

TIPOVI VREMENA U HRVATSKOJ

Weather types in Croatia

EDITA LONČAR, ALICA BAJIĆ

Državni hidrometeorološki zavod,
Grič 3, 41000 Zagreb, Hrvatska

Primljeno: 23. rujna 1994, u konačnom obliku 15. studenog 1994.

Sažetak – Nakon uvodnoga osvrta o tipovima vremena općenito, u radu je prikazana analiza tipova vremena određenih za unutrašnjost Hrvatske u razdoblju od 1971. do 1990. godine. Uz uobičajenu statistiku na temelju relativnih čestina za godinu, sezone i mjesece, autori su dodali i dekadne vrijednosti pomoću kojih se jasnije i realnije određuju veze između tipova vremena i meteoroloških parametara. Osim toga, predložena je i shema grupa tipova vremena srodnih po sličnu utjecaju na vrijeme. Dopunska statistika o trajanju tipova vremena, o prelazu jednoga tipa u drugi i o promjenljivosti, odnosno o eventualnoj stalnosti pojavljivanja pojedinoga tipa vremena određenoga datuma upotpunila je tu analizu informacijama korisnima za definiranje stanja vremena u unutrašnjosti Hrvatske.

Glavne riječi: tip vremena, statistička analiza, relativna učestalost za godinu, sezone, mjesece i dekadu, trajanje, grupe tipova vremena srodne po utjecaju na vrijeme.

Abstract – This article deals with the analysis of the weather types determined for continental Croatia during the period 1971 – 1990. The common statistics of annual, seasonal and monthly relative frequencies has been evaluated with the addition of ten day values so that the relationship between weather types and meteorological parameters can be defined more realistically. Besides, a scheme of the weather types, partitioning according to their influence upon the weather, has been suggested. An additional statistics of weather type duration, of transition from one type to another and of the variability or, possibly the steadiness of certain weather type appearance in the given period completes this analysis together with various information about weather conditions in the of Croatian hinterland.

Key word index: Weather type, statistical analysis, annual, seasonal, monthly and ten day relative frequency, weather type categories.

1. UVOD

Tipovi vremena koriste se u nas već oko 40 godina najčešće u početnim primijenjenim istraživanjima i za ocjenu uzroka izvanrednih vremenskih prilika. Oni daju mogućnost za prvu, grubu selekciju onih vremenskih stanja koja imaju znatniji utjecaj na vrijednosti i ponašanje ispitivanih parametara, bilo da su oni meteorološkoga karaktera (oborina, temperatura, tlak, vjetar, pojave), ekološkoga (prizemna koncentracija onečišćivača u zraku), medicinsko-biološkoga ili bilo kojeg drugoga karaktera.

Klasificiranje vremenskih stanja temelji se uglavnom na prizemnoj raspodjeli tlaka zraka (i strujanju) uz eventualno korištenje polja geopotencijala na 1.5 km ili 5.5 km visine (AT 800, odnosno AT 500 hPa). Za određivanje tipova vremena u nas najprije su se koristile tipizacije stranih autora (Schüpp, 1955; Baur, 1975; Hess-Brezowski, 1969), zatim modificirane vari-

jante koje su uveli naši autori (Penzar, 1963, 1967), a od 1970. godine za svakodnevno redovito određivanje tipova vremena primjenjuje se Pojina tipizacija (1965) definirana za relativno mala i raznolika područja poput Hrvatske. Osim 24-godišnjega (1970–1993) niza tipova vremena, za unutrašnjost Hrvatske postoji i raniji niz (1956–1965) tipova vremena određenih prema istom autoru za potrebe kvantitativne prognoze oborine na području Gorskoga Kotara (Poje i suradnici, 1967).

Činjenice da se Pojini tipovi vremena vrlo često koriste i da je njihov skup za unutrašnjost Hrvatske od 1971. godine do danas dovoljno velik, potakle su autore da u ovom radu objave rezultate statističke analize Pojinih tipova vremena za 1971–1990. i predlože grupiranje tipova vremena prema istom ili sličnom utjecaju na vrijeme.

2. TIPOVI VREMENA U HRVATSKOJ

Za potrebe ove analize koristili su se tipovi vremena određeni na osnovi prizemne raspodjele tlaka zraka prema tipizaciji koju je za područje Hrvatske odredio Poje (1965). Oni se dijele u četiri osnovne grupe. Području visokoga tlaka pripadaju anticiklona (V), greben (g) i most visokoga tlaka (mv), a u područje niskoga tlaka ubrajaju se ciklone (N) i doline niskoga tlaka (Dol). Situacije s malim gradijentom tlaka označene su prema zakrivljenosti izobara kao bezgradijentno anticiklonalno polje (Ba), odnosno kao bezgradijentno ciklonalno polje (Bc). Slučajevi gotovo pravocrtnih izobara prijelazna su stanja i obilježavaju se prema strujanju odgovarajućim smjerovima: NS (sjeverno strujanje), NES, ES, SES, SS, SWS, WS, NWS.

Za svaki dan na osnovi prizemnih sinoptičkih karata (od 07 ili 13 sati SEV) njemačke meteorološke službe, a po potrebi i apsolutne topografije 850 hPa (karta od 01 sat SEV), određen je tip vremena posebno za unutrašnjost (1970–1993), a posebno za sjeverni i srednji Jadran (1979–1993), te južni Jadran (1991–1993).

Naime, prisutnost mora s jedne strane, a pružanje planinskih lanaca paralelno s obalom s druge, uzrok su nekim specifičnim oblicima polja tlaka nad Jadrantom (dolina niskoga tlaka nad toplijim morem označena je kao tip "Dol"), a još češće vremenskim prilikama u unutrašnjosti bitno različitim od onih na obali uz istu prizemnu raspodjelu tlaka. Dakle, diskontinuiteti unutrašnjost i obala (more) zahtijevaju određivanje tipova vremena odvojeno za navedena relativno mala područja. Budući da su nizovi tipova vremena za Jadran kraći, u ovom radu nisu prikazani.

Što se tiče klasifikacije sinoptičkih situacija, treba istaknuti da velike baričke sisteme kao što su anticiklone i ciklone dijelimo u četiri, a doline niskog tlaka u tri sektora koji se međusobno razlikuju suštinski prema smjeru i karakteru strujanja. To znači da tipovima vremena koji pripadaju istoj baričkoj grupi ne moraju odgovarati slične vremenske prilike, odnosno da tipovi iz različitih grupa mogu imati iste vremenske prilike. Najočitiiji je primjer puhanje bure zbog advekcije hladnijega zraka iz unutrašnjosti, koja se ostvaruje u istočnom i južnom sektoru anticiklone (tip V_1 i V_2), u sjevernom sektoru ciklone (tip N_4) i pri pravocrtnom strujanju NE i E smjera (tip NES ili ES). Zbog toga se svrstavanje tipova vremena u isti skup prilagođuje potrebama istraživanja.

2.1. STATISTIČKA ANALIZA

Osnovna statistička analiza tipova vremena za unutrašnjost Hrvatske osniva se na relativnim čestinama, ne samo za svaki mjesec, nego i za svaku dekadu posebno (tablica 1). Naime, ispitivanja veze nekih meteoroloških i nemeteoroloških parametara (veličina) s tipovima vremena otkrila su realnije i važnije međusobne ovisnosti na temelju vrijednosti iz intervala vremena kraćega od jednog mjeseca dekadnoga (Lončar, Šinik, 1993.).

Osnovna statistička analiza pokazuje da od ukupno 29 Pojinih tipova vremena postoje takvi (zodol₁, zodol₂, zodol₃, "Dol", N_6 , V_6 , V_4 , NS) koji nisu znatniji niti po čestini, niti po godišnjem hodu, dakle niti po djelovanju na vrijeme, pa u daljnju analizu nisu uključeni.

Osim toga, slučajevi s oblicima prizemne razdiobe tlaka zraka u Hrvatskoj koji nisu odgovarali niti jednom od 29 tipova u tablici 1 su označeni kraticom "neod" (neodređeni).

Međutim, svi tipovi vremena sa značajnijom čestinom, bilo sezonskom, bilo mjesečnom ili dekadnom (tablica 1) te s karakterističnim godišnjim trajanjem (tablica 2 i 3) značajni su za vrijeme u unutrašnjosti Hrvatske i smatramo ih glavnim tipovima vremena. Što se tiče njihove raspodjele općenito vrijedi da su najčešći, dakle i najvjerojatniji, oni koji pripadaju području visokoga tlaka i to bez obzira na duljinu. To su pokazala i prijašnja istraživanja drugih autora (Penzar, 1963, 1967; Šinik, 1970; Lončar i Šinik, 1993). Pri tom anticiklone prevladavaju u jesenskim i zimskim mjesecima, a greben i most visokoga tlaka javljaju se sa sličnom čestinom kroz cijelu godinu. Ciklone i doline niskoga tlaka najčešće su u travnju, zatim u studenom i prosincu (druga dekada). Treću veliku skupinu čine tipovi vremena s malim gradijentom tlaka. To su tipovi vremena s izrazito velikom čestinom i trajanjem u ljetnim mjesecima (tablice 1 i 2).

Općenito se pokazuje da su najčešći tipovi vremena ujedno i najdugotrajniji. Tako je prosječno u 15,9% dana godišnje zabilježeno bezgradijentno polje tlaka s anticiklonalno zakrivljenim izobarama. Taj se tip vremena nad područjem unutrašnjosti Hrvatske zadržava u više od 19% slučajeva dulje od 2 dana, a u 4% slučajeva dulje od 5 dana uzastopce. Bezgradijentno polje tlaka s anticiklonalno zakrivljenim izobarama uopće je dugotrajnije od ostalih tipova vremena, i to naročito ljeti.

Bilo koji tip vremena najčešće traje samo 1 dan. Međutim, vremenske prilike na području unutrašnjosti Hrvatske ne mijenjaju se tako brzo. Naime, promjena tipa vremena u velikom broju slučajeva ne znači i znatniju promjenu svih meteoroloških elemenata. Iz tablice 4 očito je da svaki tip vremena preferira grupu tipova vremena u koje prelazi, odnosno da postoje tipovi vremena u koje se promatrani tip vremena nije nikada transformirao. Naime, razvoj jednoga tipa vremena u drugi događa se prvenstveno unutar iste osnovne baričke formacije (područja niskoga ili područja visokoga tlaka). Iznimke su oni tipovi vremena koji odgovaraju fazi slabljenja ili raspadanja osnovnoga baričkoga sistema (stražnji sektor ciklone N_3 , doline niskoga tlaka Dol₃, anticiklone V_3 i V_4). Iz podataka danih u tablici 4 može se uočiti na primjer da nakon tipa V_1 u 53% slučajeva slijedi dan s tipom vremena V_1 ili V_2 . Isto tako promjena zakrivljenosti izobara u pretežno bezgradijentnu polju tlaka uzrokuje prijelaz iz tipa Ba u Bc ili g. Sve te tipove vremena, međutim, prate veoma slične vremenske prilike. Slično je i pri prolazu područja niskoga tlaka nad kopnenim

Tablica 1. Dekadne i mjesečne relativne čestine (%) tipova vremena u unutrašnjosti Hrvatske u razdoblju 1971–1990.

Table 1. The ten – day and monthly relative frequencies of weather types in the continental part of Croatia in the period 1971–1990.

Tip	Mjesec	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	GOD	ZIMA	PROLJ	LJETO	JESEN
N ₁	1. D	4.0	9.0	9.5	11.5	8.6	3.0	1.5	1.5	2.5	10.0	4.0	4.0	5.8	5.7	9.9	2.0	5.5
	2. D	4.5	13.0	11.0	8.5	8.5	1.0	4.0	2.5	7.0	10.0	10.0	6.0	7.2	7.8	9.3	2.5	9.0
	3. D	9.5	3.0	11.4	11.5	4.1	2.0	3.6	6.4	5.0	5.0	13.0	5.0	6.7	6.1	8.9	4.1	7.6
	MJ	6.1	8.7	10.7	10.5	7.0	2.0	3.1	3.6	4.8	8.2	9.0	5.0	6.3	6.5	9.4	2.9	7.4
N ₂	1. D	1.5	3.0	0.5	5.5	5.1	3.0	0.5	0.5	0.0	1.0	0.0	1.5	1.8	2.0	3.7	1.3	0.3
	2. D	1.5	0.5	3.0	4.0	1.5	2.5	0.0	0.5	0.0	1.5	0.5	1.5	1.4	1.2	2.8	1.0	0.7
	3. D	0.9	1.8	2.7	5.0	5.0	2.0	0.0	1.4	3.0	2.3	3.5	1.4	2.4	1.3	4.2	1.1	2.9
	MJ	1.3	1.8	2.1	4.8	3.9	2.5	0.2	0.8	1.0	1.6	1.3	1.5	1.8	1.5	3.6	1.1	1.3
N ₃	1. D	2.0	0.5	2.5	1.5	5.1	3.0	2.0	1.5	0.5	0.0	1.5	0.5	1.7	1.0	3.0	2.2	0.7
	2. D	0.5	1.0	0.5	3.5	1.5	4.5	0.0	0.0	0.5	0.0	0.0	1.5	1.1	1.0	1.8	1.5	0.2
	3. D	0.9	0.6	1.8	5.0	1.8	1.0	0.0	0.5	0.5	0.9	1.0	0.9	1.2	0.8	2.8	0.5	0.8
	MJ	1.1	0.7	1.6	3.3	2.8	2.8	0.6	0.6	0.5	0.3	0.8	1.0	1.3	0.9	2.6	1.4	0.5
N ₄	1. D	5.0	4.0	6.0	4.5	2.5	2.0	1.0	0.0	0.0	2.5	2.0	2.0	2.6	3.7	4.4	1.0	1.5
	2. D	4.5	8.0	6.0	7.5	1.5	1.0	1.0	0.5	2.0	2.0	5.0	2.5	3.5	5.0	5.0	0.8	3.0
	3. D	4.5	6.1	5.5	4.0	1.4	1.0	0.9	1.4	3.5	2.7	6.0	3.6	3.3	4.6	3.6	1.1	4.0
	MJ	4.7	6.0	5.8	5.3	1.8	1.3	1.0	0.6	1.8	2.4	4.3	2.7	3.0	4.4	4.3	1.0	2.9
DOL ₁	1. D	4.5	9.0	7.0	5.0	6.1	7.5	5.0	4.0	8.0	4.5	5.5	8.0	6.2	7.2	6.0	5.5	6.0
	2. D	6.5	5.5	7.5	4.5	6.5	4.5	3.0	1.0	6.5	8.5	7.0	8.5	5.8	6.8	6.2	2.8	7.3
	3. D	5.9	4.8	7.3	6.0	5.0	5.0	3.2	4.1	4.0	6.4	3.0	6.4	5.1	5.8	6.1	4.1	4.5
	MJ	5.6	6.5	7.3	5.2	5.8	5.7	3.7	3.1	6.2	6.5	5.2	7.6	5.4	6.6	6.1	4.1	5.9
DOL ₂	1. D	3.0	3.5	1.0	4.0	3.0	4.0	2.5	2.0	2.0	1.5	0.5	2.0	2.4	2.8	2.7	2.8	1.3
	2. D	2.0	2.0	3.5	2.5	2.0	5.0	1.5	1.5	0.0	1.5	3.5	2.0	2.3	2.0	2.7	2.7	1.7
	3. D	5.0	1.8	3.7	0.5	3.2	5.0	2.7	4.6	1.5	2.3	3.0	1.4	2.9	2.8	2.5	4.1	2.3
	MJ	3.4	2.5	2.7	2.3	2.8	4.7	2.3	2.8	1.2	1.8	2.3	1.8	2.5	2.5	2.6	3.2	1.8
DOL ₃	1. D	1.0	1.5	1.0	2.5	0.5	0.5	1.5	3.5	2.0	0.5	3.0	2.0	1.6	1.5	1.3	1.8	1.8
	2. D	1.0	1.5	1.0	0.5	2.0	2.0	1.0	1.5	1.5	1.0	2.5	2.0	1.5	1.5	1.2	1.5	1.7
	3. D	1.4	1.8	1.8	1.0	2.3	2.0	1.8	0.9	3.0	0.9	3.0	0.5	1.7	1.2	1.7	1.6	2.3
	MJ	1.1	1.6	1.3	1.3	1.6	1.5	1.5	1.9	2.2	0.8	2.8	1.5	1.6	1.4	1.4	1.6	1.9
SS	1. D	1.0	0.5	0.5	2.0	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	0.5	2.0	0.6	1.2	1.0	0.0	0.3
	2. D	1.5	3.5	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.5	1.0	2.5	0.9	2.5	0.2	0.0	0.8
	3. D	0.0	0.6	0.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.9	1.0	0.5	0.3	0.3	0.3	0.0	0.6
	MJ	0.8	1.6	0.6	0.7	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	0.8	1.6	0.8	1.3	0.5	0.0	0.6
SWS	1. D	0.5	1.0	0.0	1.5	1.0	0.0	0.0	0.5	0.0	1.0	1.5	2.5	0.8	1.3	0.8	0.2	0.8
	2. D	2.0	1.0	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.5	2.0	3.5	1.0	2.2	0.2	0.0	1.8
	3. D	4.5	2.4	1.8	1.0	0.5	0.5	0.0	0.0	1.0	1.4	2.0	5.0	1.7	4.1	1.1	0.2	1.5
	MJ	2.4	1.4	0.8	0.8	0.5	0.2	0.0	0.2	0.3	1.9	1.8	3.7	1.4	2.5	0.7	0.1	1.4
WS	1. D	2.0	1.5	0.0	0.5	0.5	0.0	0.5	0.0	0.0	0.5	0.5	1.5	0.6	1.7	0.3	0.2	0.3
	2. D	1.0	0.5	1.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.5	1.0	4.5	0.8	2.0	0.5	0.0	0.8
	3. D	1.4	1.2	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	0.5	2.7	0.5	1.8	0.2	0.0	0.2
	MJ	1.5	1.1	0.6	0.2	0.2	0.0	0.2	0.0	0.0	0.6	0.7	2.9	0.9	1.8	0.3	0.1	0.4
NWS	1. D	1.5	1.0	3.0	0.0	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	0.5	1.5	0.7	1.3	1.2	0.0	0.3
	2. D	2.5	0.0	0.0	1.0	0.0	0.5	0.0	0.5	0.5	0.0	0.5	1.5	0.6	1.3	0.3	0.3	0.3
	3. D	0.9	0.6	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	1.0	0.9	0.4	0.8	0.2	0.0	0.5
	MJ	1.6	0.5	1.1	0.3	0.2	0.2	0.0	0.2	0.2	0.3	0.7	1.3	0.8	1.2	0.5	0.1	0.4
NES	1. D	0.5	0.5	1.5	3.0	0.5	0.5	1.0	0.0	1.0	0.0	0.0	0.5	0.8	0.5	1.7	0.5	0.3
	2. D	0.5	1.0	0.0	2.0	3.0	1.5	2.5	1.0	0.0	0.0	1.0	1.0	1.1	0.8	1.7	1.7	0.3
	3. D	0.9	0.0	0.5	0.5	0.0	0.5	0.9	0.9	0.5	0.0	0.0	0.0	0.4	0.3	0.3	0.8	0.2
	MJ	0.6	0.5	0.6	1.8	1.1	0.8	1.5	0.6	0.5	0.0	0.3	0.5	1.0	0.6	1.2	1.0	0.3
ES	1. D	0.5	2.0	2.0	1.0	0.0	0.0	0.5	0.0	0.0	0.5	1.0	3.0	0.9	1.8	1.0	0.2	0.5
	2. D	1.0	2.5	1.5	4.5	1.0	0.0	0.5	0.0	1.5	0.0	2.0	3.0	1.5	2.2	2.3	0.2	1.2
	3. D	0.0	3.0	1.8	1.5	0.0	0.5	0.0	0.0	0.5	1.4	1.5	0.0	0.8	0.8	1.1	0.2	1.1
	MJ	0.5	2.5	1.8	2.3	0.3	0.2	0.3	0.0	0.7	0.6	1.5	1.9	1.3	1.6	1.5	0.2	0.9
SES	1. D	8.0	4.5	4.5	1.0	0.5	1.0	0.0	0.0	0.0	0.5	1.5	6.0	2.3	6.2	2.0	0.3	0.7
	2. D	9.5	9.5	2.5	1.5	1.5	0.0	0.0	0.0	0.0	1.5	2.5	4.5	2.8	7.8	1.8	0.0	1.3
	3. D	5.0	7.3	5.0	0.0	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	4.1	2.0	6.8	2.5	6.3	1.9	0.0	2.1
	MJ	7.4	7.1	4.0	0.8	0.8	0.3	0.0	0.0	0.0	2.1	2.0	5.8	2.7	6.8	1.9	0.1	1.4
V ₁	1. D	11.0	6.5	9.5	2.0	5.1	6.0	8.0	6.0	10.0	8.0	8.5	15.5	8.0	11.0	5.5	6.7	8.8
	2. D	6.0	2.0	2.0	8.5	1.5	6.5	2.5	5.0	11.0	7.5	4.5	8.5	5.5	5.5	4.0	4.7	7.7
	3. D	5.9	3.6	2.3	6.5	2.7	5.5	7.7	6.4	8.0	5.0	5.5	14.5	6.2	8.4	3.8	6.6	6.1
	MJ	7.6	4.1	4.5	5.7	3.1	6.0	6.1	5.8	9.7	6.8	6.2	12.9	6.3	8.3	4.4	6.0	7.5
V ₂	1. D	6.5	6.5	4.0	3.0	4.6	7.0	4.0	8.0	5.5	12.0	13.5	9.0	7.0	7.3	3.9	6.3	10.3
	2. D	8.0	5.5	8.5	8.5	6.5	4.0	1.0	8.0	5.0	6.0	4.5	4.5	5.8	6.0	7.8	4.3	5.2
	3. D	8.6	12.1	5.5	3.0	4.5	5.5	3.6	7.8	12.0	14.5	4.5	3.2	7.0	7.6	4.4	5.6	10.5
	MJ	7.7	7.8	6.0	4.8	5.2	5.5	2.9	7.9	7.5	11.0	7.5	5.5	6.4	7.0	5.3	5.4	8.7

Tablica 1. Dekadne i mjesečne relativne čestine (%) tipova vremena u unutrašnjosti Hrvatske u razdoblju 1971–1990. (nastavak)

Table 1. The ten – day and monthly relative frequencies of weather types in the continental part of Croatia in the period 1971–1990. (continuation)

Tip	Mjesec	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	GOD	ZIMA	PROLJ	LJETO	JESEN
V ₃	1. D	9.5	12.0	4.5	3.0	3.0	1.5	1.5	2.0	5.0	12.5	17.0	5.0	6.4	8.8	3.5	1.7	11.5
	2. D	11.5	6.5	7.5	3.5	3.0	0.5	0.5	4.0	6.0	13.0	15.0	8.5	6.6	8.8	4.7	1.7	11.3
	3. D	4.1	8.5	2.3	1.0	2.3	2.0	1.8	3.2	7.0	13.2	8.0	8.2	5.1	6.8	1.9	2.4	9.5
	MJ	8.2	9.0	4.7	2.5	2.8	1.3	1.3	3.1	6.0	12.9	13.3	7.3	5.8	8.1	3.3	1.9	10.8
G	1. D	18.5	14.0	23.0	14.0	13.7	12.0	25.0	15.0	18.5	15.0	10.5	15.5	16.2	16.0	16.9	17.3	14.7
	2. D	19.5	18.5	18.5	12.1	12.5	18.0	22.0	18.0	18.0	13.5	14.5	21.5	17.2	19.8	14.4	19.3	15.3
	3. D	17.3	20.0	14.6	16.0	15.5	17.5	21.4	19.3	10.5	14.1	15.5	17.7	16.6	18.2	15.3	19.4	13.4
	MJ	18.4	17.3	18.6	14.0	14.0	15.8	22.7	17.5	15.7	14.2	13.5	18.2	15.9	18.0	15.5	18.7	14.5
MV	1. D	2.0	3.0	3.5	2.5	4.1	1.0	0.5	1.0	0.5	1.5	1.5	3.0	2.0	2.7	3.4	0.8	1.2
	2. D	3.0	2.5	4.5	2.5	1.0	0.5	1.5	0.5	0.5	3.0	2.0	2.5	2.0	2.7	2.7	0.8	1.8
	3. D	1.8	7.3	3.2	3.5	3.2	0.0	0.9	0.9	2.5	1.4	3.0	1.8	2.4	3.3	3.3	0.6	2.3
	MJ	2.3	4.1	3.7	2.8	2.8	0.5	1.0	0.8	1.2	1.9	2.2	2.4	2.2	2.9	3.1	0.8	1.8
Ba	1. D	7.5	6.0	5.5	10.0	11.7	27.5	26.5	31.0	23.0	19.5	12.5	6.5	15.6	6.7	9.0	28.3	18.3
	2. D	6.5	8.5	8.0	11.6	20.5	18.5	38.0	34.0	27.0	12.5	11.0	4.5	16.7	6.5	13.4	30.2	16.8
	3. D	7.7	3.6	10.0	13.5	25.5	21.5	31.4	23.4	24.5	17.3	14.5	9.1	17.1	7.1	16.4	25.5	18.7
	MJ	7.3	6.2	7.9	11.7	19.5	22.5	31.9	29.3	24.8	16.5	12.7	6.8	15.9	6.8	13.0	28.0	18.0
Bc	1. D	2.5	4.5	5.5	13.5	15.2	13.0	14.0	13.0	15.0	3.5	7.0	3.0	9.1	3.3	11.4	13.3	8.5
	2. D	3.0	2.0	6.5	8.0	22.0	20.5	15.5	15.0	8.5	7.0	6.0	0.5	9.5	1.8	12.2	17.0	7.2
	3. D	7.7	4.8	8.2	11.0	17.7	21.5	10.5	13.3	7.0	0.9	5.5	1.8	9.2	4.8	12.4	14.9	4.4
	MJ	4.5	3.7	6.8	10.8	18.3	18.3	13.2	13.8	10.2	3.7	6.2	1.8	9.1	3.3	12.0	15.1	6.6
NEOD	1. D	2.0	3.5	2.0	3.0	2.5	4.0	1.0	4.0	3.0	1.0	4.0	3.0	2.8	2.8	2.5	3.0	2.7
	2. D	1.5	3.5	3.0	3.5	1.5	5.5	2.0	1.0	1.5	1.0	1.0	1.0	2.2	2.0	2.7	2.8	1.2
	3. D	3.6	1.2	2.7	3.0	1.8	2.5	4.5	1.4	2.0	0.5	0.5	2.7	2.2	2.6	2.5	2.8	1.0
	MJ	2.4	2.8	2.6	3.2	1.9	4.0	2.6	2.1	2.2	0.8	1.8	2.3	2.2	2.5	2.6	2.9	1.6

Tablica 2. Apsolutna čestina trajanja (u danima) pojedinih tipova vremena za unutrašnjost Hrvatske u razdoblju 1971–1990.

Table 2. The absolute frequencies of weather types (in days) for the continental part of Croatia in the period 1971–1990.

Dana	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Tip											
N ₁	122	74	22	10	1						
N ₂	93	18	1	1							
N ₃	77	8	2								
N ₄	143	25	12								
DOL ₁	295	43	4	3	1						
DOL ₂	167	7	1								
DOL ₃	105	2	2								
SS	32	3									
SWS	55	12	2								
WS	29	2	4	1							
NWS	33	2	1								
NES	36	7	2								
ES	40	15	2								
SES	60	23	12	6	3	1					
V ₁	161	69	35	7	4	3	1				
V ₂	174	67	28	9	4	2	3				
V ₃	175	56	25	6	3	5		1			
G	560	183	52	19	9		1				1
MV	116	15	2	1							
Ba	381	154	61	30	15	10	6	3	1		
Bc	321	98	24	12	6	1					
NEOD	140	16	3								

dijelom Hrvatske. Tipovi N₁ i Dol₁ pomakom ciklone ili doline niskoga tlaka često prelaze u N₂ i Dol₂ tipove i obratno, a da se vremenske prilike ne mijenjaju znatnije. To je još jedan od razloga koji upućuje na neophodnost grupiranja tipova vremena po učincima koje imaju na vrijeme.

Do sada prikazana statistička analiza obrađuje svaki tip vremena posebno i iz nje je vidljivo koji su to tipovi vremena čije je trajanje višednevno i čiji je prijelaz u drugi tip vremena najvjerojatniji. Međutim, postavlja se pitanje kako su te činjenice povezane s određenim datumima u mjesecu, sezoni i godini (bez obzira o kojem se tipu vremena radi). Iz tablice 5 očito je da je mala vjerojatnost toga da se isti tip vremena pojavi istoga datuma (promjenljivost je veća od 50%). Malo je datuma s čestinom promjene manjom od 50% (što znači da je vjerojatnost toga da je tip vremena konkretnoga datuma isti kao i prethodnoga dana veća od 50%). Ovdje treba napomenuti da je pri korištenju podataka danih u tablici 5 važno ne samo kad je vrijednost čestine promjene tipa vremena u odnosu na prethodni dan (u %), nego i to kakav je slijed tih vrijednosti iz dana u dan. Ako nakon relativno male promjenljivosti (povećane stalnosti) slijedi velika promjenljivost tipa vremena, možemo zaključiti da su promatrani datumi obilježeni ne samo znatnom promjenom tipa vremena, nego i odgovarajućom promjenom vremenskih prilika. Tako, na primjer, iz podataka navedenih u tablici 5 možemo zaključiti da se dne 19. svibnja tip vremena samo u 40% slučajeva razlikovao od tipa prethodnoga dana, tj. u 60% slučajeva bio je isti tip

Tablica 3. Najdulje trajanje pojedinog tipa vremena (više od 2 dana) u unutrašnjosti Hrvatske za razdoblje 1971–1990.

Table 3. The longest duration of each weather type for the continental part of Croatia in the period 1971–1990.

TIP	Dan	ZIMA	Dan	PROLJEĆE	Dan	LJETO	Dan	JESEN	Dan	GODINA
N ₁	4	13–16.2.1987.	5	18–22.4.1990.	–	–	–	–	5	18–22.4.1990.
N ₂	–	–	–	–	3	10–12.6.1971.	4	21–24.9.1990.	4	21–24.9.1990.
N ₃	–	–	3	6–8.5.1987.	3	1–3.7.1975.	–	–	3	1–3.7.1975. 6–8.5.1987.
N ₄	3	26–28.2.1972. 21–23.1.1978. 17–19.1.1987. 25–27.2.1988. 13–15.12.1990.	3	15–17.4.1972. 15–17.4.1974. 30.3.–1.4.1987. 6–8.3.1988.	3	25–27.8.1975.	3	18–20.11.1979.	3	30.5–1.6.1971. 26–28.2.1972. 15–17.4.1972. 15–17.4.1974. 25–27.8.1975. 21–23.1.1978. 18–20.11.1979. 17–19.1.1987. 30.3.–1.4.1987. 25–27.2.1988. 6–8.3.1988. 13–15.12.1990.
DOL ₁	4	13–16.12.1984.	5	18–22.3.1979.	3	30.7.–1.8.1979.	4	16–19.11.1984. 25–28.10.1990.	5	18–22.3.1979.
DOL ₂	–	–	3	15–17.3.1978.	–	–	–	–	3	15–17.3.1978.
DOL ₃	–	–	–	–	–	–	3	6–8.11.1971. 28–30.11.1983.	3	6–8.11.1971. 28–30.11.1983.
SS	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
SWS	3	17–19.12.1978.	–	–	–	–	3	14–16.10.1973.	3	14–16.10.1973. 17–19.12.1978.
WS	4	28–31.12.1978.	–	–	–	–	–	–	4	28–31.12.1978.
NWS	3	16.–18.1.1983.	–	–	–	–	–	–	3	16–18.1.1983.
NES	3	10–12.2.1984.	3	12–14.5.1979.	–	–	–	–	3	12–14.5.1979. 10–12.2.1984.
ES	–	–	3	14–16.4.1982.	–	–	3	18–20.11.1976.	3	18–20.11.1976. 14–16.4.1982.
SES	6	14–19.2.1984.	5	20–24.3.1984.	–	–	4	16–19.11.1985	6	14–19.2.1984.
VC	–	–	–	–	5	14–18.8.1974.	–	–	5	14–18.8.1974.
V ₁	7	25–31.12.1988.	5	24–28.4.1975.	3	27–29.7.1975. 22–24.6.1976. 3–5.6.1980. 5–7.7.1981. 26–28.7.1981. 25–27.8.1981. 11–13.6.1981. 31.7.–2.8.1988.	6	2–7.11.1972. 20–25.9.1978.	7	25–31.12.1988.
V ₂	7	23–29.1.1989.	5	16–20.3.1986. 26–29.5.1990.	5	13–17.8.1973. 14–18.6.1986.	7	23–29.10.1975.	7	23–29.10.1975. 23–29.1.1989. 29.11.–5.12.1989.
V ₃	6	18–23.12.1977. 9–14.2.1982.	4	10–13.3.1986.	–	–	8	10–17.10.1990.	8	10–17.10.1990.
G	5	16–20.1.1971. 17–21.2.1973. 18–22.1.1974.	11	4–14.3.1987.	7	23–29.8.1978.	5	4–8.9.1989.	11	4–14.3.1987.
MV	4	26–29.2.1980.	3	2–4.3.1979.	–	–	–	–	4	26–29.2.1980.
Ba	7	25–31.12.1987.	6	26–31.5.1979. 16–21.5.1982. 18–23.4.1988.	9	5–13.6.1979.	7	25–31.10.1977. 17–23.9.1980.	9	5–13.6.1979.
Bc	–	–	5	29.2–4.3.1972.	6	26–31.8.1990.	5	13–17.9.1981.	6	26–31.8.1990.
NEOD	–	–	–	–	3	31.5–2.6.1972. 21–23.7.1975 11–13.6.1989.	–	–	3	31.5–2.6.1972. 21–23.7.1975. 11–13.6.1989.

Tablica 4. Vjerojatnost prijelaza iz jednog tipa u drugi (promili) u unutrašnjosti Hrvatske za razdoblje 1971–1990. (stupac – tip vremena koji prethodi; redak – tip vremena koji slijedi)

Table 4. The probability of succession of weather types for the continental part of Croatia in the period 1971–1990 (Row – previous weather type; Column – following weather type).

SLIJEDI		N ₁	N ₂	N ₃	N ₄	DOL ₁	DOL ₂	DOL ₃	SS	SWS	WS	NWS	NES	ES	SES	V ₁	V ₂	V ₃	G	MV	Ba	Bc	NEO.
PRETHODI																							
N ₁	296	46	46	119	40	29	31	10	13	4	2	4	15	19	8	4	6	133	19	33	81	21	
N ₂	112	168	63	56	42	14	56	0	14	0	0	0	21	0	14	14	0	154	21	42	119	21	
N ₃	19	29	117	107	29	0	0	0	0	19	10	19	0	0	39	49	10	223	49	58	165	29	
N ₄	44	4	48	218	48	9	0	0	0	4	9	31	31	17	35	17	17	210	26	61	79	39	
DOL ₁	163	29	17	24	156	86	48	12	31	7	7	5	2	2	19	10	7	168	12	62	82	7	
DOL ₂	49	16	22	38	82	54	54	5	11	0	0	11	0	5	60	16	27	245	11	92	103	49	
DOL ₃	52	17	0	43	69	17	52	0	17	9	0	17	9	0	86	43	17	328	0	103	43	34	
SS	333	67	0	67	133	22	0	133	22	22	0	0	0	89	0	22	0	22	0	44	22	0	
SWS	174	93	23	35	70	81	47	23	174	23	0	0	12	0	0	0	12	116	0	35	35	35	
WS	0	0	64	0	106	43	21	0	85	255	64	0	0	0	0	0	21	128	0	43	64	43	
NWS	25	125	50	50	0	75	25	0	0	50	100	0	0	0	125	0	0	175	0	100	50	0	
NES	20	20	20	0	0	0	0	0	0	0	0	240	80	20	80	180	0	240	40	0	0	40	
ES	13	0	0	39	0	0	0	0	0	0	0	52	273	156	65	52	13	182	26	91	13	26	
SES	48	5	5	32	27	0	0	11	0	0	0	11	38	425	11	54	134	65	32	22	27	27	
V ₁	8	0	2	0	19	23	6	0	2	2	19	2	2	4	414	118	48	103	11	111	23	2	
V ₂	2	0	2	2	16	4	2	4	4	0	2	0	0	32	32	402	174	73	24	142	24	22	
V ₃	32	5	0	2	78	12	2	16	16	7	0	0	0	32	21	65	389	81	18	136	41	16	
G	41	10	4	8	45	23	7	5	12	4	4	7	10	12	80	50	35	326	31	168	62	22	
MV	58	13	6	45	51	32	19	0	6	0	6	0	19	0	83	77	32	186	147	103	83	6	
Ba	27	11	2	5	66	20	14	4	7	5	5	2	2	3	39	40	31	101	9	451	109	22	
Bc	72	22	15	35	65	26	16	1	10	7	3	3	1	9	29	21	15	142	21	109	314	21	
NEO.	60	16	11	27	93	38	16	5	5	5	0	5	11	44	33	38	44	170	11	93	104	121	

vremena kao i 18. svibnja. Naprotiv, 20. svibnja u 70% slučajeva tip vremena različit od onoga 18. svibnja.

I na kraju ovoga poglavlja treba istaknuti, iako je analizirani niz tipova vremena od 20 godina relativno kratak, osobito u usporedbi sa 110-godišnjim nizom "Grosswetterlage" njemačke meteorološke službe (Hess and Brezowski 1969, Gerstengrabe et al. 1993), da ipak svako znatnije odstupanje čestine Pojinih tipova vremena od one s kojom se pojavljuje u ovdje navedenu nizu ima za posljedicu netipično vrijeme. Znatnija odstupanja tipova vremena u skladu su s odstupanjima opće cirkulacije atmosfere nad područjem znatno većim od Hrvatske. Pri tom Pojini tipovi vremena pokazuju uglavnom isti ritam promjena kao na primjer Grosswetterlagen Europas. Za ilustraciju navest ćemo dva primjera. To je slučaj povećane čestine anticiklonalnih tipova vremena (V₃ i V₂) u studenom 1978. godine (77% u odnosu na 20.8% u 20-godišnjem razdoblju). Tipovi vremena na većoj skali definirani su kao perzistentna anticiklona sa središtem u Srednjoj Europi (Grosswetterlage HM u trajanju od 30 dana) i zonalne cirkulacije s anticiklonalnom zakrivljenošću (Gros-

swetterlage WA), što je produljilo anticiklonalni karakter vremena izrazito netipičan za mjesec studeni. U drugom primjeru prevladavajućoj zonalnoj cirkulaciji s anticiklonalnom zakrivljenošću (Grosswetterlage WA) u drugoj i trećoj dekadi prosinca 1980. godine pridruženi su prema Pojinoj tipizaciji za područje Hrvatske istočni sektor anticiklone (V₁) i greben visokog tlaka (g).

2.2. GRUPE TIPOVA VREMENA PREMA SLIČNOM UTJECAJU NA VRIJEME

Zbog razloga navedenih u prethodnom poglavlju, a i zbog toga što se atmosferski procesi koji upravljaju vremenom u različitim sektorima istoga baričkoga sustava mogu međusobno i bitno razlikovati, autori su Pojine tipove vremena grupirali prema čimbeniku koji uz postojeća svojstva podloge dominantno utječe na vrijeme.

Koristeći sheme povezivanja tipova vremena prema srodnosti strujanja (Hess and Brezowski 1969; Gerstengrabe et al. 1993) ili prema dominantnom čimbe-

Tablica 5. Čestina promjena tipa vremena (u %) u odnosu na prethodni dan u unutrašnjosti Hrvatske za razdoblje 1971–1990.

Table 5. The frequency of weather type change in relation to the previous day for the continental part of Croatia in the period 1971–1990.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	85	65	85	90	80	75	65	65	70	60	70	90
2	80	75	70	90	70	65	65	60	65	60	60	65
3	65	75	70	80	85	60	80	60	75	55	60	50
4	80	85	60	60	70	60	70	60	75	75	80	65
5	85	65	65	80	70	70	80	60	50	75	70	65
6	75	60	55	85	75	45	80	65	70	75	50	85
7	80	75	85	90	55	55	70	75	65	70	75	85
8	90	70	80	85	60	65	75	60	75	55	80	75
9	70	85	75	70	70	70	80	70	80	70	65	90
10	75	85	75	75	75	75	50	80	70	85	85	85
11	65	75	50	85	80	75	65	65	60	65	60	80
12	65	75	85	85	65	55	65	55	70	70	50	50
13	85	80	60	85	50	70	55	65	50	85	70	60
14	70	65	80	85	60	75	55	55	60	75	80	75
15	55	75	80	80	70	50	80	65	65	70	80	65
16	70	65	65	75	85	85	60	60	80	60	55	60
17	60	80	65	80	75	80	45	80	65	60	60	70
18	70	60	70	80	70	75	65	75	75	70	85	75
19	55	70	50	80	40	70	65	45	75	45	55	85
20	70	60	80	75	70	70	65	80	45	90	75	65
21	65	75	65	60	65	65	60	65	55	90	70	70
22	65	65	70	85	80	50	50	60	50	70	70	65
23	70	70	85	60	70	65	50	55	50	70	80	65
24	65	80	85	75	70	80	60	70	60	70	55	70
25	80	60	100	70	65	75	85	75	65	70	90	75
26	80	80	75	60	80	75	80	75	65	80	75	65
27	75	55	85	70	55	65	45	65	70	55	70	70
28	70	70	65	80	65	75	60	70	85	55	85	60
29	75	80	75	65	70	75	65	55	70	65	65	65
30	85	80	60	65	60	55	50	55	90	65	65	50
31	75	65	75	65	70	60	60	60	60	60	60	55

Tablica 6. Grupe tipova vremena prema srodnosti čimbenika koji utječu na vrijeme.

Table 6. Weather type categories according common factors influencing the weather.

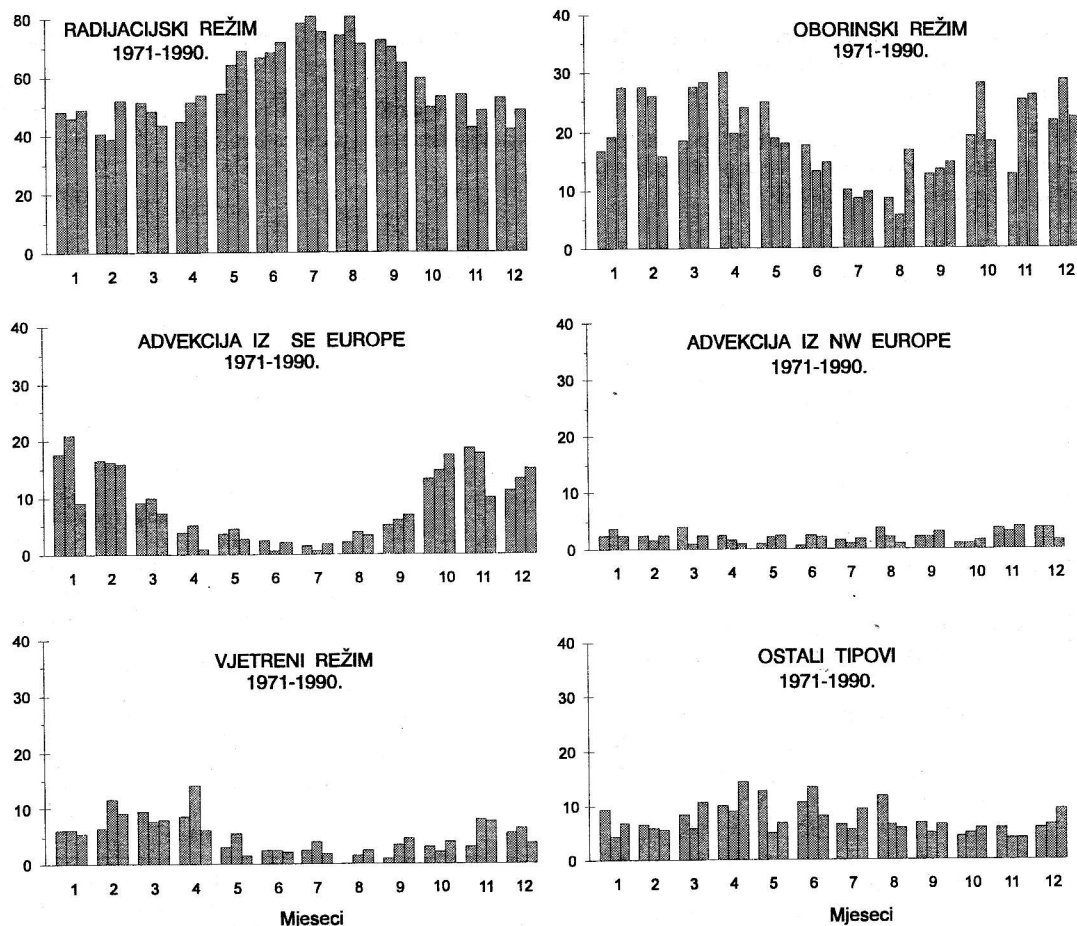
Pripadajući Pojini tipovi vremena	Grupa	Opis
V ₁ , V ₂ g, mv, Ba, Bc	Radijacijski režim	U periodima slaba strujanja promjenjiva smjera maksimalan utjecaj lokalnih čim-benika (podloge, reljefa)
N ₁ , N ₂ Dol ₁ , Dol ₂ WS, SWS, SS	Oborinski režim	Advekcija toploga i vlažnoga zraka (pretežno uz ciklo-nalnu zakrivljenost izobara). Procesi dizanja zraka i stvaranja naoblake i oborine na planinskim prepre-kama potencirani prisilnim dizanjem zraka.
V ₃ , SES	Advekcija iz SE Europe	Hladna advekcija u zimskom periodu godine. U uvjetima slaba strujanja pogoduje održavanju stabilnih inverzionih prilika duljega trajanja.
NWS, Dol ₃	Advekcija iz NW Europe	Hladna advekcija u toplom periodu godine, osobito ljeti, koja pogoduje stvaranju konvektivne naoblake i konvektivnih oborina.
N ₄ , NES, ES	Vjetrovni režim	Advekcija hladnoga zraka koja se odvija često s velikim brzinama, pa je hori-zontalna i vertikalna raz-mjena zraka vrlo velika

niku koji utječe na vrijeme (Penzar, 1967), autori predlažu grupiranje tipova vremena kako je prikazano u tablici 6. Ovdje treba istaknuti da dominantni čimbenik za isti tip vremena ovisno o dobu godine može na vrijeme imati različite posljedice. To je najočitije u grupi tipova s prevladavanjem radijacionoga režima koji u ljetnim uvjetima omogućuje maksimalnu turbulentnu razmjenu dok u zimskim djeluje suprotno pogodujući ne samo stvaranju nego i održavanju najstabilnijih inverzionih stanja koja sputavaju i reduciraju turbulenciju. Za tipove vremena koji su uključeni u oborinski režim bitna je konvergencija horizontalnoga strujanja praćena dizanjem zraka duž osi i/ili u centru sistema, pri čemu dolazi do stvaranja slojaste naoblake i odgovarajućih oborina koje su tipične za hladni dio godine. Konvektivne oborine toploga dijela godine sasvim drugog postanka i razvoja uglavnom nisu uključene u tu grupu tipova. Ljetne konvektivne oborine često su uzrokovane advekcijom svježega ili hlad-

noga zraka sa sjeverozapada ili sjevera (u unutrašnjosti Hrvatske početkom ljeta). Prema tome, za konvektivne oborine vremenski tipovi predloženoga oborinskoga režima nisu uvijek reprezentativni.

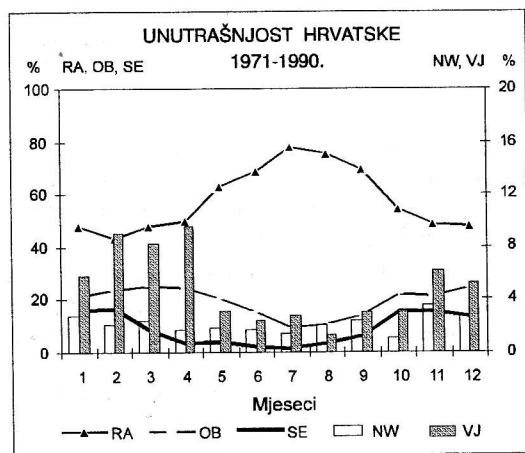
Godišnji hod relativnih čestina grupiranih tipova vremena (tablice 7 i 8, slike 1 i 2) pokazuje da je radijacioni režim najčešći tijekom cijele godine, s maksimalnom čestinom ljeti. Za razliku od toga, tipovi vremena koji čine vjetrovni režim najčešći su u hladnom dijelu godine kada je advekcija hladnoga zraka nakon prolaza frontalnih sistema preko naših krajeva iz NE smjera veoma česta.

Navedeno grupiranje tipova vremena omogućuje i realniju procjenu trajanja sličnih vremenskih prilika na područje unutrašnjosti Hrvatske (tablica 9 i slika 3). Pokazuje se da radijacioni režim u 20% slučajeva traje 6 i više dana, dok u 30% slučajeva vjetrovni režim traje dulje od jednoga dana. Advekcija hladnoga zraka sa



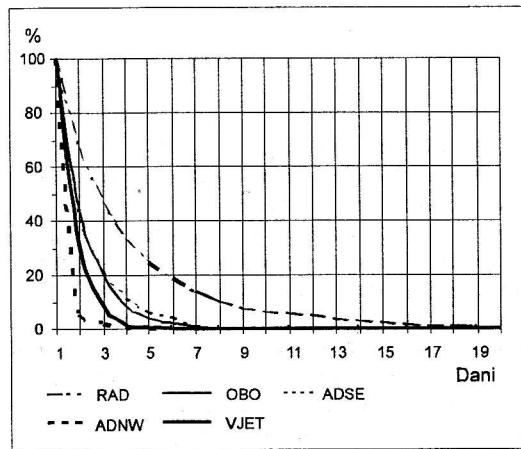
Slika 1. Godišnji hod (po dekadama) relativnih čestina grupa vremenskih tipova u unutrašnjosti Hrvatske za razdoblje 1971-1990.

Figure 1. The annual course (for ten-day intervals) of relative frequencies of weather type categories for the continental part of Croatia in the period 1971-1990.



Slika 2. Usporedni godišnji hod relativnih čestina grupa vremenskih tipova u unutrašnjosti Hrvatske u razdoblju 1971-1990.

Figure 2. The annual course of relative frequencies of weather type categories for the continental part of Croatia in the period 1971-1990.



Slika 3. Vjerojatnost trajanja grupiranih vremenskih tipova u unutrašnjosti Hrvatske za 1971-1990.

Figure 3. The probability of duration of weather type categories for the continental part of Croatia in the period 1971-1990.

Tablica 7. Relativne čestine grupiranih vremenskih tipova (%) za unutrašnjost Hrvatske za 1971–1990.

Table 7. The relative frequency of weather type categories (%) for the continental part of Croatia in the period 1971–1990.

Tip		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	GOD	ZIMA	PROLJ	LJETO	JESEN
RADIJ	D1	48.0	40.5	51.0	45.0	54.3	66.5	78.0	74.0	72.5	59.5	53.5	52.5	57.9	47.0	50.1	72.8	61.8
	D2	46.0	39.0	48.0	51.0	64.3	68.0	80.5	80.5	70.0	49.5	42.5	42.0	56.8	42.3	54.4	76.3	54.0
	D3	49.1	51.5	43.8	53.5	69.1	71.5	75.5	71.1	64.5	53.2	48.5	48.2	58.4	49.4	55.6	72.5	53.8
	MJ	47.7	43.2	47.5	49.0	62.8	68.7	77.9	75.1	69.0	54.0	48.2	47.6	57.7	46.3	53.4	73.9	56.4
OBOR	D1	16.5	27.5	18.5	30.0	24.9	17.5	10.0	8.5	12.5	19.0	12.5	21.5	18.2	21.8	24.5	12.0	14.7
	D2	19.0	26.0	27.5	19.5	18.6	13.0	8.5	5.5	13.5	28.0	25.0	28.5	19.4	24.5	21.9	9.0	22.2
	D3	27.3	15.8	28.3	24.0	17.7	14.5	9.5	16.5	14.5	18.2	26.0	22.3	19.6	22.3	23.3	13.4	19.0
	MJ	21.1	23.5	24.9	24.5	20.3	15.0	9.4	10.4	13.5	21.6	21.2	24.0	19.1	22.9	23.2	11.5	18.6
ADV SE	D1	17.5	16.5	9.0	4.0	3.6	2.5	1.5	2.0	5.0	13.0	18.5	11.0	8.7	15.0	5.5	2.0	12.2
	D2	21.0	16.0	10.0	5.0	4.5	0.5	0.5	4.0	6.0	14.5	17.5	13.0	9.4	16.7	6.5	1.7	12.7
	D3	9.1	15.8	7.3	1.0	2.7	2.0	1.8	3.2	7.0	17.3	10.0	15.0	7.6	13.1	3.8	2.3	11.3
	MJ	15.6	16.1	8.7	3.3	3.6	1.7	1.3	3.1	6.0	15.0	15.3	13.1	8.5	14.9	5.2	2.0	12.0
ADV NW	D1	2.5	2.5	4.0	2.5	1.0	0.5	1.5	3.5	2.0	1.0	3.5	3.5	2.3	2.8	2.5	1.8	2.2
	D2	3.5	1.5	1.0	1.5	2.0	2.5	1.0	2.0	2.0	1.0	3.0	3.5	2.0	2.8	1.5	1.8	2.0
	D3	2.3	2.4	2.3	1.0	2.3	2.0	1.8	0.9	3.0	1.4	4.0	1.4	2.0	2.0	1.9	1.6	2.7
	MJ	2.7	2.1	2.4	1.7	1.8	1.7	1.5	2.1	2.3	1.1	3.5	2.7	2.1	2.6	2.0	1.7	2.3
VJETR	D1	6.0	6.5	9.5	8.5	3.0	2.5	2.5	0.0	1.0	3.0	3.0	5.5	4.3	6.0	7.0	1.7	2.3
	D2	6.0	11.5	7.5	14.0	5.5	2.5	4.0	1.5	3.5	2.0	8.0	6.5	6.0	8.0	9.0	2.7	4.5
	D3	5.5	9.1	7.8	6.0	1.4	2.0	1.8	2.3	4.5	4.1	7.5	3.6	4.5	5.8	5.0	2.0	5.2
	MJ	5.8	9.0	8.2	9.5	3.2	2.3	2.7	1.3	3.0	3.1	6.2	5.2	4.9	6.6	7.0	2.1	4.0
OSTALI	D1	9.5	6.5	8.5	10.0	12.7	10.5	6.5	12.0	7.0	4.5	9.0	6.0	8.6	7.3	10.4	9.7	6.8
	D2	4.5	6.0	6.0	9.0	5.0	13.5	5.5	6.5	5.0	5.0	4.0	6.5	6.4	5.7	6.7	8.5	4.7
	D3	6.8	5.5	10.5	14.5	6.8	8.0	9.5	6.0	6.5	5.9	4.0	9.5	7.8	7.4	10.5	7.8	5.3
	MJ	6.9	6.0	8.4	11.2	8.1	10.7	7.3	8.1	6.2	5.2	5.7	7.4	7.6	6.8	9.2	8.7	5.6

Tablica 8. Apsolutne čestine grupa vremenskih tipova po sezonama u unutrašnjosti Hrvatske za razdoblje 1971–1990.

Table 8. the seasonal absolute frequencies of weather type categories for the continental part of Croatia in the period 1971–1990.

GOD	ZIMA					PROLJEĆE					LJETO					JESEN				
	RAD.	OBO.	AD.SE	AD.NW	VJET.	RAD.	OBO.	AD.SE	AD.NW	VJET.	RAD.	OBO.	AD.SE	AD.NW	VJET.	RAD.	OBO.	AD.SE	AD.NW	VJET.
1971	44	11	12	1	8	38	23	4	2	9	49	14	7		2	47	8	11	3	6
1972	34	13	28		6	47	21	7		10	67	3	2	1	5	59	17	8	1	3
1973	44	16	20	1	2	50	14	7		9	65	11	3		3	55	11	10	1	5
1974	40	16	17	3	5	45	19	9		8	60	10	3	3		37	23	11	2	8
1975	47	14	9	2	4	43	32		1	7	60	11	1	1	4	46	17	16		5
1976	43	13	21	2	5	61	11	5	1	3	67	12	2	2	6	41	30	10	4	5
1977	42	28	8	2	3	55	17	6	2	2	65	18				54	11	8	1	5
1978	29	22	18		14	48	25	3		7	65	13	4	2	1	43	14	25	3	1
1979	35	33	13		4	54	27	3		5	67	18	3		2	46	22	14	2	5
1980	44	18	12	5	6	41	24	4	1	13	68	14	1	1	2	51	21	6	3	4
1981	51	18	9	2	6	46	18	15	1	4	66	11	3	3	5	54	22	4	4	4
1982	37	24	16	4	2	53	17	4	2	7	74	8	1	1		46	20	17	2	1
1983	51	25	4	6	7	49	30	4	4	1	83	4	3	2		62	10	8	5	2
1984	29	28	14	3	10	45	20	9	2	10	65	15		3	1	43	28	13	2	2
1985	30	21	23	2	6	40	26	4	7	5	70	9	2	3	1	65	11	11		1
1986	33	29	8	2	11	48	23	7	1	6	71	10	1	3	1	62	9	14		3
1987	37	26	10	4	7	50	21	1	4	8	72	10	1	3	2	54	18	10	1	5
1988	47	25	11	1	5	55	16	2	2	7	81	8			1	66	12	7	2	3
1989	62	9	7	4	3	58	21	1	1	2	71	5		1	2	65	10	5	3	5
1990	54	21	10	2	1	55	21	1	5	5	73	8		3	1	45	29	14	3	1

Tablica 9. Apsolutne čestine trajanja (u danima) pojedine grupe vremenskih tipova u unutrašnjosti Hrvatske u razdoblju 1971–1990.

Table 9. The absolute frequencies of duration of weather type categories for the continental part of Croatia in the period 1971–1990.

Dana	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	>19
Tip																				
RAD	384	242	156	104	63	55	44	30	14	12	10	12	7	8	7	7	2	4	1	9
OBO	435	190	90	35	15	8	4	2												
ADSE	199	67	32	16	7	11	2	2												
ADNW	138	5	3																	
VJET	177	55	18	2	2															

Tablica 10. Najdulje trajanje grupe tipova vremena (više od 2 dana) u unutrašnjosti Hrvatske za razdoblje 1971–1990.

Table 10. The longest duration of weather type categories (more than 2 days) in the continental part of Croatia for the period 1971–1990.

TIP	Dan	ZIMA	Dan	PROLJEĆE	Dan	LJETO	Dan	JESEN	Dan	GODINA
RAD	20	25.12.1982–13.1.1983.	17	16.5–1.6.1976.	27	2–28.7.1985.	24	7–30.9.1985.	38	27.8–3.10.1987.
OBO	7	13–19.12.1989.	8	15–22.3.1984.	4	20–23.7.1976.	8	20–27.11.1990.	7	13–19.12.1989. 20–27.11.1990.
ADV. SE	7	29.12.1973–4.1.1974.	5	20–24.3.1984.	–	–	8	10–17.10.1990.	8	23.2–2.3.1981. 10–17.10.1990.
ADV. NW	3	16–18.1.1983.	–	–	–	–	3	6–8.11.1971. 28–30.11.1983.	3	6–8.11.1971 16–18.1.1983. 28–30.11.1983.
VJET	5	9–13.2.1984. 13–17.2.1990.	4	11–14.5.1979. 6–9.4.1984.	3	25–27.8.1975.	3	18–20.11.1976. 18–20.11.1979.	5	9–13.2.1984. 13–17.2.1990.

NW najčešće prati brzi prolaz frontalnih sistema i zbog toga je kratkotrajna.

U promatranom 20-godišnjem razdoblju zabilježene su samo 3 situacije (tablica 10) s advekcijom iz NW Europe u trajanju od 3 dana. Period od 27. kolovoza do 3. listopada 1987. godine jest, za razliku od toga, najdugotrajnije razdoblje s istim režimom vremena. Tada je na području unutrašnjosti Hrvatske prevladavalo bezgradijentno i anticiklonalno polje tlaka zraka, tj. Ba, Bc, g i V₁ tipovi vremena. Hladna advekcija sa SE najdulje je trajala 8 dana uzastopce (23.2–2.3.1981. i 10–17.10.1990) kada je uzrokovala stvaranje i zadržavanje inverzionoga sloja zraka veoma nepogodna s aspekta onečišćenja zraka.

3. ZAKLJUČAK

Statistička analiza 20-godišnjega kalendara vremenskih tipova određenih na osnovi Pojine klasifikacije za područje unutrašnjosti Hrvatske pokazuje da:

- tijekom čitave godine, a naročito u jesenskim i zimskim mjesecima, najčešći su tipovi vremena koji karakteriziraju područje visokoga tlaka;
- ciklone i doline niskoga tlaka najčešće su u proljeće i kasnu jesen;
- u ljetnim mjesecima prevladavaju bezgradijentna polja tlaka zraka;
- najčešći tipovi vremena ujedno su i najdugotrajniji.

Promatranje prijelaza jednoga tipa vremena u drugi pokazalo je da promjena tipa vremena najčešće ne znači i znatniju promjenu vremenskih prilika na promatranom području, tj. da se ne radi o znatnoj promjeni baričke formacije. To je bio osnovni razlog za grupiranje tipova vremena po učincima koje imaju na vrijeme u 5 grupa: radijacijski režim, oborinski režim, vjetrovni režim, advekcija iz jugoistočne Europe i advekcija iz sjeverozapadne Europe. Statistička analiza grupa tipova vremena ukazala je na veoma čest radijacioni režim (naročito u ljetnim mjesecima) trajanja i do 38 dana uzastopce.

Grupa vremenskih tipova koju smo nazvali oborinskim režimom ne uključuje u dovoljnoj mjeri konvektivnu oborinu. Naime, zbog kratka trajanja procesa razvoja konvektivne naoblake i stvaranja konvektivne oborine veoma je teško na osnovi sinoptičkih karata u jednom terminu na dan odrediti tip vremena koji bi odgovarao tim procesima. Zbog toga godišnji hod čestina oborinskoga režima ne prati u potpunosti uobičajeni godišnji hod količine oborine na području unutrašnjosti Hrvatske.

Objektivniji kriteriji za spajanje Pojinih tipova vremena u manji broj karakterističnih grupa dala bi detaljna analiza vrijednosti i varijabilnosti meteoroloških elemenata koji karakteriziraju vremenske prilike na nekom području (na primjer: temperatura zraka, oblačnost, smjer i brzina vjetra, količina oborine i njihove kombinacije). Upravo je takvo istraživanje korak koji slijedi u upoznavanju i definiranju značajki pojedine grupe vremenskih tipova na područjima manjih razmjera kakvo je unutrašnjost Hrvatske.

LITERATURA:

- Baur F., 1975: Bericht über die 9. Fortbildungstagung für Grosswetterkunde und langfristige Witterungsvorhersage. *Meteor. Rdsch.* **28** (2).
- Gerstengrabe et. al, 1993: Katalog der Grosswetterlagen Europas nach Paul Hess und Helmuth Brezowski 1881–1992., 4., vollständig neu bearb. *Aufl. berichte des Deutschen Wetterdienstes* **113** (250).
- Hess P. i H. Brezowsky, 1969: Katalog der Grosswetterlagen Europas. 2. neu bearb. u. erg. *Aufl. Ber. Dt. Wetterd.* **15** (113).
- Lončar E. i N. Šinik, 1993: Neke osobine godišnjeg hoda tlaka zraka u Hrvatskoj. *Hrv. Meteor. Čas.*, **28**, 81–88.
- Penzar B., 1963: Neki podaci o tipovima vremena uz istočnu obalu Jadrana. *Hidrografski godišnjak*, **111–157**.
- Penzar B., 1967: Neke osobine tipova vremena na Jadranu. *Hidrografski godišnjak*, 99–124.
- Poje D., 1965: Tipovi vremena u Jugoslaviji i njihova ovisnost o cirkulaciji atmosfere nad Jugoslavijom. *Disertacija na Sveučilištu u Zagrebu*, 215 str.
- Poje D. i suradnici, 1967: Makrovremenske situacije koje donose velike oborine u Gorskom Kotaru i Lici, *Hidrometeorološki zavod SR Hrvatske*, 155 str.
- Schüepp M., 1955: Begriffe und Definitionen in der Witterungsklimatologie, *Schweizerische Naturforsch. Gesell., Verhandlungen* 135.
- Šinik N., 1970: Spektralna analiza čestine prevladavajućih vremenskih tipova na središnjem dijelu istočne obale Jadrana. *Hidrografski godišnjak*, 89–104.