

Vremenske prilike tijekom šumskog požara

na otoku Hvaru 13. do 31.7. 1990.

Weather Phenomena During the 13 - 31 July 1990 Forest Fire on the Island of Hvar

Marko Vučetić

Državni hidrometeorološki zavod, Zagreb, Hrvatska

Primljeno 16. siječanj 1992, u konačnom obliku 17. veljače 1992.

Sažetak

U radu su analizirani meteorološki elementi koji imaju velik značaj u zaštiti šuma od požara. Na primjeru požara koji je na otoku Hvaru trajao s prekidima od 13. do 31.7. 1990. godine pokazano je da nastanak i ponašanje požara uvelike ovisi o klimatskim i vremenskim faktorima određenog lokaliteta. Bez interdisciplinarnog istraživanja ne može biti sveobuhvatne i kvalitetne zaštite šuma od požara. Meteorologija je jedan segment te zaštite, a u radu je pokazano da se dosadašnja iskustva i saznanja s područja te znanosti nedovoljno koriste u svrhu zaštite šuma od požara.

Ključne riječi: šumski požar

Abstract

This paper analyses the meteorological elements which should be taken into consideration in forest fire prevention. The forest fire on the island of Hvar, which lasted intermittently from 13 to 31 July 1990 has been taken as an example to show that the breaking out and development of fires greatly depend on the climatic and weather factors of a particular location. Comprehensive and efficient forest-fire prevention is not possible without interdisciplinary research, of which meteorology is only a segment. However, practice has shown that even existing knowledge and experience in this field are rarely being adequately applied.

Key words: forest fire

1. Uvod

U DHMZ RH već se niz godina završetkom aktivne sezone zaštite šuma od požara daje pregled meteoroloških parametara i prevladavajućih sinoptičkih situacija duž Hrvatskog Primorja u jednoj sezoni radi utvrđivanja utjecaja vremenskih prilika na nastajanje i širenje šumskih požara. Kako se u pojedinim godinama javljaju šumski požari velikih razmjera, za naše

prilike gotovo katastrofalnog učinka, postavljen je cilj pronalaženja njihove moguće zajedničke meteorološke karakteristike, bilo u lokalnim, mezo ili sinoptičkim razmjerima. Takav cilj zahtijeva obradu svih raspoloživih meteoroloških elemenata za razdoblje trajanja odabranog šumskog požara. U tu svrhu analizirani su osnovni meteorološki elementi i sinoptičke situacije za vrijeme velikog šumskog požara na otoku Hvaru od 13. do 31.7. 1990.

2. Osnovne karakteristike požara

Prema podacima Ministarstva unutrašnjih poslova Republike Hrvatske, požar je započeo 13.7. 1990. u 20 SEV i trajao je sve do 31.7. Pouzdano se zna da je uzrok izbijanja požara udar groma u okolini naselja Zastrazišće (sl.1). Iako u podacima Ministarstva unutrašnjih poslova nema preciznijih informacija za sam tijek požara, prema podacima Štaba civilne zaštite općine Hvar saznaje se da je požar 21.7. zaustavljen, a zgarište ostavljeno pod osnovnim nadzorom. Dotadašnja spaljena površina iznosila je 26.4 km². 23. srpnja u 10 SEV požar se ponovno razbuktao u predjelu Željna glava i zaustavljen je tek 31.7. U ovom slučaju sagorjela površina iznosila je 6.6 km². Prema tome, iz oba izvora podataka dobiva se da je ukupna sagorjela površina 33 km².

Tijekom ovog razdoblja izbio je požar u okolini naselja Pitve, (17.7. u 11 SEV) i zahvatio je površinu od 1.2 km², a ugašen je 18.7. u 22 SEV. 20. srpnja zabilježen je požar u bližoj okolini mjesta Jelsa sa manjom spaljenom površinom koji je ugašen istoga dana.

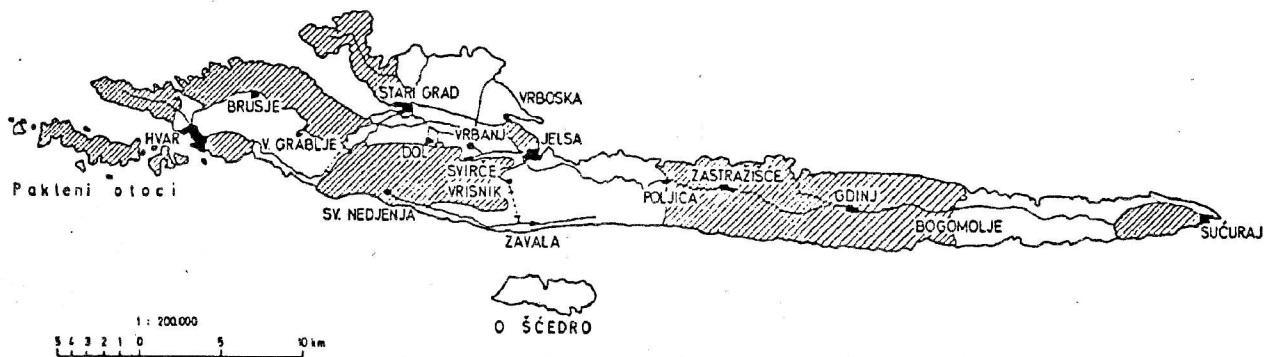
3. Osnovne značajke klime otoka Hvara i potencijalna ugroženost od šumskog požara

Klimatske karakteristike otoka Hvara određene su njegovom geografskom širinom,

položajem prema akcionim centrima opće cirkulacije, utjecajem mora i djelovanjem kopnenog zaleđa. Pojedini lokaliteti na otoku pod utjecajem su i drugih faktora kao što su ekspoziција, konkavnost ili konveksnost reljefa, nadmorska visina, pošumljenost i sl. U hladnom dijelu godine otok je potpuno uključen u zonu glavnih zapadnih vjetrova umjerenih širina, a u ljetnom dijelu godine na toj geografskoj širini osjeća se utjecaj subtropskog područja visokog tlaka s posljedicama suhog i toplog ljeta (Makjanić i Volarić, 1979).

U tom radu autori su ukazali na nepoznavanje temperaturnog režima istočnog dijela otoka, za koji pretpostavljaju da je pod jačim utjecajem susjednoga kopna. Osim velikog utjecaja reljefa na količinu, intezitet i razdiobu oborine, autori su ukazali i na povećanje godišnje količine od zapada ka istoku otoka. Najvažnija značajka za mjesec srpanj je prosječno najmanja količina oborine na čitavom otoku. Nepostojanje meteorološke postaje na istočnom dijelu otoka razlog je nemogućnosti finije analize vjetrovnog režima. Ipak uočavaju se razlike između Hvara i Jelse, a što ukazuje i na razliku režima vjetra na sjevernoj i južnoj obali otoka.

Analizirajući sve relevantne faktore, te uvažavajući njihove specifičnosti za područje otoka Hvara, Gilve (1990) zaključuje da je područje otoka izrazito ugroženo od požara na otvorenom prostoru. Pojedini faktori u toj analizi pokazuju se kao dominantni, a to su u



Sl. 1. Pregled najugroženijih područja od požara na otvorenom prostoru na otoku Hvaru.

Fig. 1. Review of some areas on the inslad of Hvar with an extremely high degree of danger from open space fires.

prvom redu klima, vrsta, stanje i rasprostranjenost vegetacije, reljef i oblik otoka te kretanje i boravak ljudi na otvorenom prostoru prvenstveno u ljetnim mjesecima. Uzimajući u obzir sve specifičnosti otoka, izdvajaju se pojedina područja sa izuzetno velikom potencijalnom ugroženošću od požara na otvorenom prostoru što je prikazano na slici 1.

4. Analiza osnovnih meteoroloških elemenata

Za potrebe ovoga rada analizirani su meteorološki podaci glavne meteorološke postaje Hvar, klimatološke postaje Jelsa te kišomjernih postaja navedenih u tablici 1. Iako je Hvar po rangu glavna meteorološka postaja, nema sve instrumente za kontinuirano bilježenje nekih meteoroloških parametara koji se inače prate na takvim postajama autografima. Najveći nedostatak se uočava kod bilježenja smjera i brzine vjetra. U noćnim sa-

tima se ne obavljaju motrenja pa je bez anemografa nemoguće doći do podataka o smjeru i brzini vjetra za taj period dana.

Na slici 2 prikazane su satne vrijednosti temperature zraka. Samo iz te slike za period od 13. do 15.7.1990. nije moguće definirano odrediti poremećaj hoda temperature koji bi ukazivao na uzrok nastanka šumskog požara. Međutim, puno interesantniji je prikaz za period od 18. do 20.7.1990. na kojem se uočava pad temperature, posebno 19.7. kada je zabilježen i apsolutni minimum od 18.1 °C. Druga interesantna činjenica je postupni porast temperature zraka nakon 21.7. kada je (23.7.) registriran apsolutni maksimum od 32.5 °C.

Povećane vrijednosti relativne vlage u noći 13/14.7. te sljedećeg dana (sl. 3) treba pripisati prodoru vlažnog zraka povezanog sa frontalnim sistemom nad Sredozemljem (sl. 6). Ni na jednoj postaji na otoku Hvaru u tim danima nije zabilježena kiša. Međutim, na meteorološkim postajama južnije od Hvara zabilježena je slaba kiša, Lastovo 0.3 mm,

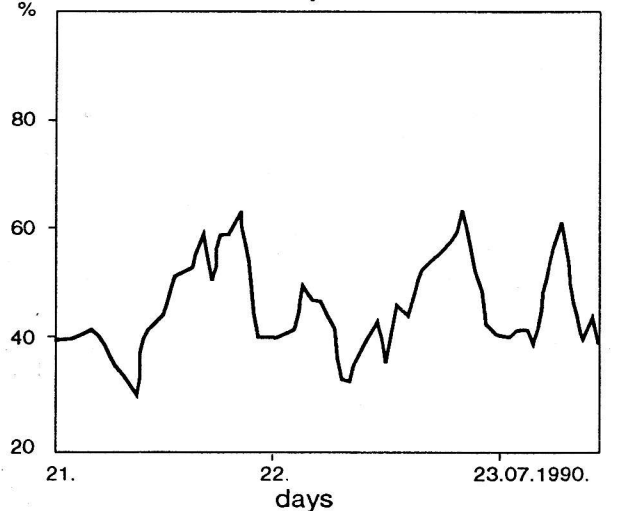
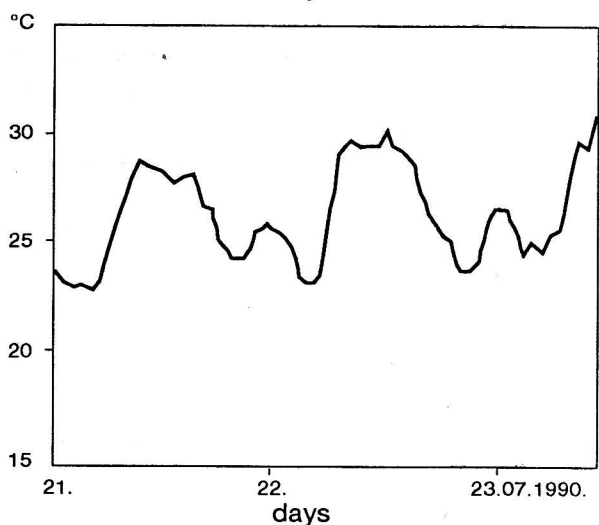
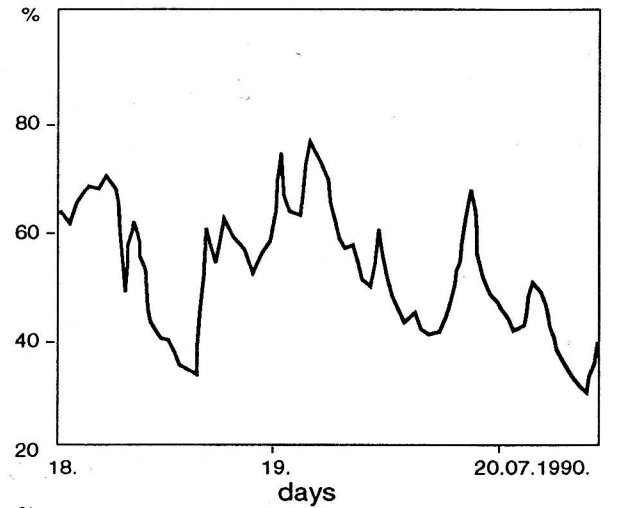
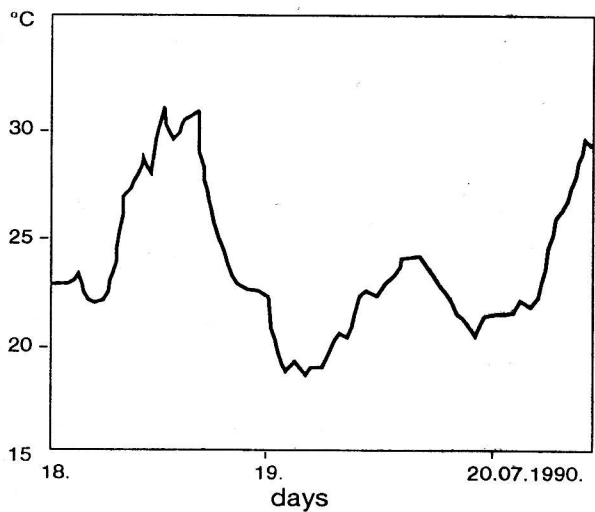
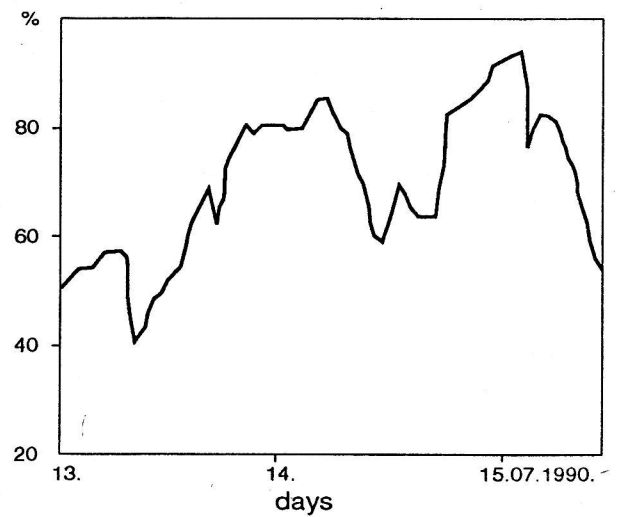
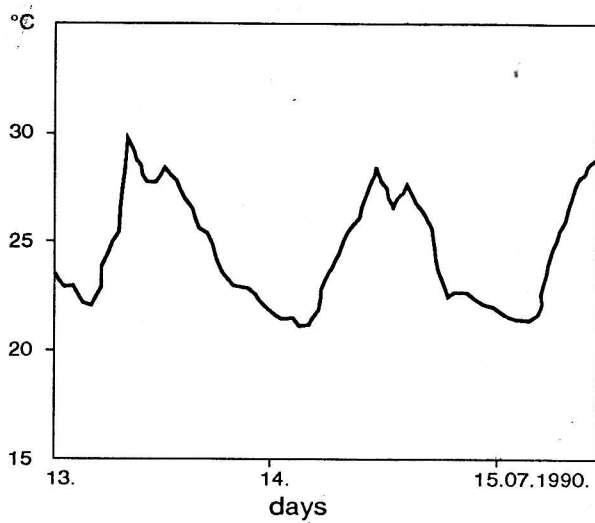
Tab. 1. Popis meteoroloških postaja na otoku Hvaru sa pripadajućim vrijednostima meteoroloških parametara za mjesec srpanj. RR_s je srednja mjesečna količina oborine u mm, t_x i t_m su apsolutni maksimum i minimum temperature zraka u °C, a t_s je srednja mjesečna temperatura zraka u °C, sve za razdoblje 1950-1974. RR , t_x , t_m i t_s su vrijednosti oborine i temperature koje se odnose samo na srpanj 1990. RR_{19} i RR_{20} su dnevne količine oborine za 19. i 20. 7. 1990.

Tab. 1. A list of the meteorological stations on the island of Hvar with the relative values of the meteorological parameters for July. RR_s is the mean monthly amount of precipitation in mm; t_x and t_m are the air temperature absolute maximum and minimum in °C; and t_s is the mean monthly air temperature in °C; all for the 1950-1974 period. RR , t_x , t_m and t_s are the precipitation and temperature values only for July 1990. RR_{19} and RR_{20} are the daily precipitation values for 19 and 20 July 1990.

POSTAJA STATION	1950-1974				1990					
	RR_s	t_x	t_m	t_s	RR	RR_{19}	RR_{20}	t_x	t_m	t_s
HVAR	25	36.0	12.8	24.9	5.2	1.7		32.5	18.1	25.1
BRUSJE	30				9.1	1.7	0.0			
MALO GRABLJE	23				-	-	-			
STARI GRAD	22				17.4	1.3	0.0			
JELSA	27	36.0*	10.6*	24.2	2.2	2.2		35.1	13.6	24.4
SVETA NEDJELJA	24				5.9	1.8				
ZASTRAŽIŠĆE	29				2.3	2.3				
GDINJ	26				6.3		6.3			
BOGOMOLJE	22				5.3	2.1	3.2			
SUĆURAJ	27				-	-	-			
o. ŠĆEDRO	21				3.2	0.2	3.0			

* Odnosi se na period 1964-1974.

* Refers to the 1964-1974 period



Sl. 2. Dnevni hodovi satnih vrijednosti temperature zraka za Hvar za razdoblja od 13. do 15.7.1990, od 18. do 20.7.1990. te od 21. do 23.7.1990

Fig. 2. Daily courses of hourly values of temperature for Hvar for the periods 13-15 July, 18-20 July and 21-23 July 1990.

Sl. 3. Dnevni hodovi satnih vrijednosti relativne vlage zraka za meteorološku postaju Hvar za razdoblja od 13. do 15.7.1990, od 18. do 20.7.1990. te od 21. do 23.7.1990.

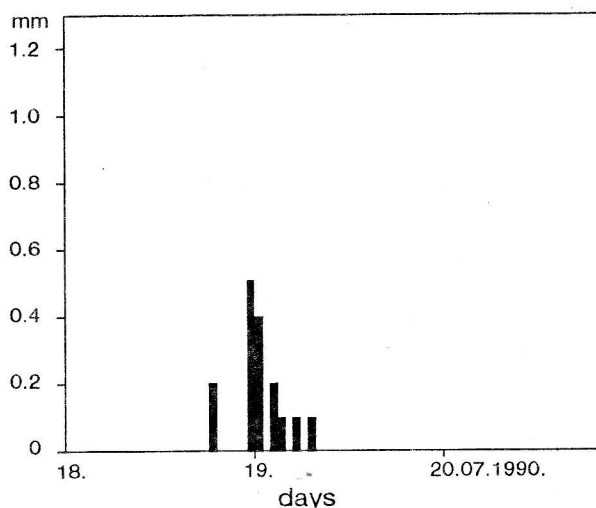
Fig. 3. Daily courses of hourly values of relative humidity for Hvar for the periods 13-15 July, 18-20 July and 21-23 July 1990.

Dubrovnik 1.6 mm. Osim ovih osnovnih meteoroloških elemenata obrađeni su i drugi kao što su naoblaka, insolacija i atmosferske pojave. Kasno navečer 13.7. na svim postajama otoka Hvara ali i na okolnim, zabilježeno je sijevanje, grmljavina te povećana naoblaka (13. i 14.7. iznosila je 8/10 na postaji Hvar). Na prikazu za period 18. do 20.7.1990. uočava se porast relativne vlage zraka u noći 18/19.7. U tom periodu na svim postajama na otoku Hvaru zabilježena je slaba kiša ili kiša u tragovima (sl. 4. i tablica 1), što je bilo povezano s prolazom fronte preko Jadrana prikazanoj na slici 7.

Pojačan vjetar uočava se tijekom dana 13. i 14.7. (sl. 5). U noćnim satima 13/14.7. kada nije bilo mjerenja brzine i smjera vjetra, najvjerovatnije je došlo do promjene smjera od WNW na SSE. Česte promjene brzine i smjera vjetra uočavaju se i na prikazu za period 18. do 20.7.1990. Promjena smjera je naročito izražena kod prolaza fronte 18/19. 7. ali i u narednim danima kada je ta česta promjena smjera vjetra sve više dobivala na značaju jer se povećavala brzina. Nakon prodora svježeg zraka na Jadran, 21.7. je zabilježen mjesečni maksimum od 9 m/s. Nažalost u analizi vjetra primjetan je nedostatak motrenja tijekom noći.

5. Analiza sinoptičkih situacija

Promatrajući sinoptičke situacije samo za vrijeme trajanja šumskog požara moguće je naći uzročnu posljedičnu vezu nastanka i razvoja požara sa promjenom vremena. Ipak ne treba zaboraviti da i vremenska stanja koja su prethodila požaru u nekom dužem periodu, npr. sezoni ili čak cijeloj godini, također imaju velik utjecaj na nastanak i širenje šumskog požara. Ovdje se prvenstveno misli na anomalna cirkulacijska i vremenska stanja kao uzroka dugotrajnih sušnih perioda. Pregled sušnih perioda, njihova duljina i učestalost za 1989. i 1990. godinu dani su u radu Dimitrov i Jurčec (1991). Autori ukazuju da sušna razdoblja u 1990. godini nisu bila ekstremno duga u odnosu na ranije godine, ali su dnevne količine oborina, koje su kratkotrajno prekidale sušna razdoblja, bile vrlo niske i na pojedinim lokalitetima postignuti su apsolutni mjesečni minimumi. Uzrok sušnih razdoblja



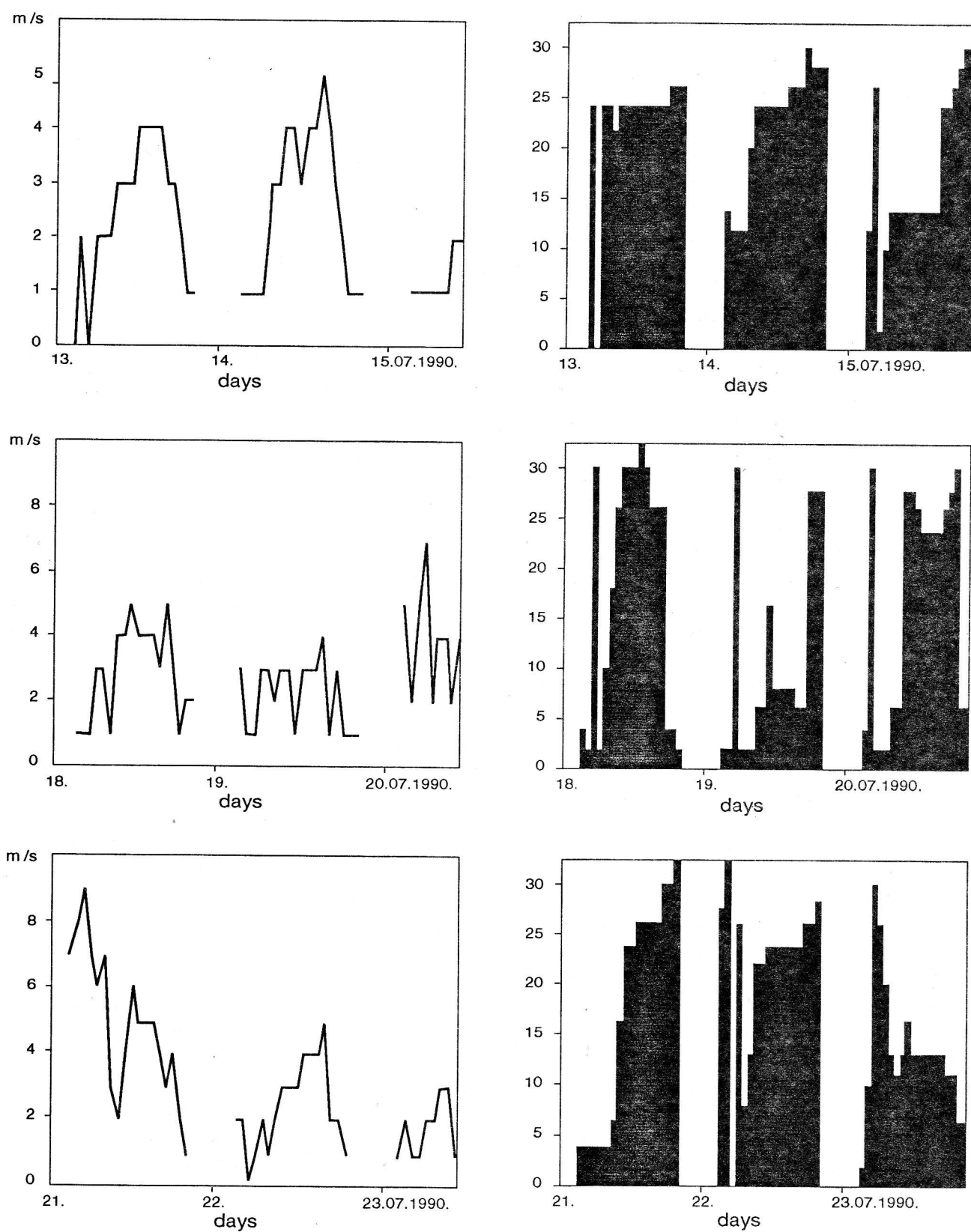
Sl. 4. Dnevni hodovi satne količine oborine za meteorološku postaju Hvar za razdoblje od 18. do 20.7.1990.

Fig. 4. Daily courses of hourly values of precipitation amount for Hvar for the period 18-20 July 1990.

treba tražiti u poremećaju zonalnog strujanja, a uspostavljanju u određenim kraćim ili dužim razdobljima meridionalnog strujanja, što je bio slučaj 1990. godine (Čapka i Mokorić, 1991). Pomicanje središta Azorske anticiklone prema sjeveru i jačanja grebena visokog tlaka preko srednje Europe uvjetovali su "suhe fronte" koje su povremeno prelazile preko našeg područja. Osim izostanka oborina karakteristika ovih fronti je i mahovitost vjetra i brza promjena njegovog smjera.

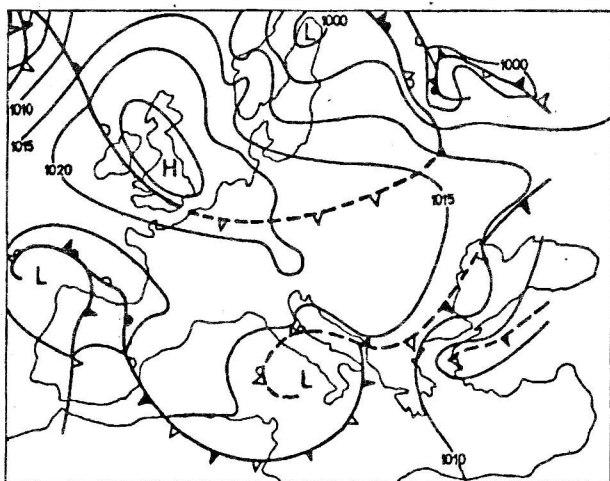
Početak požara vezan je uz stvaranje slabo izraženog područja niskog tlaka zraka čija je temperatura bila podjednaka sa okolnim zrakom, nad južnom Italijom i Sredozemnim morem (slika 6). Istovremeno zadržavanje prostranog područja visokog tlaka zraka nad zapadnom i središnjom Europom spriječavalo je direktni prolaz fronti preko naših područja. U ovakvom rasporedu baričkih sistema sredozemni vlažni zrak je samo djelomično zahvatio naše krajeve u kojima je, zbog nestabilnosti zračne mase, zabilježeno jako atmosfersko pražnjenje.

Iako je donekle slična sinoptička situacija nad zapadnom i središnjom Europom kao u prethodnom slučaju (slika 7), ipak su karakteristike fronti bitno drugačije. U meridionalnoj struji ova fronta je nad područje Jadrana donijela hladniju zračnu masu i slabe oborine bez burnih atmosferskih procesa. Sla-



Sl. 5. Dnevni hodovi satnih vrijednosti brzine i smjera vjeta za meteorološku postaju Hvar za razdoblja od 13. do 15.7.1990, od 18. do 20.7.1990. te od 21. do 23.7.1990.

Fig. 5. Daily courses of hourly values of wind speed and direction for Hvar for the periods 13-15 July,



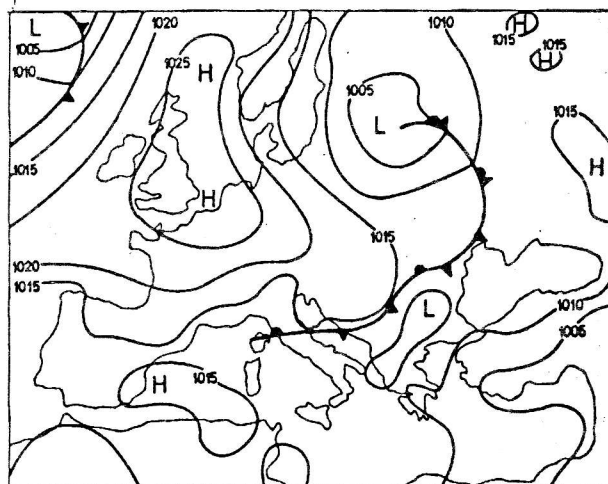
Sl. 6. Prizemna sinoptička situacija nad Europom 13.7.1990. u 12 UTC

Fig. 6. Surface synoptic analysis over Europe for 13 July at 12 UTC.

ba kiša, povećana relativna vlaga zraka, pad temperature i relativno slab vjetar pri prolazu fronte rezultirali su kratkotrajnim zaustavljanjem požara. Vrlo je vjerojatno da se postfrontalni razvoj vremena nije adekvatno pratio. Povećanje brzine vjetra, česte promjene njegova smjera, pad relativne vlage i postupni porast temperature zraka, uz nestručnu procjenu utjecaja količine oborine na vlagu šumskog gorivnog materijala, rezultirali su ponovnim razbuktavanjem požara.

6. Zaključak

Šumski požari su rezultat elementarnih nepogoda ali i sami su elementarne nepogode. Uočavajući njihovu tijesnu povezanost, uz ostalo i s vremenskim i klimatskim faktorima pojedinog kraja, moguće je djelovati preventivno. Nažalost kod nas se još uvijek nedovoljno poklanja pažnja uzajamnoj vezi vremenskih i klimatskih faktora s nastankom i širenjem šumskih požara. Tako se iz ovog rada može zaključiti da područje otoka Hvara nije adekvatno pokriveno meteorološkim postajama sa kojih bi se mogli dobiti reprezentativni meteorološki podaci korisni u zaštiti šuma od požara. Ovaj zaključak se prvenstveno odnosi na dio otoka istočno od Jelse. Instrumentarij koji



Sl. 7. Prizemna sinoptička situacija nad Europom 18.7.1990. u 06 UTC

Fig. 7. Surface synoptic analysis over Europe for 18 July at 06 UTC.

se upotrebljava na postojećim postajama nedostatan je za preciznije analize pojedinih meteoroloških parametara, koji su u problematici zaštite šuma od požara od izuzetne važnosti.

Prateći i analizirajući sinoptičke situacije u jednom dužem razdoblju, pokazalo se da je pomicanje središta Azorske anticiklone sjevernije ili stvaranje jakog aticiklonalnog grebena nad Zapadnom Europom uzrok premještanja putanja ciklonalnih sistema s vlažnim atlantskim zrakom sjevernije ili južnije od naših krajeva. Kao posljedica izostanka takvih ciklonalnih sistema nad našim krajevima jesu dugi sušni periodi ne samo na otocima i obali nego i u unutrašnjosti Hrvatske. U vezi s tim, s većom pozornošću bi trebalo pratiti sezonske anomalije globalnog strujanja i sušne periode koji ih prate i njihovo djelovanje na živi biljni pokrov ali i na suhi šumski gorivni materijal.

Paralelno s ispitivanjem sušnih perioda s meteorološkog gledišta potrebno je obaviti ispitivanja zapaljivog šumskog materijala i utjecaj meteoroloških faktora na njega.

Tijek požara, koji uvelike odgovara tijeku požara na otoku Korčuli 1985. godine (Vučetić, 1987), još jednom potvrđuje već tada uočenu činjenicu da je nedovoljna koordinacija gasilaca požara i meteorološke službe,

prvenstveno njenog prognostičkog i silvometeorološkog dijela.

7. Literatura:

- Čapka, B. i M. Mokorić, 1991: Anomalna cirkulacijska i vremenska stanja - uzroci izvanrednih meteoroloških i hidroloških prilika u Hrvatskoj u 1990. godini, RHMZ RH, Izvanredne meteorološke i hidrološke prilike 1990. god. u Republici Hrvatskoj, Zagreb, 1-6.
- Dimitrov, T. i V. Jurčec, 1991: Šumski požari i vremenske prilike na Jadranu u 1989. 1990. godini, Šumarski list, CXV, 10-12, 521-532.
- Gilve, P., 1990: Zaštita od požara na otvorenom prostoru na području općine Hvar, Sveučilište u Zagrebu, Fakultet političkih nauka, studij ONO i DSZ, Diplomski rad, Zagreb, 14-20.
- Jurčec, V., 1991: Suša kao elementarna nepogoda u 1990., RHMZ RH, Izvanredne meteorološke i hidrološke prilike 1990. god. u Republici Hrvatskoj, Zagreb, 15-17.
- Makjanić, B. i B. Volarić, 1979: Prilog poznavanju klime otoka Hvara, JAZU, Knj. 383, Razred za prirodne znanosti, Knj. 18, Zagreb, 273-344.
- Vučetić, M., 1987: Meteorološka analiza katastrofalnog šumskog požara na Korčuli 1985., RHMZ RH, Rasprave 22, Zagreb, 67-72.

Summary

Forest fires are the result of severe weather and they themselves are natural disasters. By finding out their close relationship with, among other things, the weather and climatological factors of a particular region it is possible to act preventively. As this pa-

per shows, the island of Hvar is not adequately covered with meteorological stations able to produce representative meteorological data to be used in the prevention of forest fires. This is particularly the case with the part of the island to the east of Jelsa. The instruments used by the existing stations are inadequate for a detailed analysis of those meteorological parameters which are particularly important in forest fire prevention.

An analysis of the synoptic situation over a longer period has shown that a northward movement of the Azorre anticyclone center or the formation of a strong anticyclone ridge over western Europe causes the cyclone systems, with humid Atlantic air, to change direction further to the north or south, avoiding the Adriatic coast. The lack of such cyclonic systems over Croatia results in long drought periods not only on the islands but also in the hinterland. Therefore, greater attention should be paid to the global flow seasonal anomalies and the relative drought periods and to their effect on both the flora and the dry combustible forest material.

Parallely to a meteorological approach to drought periods it is necessary to carry out research on the combustible material and on how it is affected by meteorological factors.

The development of this fire, which greatly resembles the development of a fire on the island of Korčula in 1985 (Vučetić, 1987) only confirms what had already been assessed, i.e. an inadequate coordination between the fire-fighters and the meteorological services, especially their prognostic and silvometeorological divisions.