

## Analiza proljeća 2013. godine po tipovima vremena

Dunja Plačko-Vršnak, Marija Mokorić i Krunoslav Mikec

### Uvod

Vremenske i klimatske prilike su u proljeće ove godine (ožujak, travanj i svibanj) u pojedinim razdobljima odstupale od uobičajenih.

Tako je primjerice u ožujku u prvoj polovini mjeseca bilo iznadprosječno toplih dana s oborinama, što je uzrokovalo topljenje snijega i poplave. Uslijed obilnih oborina aktivirana su i klizišta zemlje, osobito u sjeverozapadnim dijelovima Hrvatske

Drugu polovinu ožujka obilježio je jak vjetar, jugo i orkanska bura na Jadranu uz zahlađenje, te je od 24. do 26. ožujka u unutrašnjosti i u nizinama bilo snijega.

Travanj je obilježilo vrlo promjenljivo vrijeme s čestom kišom, početkom mjeseca i snijegom, tako da je i dalje bilo velikih problema s poplavama i nabujalim vodotocima.

U svibnju se nastavilo promjenljivo i vrlo nestabilno vrijeme s povremenim oborinama. U početku je bilo iznadprosječno toplo. U trećoj dekadi svibnja je, uz povremeno jak vjetar, osjetno zahladilo. Bilo je obilnih oborina, a u gorju snijega. Na meteorološkoj postaji Zavižan je 26. svibnja izmjereno 20 cm snijega.

[Klimatološka analiza srednje sezonske temperature zraka \(ožujak, travanj, svibanj\)](#) je pokazala da je ove godine srednja temperatura zraka bila u unutrašnjosti uglavnom u granicama višegodišnjeg prosjeka (1961.-1990.), dok je na Jadranu bila za oko 1 °C viša od srednjaka.

Posebno je zanimljiva [klimatološka analiza oborinskih prilika u proljeće](#). Srednja sezonska količina oborina je posvuda bila viša od višegodišnjeg srednjaka (1961.-1990.), te je u najvećem dijelu zemlje bila u kategorijama kišno i vrlo kišno, a na Kvarneru, u dijelu Dalmacije u kategoriji ekstremno kišno. Primjerice na postaji u Rijeci izmjerena je dvostruko veća količina kiše od uobičajene za proljeće.

Meteorološke prilike u proljetnim mjesecima posljedica su određenih sinoptičkih situacija koje će biti analizirane u ovom radu.

Analiza prizemnih sinoptičkih situacija je rađena na osnovi [29 vremenskih tipova](#) koje je u svojoj disertaciji odredio [dr. sc. D. Poje](#) (1965.).

Tipovi vremena u ovom radu određivani su iz analize karata prizemnog tlaka zraka u 00 UTC Njemačke meteorološke službe (DWD).

Nadalje, vremenski tipovi su s obzirom na utjecaj na vrijeme i učestalost pojavljivanja svrstani u grupe tipova vremena, odnosno vremenske režime (Tablica 1.). Određeno je pet vremenskih režima: radijacijski, oborinski, advekcija iz jugoistočne Europe, advekcija iz sjeverozapadne Europe te vjetrovni režim, a preostali vremenski tipovi prema Poje (1965.), znatno su manje učestali, te su stoga svrstani u kategoriju „ostali“.

Tablica 1. Grupirani tipovi vremena – vremenski režimi

| GRUPA                  | TIP VREMENA                             |
|------------------------|---|
| radijacijski režim     | V1, V2, V4, g, mv, Ba, Bc               |
| oborinski režim        | N1, N2, Dol1, Dol2, WS, SWS, SS         |
| advekcija iz SE Europe | V3, SES                                 |
| advekcija iz NW Europe | NWS, Dol3                               |
| vjetrovni režim        | N4, NS, NES, ES                         |
| ostali                 | N3, Nc, zodol1, zodol2, zodol3, Vc, Dol |

## Karakteristike analiziranih vremenskih režima

Radijacijski režim karakterizira slabo strujanje promjenljiva smjera, te utjecaji lokalnih čimbenika (podloge, reljefa). Pojavljuje se na prednjoj (V1), donjoj (V2) i gornjoj (V4) strani anticiklone, u području grebena visokog tlaka zraka (g), u polju srednje izjednačenog tlaka zraka (Ba, Bc), te između dva ciklonalna polja - most visokog tlaka zraka (mv).

Iako greben visokog tlaka spada u radijacijski tip vremena, nema uvijek obilježja radijacijskog režima, pa se u nekim analizama promatra zasebno (Lončar i Vučetić, 2003.)

Oborinski režim karakterizira advekcija toplog i vlažnog zraka (pretežno uz ciklonalnu zakrivljenost izobara) uz procese dizanja zraka i stvaranje naoblake i oborine. Vremenski tipovi koji su povezani s takvim vremenom su prednja (N1) i donja (N2) strana ciklone, prednja strana doline (Dol1), os doline (Dol2) te zapadno (WS), jugozapadno (SWS) i južno stanje (SS).

Advekciju iz jugoistočne Europe karakteriziraju hladna advekcija u zimskom dijelu godine u uvjetima slabog strujanja pogodnog za održavanje stabilnih inverzionih prilika duljeg trajanja. Pojavljuje se na stražnjoj strani anticiklone (V3), te uz jugoistočno stanje (SES).

Advekcija iz sjeverozapadne Europe je karakteristična po pritjecanju hladnog zraka, uglavnom u toplom dijelu godine, što pogoduje stvaranju konvektivne naoblake uz mjestimične pljuskove. Često je povezana s prolaskom frontalnog sustava. Takve vremenske prilike javljaju se u sjeverozapadnom stanju (NWS) i na stražnjoj strani doline (Dol3).

Vjetrovni režim povezan je s advekcijom hladnog zraka koja se odvija s velikim brzinama, pa je horizontalna i vertikalna razmjena zraka vrlo velika.

Takve vremenske prilike pojavljuju se u sjevernom (NS), sjeveroistočnom (NES) i istočnom stanju (SE), te na gornjoj strani ciklone (N4).

## Rezultati i diskusija

Analiza vremenskih režima za proljeće 2013. godine za unutrašnjost Hrvatske, sjeverni, srednji i južni Jadran potvrdila je zbog čega su vremenske i klimatske prilike znatno odstupale od uobičajenih. I u proljeće je najčešći bio oborinski režim (slika 1.-5.) s a povećanom učestalosti jugozapadnog stanja (slika 2., 4.) koji je osobito na Jadranu i u zapadnim dijelovima unutrašnjosti također povezan s kišnim vremenom.

Pregledom prizemnog polja tlaka zraka nad Europom i Sredozemljem uočava se da je i u ožujku i u travnju bio razmjerno čest utjecaj sredozemnih ciklona na vrijeme u našim krajevima.

Međutim, u svibnju se nad jugozapadnom, a posebno dugo nad zapadnom i srednjom, Europom zadržavalo prostrano ciklonalno polje, u kojem su u Sredozemlju nastajale sekundarne ciklone. Po visini je pritjecao vlažan, te svjež i nestabilan zrak sa zapadnog, a zatim i sjeverozapadnog Atlantika, što je podržavalo održavanje prizemne ciklone, a ciklonalno polje se uspostavilo i po visini. Ciklona se nad našim područjem počela popunjavati tek potkraj svibnja.

Takva raspodjela baričkih sustava s prevladavajućom ciklonalnom aktivnošću uzrokovala je češće i obilnije oborine od uobičajenih u većem dijelu zemlje tijekom proljeća.

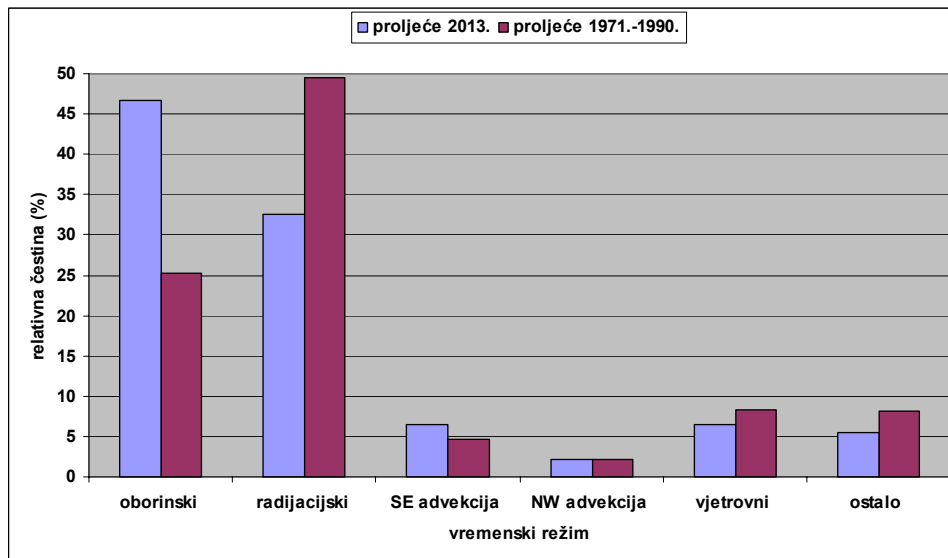
S obzirom na raspoloživost podataka o tipovima vremena i vremenskim režimima za dulje vremensko razdoblje za unutrašnjost Hrvatske (Lončar i Bajić, 1994.) te sjeverni Jadran (Lončar i Vučetić, 2003.) napravljena je usporedba proljeća 2013. s dvadesetogodišnjim (1971.-1990.), odnosno tridesetogodišnjim srednjakom (1971.-2000.).

Za unutrašnjost Hrvatske učestalost oborinskog režima (slika 1.) u proljeće 2013. , sukladno već prije navedenim razlozima (bila je gotovo dva puta veća od dvadesetogodišnjeg srednjaka (1971.-1990.). Učestalost radijacijskog režima koji je vezan uz prevladavajući utjecaj polja visokog tlaka zraka ili bezgradijentnog polja manja je od uobičajenog i to znatno. Ostali vremenski režimi ionako se u prosjeku ne javljaju često u proljeće i kod njih nije zabilježeno veće odstupanje od srednjaka.

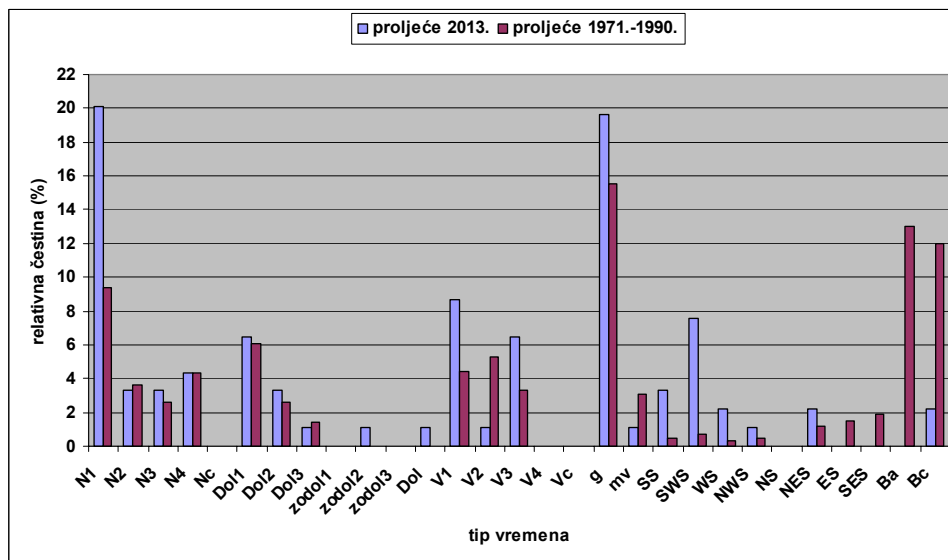
Što se vremenskih tipova tiče, s dosta većom učestalošću od višegodišnjeg srednjaka pojavljuju se oni vezani uz ciklonalnu aktivnost (slika 2.) – osobito prednja strana ciklone (oko 20 %). Češća od uobičajenog bila su i prelazna stanja, osobito ona s juga i jugozapada, iako njihova učestalost pojavljivanja i inače nije velika. S druge strane, prednja strana anticiklone (V1) također se javlja s nešto većom učestalošću nego što je to uobičajeno, jednako kao i V3

(stražnji sektor anticiklone). I greben visokog tlaka javlja se češće od prosjeka, ali budući da je to tip vremena koji nastaje pri transformaciji baričkih polja, rezultat nije iznenađujući. Prijašnja istraživanja (Lončar i Bajić, 1994.) pokazuju da se taj tip vremena formira češće nakon tipa vremena koji pripadaju području niskog tlaka negoli iza anticiklonalnih tipova vremena, što ide u prilog dosadašnjoj analizi proljeća.

Za sjeverni Jadran usporedba čestina vremenskih režima prošlog proljeća s tridesetogodišnjim srednjakom (slika 3.) također pokazuje znatno veću učestalost oborinskog režima. Greben visokog tlaka, koji se u prijašnjim istraživanjima promatrao izdvojeno od radijacijskog režima, (pa ga i mi ovdje tako promatramo), također je bio češći. Kao i u unutrašnjosti, posljedica je to promjenljivog vremena i češćih prelaznih stanja nego što je to uobičajeno. Znatno manje od uobičajenog, svega u oko 8 % slučajeva, pojavljuje se radijacijski režim.



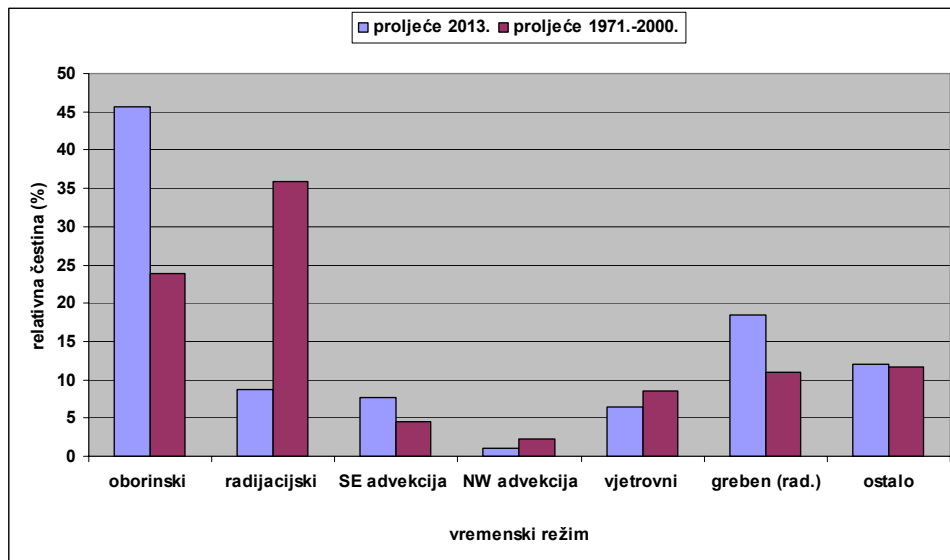
**Slika 1.** - Usporedba relativnih čestina vremenskih režima za proljeće 2013. i za proljetno razdoblje 1971.-1990. za unutrašnjost Hrvatske



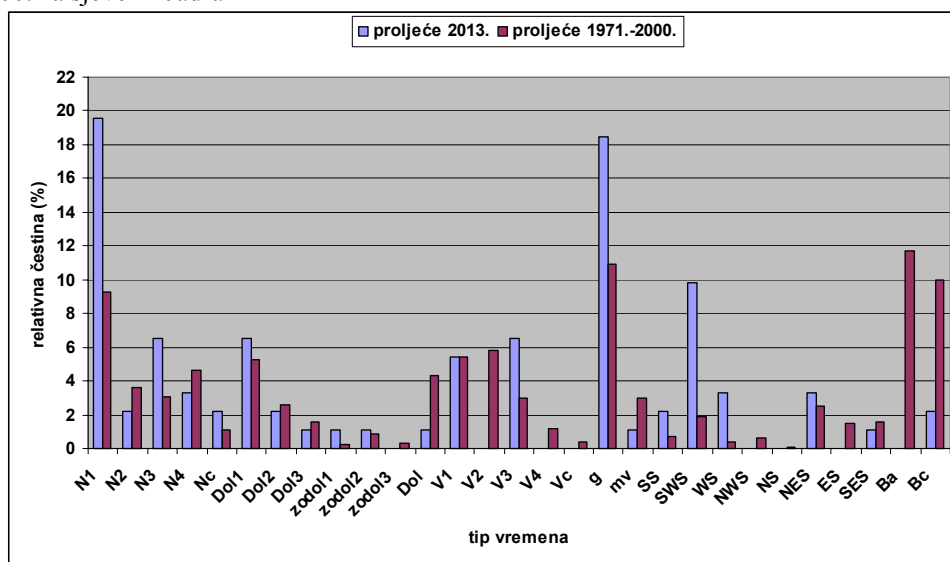
**Slika 2.** - Usporedba relativnih čestina vremenskih tipova za proljeće 2013. i za proljetno razdoblje 1971.-1990. za unutrašnjost Hrvatske

Sukladno tome, prema slici 4., na sjevernom Jadranu najveću učestalost pojavljivanja tijekom proljeća i najveće odstupanje od prosjeka imao je tip vremena N1 – prednja strana ciklone. I pojava stražnje strane ciklone (N3) bila je veća od uobičajene. Prelazna stanja, osobito jugozapadno stanje, bila su znatno češća ovog proljeća nego što je uobičajeno, što se uklapa u prevladavajući oborinski režim na promatranom području. Slično kao i u unutrašnjosti, greben visokog tlaka bio je dosta češći nego što je to uobičajeno. Neki tipovi vezani uz anticiklonalni tip vremena, isto kao i bezgradijentno polje (Ba) ovog proljeća posve su izostali.

Relativne čestine tipova vremena te vremenskih režima za srednji i južni Jadran za proljeće 2013. prikazane su na slici 5.



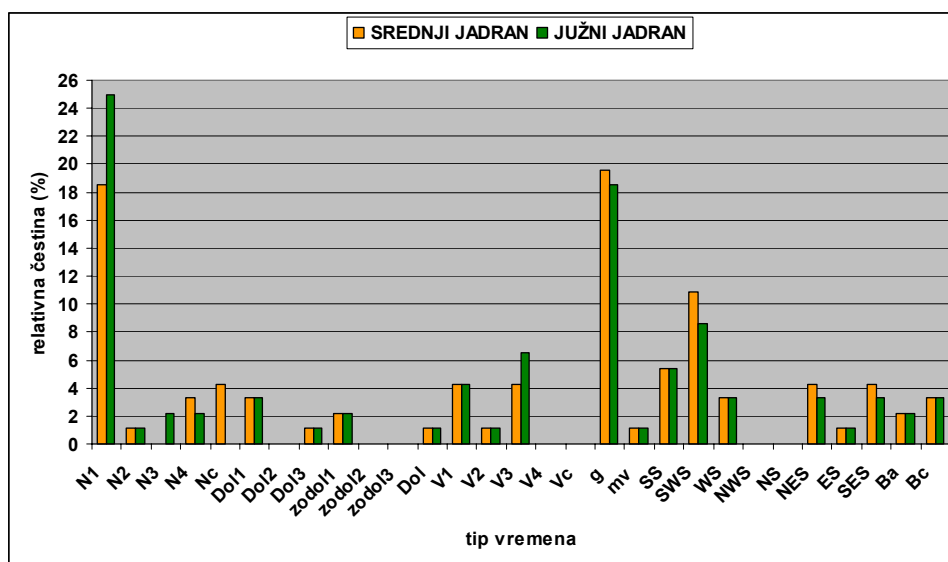
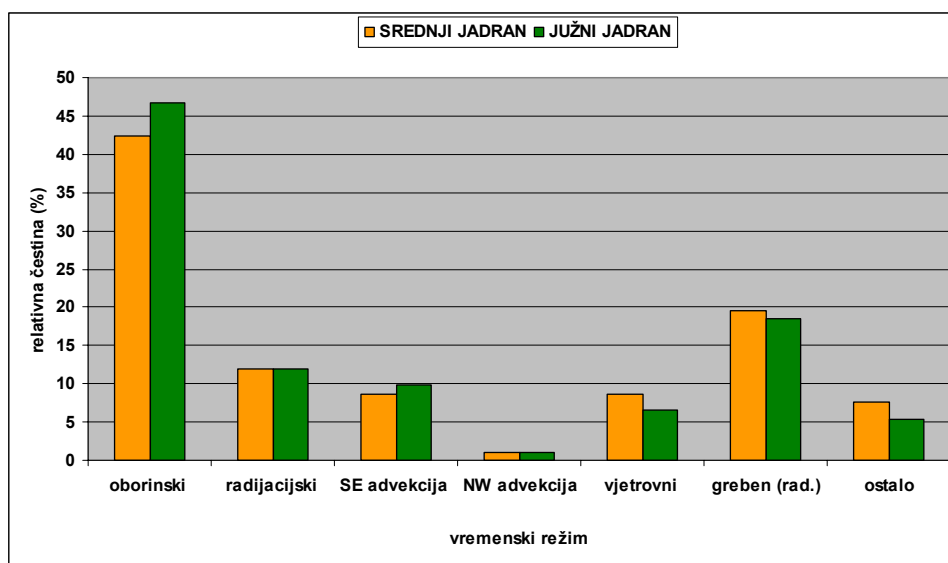
**Slika 3.** - Usporedba relativnih čestina vremenskih režima za proljeće 2013. i za proljetno razdoblje 1971.-2000. za sjeverni Jadran



**Slika 4.** Usporedba relativnih čestina vremenskih tipova za proljeće 2013. i za proljetno razdoblje 1971.-2000. za sjeverni Jadran

Slično kao u unutrašnjosti i na sjevernom Jadranu, na srednjem i južnom Jadranu oborinski režim bio je najčešći (slika 5.) i javio se u više od 40 % slučajeva. Razmjerno je mala učestalost vjetrovnog režima kao posljedica izostanka duljih razdoblja s tipovima vremena koji obilježavaju taj režim (strujanje sa sjevera te gornji sektor ciklone).

S relativno velikom čestinom pojavljivanja na južnom Jadranu (oko 25 %) bio je tip vremena N1 – prednja strana ciklone, što je i najveća relativna čestina tog tipa vremena u Hrvatskoj. Nešto manje čest je taj tip vremena bio na srednjem Jadranu (oko 18 %), ali rezultati su u skladu sa prevladavajućim oborinskim režimom u cijeloj Hrvatskoj. Greben visokog tlaka na srednjem dijelu Jadrana podjednako je zastupljen kao i prednja strana ciklone, dok su prelazna stanja, osobito jugozapadno stanje također razmjerno česti.



Slika 5. – Relativne čestine vremenskih režima i tipova vremena za proljeće 2013. za srednji i južni Jadran

**Literatura:**

- DWD, 2012. Europäische Wetterbericht
- DWD, 2013, 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.