



## ANALIZA PROLJEĆA 2022. GODINE PO TIPOVIMA VREMENA

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

### Uvod

Klimatološka analiza temperaturnih i oborinskih prilika za proljeće (ožujak, travanj, svibanj) može se naći na poveznici: [https://meteo.hr/klima.php?section=klima\\_pracenje&param=ocjena&el=msg\\_ocjena&Mjesec-Sezona=proljece&Godina=2022](https://meteo.hr/klima.php?section=klima_pracenje&param=ocjena&el=msg_ocjena&Mjesec-Sezona=proljece&Godina=2022)

Klimatološka analiza proljetnih mjeseci pokazuje da je ožujak bio hladniji od uobičajenog višegodišnjeg prosjeka, dok je oborine bilo znatno manje, osim na dubrovačkom području. U travnju je srednja mjesecna temperatura zraka bila oko ili malo niža od prosječne, a kiše je bilo uglavnom više ili oko prosjeka. Najveći dio svibnja je bio iznadprosječno topao i na Jadranu, a još izrazitije u unutrašnjosti uz manjak oborine, ali je potkraj mjeseca jako zahladilo, a u mnogim su krajevima u kratko vrijeme pale velike količine oborine, ponegdje i veće od uobičajene mjesecne količine, primjerice na splitskom području.

Na vrijeme u ožujku prizemno je najčešće utjecala anticiklona sa središtem nad srednjom i istočnom Europom, a po visini u prve dvije dekade sjeverno i sjeverozapadno strujanje na prednjoj strani grebena i često na stražnjoj strani doline ili visinske ciklone. Stoga je u naše krajeve pritjecao razmjerno hladan i vlagom siromasan zrak. U trećoj dekadi, posebice od 23. ožujka po visini je bio dominantan utjecaj termobaričkog grebena s jugozapada i juga te je uslijed takve sinoptičke situacije bilo iznadprosječno toplo. Veća količina vlažnog i nestabilnog zraka dospjela je u naše predjеле 30. i 31. ožujka s premještanjem Genovske ciklone i visinske doline. Povremeno je bilo jakog sjeverozapadnjaka i bure te jugozapadnjaka i juga kada su gradijenti u polju tlaka između ogranka anticiklone i sniženog tlaka zraka južnije od naših predjela bili izraženi.

U travnju su vremenske prilike bile vrlo dinamične. Prvu dekadu obilježio je utjecaj dviju ciklona i visinskih dolina s kojima je bilo oborine, a uz zahladnjenje u unutrašnjosti snijega pri čemu se stvorio snježni pokrivač. Atmosferski sustavi premjestili su se 2. i 3. te 9. i 10. travnja uzrokujući i vjetrovito vrijeme. U većem dijelu druge dekade bilo je iznadprosječno toplo i uglavnom bez kiše uslijed utjecaja polja visokog tlaka i visinskog termobaričkog grebena. 17. travnja je bilo izrazito vjetrovito, posebice na Jadranu jer je ojačao ogrank anticiklone sa sjevera uz istovremeno prisustvo polja niskog tlaka sa središtem južnije od Jadrana pa je puhalo jaka, mjestimice olujna bura. Treću dekadu ponovno su obilježili prodori vlažnog i nestabilnog, ali ne i odveć hladnog zraka. Najizraženiji su bili 22. i 24. travnja kada su se premjestile ciklone. Stoga je povremeno bilo vjetrovito.

Svibanj je u najvećem dijelu mjeseca bio iznadprosječno topao i uglavnom bez znatnije oborine jer je visinska sinoptička situacija, odnosno utjecaj termobaričkog grebena sprječavao prodore veće količine vlažnog zraka iz zapadne i srednje Europe. Povremeno je ipak, osobito u unutrašnjost i na sjeverni Jadran, prodrla manja količina vlažnog i nestabilnog zraka uzrokujući lokalne grmljavinske pljuskove, pa i tuču. Takve pojave su bile češće u prvoj dekadi kada je prizemno većinom bilo polje sniženog tlaka zraka, a po visini jugozapadno i južno strujanje, pa i visinska ciklona, te oko 17. svibnja kada se u polju povиšenog tlaka premjestila hladna fronta. Jako grmljavinsko nevrijeme zahvatilo je sjeverozapadne predjele 25. navečer i u noći na 26. svibnja kada je visinski termobarički greben oslabio što je omogućilo prodor vlažnog i svežijeg zraka. Međutim, značajne, pa i ekstremne količine oborine i jako zahladnjenje uz jak vjetar zahvatilo je cijelu zemlju 28. i 29. svibnja kada se premjestila hladna fronta i visinska dolina sa sjevera. Nad našim predjelima je bilo polje sniženog tlaka zraka, a nad Tirenskim morem ciklona te na Jadranu prolazno zapuhala bura.

### Analiza vremenskih prilika u proljetnim mjesecima 2022. godine preko srednjih mjesecnih visinskih stanja

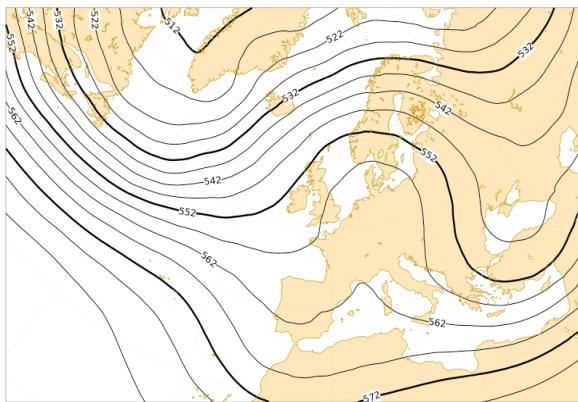
Srednje mjesecno stanje atmosfere u višim slojevima (na oko 5.5 km – AT 500 hPa i na oko 1.5 km – AT 850 hPa) pokazatelj je srednjeg mjesecnog strujanja nad određenim područjem, odnosno nad sjevernom hemisferom.

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

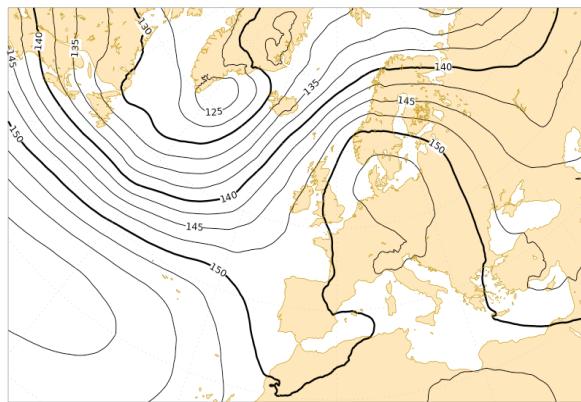
## Ožujak 2022.

U ožujku je prema srednjem mjesecnom stanju na izobarnoj plohi AT 500 hPa (slika 1) iznad većeg dijela kontinenta bio izraženi greben. Naši su krajevi bili na njegovoj prednjoj strani pri čemu nam je sa sjevera i sjeverozapada pritjecao relativno hladan i uglavnom suh zrak. Doline su bile na krajnjem jugozapadu, odnosno jugoistoku i istoku Europe. Na izobarnoj plohi AT 850 hPa također su doline bile na rubovima kontinenta, a iznad nas, kao i iznad većeg dijela Europe bio je greben. Pritom nam je i u nižim slojevima atmosfere pritjecao relativno hladan i vlagom vrlo siromašan zrak sa sjevera te sjeveroistoka.

ECMWF mean of 31 Uninitialised Analyses Valid: 12UTC March 2022 500hPa Geopotential (dam)



ECMWF mean of 31 Uninitialised Analyses Valid: 12UTC March 2022 850hPa Geopotential (dam)

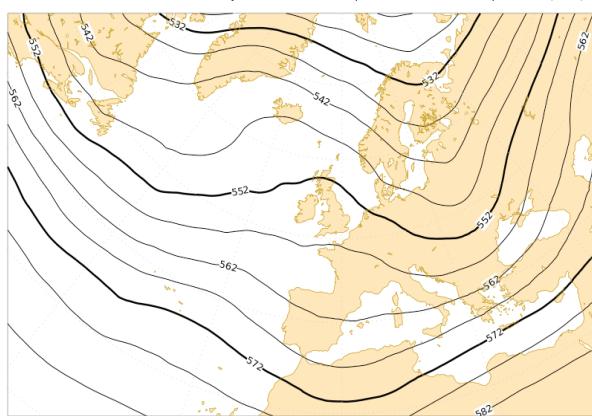


Slika 1. Srednje mjesecno stanje atmosfere u OŽUJKU 2022. na AT 500 hPa (lijevo),  
odnosno AT 850 hPa (desno) u 12 UTC (izvor ECMWF).

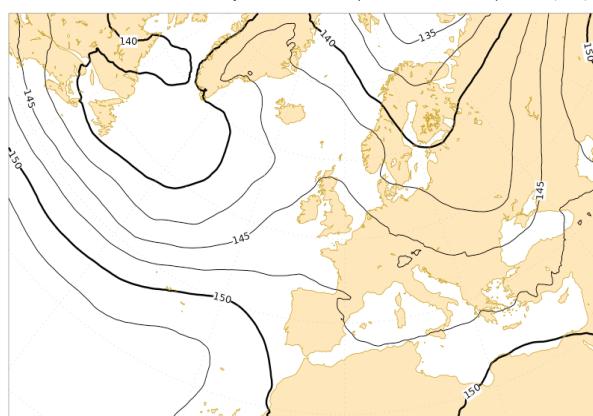
## Travanj 2022.

Prema srednjem mjesecnom stanju u travnju na izobarnoj plohi AT 500 hPa (slika 2) iznad krajnjeg je zapada Europe te iznad Atlantskog oceana bio greben. Nad kontinentom su bile dvije izražene doline – jedna na jugozapadu, a duga na istoku. Pritom su naši krajevi povremeno bili na stražnjoj strani doline na istoku uz dotok relativno hladnog i vlagom bogatog zraka sa sjeverozapada, a povremeno na prednjoj strani doline čija je os bila iznad Sredozemlja, zapadnije od nas, uz dotok toplijeg te i dalje razmjerno vlažnog zraka. Na plohi AT 850 hPa naši su krajevi bili unutar prostrane doline, koja je kao i na AT 500 hPa imala dvije osi te nam je sa zapada uglavnom pritjecao vlažan zrak, koji je povremeno bio hladniji (kada je strujanje imalo više sjeverozapadnu komponentu na stražnjoj strani doline na istoku), a povremeno topliji (kada je strujanje imalo više jugozapadnu komponentu na prednjoj strani doline s osi iznad zapadnog Sredozemlja).

ECMWF mean of 30 Uninitialised Analyses Valid: 12UTC April 2022 500hPa Geopotential (dam)



ECMWF mean of 30 Uninitialised Analyses Valid: 12UTC April 2022 850hPa Geopotential (dam)

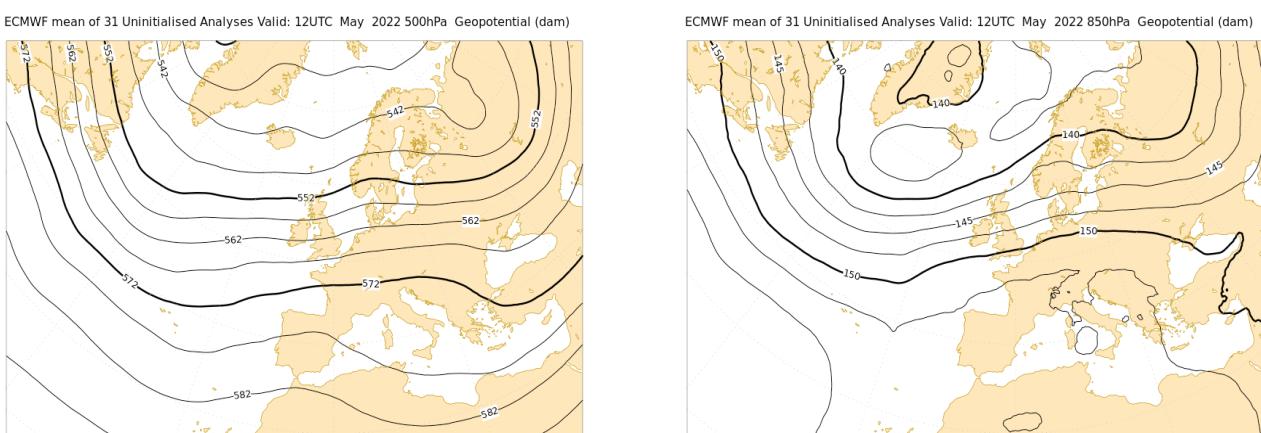


Slika 2. Srednje mjesecno stanje atmosfere u TRAVNJU 2022. na AT 500 hPa (lijevo),  
odnosno AT 850 hPa (desno) u 12 UTC (izvor ECMWF).



## Svibanj 2022.

U svibnju je prema srednjem mjesecnom stanju na izobarnoj plohi AT 500 hPa (slika 3) iznad krajnjeg sjevera Europe bila duboka ciklona uz zonalno strujanje preko većeg dijela Europe. Od sjevera Afrike se pak preko Sredozemlja pa do naših krajeva pružao greben i po njegovom sjevernom rubu do nas je pritjecao topa i vlagom povremeno bogat zrak. I na manjoj visini, na plohi AT 850 hPa, je iznad sjevera (Island, Grenland, Skandinavija) bila duboka ciklona, a veći je dio kontinenta južnije od toga imao zonalno strujanje uz malo nagnjeniju jugozapadnu komponentu nego na sredini troposfere. I tu se od sjeverne Afrike preko Sredozemnog mora i dijela srednje i zapadne Europe pružao greben s toplim i ne odveć vlažnim zrakom. Međutim, iznad Alpa, Apeninskog poluotoka i Tirenskog mora bila je slabo izražena dolina na čijoj su prednjoj strani bili naši krajevi pa nam je stoga povremeno pritjecao vlažan i nestabilan zrak.

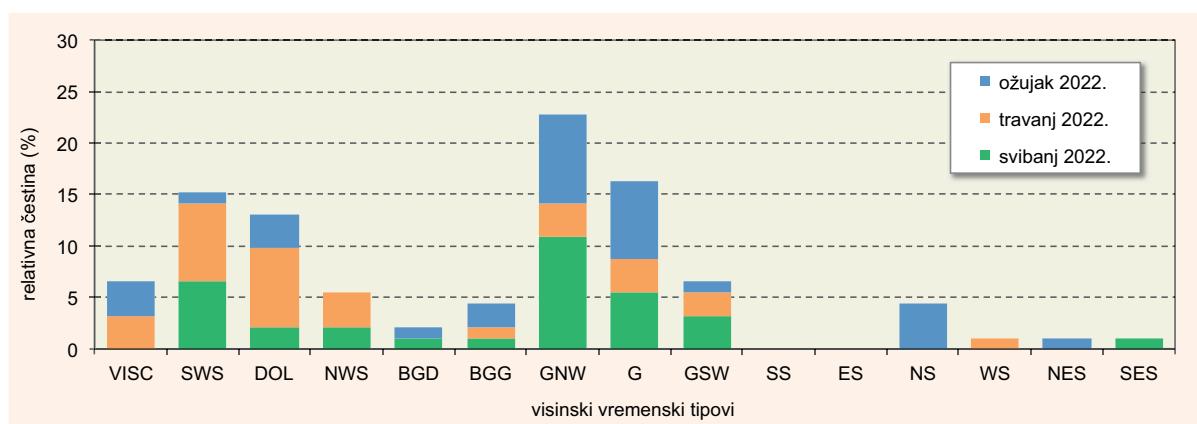


*Slika 3. Srednje mjesecno stanje atmosfere u SVIBNJU 2022. na AT 500 hPa (lijevo), odnosno AT 850 hPa (desno) u 12 UTC (izvor ECMWF).*

## Rezultati i diskusija

Analiza visinskih vremenskih tipova iznad Hrvatske u ovoj sezoni pokazuje da je najveću relativnu čestinu imao tip prednja strana grebena (GNW), koji je najčešći bio u ožujku, a najmanje čest u travnju (slika 4). Sam greben (G) iznad Hrvatske bio je manje čest, a još je rjeđi, i to zamjetno, bio tip stražnja strana visinskog grebena (GSW).

Povremeno su se (u oko 13% dana tijekom sezone) po prednjoj strani grebena premještale, odnosno prema Hrvatskoj spuštale visinske doline kojih je najviše bilo u travnju. Tijekom sezone je bilo ukupno 6 dana s



*Slika 4. Relativne čestine visinskih vremenskih tipova za Hrvatsku za PROLJEĆE 2022. godine.*



visinskom ciklonom iznad naše zemlje (3 u ožujku i 3 u travnju). U oko 15% dana strujanje je bilo uglavnom sa jugozapada, na prednjoj strani visinske doline, i to osobito u travnju te u svibnju.

Stražnja strana doline uz sjeverozapadno strujanje (NWS) zabilježena je 5 puta u sezoni (3 puta u travnju i 2 puta u svibnju).

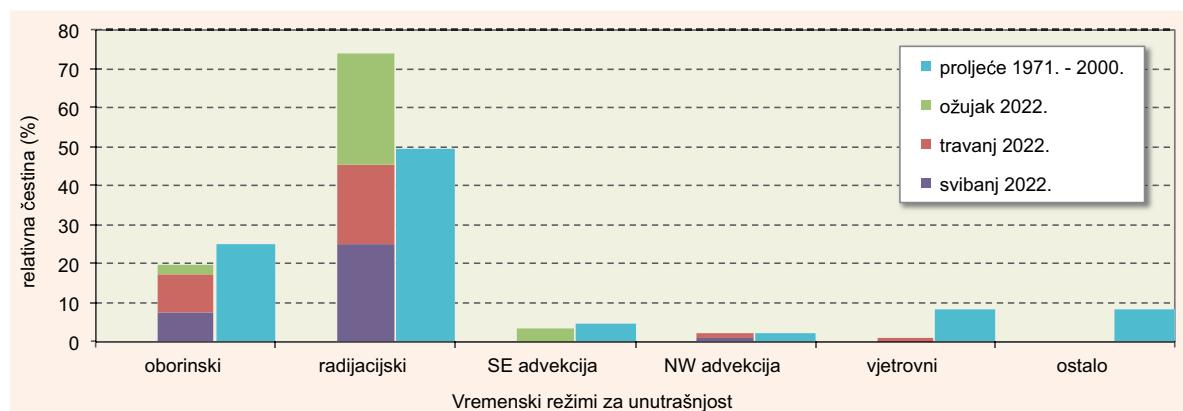
Tipovi s bezgradijentnim poljem u grebenu (BGG) i dolini (BGD) bili su relativno rijetki, a od ostalih tipova koji su zabilježeni tijekom proljeća izdvojiti se još može sjeverno strujanje (NS) – 4 su dana u ožujku imala ovaj tip.

### Unutrašnjost Hrvatske

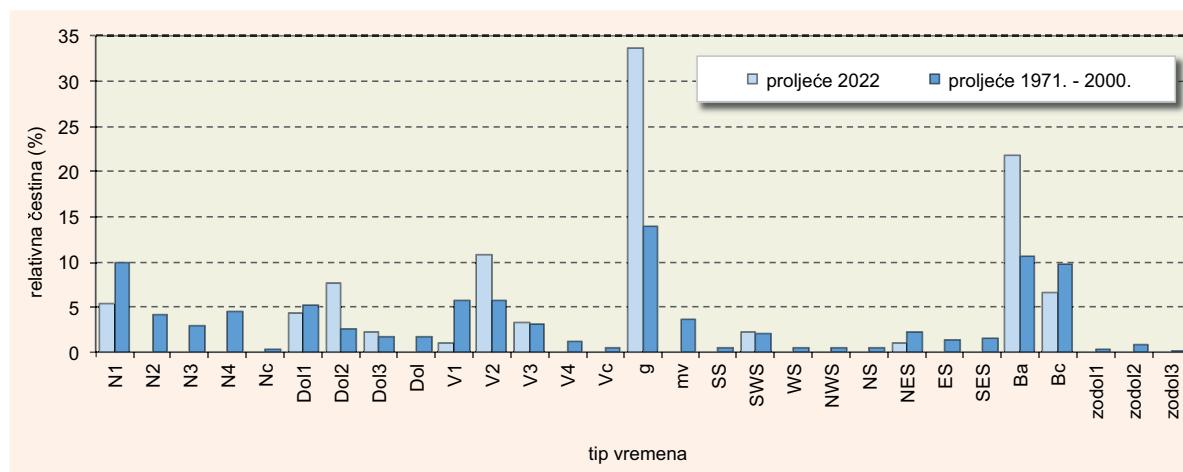
Analiza prizemnih vremenskih režima za proljeće 2022. u unutrašnjosti Hrvatske (slika 5) pokazuje dominantnost radijacijskog režima koji je zabilježen u gotovo tri četvrtine dana u sezoni, što je zamjetno više od prosjeka za razdoblje 1971. – 2000 (50%). Najčešći je bio u ožujku kada je čak 26 dana imalo neki od tipova vremena koji pripadaju ovom režimu. U travnju je 19 dana bilo s ovim režimom, a u svibnju 23.

Oborinski je režim imao relativnu učestalost malo manju nego u referentnom razdoblju 1971.-2000. Primjerice su samo 2 dana u ožujku bila s ovim režimom, u travnju ih je bilo 9, a u svibnju 7.

Od ostalih režima advekcija s jugoistoka (SE advekcija) je zabilježena 3 puta i samo u ožujku, vjetrovni režim samo jedanput u travnju, a advekcija sa sjeverozapada (NW advekcija) po jedanput u travnju i svibnju.



Slika 5. Usporedba relativnih čestina vremenskih režima za PROLJEĆE 2022. i za proljetno razdoblje 1971. – 2000. za unutrašnjost Hrvatske



Slika 6. Usporedba relativnih čestina vremenskih tipova za PROLJEĆE 2022. i za proljetno razdoblje 1971. – 2000. za unutrašnjost Hrvatske



**Analiza vremenskih tipova** (slika 6) pokazuje da je u unutrašnjosti najčešći tip bio greben visokog tlaka (g) koji je zabilježen u oko 1 trećine dana ovog proljeća, što je zamjetno više od prosjeka za razdoblje 1971. – 2000. Bezgradijentno anticiklalno polje (Ba) imalo je relativnu frekvenciju od oko 22%, dvostruko veću od prosječne. Od ostalih tipova koji pripadaju radijacijskom režimu izdvaja se donja (južna) strana anticiklone (V2) s gotovo 2 puta većom relativnom frekvencijom od srednjaka za referentno razdoblje (11% prema 6%). Pritom je 7 dana u ožujku imalo ovaj tip, 3 u svibnju, a u travnju je izostao. Tip bezgradijentno ciklonalno polje bio je malo manje čest od srednjaka za razdoblje 1971. – 2000.

Od tipova koji pripadaju oborinskom režimu najveću je učestalost imao tip os doline (Dol2). Uz njega je razmjerno čest bio i tip prednja strana doline (Dol1). Oba su povezana uz premještanje fronti preko naših krajeva. Tipovi vezani uz proliske ciklona bili su relativno rijetki – zabilježen je ovog proljeća samo tip prednja (istočna) strana ciklone (N1), pri čemu je njegova učestalost bila gotovo dvostruko manja od prosječne.

### Sjeverni Jadran

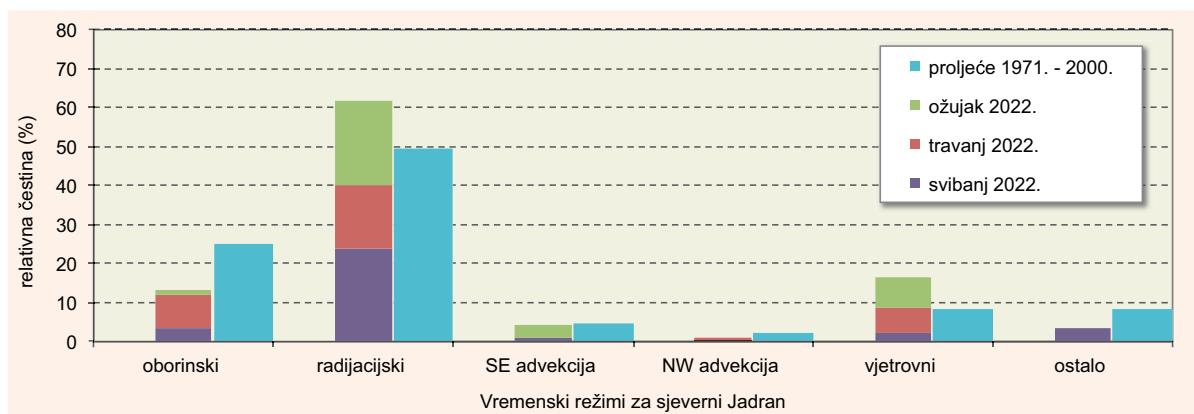
**Analiza vremenskih režima** na sjevernom Jadranu pokazuje kako je ovog proljeća radijacijski režim imao najveću relativnu frekvenciju – zabilježen je u 57 od 92 dana (slika 7), što je zamjetno više od prosjeka u razdoblju 1971.-2000. Pritom je u ožujku 20 dana imalo neki od tipova koji pripadaju ovom režimu, u travnju 15, a u svibnju 22 dana.

Oko 16% dana ovog proljeća imalo je vjetrovni režim kojeg je najmanje bilo u svibnju (2 dana), a u ožujku i travnju bio je češći (7, odnosno 6 dana u mjesecu s ovim režimom). Ovog je proljeća tako njegova relativna učestalost bilo gotovo dvostruko veća od srednjaka za razdoblje 1971. – 2000.

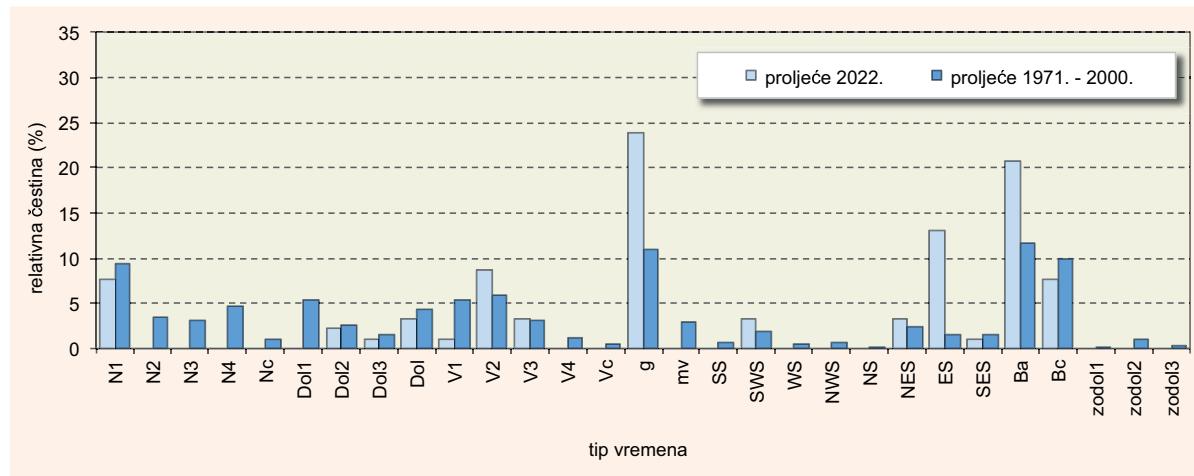
Oborinski je režim pak imao gotovo dvostruko manju učestalost od prosjeka za referentno razdoblje 1971. – 2000. Pritom je u travnju 8 dana imalo neki od tipova vremena iz ovog režima, u svibnju 3, a u ožujku samo 1.

Režim advekcija s jugoistoka (SE advekcija) bio je uobičajeno čest, a grupa režima ostalo je ove sezone zabilježena u svega 3% dana što je zamjetno manje od prosjeka.

**Analiza vremenskih tipova** na sjevernom Jadranu (slika 8) pokazuje kako je, kao i u unutrašnjosti, najčešći vremenski tip ovog proljeća bio greben visokog tlaka (g) s relativnom frekvencijom oko 24%, što je oko dva puta više od prosjeka. Od ostalih tipova koji pripadaju radijacijskom režimu relativno je čest bio tip bezgradijentno anticiklalno polje (Ba) koji je također zabilježen gotovo dva puta češće nego u referentnom razdoblju 1971. – 2000. I tip bezgradijentno ciklonalno polje (Bc) bio je relativno čest, no manje čest od prosjeka za razdoblje 1971. – 2000. Od tipova vezanih uz utjecaj anticiklone češći je od prosjeka bio samo tip prednja (donja) strana anticiklone (V2).



Slika 7. Usporedba relativnih čestina vremenskih režima za PROLJEĆE 2022. i za proljetno razdoblje 1971. – 2000. za sjeverni Jadran



Slika 8. Usporedba relativnih čestina vremenskih tipova za PROLJEĆE 2022. i za proljetno razdoblje 1971. – 2000. za sjeverni Jadran

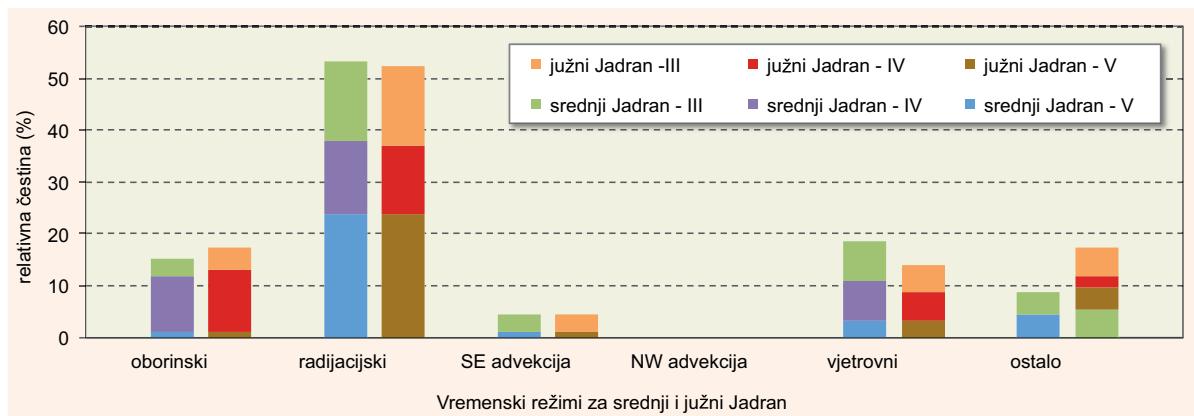
Tip istočno prijelazno stanje (ES), koji pripada vjetrovnom režimu, zabilježen je ovog proljeća u 13% dana što je višestruko više nego što je bilo uobičajeno u razdoblju 1971. – 2000. U ožujku je 7 dana imalo ovaj tip vremena koji je povezan s jakom burom, u travnju 3, a u svibnju 2.

Od tipova koji pripadaju oborinskom režimu najčešći je bio tip prednja (istočna) strana ciklone (N1) s relativnom frekvencijom od oko 8%, što je samo malo manje od srednjaka za razdoblje 1971. – 2000. U travnju je 5 dana imalo ovaj tip, a u ožujku i svibnju samo po 1. Tipovi vezani uz prolaške fronti (dolina) bili su rijetki. A s relativnom čestinom od 3% češći je od prosjeka bio tip jugozapadno prijelazno stanje (SWS) koji također pripada oborinskom režimu.

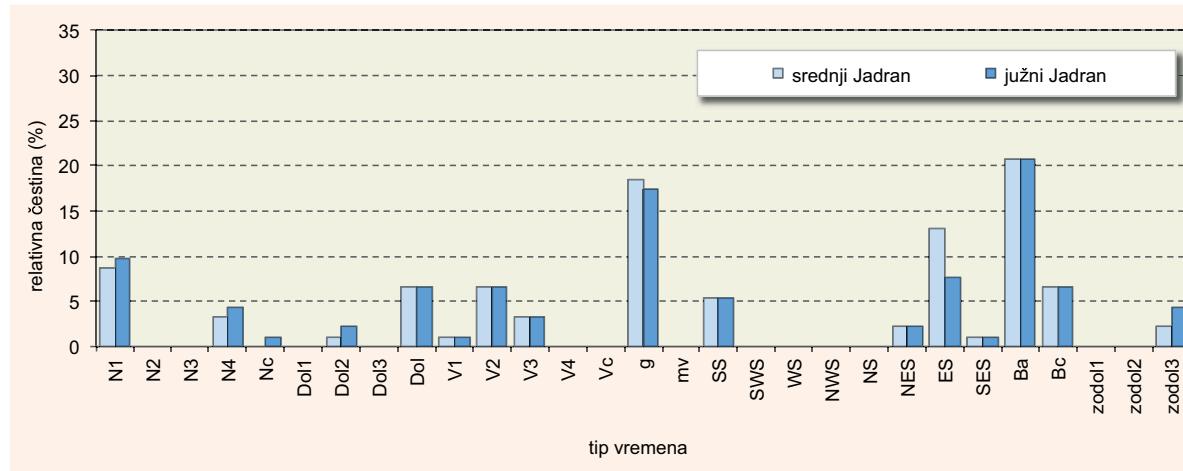
### Srednji i južni Jadran

Analiza vremenskih režima na srednjem i južnom Jadranu (slika 9) pokazuje kako je, kao i drugdje u Hrvatskoj, najčešći režim bio radijacijski (više od 50% sezone), no uz učestalost manju nego na sjevernom Jadranu te zamjetno manju nego u unutrašnjosti. Pritom su u svibnju u svakoj regiji po 22 dana bila obilježena ovim režimom, a u ožujku i travnju je oko polovina dana u mjesecu imala neki od tipova vremena koji pripadaju radijacijskom režimu.

Oko 15% dana tijekom proljeća bilo je obilježeno oborinskim režimom. Najčešći je i na srednjem i na južnom Jadranu bio u travnju kada je oko trećine mjeseca imalo neki od tipova vremena koji pripadaju ovom režimu. U svibnju je svega po 1 dan u svakoj regiji imao ovaj režim.



Slika 9. Relativne čestine vremenskih režima za PROLJEĆE 2022. za srednji i južni Jadran



Slika 10. Relativne čestine tipova vremena za PROLJEĆE 2022. za srednji i južni Jadran

Vjetrovni je režim bio zabilježen u oko 18% dana tijekom sezone na srednjem te u oko 14% dana na južnom Jadranu. Ožujak i travanj imali su pritom više vjetrovnog režima nego svibanj kada su samo 3 dana imali neki od tipova iz ovog režima.

Vremenski tipovi iz grupe režima ostalo zabilježeni su u oko 9% dana na srednjem i u oko 12% dana na južnom Jadranu ovog proljeća, dok je režim advekcijske s jugoistoka (SE advekcija) zabilježen po 3 puta u svakoj regiji u ožujku te po 1 put u svibnju.

Najčešći vremenski tip na srednjem i južnom Jadranu ovog proljeća (slika 10) je bilo bezgradijentno antiklinalno polje (Ba) s relativnom frekvencijom oko 21%. Najčešći je bio u svibnju kada je po 8 dana u svakoj regiji imalo ovaj vremenski tip, a u ožujku i travnju je po 5, odnosno 6 dana imalo ovaj tip. Potom slijedi greben visokog tlaka koji je na srednjem Jadranu zabilježen 18, a na južnom 17 puta ovog proljeća. Od ostalih tipova koji pripadaju radijacijskom režimu relativnu frekvenciju od 7% imali su tipovi bezgradijentno ciklonalno polje (Bc) te donja (južna) strana antiklalone (V2).

Relativno veliku frekvenciju pojavljivanja (oko 13% na srednjem i oko 8% na južnom Jadranu) imao je tip istočno prijelazno stanje (ES), koji pripada vjetrovnom režimu. Od ostalih tipova iz te grupe režima izdvaja se tip gornja (sjeverna) strana ciklone (N4) koji je zabilježen 3 puta na srednjem i 4 puta na južnom Jadranu ovog proljeća. Tip južno prijelazno stanje (SS) koji je vezan uz situacije s jugom na moru zabilježen je po 5 puta u svakoj regiji tijekom sezone, no on pripada oborinskom režimu.

Od tipova iz oborinskog režima uz njega je najčešći bio tip prednja (istočna) strana ciklone (N1) uz frekvenciju pojavljivanja od 9% na srednjem i 10% na južnom Jadranu. Sredozemne ciklone koje su dolazile do naših krajeva i donosile oborinu češće su se premještale u našoj blizini u travnju, a zamjetno rjeđe u ožujku i svibnju. Tipovi vezani uz prolazak dolina (fronti) bili su vrlo rijetki.

Spomenuti još valja tip dolina (Dol) koji pripada grupi režima ostalo, a koji je zabilježen po 6 dana ovog proljeća i na srednjem i na južnom Jadranu. Grupi režima ostalo pripada i tip stražnja strana zonalne doline (zodo3). Oba ova tipa pojavljuju se uglavnom u situacijama kada se dolina s istočnog Sredozemlja pruža djelomično ili potpuno preko Jadranskog mora i većinom ne donose oborinu.

## Zaključak

Tijekom proljeća 2022. je, kao i prošlih sezona, najčešći vremenski režim bio radijacijski. On je posebno obilježio ožujak i svibanj, a u travnju je njegova učestalost bila manja. Tipovi vremena koji su prevladavali su bili greben visokog tlaka (g) i bezgradijentno antiklinalno polje (Ba) te u manjoj mjeri donja (južna) strana antiklalone (V2).

Prema sinoptičkoj analizi ožujak je bio obilježen djelovanjem antiklalone u prizemnom sloju atmosfere (središte uglavnom dalje od naših krajeva, iznad središnje i istočne Europe), a po visini je iznad nas bio greben na čijoj smo bili prednjoj strani uz dotok relativno hladnog i uglavnom suhog zraka sa sjevera.



Položaj visinske doline određivao je u većem dijelu travnja vremenske prilike uz uglavnom prednju stranu te os doline, dok je stražnja strana doline bila rijedā.

U svibnju je na vrijeme po visini prema srednjem stanju djelovao termobarički greben uz pritjecanje i zadržavanje toplog zraka iznad nas. Povremeno je pritom pritjecao i vlažan zrak, posebno u kopnene krajeve.

Oborinski je režim bio češći na kopnu nego na moru (oko 20% dana u unutrašnjosti prema 13, 15, i 17% dana u sjevernom, srednjem i južnom Jadranu). Oborine su u unutrašnjosti pritom uglavnom bile uzrokovane prolascima fronti sa sjeverozapada i sjevera, dok je njihov utjecaj na Jadranu bio slabije izražen. Oborina je na Jadranu uglavnom bila uzrokovana djelovanjem i premještanjem ciklona u blizini Jadrana ili duž Jadranskog mora.

Na moru je relativno čest bio vjetrovni režim. To su bili dani s burom na Jadranu kojih je najviše bilo u ožujku i bili su posljedica povećanih gradijenata u polju tlaka između ogranka anticiklone koji se pružao od sjeverozapada ili sjevera (u ožujku i sa istoka i sjeveroistoka) te ciklona južno i jugoistočno od naših krajeva.

Dani s jugom na Jadranu uz tip vremena južno prijelazno stanje (SS) bili su manje česti nego oni s burom i zabilježeni su uglavnom u travnju kada je po visini bio češći tip prednja strana doline (SWS) uz strujanje s jugozapada.

## Literatura

DWD, 2022.: 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.