

VREMENSKE PRILIKE I ŠUMSKI POŽARI U PRIOBALJU REPUBLIKE HRVATSKE U 1999. GODINI

WEATHER CONDITIONS AND FOREST FIRES IN THE COASTAL AREA OF THE REPUBLIC OF CROATIA DURING 1999.

Marko VUČETIĆ i Tomislav DIMITROV*

SAŽETAK: U radu je dana analiza vremenskih uvjeta tijekom razdoblja lipanj-rujan 1999. godine, značajnih za povećanje/smanjenje potencijalne opasnosti od izbijanja i širenja šumskih požara. Pokazuje se da su češći frontalni sustavi ili visinske ciklone prekidali sušna razdoblja, ne dozvolivši formiranje lanca bezoborinskih dana duljeg od 32 dana, koliko je zabilježeno na Lastovu. U radu se po prvi puta prikazuju vrijednosti sezonske procjene žestine požara SSR (Seasonal Severity Rating) za dio Hrvatske, kao sezonskog pokazatelja potencijalne žestine šumskog požara i broj dana s velikom i vrlo velikom klasom opasnosti od šumskog požara. I jedan i drugi prikaz je u skladu s vremenskim uvjetima tijekom razdoblja lipanj-rujan 1999.

Autori predviđaju nastavak istraživanja na problematici preventivne zaštite mediteranskih šuma od požara i konačno klima-požarno kartiranje mediteranskog i submediteranskog područja Hrvatske.

Ključne riječi: Sezonska procjena žestine požara, šumski požar, meteorološki indeks požara.

1. UVOD

Šumski požari, koji su osobito u priobalju i otočnom području često katastrofalni te osim šuma uništavaju i poljoprivredne kulture, ugrožavaju naseljena mjesta i ljudske živote, izazivaju opravdanu zabrinutost našeg društva. Stoga je u požarnoj problematici potrebno sustavno pratiti prirodne i ostale uvjete za što djelotvornije preventivne i represivne mjere.

Povijest naših priobalnih šuma zapravo je ciklus razaranja i obnavljanja vatrom. Svako mjesto ima svoj požarni režim (ili strukturu požarne aktivnosti) s obilježjima poput požarnog intervala (godinama između požara na jednom mjestu), prosječnog godišnjeg spaljenog područja i žestine (inteziteta) požara. Požarni režim uključuje puno prirodnih i uzgojnih utjecaja. On se mijenja samo s važnim pomacima u klimi, požarnim politikama ili kada ljudi temeljito mijenjaju strukturu goriva.

Prilog poznavanju požarne problematike su radovi i spoznaje pojedinih ili skupine autora, koji su 1983. do 1993. godine stručnoj i ostaloj javnosti pisali stručne članke o vremenskim prilikama i šumskim požarima u priobalju, uglavnom za proteklu požarnu sezonu. Analizirane su vremenske prilike (prikaz sinoptičkih situacija, sušnih razdoblja, oborinskog režima, kao i analize pojedinih meteoroloških elemenata) koje su utjecale na pojavu šumskih požara. S obzirom da je utjecaj vremenskih prilika na pojavu šumskih požara iskazan klasama meteorološkog indeksa požara (FWI), prikazane su i korelacije između klasa opasnosti i broja nastalih požara, spaljene površine te prosjeka spaljene površine po jednom požaru za proteklo razdoblje prema evidenciji šumskih požara iz "Biltena o požarima" MUP-a Republike Hrvatske.

Budući da su vremenske prilike i šumski požari usko povezani, izostajanjem vremenskih analiza od 1993. do 2000. onemogućena je usporedba između vremenskih prilika i pojave šumskih požara. Stoga je nova

* Marko Vučetić, dipl. ing., Državni hidrometeorološki zavod Grič 3, Zagreb
Tomislav Dimitrov, dipl. ing., Vladimira Ruždjaka 9c, Zagreb

grupa autora odlučila nastaviti godišnje analize i pokrenuti nova istraživanja, kako bi upozorila javnost i odgovorne osobe na širinu požarnog problema.

U našoj bi zemlji trebale početi rasprave o mogućnosti uspostavljanja prototipnog procesa za praćenje kriterija i pokazatelja (C&I) za šumske požare na nacionalnoj razini, što će s obzirom na učešće u procesu globalizacije dovesti do međunarodnog uspostavljanja C&I, i konačno sve to uključiti u C&I procese održivog šumarstva diljem svijeta. Jedan od kriterija, na temelju sustava požarnog vremena FWI koji je primijenjen u ovom radu, je dnevna (DSR), mjesečna (MSR) i sezon-

ska (SSR) vrijednost žestine (inteziteta) šumskih požara (D i m i t r o v, 1998). Od pokazatelja mogu se predložiti: spaljeno područje, prosječna veličina požara, troškovi upravljanja požarom i upravljanja šumom, količina drvnog gubitka i drugo. Ovo će uključivati i ocjenu uspješnosti vatrogasnih postrojba u suzbijanju šumskih požara glede vremenskih prilika.

Nadalje, zaštita od požara trebala bi općenito pokušati uravnotežiti troškove suzbijanja s vrijednostima izloženim riziku, i postići da vatra ima prirodniju ulogu u upravljanju krajolikom.

2. ŠUMSKI POŽARI U 1999. I USPOREDBA S 1998. GODINOM

Prema prikazu podataka o požarima MUP-a RH za 1999. godinu (Vatrogasni vjesnik, 4/2000.) u prošloj 1999. godini, u Hrvatskoj je evidentirano 386 šumskih požara s 3 915 ha spaljene površine. U usporedbi s

1998. godinom broj šumskih požara je manji za 325 požara, dok je spaljena površina manja za 13 777 ha. Prosječna spaljena površina po 1 požaru smanjena je za 14.8 ha (tablica 1).

Tablica 1.

GODINA	Broj šumskih požara	Spaljena površina u ha	Prosječno spaljena površina po 1 požaru u ha
1998.	711	17 691	24.9
1999.	386	3 915	10.1

Ukupno spaljena površina na više vrijedne sastojine šuma crnogorice i bjelogorice otpada površina od 2 816 ha ili 43.4 %, a na manje vrijedne vrste raslinja (makija, garig, šikara i šibljak) otpada 1 059 ha ili 17.0 %. Na ostalo šumsko zemljište otpada 39.6 %.

Tijekom lipnja, srpnja, kolovoza i rujna 1999. godine na području priobalja s otocima zabilježeno je ukupno 222 dana u klasi velike opasnosti i 38 dana u klasi

vrlo velike opasnosti od nastanka požara (tablica 2). Za razliku od toga u 1998. godini za isto razdoblje zabilježeno je 165 dana velike i 107 dana vrlo velike opasnosti od nastanka požara (Vučetić, 1998). Otuda proizlazi da su 1998. godine vremenski uvjeti za lipanj, srpanj, kolovoz i rujna bili povoljniji za pojavu šumskih požara, nego za isto razdoblje u 1999. godini.

Tablica 2. Broj dana s klasom opasnosti od šumskog požara (VM – vrlo mala opasnost, M – mala opasnost, U – umjerena opasnost, V – velika opasnost i VV – vrlo velika opasnost) za priobalje s otocima tijekom razdoblja lipanj-rujan 1999. godine.

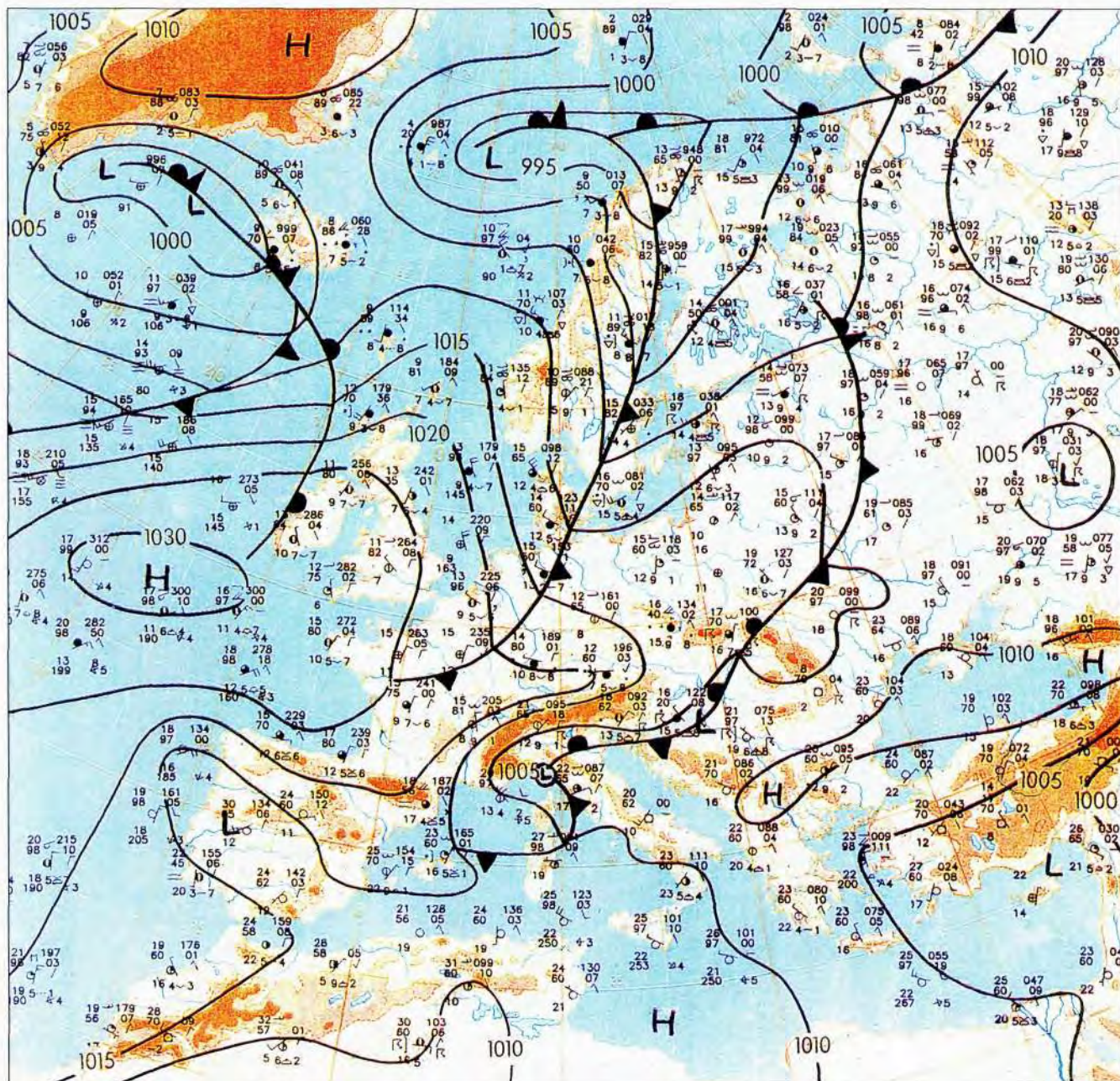
MJESECI 1999.		ISTRA	SJEVERNO HRVATSKO PRIMORJE	SJEVERNA DALMACIJA	DALMATINSKO ZALEĐE	SREDNJA DALMACIJA	JUŽNA DALMACIJA
LIPANJ	VM	4	5	-	1	1	1
	M	15	10	7	7	6	2
	U	11	15	19	20	14	20
	V	-	-	4	2	9	7
	VV	-	-	-	-	-	-
SRPANJ	VM	-	-	-	-	-	-
	M	5	3	2	6	4	2
	U	23	20	15	14	18	12
	V	3	8	12	11	9	17
	VV	-	-	2	-	-	-
KOLOVOZ	VM	-	-	-	-	-	-
	M	1	2	2	3	3	2
	U	7	4	2	9	5	-

	V	21	24	16	11	21	17
	VV	2	1	11	8	2	12
RUJAN	VM	4	6	4	5	3	-
	M	4	8	3	6	10	7
	U	15	8	19	15	16	17
	V	7	8	4	4	1	6
	VV	-	-	-	-	-	-

3. VREMENSKE PRILIKE TIJEKOM 1999. GODINI

Prema analizi WMO-ovog centra za klimatska istraživanja NOAA (National Oceanic and Atmospheric Administration – National Climatic Data Center) 1999. godina ocijenjena je kao peta najtoplija godina od 1880. godine od kada postoje instrumentalna mjerenja. U ni-

zu najtoplijih godina, prva je 1998., a druga 1997. godina. Šest najtoplijih godina u razdoblju 1880 - 1999. padaju u dekadu 1990 - 1999. Štoviše, sve godine ove deкаде spadaju u petnaest najtoplijih godina ovoga stoljeća. Općenito je procijenjeno da je 1999. godina nastavi-



Slika 1. Sinoptička karta od 23. 7. 1999. u 00 UTC (prizemlje)

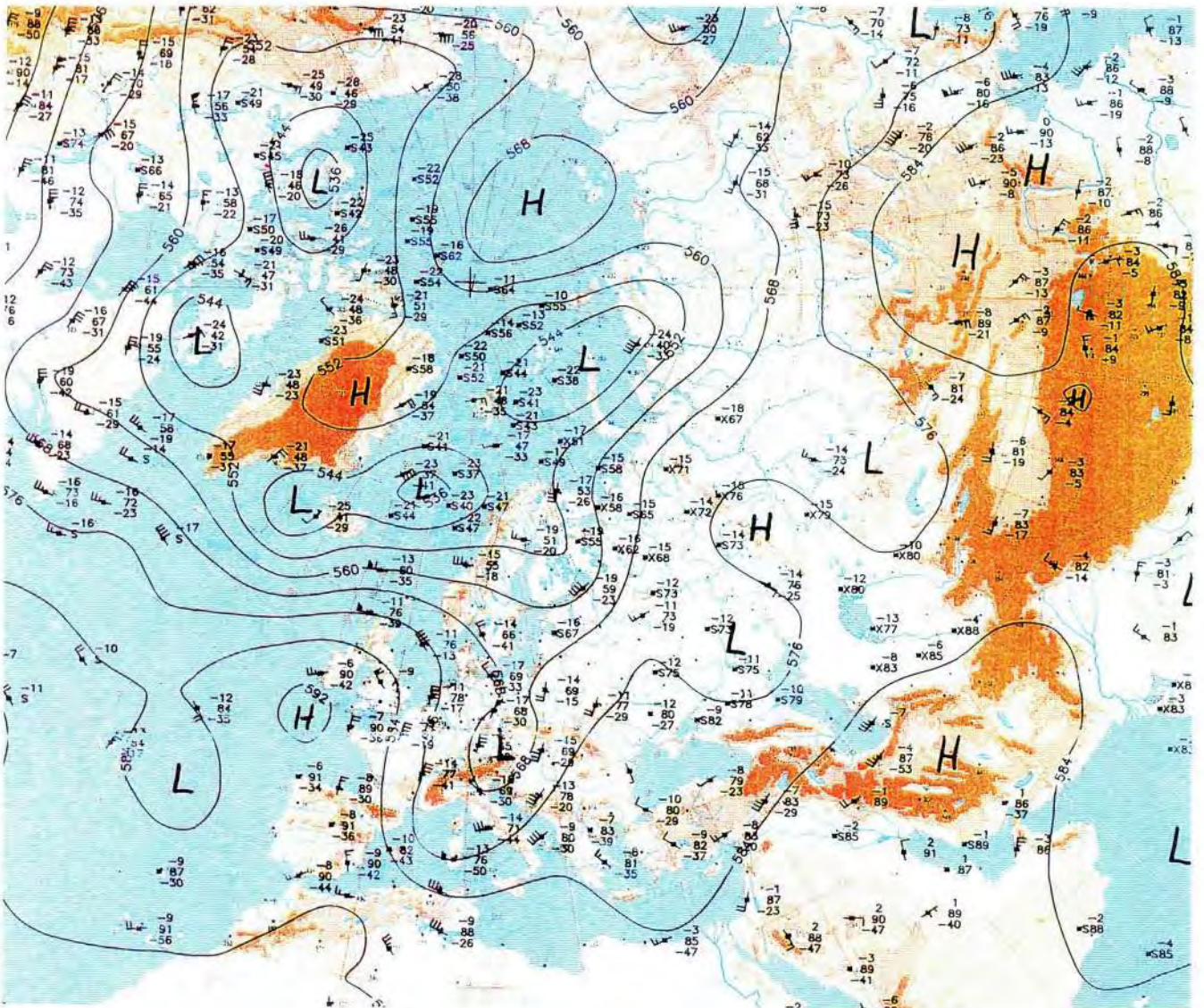
la trend globalnog zatopljenja posebice izraženog na kraju ovoga stoljeća čime je i dobilo naziv "Globalno zatopljenje krajem 20. stoljeća".

Ocjena 1999. g. na području Hrvatske, posebice za obalni i otočni dio, ukazuje na ekstremno toplo ljeto i to zapadno od linije Čabar, Bakar, Mali Lošinj, Zadar, Hvar i Ston (Katuš i Srnec, 2000). Procjena, s obzirom na količinu oborina je raznolika. Primjerice na splitskom se području lipanj javlja kao ekstremno kišni mjesec, ili kao mjesec s iznadprosječnim količinama oborina (Hvar, Dubrovnik), ali i s ispodprosječnim količinama na većem dijelu obale i otoka. Slična situacija je i u srpnju, kolovozu, a najmanje izražena raznolikost je u rujnu. Treba naglasiti da se uglavnom kišne epizode kroz ove mjesece javljaju na pojedinim postajama u srednjoj i južnoj Dalmaciji.

Prikazanoj klimatološkoj ocjeni 1999. godine, odnosno razdoblja lipanj-rujan, odgovara i sinoptički prikaz toga razdoblja. Naime, učestali prolazi oslabljenih

frontalnih sustava ili stvaranje plitkih ciklona iznad Jadrana, mjestimično su uzrokovali pljuske praćene grmljavinom. Tipični primjer frontalnog poremećaja i stvaranje plitke ciklone prikazano je na prizemnoj sinoptičkoj karti od 00 UTC i na plohi AT 500 hPa od 23. 7. 1999. u 12 UTC (slike 1 i 2). Takvi poremećaji, na većini meteoroloških postaja uzduž obale i na otocima, prekidali su sušna i topla razdoblja te smanjivali opasnost od izbijanja i širenja šumskih požara. Frontalni poremećaji uzrokovali su naglo mijenjanje smjera i brzine vjetera što je u biti povećavalo opasnost od izbijanja i širenja šumskih požara. Pri prolazu ovakvih poremećaja povećava se također, opasnost i zbog mogućeg udara groma. Međutim, povoljni vremenski uvjeti koji su smanjivali opasnost od izbijanja i širenja šumskih požara bili su izraženiji, te su broj požara kao i spaljena površina bili manji nego prethodne godine.

Iz tablice 3. vidi se da je najdulje sušno razdoblje zabilježeno na Lastovu u trajanju od 32 dana (od 27. 7. do



Slika 2. Sinoptička karta od 23. 7. 1999. u 12 UTC na plohi AT 500 hPa

27. 8.), zatim u Pločama od 30 dana (od 24. 6. do 23. 7.). Još se jedno značajno sušno razdoblje pojavljuje u Pločama i Hvaru u trajanju od 30 dana, ali izvan promatranog razdoblja lipanj-rujan (od 10. 3. do 8. 4. za obje postaje). Iz analiza vremenskih prilika i šumskih požara iz ranijih godina zna se da se veliki pa i katastrofalni šumski požari javljaju u godinama s 50 i više uzastopnih dana bez oborine ili u godinama kada se javljaju dva ili više sušnih razdoblja s 30 i više bezoborinskih dana (Dimitrov i Jurčec, 1986, 1989).

Iz tablice 4 vidljivo je da Lastovo ima najmanju količinu oborine za razdoblje lipanj-rujan od 134.9 mm. Na postaji Hvar izmjereno je 226,4 mm oborine i goto-

vo idealno raspoređeno na ova četiri mjeseca. Zanimljivo je da postaja Rab ima 240.1 mm oborine u istom razdoblju, ali treba uvažiti da je 150.7 mm zabilježeno u rujnu. Ukupno gledano analiza za sve 22 meteorološke postaje uzduž obale i na otocima pokazuje dobar sklad s prikazanim vrijednostima na slikama 1 i 2.

Osim količine oborine iz tablice 4, vidljiv je velik broj dana s grmljavinom tijekom razdoblja lipanj-rujan uzduž cijele obale. Ovi podaci ukazuju na češću pojavu vremenskih nepogoda, pljuskovitu narav oborine i svakako povećanu opasnost od udara groma, što u određenim okolnostima može biti izvor šumskog požara.

Tablica 3. Prikaz sušnih razdoblja (broj uzastopnih dana, 10 i više s < 0.1 mm oborine) za 1999. godinu.

HVAR		LASTOVO		DUBROVNIK	
razdoblje	dana	razdoblje	dana	razdoblje	dana
15.1. - 27.1.	13	13.1. - 27.1.	15	15.1. - 27.1.	13
10.3. - 8.4.	30	10.3. - 8.4.	30	9.3. - 22.3.	14
29.4. - 8.5.	10	24.4. - 4.5.	11	22.5. - 16.6.	26
		22.5. - 1.6.	11	24.6. - 9.7.	16
24.6. - 8.7.	14	24.6. - 8.7.	14	11.7. - 23.7.	13
10.7. - 23.7.	14	10.7. - 23.7.	14	27.7. - 12.8.	17
27.7. - 12.8.	17	27.7. - 27.8.	32	14.8. - 29.8.	16
15.8. - 27.8.	13	6.9. - 17.9.	12	3.9. - 19.9.	17
8.10. - 18.10.	11	7.10. - 18.10.	12	8.10. - 18.10.	11
25.10. - 5.11.	12	25.10. - 6.11.	13	25.10. - 7. - 11. 14	
24.11. - 5.12.	12	24.11. - 5.12.	12	24.11. - 5.12.	12

SPLIT		MAKARSKA		PLOČE	
razdoblje	dana	razdoblje	dana	razdoblje	dana
15.1. - 27.1.	13	15.1. - 27.1.	13	14.1. - 27.1.	14
10.3. - 22.3.	13	9.3. - 22.3.	14	10.3. - 22.3.	13
30.3. - 8.4.	10			25.5. - 7.6.	14
24.5. - 7.6.	15	24.5. - 8.6.	16	24.6. - 23.7.	30
11.7. - 23.7.	13			27.7. - 13.8.	18
28.7. - 12.8.	16	31.7. - 12.8.	13	15.8. - 29.8.	15
15.8. - 27.8.	13	14.8. - 27.8.	14	7.9. - 17.9.	11
3.9. - 17.9.	15	3.9. - 17.9.	15	8.10. - 18.10.	11
8.10. - 18.10.	11	8.10. - 18.10.	11	25.10. - 5.11.	12
25.10. - 5.11.	12	25.10. - 5.11.	12	23.11. - 6.-12.	20

ZADAR		ŠIBENIK		KNIN	
razdoblje	dana	razdoblje	dana	razdoblje	dana
30.3. - 8.4.	10	15.1. - 26.1.	12	15.1. - 25.1.	11
24.5. - 7.6.	15	10.3. - 22.3.	13	30.3. - 8.4.	10
24.6. - 8.7.	15	23.4. - 4.5.	12	23.6. - 8.7.	16
12.7. - 24.7.	13	24.5. - 7.6.	15	12.7. - 22.7.	11
30.7. - 12.8.	14	11.7. - 23.7.	13	30.7. - 12.8.	14
15.8. - 27.8.	13	28.7. - 12.8.	16	15.8. - 28.8.	14
5.9. - 18.9.	14	15.8. - 27.8.	13		
8.10. - 18.10.	11	8.10. - 18.10.	11	8.10. - 18.10.	11
23.11. - 2.12.	10	25.10. - 5.11.	12		

PULA		RAB	
razdoblje	dana	razdoblje	dana
15.1. - 7.2.	24	15.1. - 26.1.	12
12.2. - 22.2.	11	29.1. - 7.2.	10
8.3. - 22.3.	15	12.3. - 22.3.	11
23.5. - 7.6.	16	23.5. - 8.6.	17
30.6. - 10.7.	11	12.7. - 22.7.	11
12.7. - 22.7.	11	27.7. - 10.8.	13
28.7. - 10.8.	12	18.8. - 27.8.	10
7.10. - 18.10.	12	8.10. - 18.10.	11
23.11. - 4.12.	12	23.11. - 4.12.	12

4. SEZONSKI POKAZATELJI

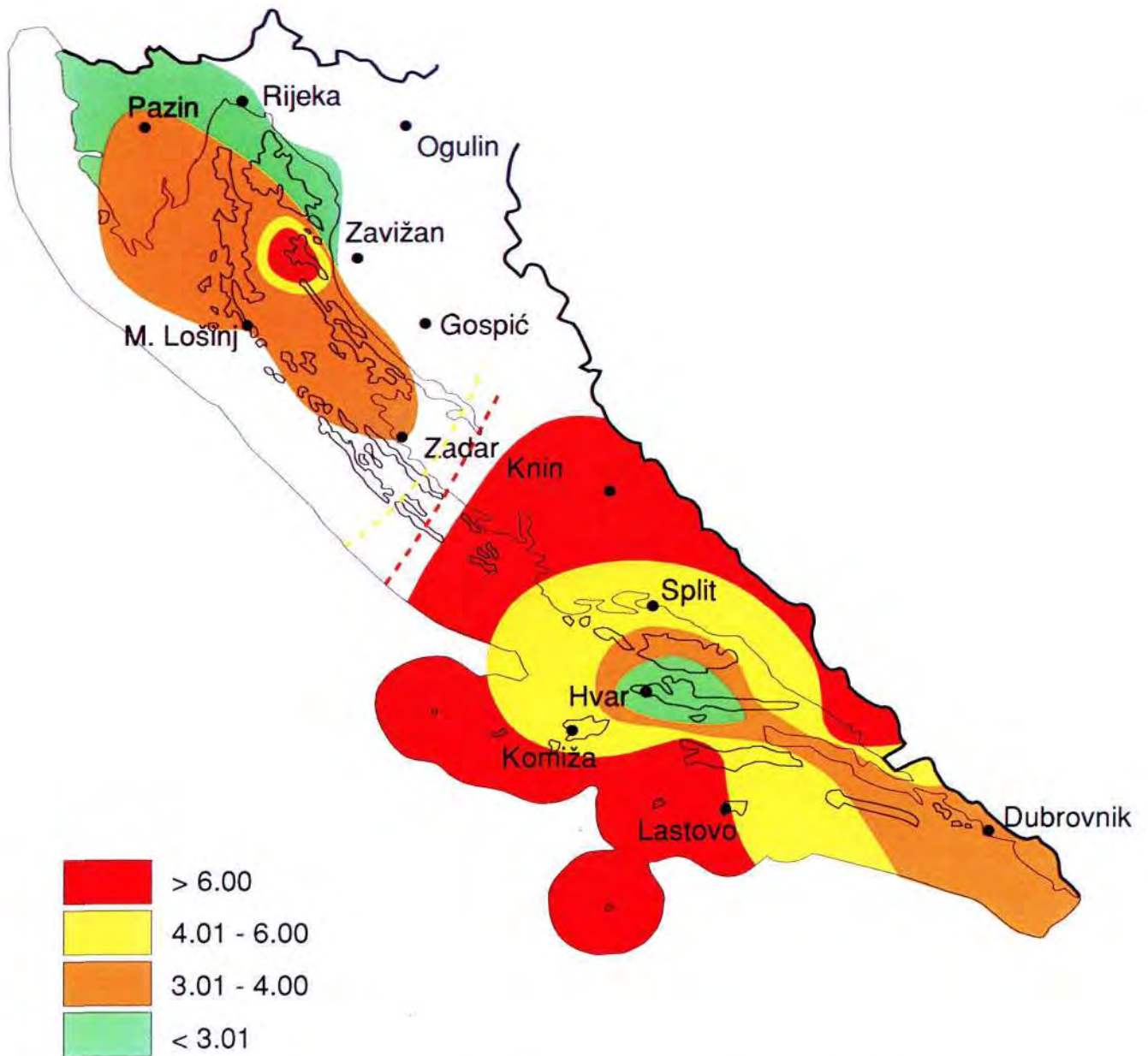
Najprikladniji pokazatelj sezonske potencijalne opasnosti od požara je tzv. sezonska procjena žestine (Seasonal Severity Rating, SSR). Procjena žestine šumskog požara dobiva se primjenom kanadske metode Meteorološkog indeksa opasnosti od šumskog požara (Fire Weather Index, Vučetić, 2000), prema rezultatima Williams-a i Wan Wagnera (Dimitrov, 1998), a prema relaciji:

$$DSR = 0.0272 (FWI)^{1.77}$$

DSR je dnevna procjena žestine požara iz koje se onda izračunava srednja mjesečna (MSR) ili srednja sezonska (SSR) procjena žestine požara. Općenito, vrijednosti

SSR iznad 7 predstavljaju ekstremni potencijal ponašanja požara, vrijednosti između 3 i 7 predstavljaju visoki do vrlo visoki potencijal, vrijednosti između 1 i 3 čine umjereni potencijal, a vrijednosti manje od 1 jednake su niskom požarnom potencijalu (Dimitrov, 1998).

U ovome se radu veličina DSR po prvi puta određuje za neko područje u Hrvatskoj. Stoga izostaje usporedba SSR-a sa srednjim višegodišnjim vrijednostima ili nekom od ekstremnih sezona (najmanjim/najvećim vrijednostima SSR). Sveobuhvatna istraživanja iz arhivskih podataka tek predstoje, kako bi se dobio klimatski prikaz požarnih područja mediteranskog i submediteranskog dijela Hrvatske.



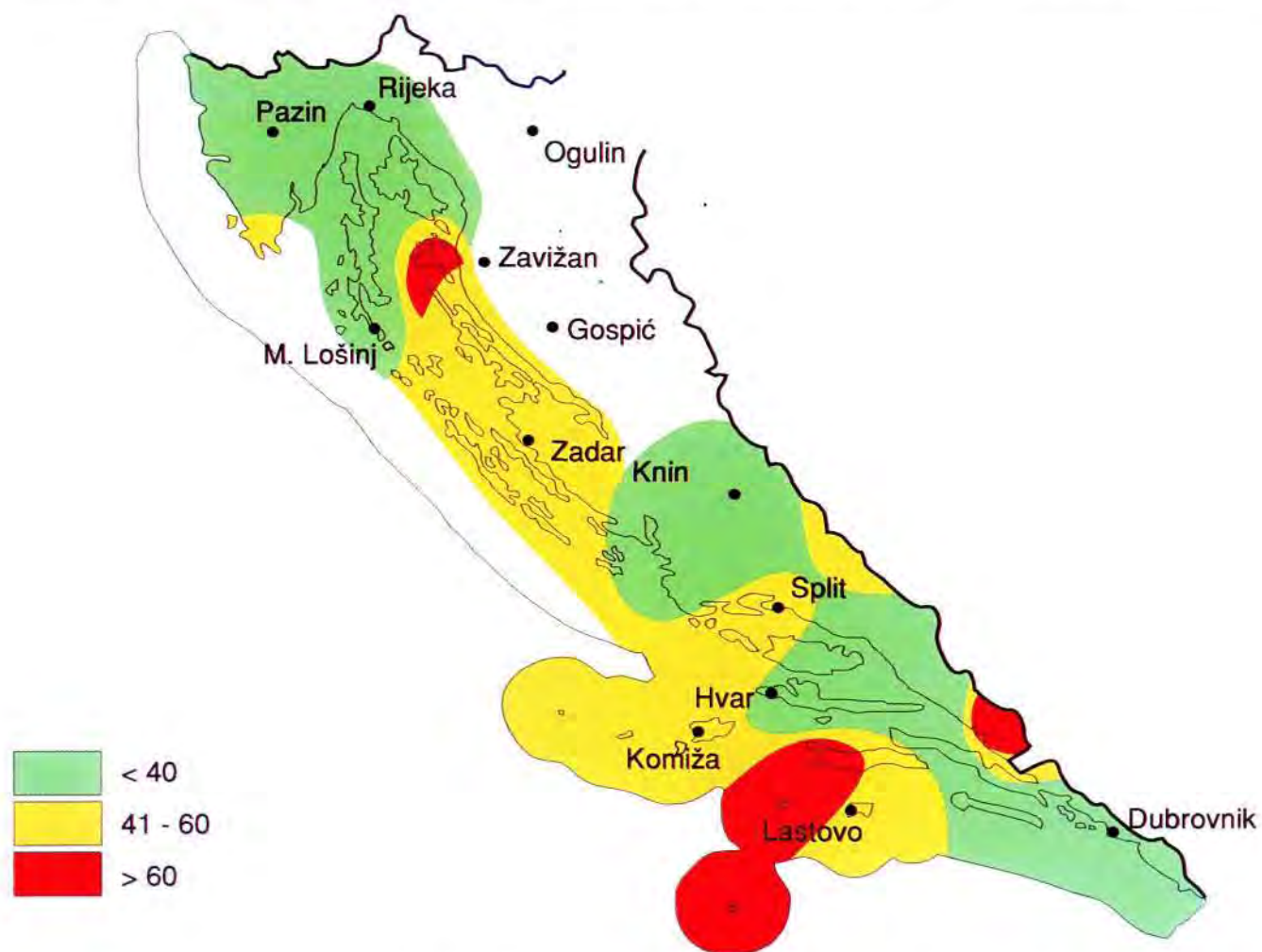
Slika 3. Procjena srednje sezonske (VI - IX mjesec) žestine požara, SSR, za 1999. god.

Iz prikazane karte s vrijednostima SSR (slika 3.), vidi se dobro slaganje s općim vremenskim uvjetima koji su vladali nad ovim područjem tijekom razdoblja lipanj-rujan 1999. godine. Treba uočiti da su na karti prikazana dva potpuno strukturalno različita klima-požarna područja. Južno područje, zahvaća južnu i srednju Dalmaciju te veći dio dalmatinskog zaleđa, na kojem osnovnu "podlogu" čine vrijednosti SSR veće od 6.00, a uočava se "klin" s manjim vrijednostima koji ulazi u ovo područje s juga koji je dakako, ovisan o količini oborine tijekom razdoblja lipanj-rujan 1999. (tablica 4).

Sjeverno područje, koje zahvaća Istru i Hrvatsko primorje, ima obrnutu situaciju. Vrijednosti SSR su manje od 3.01 i postupno se povećavaju prema Rabu, gdje su količine oborine bile manje u odnosu na okolno područje u razdoblju lipanj-rujan 1999. (tablica 4).

Ovakva situacija, dva strukturalno različita klima-požarna područja, odgovaraju spoznajama o tipovima klime koji vladaju na tim područjima, ali za pretpostaviti je da je atipično stvaranje "kišnog klina" u južnom klima-požarnom području i da se ovakva situacija rijetko uspostavlja.

Na slici 4 prikazan je ukupni broj dana s velikom i vrlo velikom klasom opasnosti za razdoblje lipanj-rujan 1999. godine, a prikaz je uvelike u skladu s slikom 3. Ipak razlike koje su uočljive treba pripisati većem utjecaju stanju vlažnosti goriva, BUI, koji u određenim omjerima s FWI čini određenu klasu (Vučetić, 2000). Daljnja istraživanja bit će usmjerena na otkrivanje najboljeg mogućeg prikaza "požarne klime", interpretacije i iskorištenja u preventivne svrhe zaštite mediteranskih šuma od požara.



Slika 4. Ukupni broj dana s velikom i vrlo velikom klasom opasnosti od šumskih požara za razdoblje od VI do IX mjeseca 1999. god.

TABLICA 4. Prikaz meteoroloških elemenata za 1999. godinu za postaje Pula, Rab, Zadar, Split-Marjan, Hvar i Dubrovnik.

t sr.	= Srednja mjesečna temperatura zraka [°C]
t aps. max.	= Najviša mjesečna temperatura zraka [°C]
t aps. min.	= Najniža mjesečna temperatura zraka [°C]
RR	= Mjesečna količina oborine [mm]
RH	= Srednja mjesečna relativna vlaga zraka [%]
RH u 14 ^h	= Srednja mjesečna relativna vlaga zraka u 14 ^h [%]
RH aps. m.	= Najniža mjesečna relativna vlaga zraka [%]
RH < 30 %	= Broj dana s najnižom dnevnom relativnom vlagom zraka manjom od 30 %
t _{max} > 30 °C	= Broj dana s najvišom dnevnom temperaturom zraka većom od 30 °C
t _{min} > 20 °C	= Broj dana s najnižom dnevnom temperaturom zraka većom od 20 °C
grmljavina nadnevak	= Broj dana s grmljavinom i pripadajućim nadnevkom u mjesecu
jaki vjetar	= Broj dana s jakim vjetrom [≥ 6 Bf]
olujni vjetar	= Broj dana s olujnim vjetrom [≥ 8 Bf]
max. V _x	= Najveća mjesečna jačina vjetra [Bf] s pripadajućim smjerom i nadnevkom
nadnevak	

POSTAJA	MJESECI												1999. God.
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
PULA	6,6	5,6	10,1	13,5	18,6	22,2	24,6	24,6	21,7	15,9	9,3	7,1	15,0
t sr.	14,0	14,5	18,5	22,8	28,5	30,4	31,8	32,4	29,9	25,2	19,3	15,3	32,4
t aps. max.	-3,8	-2,3	2,7	4,2	11,1	12,3	12,4	17,1	13,9	7,3	-0,3	-2,7	-3,8
RR	54,5	10,2	58,2	100,8	58,8	37,3	5,1	101,3	72,7	49,8	171,1	78,1	797,9
RH	79	68	73	75	72	65	60	64	71	75	78	75	71
RH u 14h	73	57	61	63	61	53	51	52	58	65	69	68	61
RH aps. m.	30	30	32	42	34	31	27	41	35	38	44	34	27
RH < 30 %	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	3
t _{max} > 30 °C	0	0	0	0	0	2	11	11	0	0	0	0	24
t _{min} > 20 °C	0	0	0	0	0	3	15	17	5	0	0	0	40
grmljavina nadnevak	0	1	0	2	3	8	6	7	9	4	6	2	48
jaki vjetar	6	6	3	5	1	1	4	5	3	5	7	11	57
olujni vjetar	2	3	1	0	0	0	1	0	0	0	5	2	14
max. V _s nadnevak	NE 9 31.	SSW 8 9.	NE 8 18.	SE 7 16.	E 6 19.	ENE 5 9.	NE 7 24.	NE 6 12.	SE 6 20.	SE 7 23.	ENE 8 7.	ENE 8 5.	NE 9 31.01.

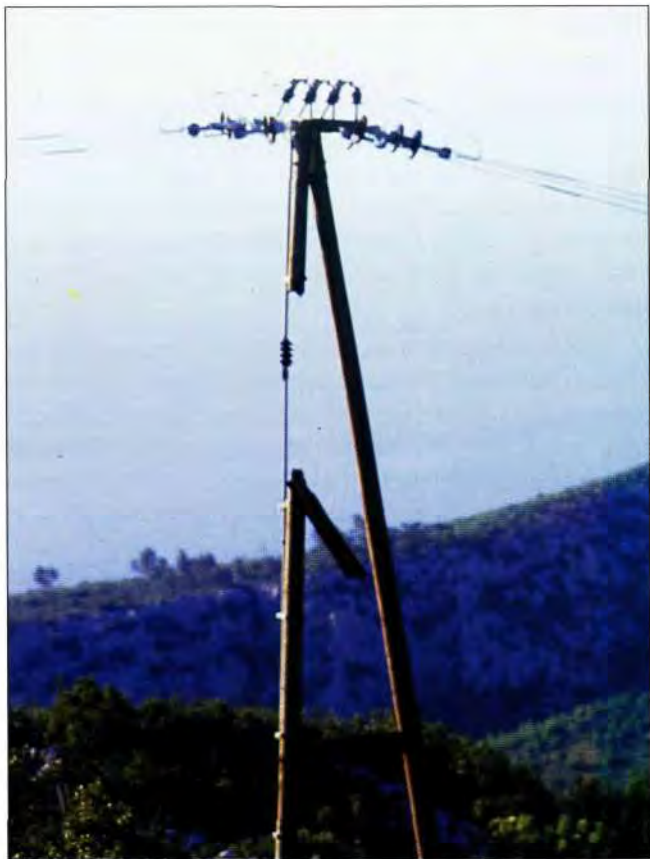
POSTAJA	MJESECI												1999. God.
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
RAB	7,7	6,5	10,5	13,7	18,6	22,7	24,8	25,2	22,2	16,5	10,7	8,7	15,6
t sr.	16,4	16,5	20,0	21,9	27,7	31,6	32,2	33,2	31,1	25,0	22,8	15,5	33,2
t aps. max.	-3,2	-0,7	3,7	6,2	11,5	14,8	18,1	6,3	14,8	7,6	2,5	0,2	-3,2
RR	112,9	62,9	69,4	120,3	217,1	48,7	13,9	26,8	150,7	115,0	172,2	121,4	1231,3
RH	70	57	65	63	62	55	53	56	62	67	66	63	62
RH u 14h	61	49	52	50	50	42	47	45	50	53	55	57	51
RH aps. m.	23	25	26	25	30	24	26	26	31	24	30	24	23
RH < 30 %	1	5	3	1	2	7	3	3	0	4	1	6	36
t _{max} > 30 °C	0	0	0	0	0	1	17	16	2	0	0	0	36
t _{min} > 20 °C	0	0	0	0	0	9	23	22	7	2	0	0	63
grmljavina nadnevak	0	0	4	2	1	1	1	1	3	1	1	2	17
jaki vjetar	6	9	5	4	0	0	3	0	3	8	5	11	54
olujni vjetar	2	1	1	0	0	0	0	0	0	0	3	4	11
max. V _s nadnevak	NE 8 31.	ESE 7 9.	NNW 7 18.	SE 6 15.	SSE 4 14.	NNE 4 18.	NNW 4 7.	SE 3 9.	SE 4 20.	SE 6 23.	SE 6 6.	NE 6 5.	NE 8 31.1.

POSTAJA	MJESECI												1999. God.
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
ZADAR	7,8	6,1	10,3	13,9	20,0	22,8	24,6	24,7	21,8	16,9	11,3	8,9	15,8
t sr.	15,2	13,9	18,5	22,0	27,4	29,7	31,9	32,4	30,7	26,5	21,9	16,8	32,4
t aps. max.	-2,5	-2,5	3,6	6,0	11,7	13,4	18,4	17,4	14,4	7,0	2,5	-0,9	-2,5
t aps. min.	75,4	69,2	45,2	98,1	94,2	49,0	27,0	21,0	87,5	136,6	122,4	111,8	937,4
RR	77	63	71	77	75	66	64	68	73	76	72	71	71
RH	68	54	63	67	64	57	50	59	61	62	62	65	61
RH u 14 ^h	25	27	27	33	39	36	31	33	31	24	34	30	24
RH aps. m.	4	2	3	0	0	0	0	0	0	2	0	1	12
RH < 30 %	0	0	0	0	0	0	8	10	1	0	0	0	19
t _{max} > 30 °C	0	0	0	0	1	12	19	23	7	0	0	0	62
t _{min} > 20 °C	3	4	6	5	4	10	6	6	7	4	6	5	66
grmljavina nadnevak						8.,11.,12., 15.,16.,19., 20.,21.,22., 30.	9.,10.,14., 25.,26.,28.	10.,11.,12., 13.,29.,30	2.,17.,18., 21.,27.,28., 19.				
jaki vjetar	2	1	3	3	0	0	0	0	2	4	3	3	21
olujni vjetar	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
max. V _s nadnevak	SSE 6 11.	SSE 6 9.	SSE 7 4.	SSE 6 16.	SE 5 14.	SSE 4 7.	ESE 6 6.	ESE 4 8.	SSE 6 21.	SSE 6 25.	SE 7 19.	SSE 6 28.	SSE 7 4.3.

POSTAJA	MJESECI												1999. God.
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
SPLIT M.	8,3	6,6	11,1	14,6	20,0	24,2	25,9	26,5	22,9	17,7	12,0	9,2	16,6
t sr.	15,0	14,1	19,7	22,0	27,8	31,9	32,8	36,0	30,5	24,7	21,3	16,2	36,0
t aps. max.	-3,2	-1,9	4,3	6,6	11,8	15,0	18,0	19,3	15,3	8,8	3,0	0,4	-3,2
t aps. min.	71,7	49,6	68,6	89,9	141,3	161,5	26,2	13,5	55,6	62,4	80,9	120,6	941,8
RR	66	54	62	66	65	57	53	55	61	64	64	64	61
RH u 14 ^h	63	58	54	61	56	49	47	49	52	59	63	62	56
RH aps. m.	31	21	28	29	38	30	32	33	16	33	19	24	16
RH < 30 %	0	3	2	1	0	1	0	0	1	0	1	5	14
t _{max} > 30 °C	0	0	0	0	0	9	21	17	1	0	0	0	48
t _{min} > 20 °C	0	0	0	0	2	18	26	28	13	2	0	0	89
grmljavina nadnevak	4	8	2	7	6	8	8	5	5	5	6	4	68
						8.,12.,16., 18.,20.,21., 22.,30.	2.,8.,9.,10., 14.,23.,25., 28.	10.,12.,13., 27.,29.	11.,19.,21., 28.,29.				
jaki vjetar	6	10	10	6	1	2	2	1	3	7	5	14	67
olujni vjetar	2	1	1	0	0	0	0	1	0	2	2	4	13
max. V _s nadnevak	SSE 7 11.	SSE 7 10.	ESE 7 4.	ESE 6 8.	ESE 6 4.	ESE 6 8.	NNE 5 15.	ESE 5 8.	SE 7 20.	ESE 10 21.	SSE 7 19.	NNE 8 20.	ESE 10 21.10.

POSTAJA	MJESECI												1999. God.
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
HVAR	9,1	7,7	11,5	14,4	19,6	23,7	25,3	25,8	22,7	18,6	13,2	10,6	16,9
t sr.	16,7	15,1	20,0	21,2	28,0	31,5	32,0	34,7	29,7	26,1	22,1	17,9	34,7
t aps. max.	-1,5	-1,0	4,1	7,5	12,5	14,1	17,9	18,8	15,6	11,1	3,2	-0,1	-1,5
t aps. min.	63,5	40,6	56,4	74,3	37,5	42,7	62,5	61,1	60,1	54,3	87,0	62,8	702,8
RR	74	62	67	71	70	62	60	62	68	70	70	67	67
RH	63	55	59	65	62	57	55	56	60	61	63	64	60
RH u 14 ^b	35	30	26	33	40	30	33	32	37	30	39	35	26
RH aps. m.	0	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	4
RH < 30 %	0	0	0	0	0	4	16	14	0	0	0	0	34
t _{max} > 30 °C	0	0	0	0	1	17	27	27	13	4	0	0	89
t _{min} > 20 °C	2	3	2	3	4	7	3	4	3	1	3	3	38
grmljavina nadhevak						8.,12.,16.,17.,20.,21.,22.	8.,23.,25.	13.,27.,29.,30.	18.,21.,29.				
jaki vjetar	3	0	1	1	1	0	0	0	5	8	8	17	44
olujni vjetar	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	2	3
max. V _s nadhevak	ESE 6 11.	SSE 5 10.	ESE 7 4.	ESE 5 16.	ESE 5 4.	SE 4 21.	ESE 4 7.	ESE 4 8.	ESE 6 20.	ESE 6 26.	ESE 6 6.	ESE 7 21.	ESE 7 4.3.

POSTAJA	MJESECI												1999. God.
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
DUBROVNIK	9,7	8,2	12,0	14,5	20,0	23,4	25,2	26,0	22,6	18,8	13,8	11,0	17,1
t sr.	17,8	15,3	19,0	22,1	28,3	31,3	33,1	33,1	30,3	25,9	24,1	18,4	33,1
t aps. max.	-1,6	0,0	5,8	5,9	14,3	13,4	18,5	17,4	14,7	10,4	4,9	1,2	-1,6
t aps. min.	74,2	19,3	57,1	121,2	22,8	66,8	12,7	66,5	71,1	72,9	148,3	219,4	952,3
RR	60	68	55	70	71	64	62	61	73	67	62	65	65
RH	56	66	58	67	70	64	62	61	69	67	59	62	63
RH u 14 ^b	27	27	20	31	38	30	26	31	33	18	32	20	18
RH aps. m.	3	3	5	0	0	1	2	0	0	2	0	5	21
RH < 30 %	0	0	0	0	0	4	7	16	1	0	0	0	28
t _{max} > 30 °C	0	0	0	0	1	18	27	30	15	2	0	0	93
t _{min} > 20 °C	2	3	4	5	2	3	2	2	3	5	3	6	40
grmljavina nadhevak						16.,18.,20.	24.,26.	13.,29.	2.,19.,21.				
jaki vjetar	6	4	5	1	0	1	0	1	2	0	4	9	33
olujni vjetar	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3	6
max. V _s nadhevak	NNE 6 29.	SSW 6 8.	SE 5 4.	SSE 5 13.	N 4 6.	N 5 22.	NE 5 24.	NNE 4 22.	SE 6 21.	SSE 4 1.	S 7 19.	N 10 20.	N 10 20.12.



Jedan od uzroka nastanka požara i izgled opožarene površine.

Slika 1. i 2. Hvar, Brusje 1998. godine

Slika 3. i 4. Hvar, kod Sv. Nikole 1997. godine

5. ZAKLJUČAK

Godina 1999. je prema analizi WMO-ovog centra za klimatska istraživanja NOAA (National Oceanic and Atmospheric Administration – National Climatic Data Center) ocijenjena kao peta najtoplija godina od kada postoje instrumentalna mjerenja.

Područje Hrvatske zapadno od linije Čabar, Bakar, Mali Lošinj, Zadar, Hvar i Ston, tijekom ljeta 1999. godine ocijenjeno je kao ekstremno toplo. Količina oborine u lipnju 1999. bila je iznadprosječna, a na nekim područjima bio je čak i ekstremno kišni mjesec. Slična situacija bila je u razdoblju srpanj-rujan. Ovakva klimatska odstupanja u ljeti 1999. rezultat su makrovremenske situacije nad Europom.

Učestali prolazi oslabljenih frontalnih sustava ili stvaranje tzv. plitkih ciklona iznad Jadrana, mjestimično su uzrokovali pljuskove praćene grmljavinom. Takvi poremećaji prekidal su sušna i topla razdoblja te smanjivali opasnost od izbijanja i širenja šumskih požara. Najdulje sušno razdoblje zabilježeno je na Lastovu u trajanju od 32 dana, a iz analiza vremenskih prilika i šumskih požara iz ranijih godina zna se da se veliki i katastrofalni šumski požari javljaju u godinama s 50 i više uzastopnih dana bez oborine ili u godinama kada se javljaju dva ili više sušnih razdoblja s 30 i više bezoborinskih dana.

Prikaz analize sezonske ocjene potencijalne žestine šumskog požara na priobalju i otocima pokazala je dva potpuno strukturalno različita klima-požarna područja. Južno područje (srednju i južnu i dalmatinsko zaleđe) s atipičnim "kišnim klinom" uz pretpostavku da se ovakva situacija rijetko uspostavlja. Za razliku od toga sjeverno područje, koje zahvaća Istru i Hrvatsko primorje ima obrnutu situaciju.

Prikaz ukupnog broja dana s velikom i vrlo velikom klasom opasnosti dobro se poklapa sa analizom sezonske procjene žestine požara, SSR, a razlike koje su uočljive treba pripisati većem utjecaju stanju vlažnosti ukupnog goriva, BUI, koji u određenim razmjeru s meteorološkim indeksom opasnosti od šumskog požara, FWI određuje klasu opasnosti.

Dakle, povoljni vremenski uvjeti tijekom ljeta 1999. ponajprije česte oborine, dovele su do smanjenja potencijalne opasnosti od izbijanja i širenja šumskih požara, što je konačno i rezultiralo manjim brojem požara i manjom spaljenom površinom.

Daljnja istraživanja povezanosti klime i požarne ugroženosti mediteranskog i submediteranskog područja Hrvatske mogla bi pridonijeti razvoju strategije i utjecati na politiku upravljanja i gospodarenja šumskim požarima u našoj zemlji.

LITERATURA

- Dimitrov, T. i Jurčec, V. 1986: Izvanredne meteorološke prilike i šumski požari na Jadranu u 1985. godini, Šumarski list, CX (1986), Hrvatsko šumarsko društvo, Zagreb, 453-465.
- Dimitrov, T. i Jurčec, V. 1989: Šumski požari i vremenske prilike na Jadranu u 1988. godini, Šumarski list, 11-12 / 1989, Hrvatsko šumarsko društvo, Zagreb, 617-629.
- Dimitrov, T. 1998: Gorenje globalne biomase, Šumarski list, 9-10, Hrvatsko šumarsko društvo, Zagreb, 443-455.
- Katušić, Z. i Srnec, L. 2000: Praćenje i ocjena klime u 1999. godini, Prikazi br.9, Državni hidro-meteorološki zavod, Zagreb, 42.
- Vučetić, M. 1998: Vremenske prilike i opasnost od šumskih požara tijekom razdoblja lipanj-kolovoz 1998., Vatrogasni vjesnik, 9/1998, Hrvatska vatrogasna zajednica, Zagreb, 23-25.
- Vučetić, M. 2000: Meteorološki indeks opasnosti od šumskih požara, Vatrogasni vjesnik, 3/2000, Hrvatska vatrogasna zajednica, Zagreb, 38-40.

SUMMARY: In this paper analysis of the weather conditions during the period June to September 1999 is presented which were essential for rising or diminishing potential danger of developing and spreading forest fires. It was shown that the more frequent frontal systems or upper lows were discontinuing dry periods not allowing to form a sequence of days without precipitation longer than 32 days what was recorded on Lastovo island. In the paper the SSR (Seasonal Severity Rating) values are presented for a part of Croatia as a seasonal indicator of the potential wildfire danger class. Both presentations are in concordance with the weather conditions during the period June to September 1999.

Authors are expecting continuing research on problems of preventive protection against fire of Mediterranean forests and finally fire climate mapping the Mediterranean and Submediterranean region of Croatia.

Key words: Seasonal Severity Rating, forest fire, Fire Weather Index.