

Analiza ljeta 2013. godine po tipovima vremena

Dunja Plačko-Vršnak, Marija Mokorić i Krunoslav Mikec

Uvod

I ljeto (lipanj, srpanj i kolovoz) 2013. godine je kao zima i proljeće, što se vremenskih i klimatskih prilika tiče odstupalo od uobičajenog.

[Temperaturne prilike su ovog ljeta bile uglavnom u kategoriji ekstremno toplo prema raspodjeli percentila](#), a srednja sezonska temperatura zraka je za 1,2 do 2,7 °C bila viša od sezonskog srednjaka (1961.-1990.).

Tijekom ljetnih mjeseci bilo je nekoliko izraženih toplinskih valova, od kojih je najžešći bio onaj u kolovozu (od 1. do 8. kolovoza 2013.) kada su na nekim meteorološkim postajama izmjereni apsolutni maksimumi temperature zraka. I u srpnju (od 24. do 29. srpnja) je bilo uglavnom vrlo vruće, ali je srpanjski toplinski val bio nešto manje izražen od kolovoškog. Prvi toplinski val ovog ljeta bio je od 15. do 22. lipnja.

[Oborinske prilike su manje odstupale od uobičajenih \(1961.-1990.\)](#). U većem dijelu zemlje bile su u kategorijama sušno i vrlo sušno. U kategoriji normalno bile su ponegdje, primjerice na sjevernom i južnom Jadranu te u unutrašnjosti Dalmacije, gdje je bilo izraženijih pljuskova i grmljavine.

Tijekom cijelog ljeta, a osobito u prvom dijelu lipnja te u trećoj dekadi kolovoza, na područje naše zemlje povremeno je pritjecao vlažniji te malo svježiji zrak. Utjecaj hladnih fronti i uglavnom plitkih ciklona bio je najveći u zapadnim krajevima unutrašnjosti i na sjevernom Jadranu. Vremenske situacije u kojima su se preko naših krajeva premještali sinoptički sustavi utjecali su da je tijekom ljeta bilo umjerenog i jakog vjetera, posebice na Jadranu.

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

Pregledom sinoptičkih karata prizemnog polja tlaka zraka nad Europom te našom zemljom uočava se da je nad Hrvatskom prevladavao utjecaj ogranka anticiklone sa zapada i jugozapada kontinenta, a u pojedinim danima i sa sjeverozapada Europe.

Analiza vremenskih režima za ljeto (lipanj, srpanj, kolovoz) 2013. godine pokazuje da je najčešći vremenski režim bio radijacijski, što je uobičajeno za ljetne mjesece. Oborinski režim je bio znatno manje zastupljen, što je karakteristično za ljeto, pa se to odražava i na klimatske prilike.

Međutim u toplom dijelu godine prodori vlažnog i nestabilnog zraka s prolaskom atmosferskih fronti ili ciklona najčešće su praćeni izraženim konvektivnim procesima, pa su znatnije oborine bile uglavnom u obliku pljuskova, a vrlo često su bile i lokalnog karaktera.

Zanimljivo je da je vjetrovni režim na Jadranu bio zastupljeniji nego što je to uobičajeno za ljetnu sezonu, a češći je bio na srednjem i južnom nego na sjevernom Jadranu.

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 ljeta 2013. s dvadesetogodišnjim (1971.-1990.), odnosno tridesetogodišnjim srednjakom (1971.-2000.).

Unutrašnjost Hrvatske

Za unutrašnjost Hrvatske, sukladno prije spomenutim zapažanjima, u gotovo 70 % promatranog razdoblja (u više od 2 mjeseca) vremenski režim bio je radijacijski (slika 1.) - vezan uz prevladavajući utjecaj grebena visokog tlaka, polja visokog tlaka zraka ili bezgradijentnog polja.

Učestalost sinoptičkih situacija koje su za posljedicu imale kišu, uglavnom u obliku izraženijih lokalnih pljuskova i odgovaraju oborinskom režimu, bila je dva puta veća od dvadesetogodišnjeg srednjaka (1971.-1990.).

Ostali vremenski režimi tijekom ljeta 2013. bili su vrlo malo zastupljeni, a primjerice advekcija s jugoistoka nije zabilježena ni jednom. Mala učestalost ostalih režima ne odstupa znatno od višegodišnjeg prosjeka.

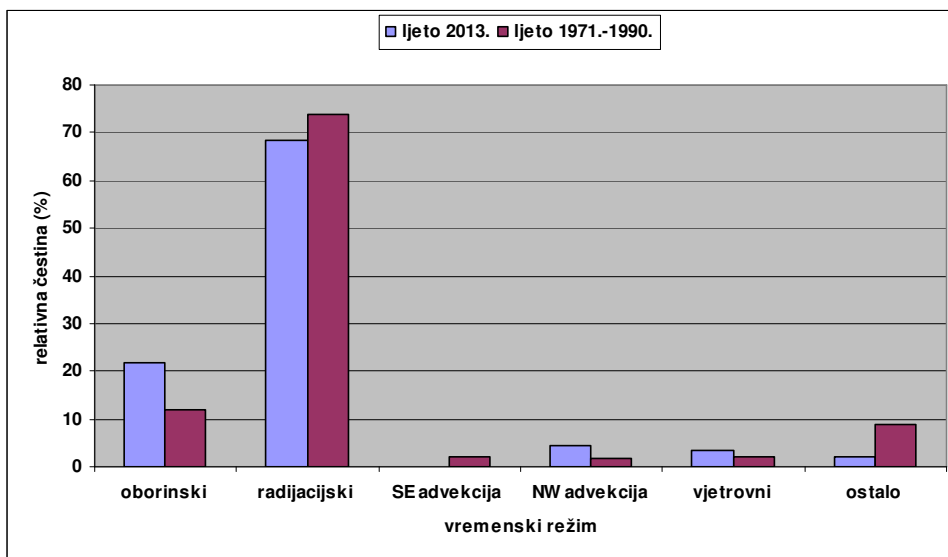
Usporedbom učestalosti tipova vremena u unutrašnjosti tijekom ljeta 2013. s višegodišnjim srednjakom (slika 2.) vidljivo je veliko odstupanje pojave grebena visokog tlaka. Javlja se čak dvostruko

češće nego što je uobičajeno, a ukupno je ovaj tip vremena trajao u danima jednu trećinu ljeta, što je u skladu sa sinoptičkom analizom ljeta, odnosno prevladavajućim utjecajem ogranka anticiklone s jugozapada i zapada.

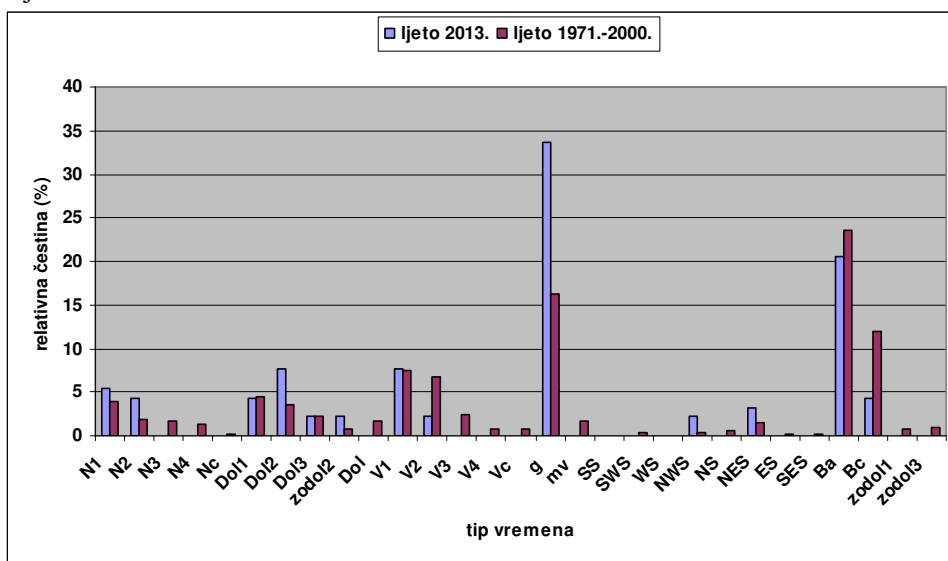
Drugi po učestalosti tip vremena bilo je bezgradijentno anticiklonalno polje koje je i inače u ljetnim mjesecima razmjerno često pa tako i nije zabilježeno veće odstupanje.

Međutim, dvostruko češće od višegodišnjeg prosjeka pojavljivao se tip vremena Dol2, odnosno tip u kojem je os doline točno iznad unutrašnjosti Hrvatske. Ovaj je tip vremena povezan s premještanjem atmosferske fronte preko naših krajeva. Učestaliji je bio u drugoj polovici ljeta, posebno u drugoj polovici kolovoza kada su i klimatološki češći hladniji prodori sa sjeverozapada Europe koji donose prolazno osvježenje i kišu.

S druge strane, manje nego što je uobičajeno iznad naših krajeva vrijeme je bilo pod utjecajem bezgradijentnog ciklonalnog polja Bc (čak 3 puta manje od prosjeka) te V2 tipa vremena, odnosno donje strane anticiklone. Sve to ide u prilog početnoj sinoptičkoj analizi ljeta, tj. položaju središta anticiklona uglavnom zapadno i jugozapadno od nas, a zamjetno manje sjeverozapadno i sjeverno.



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

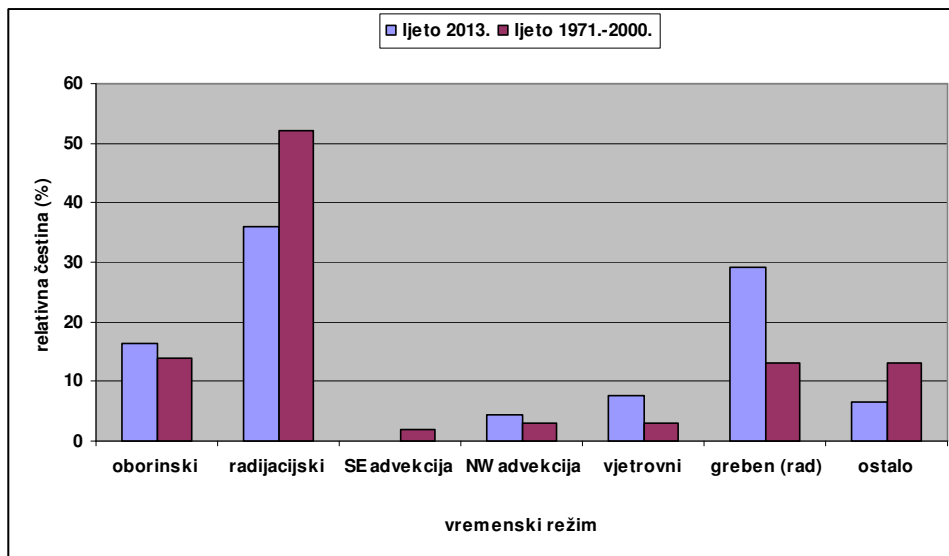


Slika 2. - Usporedba relativnih čestina vremenskih tipova za ljetno 2013. i za ljetno razdoblje 1971.-2000. za unutrašnjost Hrvatske

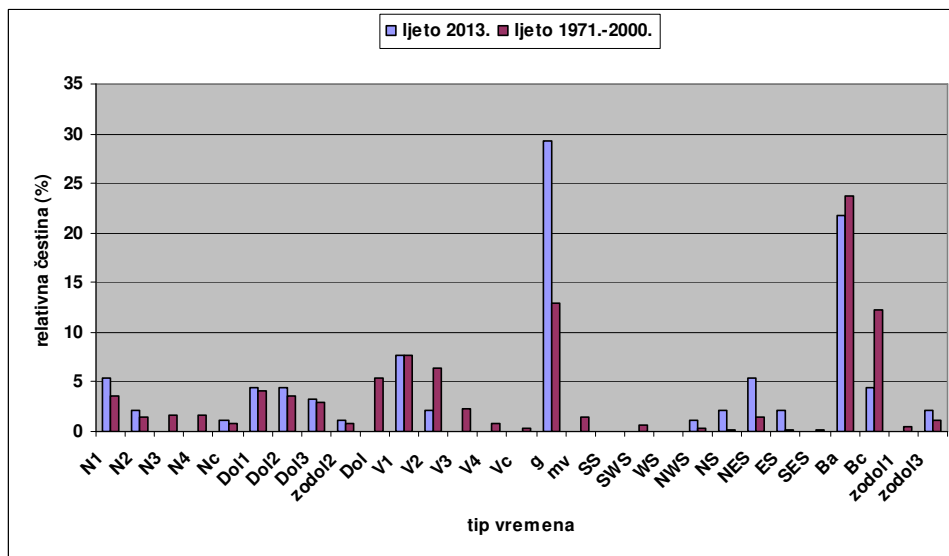
Sjeverni Jadran

Za sjeverni Jadran usporedba čestina vremenskih režima prošlog ljeta s tridesetogodišnjim srednjakom (slika 3.) pokazuje veću učestalost pojavljivanja grebena visokog tlaka, a manju radijacijskog režima. Međutim, radijacijski režim bio je najzastupljeniji i ovog ljeta, i javljao se u oko 35 % slučajeva. (Podsjećamo da se s obzirom na prijašnja istraživanja kod analize režima za područje sjevernog Jadrana greben visokog tlaka promatra odvojeno od radijacijskog režima, dok za analizu unutrašnjosti greben ulazi u kategoriju radijacijskog režima.)

Oborinski režim bio je manje zastupljen, uz relativnu čestinu od oko 16 %, ali ta je učestalost ipak malo veća od višegodišnjeg srednjaka. Tipovi vremena koji spadaju u vjetrovni režim bili su češći na sjevernom Jadranu nego što je uobičajeno, uz relativnu čestinu od oko 8 %.



Slika 3. - Usporedba relativnih čestina vremenskih režima za ljeta 2013. i za ljetno razdoblje 1971.-2000. za sjeverni Jadran



Slika 4. - Usporedba relativnih čestina vremenskih tipova za ljeta 2013. i za ljetno razdoblje 1971.-2000. za sjeverni Jadran

Što se vremenskih tipova tiče (slika 4.), slično kao u unutrašnjosti, i na sjevernom Jadranu greben visokog tlaka pojavljivao se puno češće nego inače, pa više od jedne četvrtine ljeta otpada na ovaj tip vremena. Slična učestalost pojavljivanja vrijedi i za bezgradijentno anticiklonalo polje Ba, međutim taj tip vremena se i inače javlja s relativnom čestinom malo manjom od 25 %.

Zanimljivo je primjetiti kako je učestalost tipova vremena Dol1, Dol2 i Dol3 na sjevernom Jadranu bila gotovo jednaka prosjeku, slično kao i učestalost N1 i N2, odnosno prednje i donje strane ciklone. To su tipovi koji su se češće pojavljivali kada se to i klimatološki očekuje – na početku lipnja te u posljednjem desetodnevju kolovoza, donoseći kišu i lokalne pljuskove.

Veća od tridesetogodišnjeg srednjaka bila je učestalost prijelaznih stanja, posebno tipa vremena NES, tj. sjeveroistočnog stanja.

Srednji i južni Jadran

Ljetne mjesece na srednjem i južnom Jadranu, kao i u preostalom dijelu Hrvatske obilježio je radijacijski režim uz relativnu frekvenciju od oko 40 % (slika 5.). Sukladno očekivanjima, čest je bio i greben visokog tlaka (promatran izdvojeno od radijacijskog režima, kao i na sjevernom Jadranu). Učestalost pojavljivanja grebena manja je na srednjem (25 %) i južnom (23%) dijelu nego na sjevernom (oko 30%), što je bilo i za očekivati s obzirom da je stabilno vrijeme na Jadranu bilo dobrim dijelom pod utjecajem grebena koji se pružao prema našim krajevima sa zapada ili jugozapada. Vjetrovni režim bio je češći na južnom nego na srednjem dijelu Jadrana, dok je oborinski režim bio podjednako prisutan (u oko 10 % slučajeva).

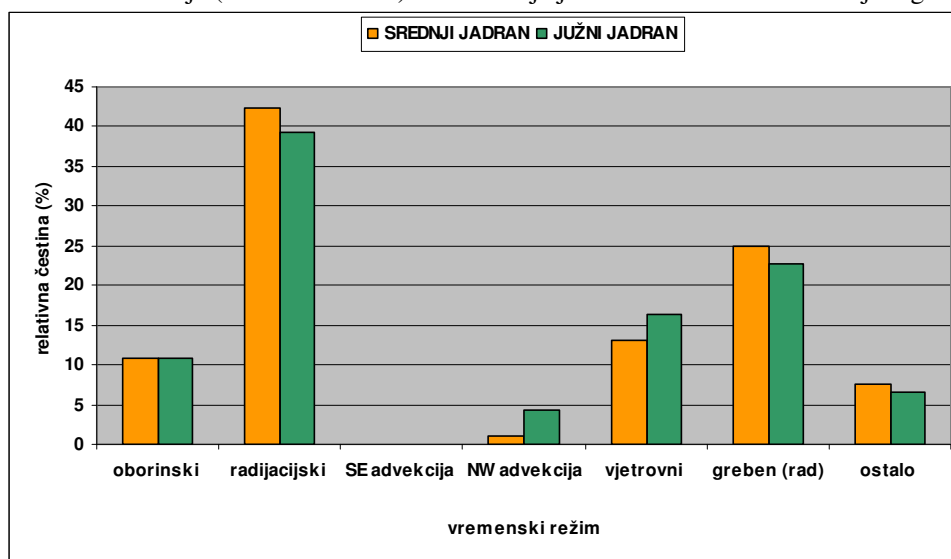
Pregledom učestalosti pojedinih vremenski tipova u ljetnoj sezoni na srednjem i južnom Jadranu (slika 6.) uočava se da se najčešće pojavljuje greben visokog tlaka zraka s relativnom frekvencijom 25% odnosno oko 23 %.

I tip vremena bezgradijentno anticiklonalo polje tlaka, Ba je razmjerno učestali tip, te zajedno s grebenom visokog tlaka na srednjem i južnom Jadranu imaju relativnu frekvenciju od gotovo 50 %. Povećana zastupljenost vremenskih tipova koji uvjetuju suho i stabilno, a ljeti i pretežno sunčano vrijeme je za srednji i južni Jadran od lipnja do kolovoza uobičajena.

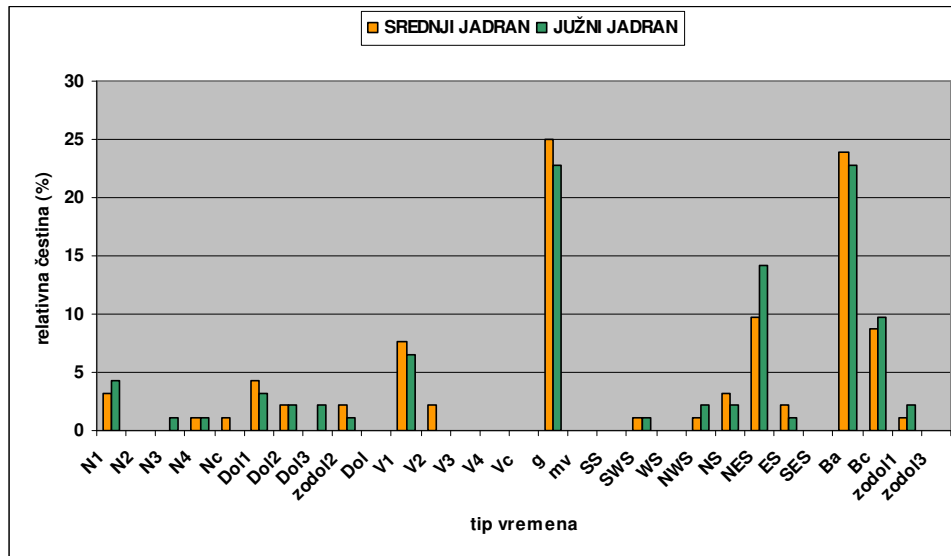
Od tipova koji donose mjestimične oborine i na srednjem i na južnom Jadranu najzastupljeniji su bili prednja strana ciklone N1 i prednja strana doline Dol1, ali je njihova relativna učestalost bila manja od 5%.

Najzanimljiviji podatak dobiven iz analize ovogodišnjeg ljeta je razmjerno velika učestalost sjeveroistočnog stanja NES i na srednjem i na južnom Jadranu. Ovaj vremenski tip povezan je s izraženijim gradijentima tlaka zraka između kontinenta i Jadranskog mora odnosno Jonskog i Tirenskog mora koji uzrokuju jak vjetar - buru i istočnjak, te tramontanu.

Uz sjeverno i istočno stanje (NS odnosno ES) i NES stanje je inače češće u hladnom dijelu godine.



Slika 5. – Relativne čestine vremenskih režima za ljetno 2013. za srednji i južni Jadran



Slika 6. – Relativne čestine tipova vremena za ljeto 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.