dana, a visinska ciklona (VISC) oko 8 % dana, većinom u prosincu.

Tijekom zime 2024. – 2025. najčešći je bio radijacijski režim. Oko 70 % dana imalo je ovaj režim u unutrašnjosti, više od 50 % dana na sjevernom Jadranu te oko 35 % dana na srednjem i južnom Jadranu. Češći je bio u prosincu i veljači, a na srednjem i južnom Jadranu u siječnju i veljači. Od tipova koji pripadaju ovom režimu u unutrašnjosti i na sjevernome Jadranu najviše je ove zime bilo tipa greben visokoga tlaka (g), zatim bezgradijentno anticiklonalno polje (Ba), dok je na srednjem i južnom učestaliji bio tip bezgradijentno anticiklonalno polje. Neposredni utjecaj anticiklona u svim je krajevima bio manje izražen nego inače jer su se ti barički sustavi zadržavali većinom iznad sjevernoga ili istočnog dijela kontinenta, dakle sjevernije od Hrvatske.

Oborinskog režima u većem dijelu Hrvatske bilo je oko 20 % dana, na srednjem Jadranu i malo više, pri čemu su oborine bile posljedica većinom prolaska frontalnih poremećaja i premještanja visinskih dolina, a dosta manje samih ciklona. Kako su se ove zime ciklone premještale južnije od naših krajeva, najviše vjetrovnoga režima uz tip vremena N4 (gornju stranu ciklone) zabilježeno je na srednjemu, odnosno južnom Jadranu. Također je veću relativnu frekvenciju u tim područjima imao tip vremena istočno prijelazno stanje (ES), kao posljedica velikih gradijenata u polju tlaka između najčešće grebena sa zapada ili sjeverozapada i ciklone iz Sredozemlja. Vjetrovito uz jaku i olujnu buru bilo je češće u prosincu i siječnju.

Literatura

DWD, 2024., 2025., 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.