

# BURA U MAKARSKOJ

**Tvrtko-Josip Čelan**

Bura je mahovit, relativno hladan i suh vjetar koji puše s planina na istočnoj obali Jadrana prema moru; ima barem umjerenu jačinu i traje barem nekoliko sati. Za razvoj bure odlučna je planinska pregrada koja nije osobito visoka, a dijeli toplo područje od hladnog. Zbog položaja planina bura puše pretežno sa sjeveroistoka. Uzroci i mehanizam bure nisu još dovoljno poznati. Analiza godišnje ruže smjera i prosječne brzine vjetra za Makarsku u desetogodišnjem periodu (1987.-1996), pokazala je da su učestalija strujanja iz SE, nego NE smjera. Siječanjski i srpanjski podaci o vjetru, potvrdili su da je bura češća u hladnijem dijelu godine kada i dostiže veću jačinu. K tome su u prvom mjesecu jača strujanja iz istočnog, a u sedmom iz zapadnog kvadranta. Iako je najučestaliji smjer bure u Makarskoj NE, najveću srednju brzinu ona ostvaruje smjerom NNE.

## Uvod

Vjetar koji je mahovit, relativno hladan i suh te puše s planina na istočnoj obali Jadrana prema moru, ima barem umjerenu jačinu i traje barem nekoliko sati naziva se burom (Penzar i dr. 2001, 124). Za razvoj bure odlučna je planinska pregrada koja nije osobito visoka, a dijeli toplo područje od hladnog. Zbog položaja planina bura puše pretežno sa sjeveroistoka, iako bura nije isto što i sjeveroistočni vjetar. Bura naime nije naziv za određeni smjer vjetra, te ga niti ne bi trebalo unositi u ružu vjetrova (Penzar i dr. 2001, 124), tako da uz smjer NE stoji naziv grego ili greco. Sličan naziv, najčešće iskrivljen, za vjetar sličan buri može se čuti, uglavnom od starijih stanovnika hrvat-

skog dijela Jadrana. Tako, primjerice u Brelima, ljudi koriste naziv gregal. Bura je na primorskoj strani obalnih planina katabatički (silazni) vjetar koji predstavlja rušenje hladnijeg zraka s kopna niz obronke, a osobito jako niz planinske usjeke i točila. To određuje njezin smjer koji je većinom NNE, NE ili ENE, ali na nekim mjestima može biti N, pa čak i NW. Zanimljivo, na talijanskoj obali kraj Ancone, bura ima smjer SW (lokalno stanovništvo je naziva bora).

Uzroci i mehanizam bure nisu još dovoljno poznati. Zbog toga mnogi autori taj fenomen proučavaju s različitih aspekata (Vučetić 1985). Zanimljivo je stoga obratiti pozornost na buru na makarskom području. Iako je učestalost manja, a trajanje bure kraće nego na sjevernom Jadranu,

brzina odnosno jačina koju postiže na području Makarske, i ne razlikuje se od senjske. Uostalom, po snazi bure na našoj su obali poznati Rijeka, Senj, Split i Vrulja<sup>1</sup> (Šegota i Filipčić 1996, 420).

Zbog malenog broja stručnih i znanstvenih članaka o buri u Makarskoj, sličnosti prizemnih sinoptičkih situacija Makarske i Splita te sličnoj učestalosti i trajanju bure u ta dva grada, koristio sam se i napisima o buri u Splitu. Ono po čemu se vjetar razlikuje u ta dva grada je raspodjela smjera i brzine, što ovisi o reljefnoj prepreci, odnosno konfiguraciji terena (niža nadmorska visina i manji nagib reljefne prepreke kraj Splita). Trajanje bure i njena jačina znatno ovise o lokalitetu na kojem se promatraju (Bajić 1989, 9).

Zanimljivo je i da su u okviru znanstvenog projekta *"Istraživanje vremena i klime SRH"*, koje je proveo tadašnji Republički hidrometeorološki zavod SRH, obavljena opsežna istraživanja vjetra. Osnovno težište tog istraživanja bili su podaci anemografskih stanica od barem deset godina mjerenja, te opažanje smjera i brzine vjetra klimatoloških stanica (Poje i Hrabar-Tumpa 1982, 13). Međutim na tome popisu nema niti Makarske niti jednog drugog mjesta s područja makarskog primorja. K tome treba dodati i da danas, usprkos brojnim lokacijama s izrazito jakim burom na tom području, samo u Makarskoj postoji standardna meteorološka stanica<sup>2</sup>. Ne može se niti za sve klimatološke stanice potvrditi da su reprezentativne



Sl. 1. Bura u Makarskoj

<sup>1</sup> Vrulja (lokalni naziv Vruja/ Velika Vruja), naziv za vrulju pod prijevodom Dubci (298 km), 18 km NW od Makarske.

<sup>2</sup> U Podgori te selu Kotišina (iznad Makarske) postoje samo kišomjerne postaje, a na Biokovu kraj doma pod Vošcem totalizator, koji nije u funkciji. Na zgradi osnove škole u Brelima postoji anemometar, a kraj TV-tornja na Sv. Juri (1762 m) meteorološka kućica - ali se opažanja ne vrše u skladu sa standardima.

Tab. 1. Čestina smjerova (%) i jačina vjetrova (Bf), Makarska 1987.-1996.

Smjer	Jačina vjetrova (Bf)													Čestina	Srednja brzina (m/s)
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
N		2,1	1,6	1,0	0,7	0,6	0,6	0,2	0,1	0,03	0,01			6,9	4,8
NNE		1,2	1,0	0,6	0,5	0,5	0,3	0,2	0,1	0,03	0,01			4,4	5,6
NE		1,7	1,1	1,7	0,8	0,4	0,5	0,2	0,4	0,1	0,1		0,01	7,0	5,9
ENE		0,6	0,5	0,1	0,1	0,1	0,04	0,03	0,03	0,02				1,5	3,9
E		2,8	2,5	3,9	1,0	0,6	0,2	0,04	0,01					11,1	3,8
ESE		2,1	2,6	1,3	1,1	0,6	0,2	0,04						7,9	3,8
SE		2,4	3,9	3,9	2,7	1,0	0,4	0,04	0,03	0,01	0,01			14,4	4,4
SSE		1,1	1,6	0,9	0,7	0,3	0,1	0,02	0,02					4,7	3,8
S		1,9	1,6	0,8	0,1	0,04	0,1							4,5	2,5
SSW		0,9	1,0	0,8	0,1	0,02	0,03		0,01					2,9	2,8
SW		1,6	1,7	3,1	0,5	0,1	0,1	0,01						7,1	3,5
WSW		0,9	1,0	0,5	0,1	0,01								2,5	2,4
W		1,0	1,4	5,1	0,3	0,1	0,01	0,01						7,9	3,8
WNW		0,7	0,9	0,6	0,1	0,02	0,01							2,3	2,8
NW		2,1	1,9	3,2	0,6	0,1	0,04		0,02		0,01			8,0	3,4
NNW		1,6	1,8	0,6	0,1	0,1	0,02							4,2	2,4
TIŠINA	2,9													2,9	0,0
<b>UKUPNO</b>	<b>2,9</b>	<b>24,7</b>	<b>26,1</b>	<b>28,1</b>	<b>9,5</b>	<b>4,6</b>	<b>2,7</b>	<b>0,8</b>	<b>0,7</b>	<b>0,2</b>	<b>0,1</b>	<b>0,0</b>	<b>0,01</b>		

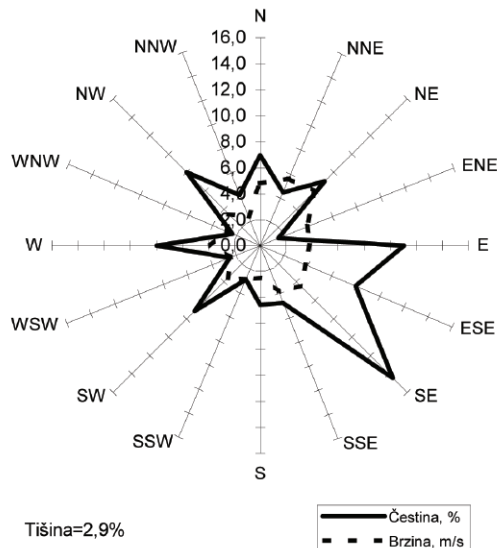
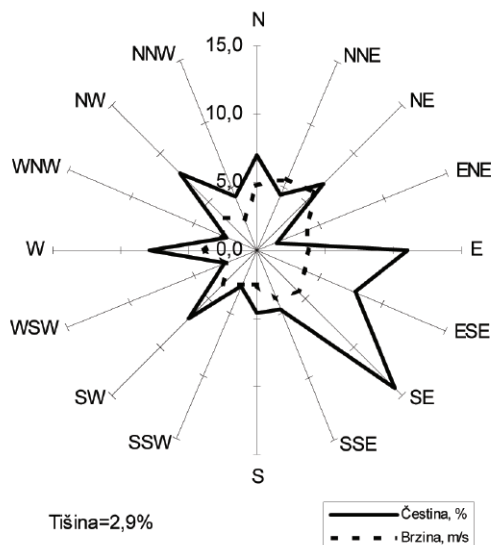
Izvor: Državni hidrometeorološki zavod

za šire područje, pogotovo one koje su na obalnom području, gdje su topografski uvjeti pogodni za nastajanje jakih vjetrova, sklonih mijenjanju i na manjim udaljenostima (Poje i Hrabar-Tumpa 1982, 14). Primjerice, na pojedinim lokacijama u središtu Makarske bura je slaba, a na drugima, u neposrednoj blizini, može biti izrazito opasna što potvrđuje i smrtni slučaj od prije 15 godina. Meteorološka stanica u Makarskoj, nekoliko je puta mijenjala lokaciju, pa je tako prekinut kontinuitet opažanja na jednome mjestu. Od 18. travnja 1990., suvremena, Glavna meteorološka postaja Makarska, smještena je na šumovitom poluotoku Osejavi, na 49,91 metara nadmorske visine. Prethodno se stanica, smještena na stotinjak metara od mora, nalazila uz zgradu današnjih Hrvatskih

šuma, a nakon toga u dvorištu stare osnovne škole, na nadmorskoj visini od samo šest metara.

### Karakteristike bure u Makarskoj

Vrlo aktivni makarski franjevci mnogo su pridonijeli razvoju grada. Od fra Andrije Kačića Miošića, čuvenog književnika-prosvjetitelja, do dr. fra Jure Radića, biologa, utemeljitelja instituta «Planina i more», osnivača malakološkog muzeja i k tome najzaslužnijeg pojedinca što je Biokovo postalo parkom-prirode (16.6.1981.) Značaj franjevac, očituje se i u zapisima o buri, a pogotovo fra Nikole Gojaka. On je od 1712.-1772. vodio opsežnu kroniku u kojoj je između ostalog pisao i o vremenu, a naročito o buri. Iako bi se iz tih



Sl. 2. Godišnja ruža smjera (%), Makarska 1987.-1996.

opširnijih zapisa mogle iščitati i klimatske prilike toga doba, oni su unošeni na temelju subjektivnog opažanja, odnosno bez instrumenata. Stoga ćemo u ovom radu koristiti sve dostupne suvremene klimatološke pokazatelje.

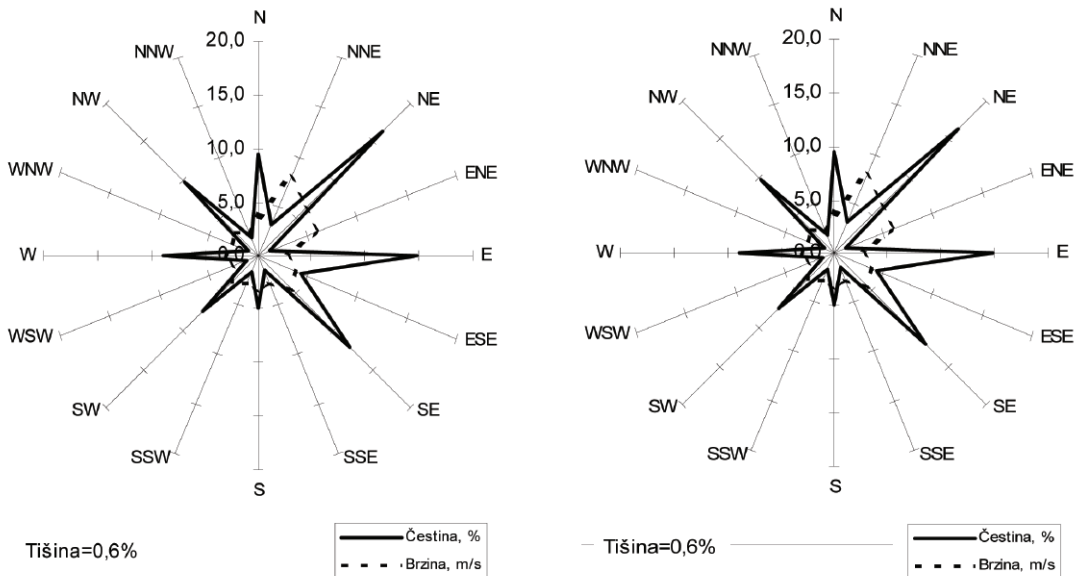
Posljednji obrađeni, desetogodišnji period, od 1987.-1996., prije svega ukazuje da je učestalost vjetera uvjerljivo najveća iz smjera SE (14,3%) (tab. 1). Iako je smjer juga SE, svaki SE vjeter ne mora biti jugo. Općenito, strujanja zraka u Makarskoj su najčešća iz smjerova E, ESE i SE, dakle prije svega iz jugoistočnog kvadranta, što je uočljivo na slici 1. Najveću jačinu (od 7-10 bofora) ostvaruju pak samo vjetrovi iz smjerova NNE, NE i ENE, dakle radi se o smjerovima bure.

Da bi jasnije uočili čestinu smjerova te jačinu, odnosno brzinu vjetrova, potrebno je analizirati vrijednosti za siječanj i srpanj na području Makarske. Pri tome treba naglasiti da se podaci odnose na 15-godišnji period, 1981.-1995.godine. Tablica 2 (siječanj) ukazuje na dominantnu učestalost NE-smjera (16,3%), koji je u godišnjoj raspodjeli vjetrova zastupljen sa samo 7%. Za razliku od siječnja, zastupljenost NE-smjera u srpnju samo je

6,7 % (tab. 3). Upravo taj podatak zorno govori da je bura vjeter učestaliji u hladnijem dijelu godine, a da je ljeti zapravo rijedak. Međutim, bura kroz smjer NNE može i u lipnju i srpnju doseći snagu i veću od 9 bofora. Tako je 22.06.1999. bura puhala orkanskom jačinom<sup>3</sup>. Najčešći smjer bure je sjeveroistok, no može imati i druge smjerove, ovisno o reljefu (Šegota i Filipčić 1996, 420). I ovdje treba naglasiti da svako strujanje iz tog pravca nije bura, premda ona dominira. Kao posljedica termičkih razlika mora i kopna, a ne rasporeda anticiklona i ciklona, može puhati vjeter s kopna, premda je rjeđi od zmorca. Za kopnenjak lokalno stanovništvo koristi naziv burin, premda je ispravnije reći da je burin početni ili završni stadij bure. Zmorac smanjuje brzinu bure (jer puše suprotnim smjerom), a kopnenjak je povećava (jer puše u «istom» smjeru kao i bura; ako je kopnenjak dovoljno jak, u području gdje nastaje «usisava» se hladniji zrak iz zaleđa pa kopnenjak prijeđe u pravu buru, samo što ona traje vrlo kratko) (Šegota i Filipčić 1996, 423).

Iako su najučestalija strujanja iz NE smjera (sl. 2), najveća je srednja brzina vjetera (7,9 m/s) ve-

<sup>3</sup> Orkanska jačina je 12 bofora (32,7 m/s; 63 čvora; 115 km/h).



Sl. 3. Ruža vjetrova (%), Makarska, siječanj, 1981.-1995.

zana za NNE pravac, gdje su zabilježeni i najjači apsolutni maksimalni udari bure. Uz NNE, bura postiže veliku srednju brzinu, i u smjerovima NE te ENE (6 m/s). Zanimljivo, ENE jedan je od najrjeđih smjerova vjetra u Makarskoj tijekom cijele godine, ali udari bure mogu biti orkanski u tom pravcu. Općenito, najveću snagu, od 10 bofora bura dostiže u pravcima NE i NNE, dok se olujno jugo (smjer SE) rjeđe javlja (tab. 2).

Uz srednju brzinu, zanimljivo bi bilo pogledati i podatke o apsolutnim maksimalnim udarima bure. Glavna meteorološka postaja Makarska bilježi ih precizno od lipnja 1995. Navest ćemo samo neke od bura čiji su apsolutni maksimalni udari, u periodu 1995.-2000., dostigli 12 bofora, odnosno orkansku jačinu. Od 15 najjačih udara,

sedam ih je imalo smjer NNE, šest NE, a dva ENE. Udar od čak 69,5 m/s zabilježen je 26. prosinca 1996., a 28. veljače 1997. od 68,4 m/s. Ti se iznosi ipak ne mogu smatrati apsolutno pouzdanima zbog osjetljivosti anemografa<sup>4</sup> pri velikim brzinama. Stoga se apsolutnim maksimalnim udarom, pouzdano izmjerenim smatra onaj od 30. ožujka 1997. koji je iznosio 60,5 m/s. Ova tri spomenuta udara imala su smjer 23\*, dakle NNE, u kojem vjetar ostvaruje najveću srednju brzinu i u siječnju i u srpnju (tab. 2, tab. 3). S obzirom na vremensku raspodjelu, apsolutni maksimalni udari su najčešći između prosinca i veljače, dakle u zimskim mjesecima, premda treba naglasiti da veliku snagu mogu doseći u ožujku<sup>5</sup>, a ponekad čak i u travnju.

<sup>4</sup> Koliko su osjetljivi mjerni instrumenti pri velikim brzinama vjetra pokazuje i primjer olujne bure s orkanskim udarima, na Makarskom području 23. siječnja 2008. Toga dana na državnoj cesti D-8 (Jadranska magistrala), kod Promajne, prevrnuo se šleper slovenskih registarskih oznaka. Zbog bure je cijeloga dana bio u prekidu trajektni promet između Makarske i Sumartina na otoku Braču, iako treba napomenuti da prekid prometa na navedenoj liniji nije neuobičajen kada puše jaka bura na tom području. Bura je u Makarskoj počinila štete na kioscima te krovnim konstrukcijama velikih prodajnih centara. Potopljeno je i nekoliko brodica u gradskoj luci, polomljeni su i savinuti brojni prometni znakovi, po gradu su prevrnuće kante za smeće, pokidane tende, a polomljen je i veliki broj borova koje su vatrogasci, kao i odrona kamenja i zemlje, morali ukloniti s prometnica. Bura u Makarskoj oštetila je i instrumente za mjerenje brzine vjetra na Glavnoj meteorološkoj postaji u Makarskoj ([www.crometeo.hr](http://www.crometeo.hr)).

<sup>5</sup> Stanovništvo voli isticati jačinu tzv. **marčanih bura** (bura u ožujku), međutim te bure su ipak rjeđe i u pravilu kraće traju od bura u periodu od prosinca do veljače.

**Tab. 2. Čestine smjerova (%) i jačina vjetrova (Bf), Makarska, siječanj, 1981.-1995. godina**

Smjer	Jačina vjetra (Bf)													Čestina	Srednja brzina (m/s)
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
N		3,2	2,7	1,8	0,5	0,6	0,5	0,1						9,5	3,7
NNE		0,7	0,5	0,5	0,2	0,4	0,2	0,4	0,2	0,1	0,1			3,2	7,9
NE		4,2	3,6	2,6	1,6	0,9	0,9	0,5	1,2	0,7	0,1			16,3	6,3
ENE		0,4	0,3	0,1	0,2				0,1	0,1	0,1			1,2	6,0
E		5,8	4,0	4,2	0,7	0,2								14,2	2,7
ESE		0,9	1,2	1,2	0,9	0,1	0,1							4,2	3,8
SE		1,8	3,7	3,6	1,7	0,7	0,4		0,1		0,1			12,1	4,4
SSE		0,9	0,3	0,1	0,4									1,6	2,8
S		1,0	2,0	1,3	0,5	0,1	0,1							4,9	3,3
SSW		0,5	0,6	0,6										1,7	2,8
SW		1,7	2,2	2,8	0,5	0,1	0,1							7,3	3,3
WSW		0,5	0,3	0,3	0,1									1,2	2,5
W		2,3	2,0	4,5	0,1									8,9	3,1
WNW		0,4	0,3	0,4										1,1	2,6
NW		2,5	2,8	3,4	0,8	0,1								9,6	3,1
NNW		0,9	0,4	0,5										1,8	2,3
TIŠINA	0,6													0,6	
<b>UKUPNO</b>	<b>0,6</b>	<b>27,4</b>	<b>26,9</b>	<b>27,8</b>	<b>8,1</b>	<b>3,2</b>	<b>2,3</b>	<b>1,0</b>	<b>1,6</b>	<b>0,9</b>	<b>0,2</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>		

Izvor: Pomorski meteorološki centar, Split

Udari se znatno razlikuju u Makarskoj. Najveću jačinu bura postiže u podnožju Biokova, odnosno na višim predjelima grada uz jadransku turističku cestu. Brzina bure opada prema gradskom središtu, odnosno moru, premda i tu udari mogu biti vrlo jaki. Primjerice, glavni makarski trg, fra Andrije Kačića Miošića, otvoren je sjevernoj strani, tako da se bura kanalizira kroz nekoliko uskih odvojaka. Jedan od brojnih udara u tim odvojcima (odvojci su zapravo kale - uske gradske uličice) izazvao je čak i smrtni slučaj (28.12.1992.).

Postoje i napisi o tragičnim posljedicama bure u prošlosti. Tako Ante Obuljen, u članku o olujnim burama na Jadranu iz 1932., iznosi podatke o olujnoj buri u travnju 1927. Između ostalog navodi: "Žrtva ove bure bio je docent zagrebačkog univerziteta poznati planinar Maksimilijan Mandl,

kojega je bura i snježna mećava zatekla na Biokovu" (Obuljen 1932, 12).

Brojni udari bure znali su uvjetovati veliku materijalnu štetu. O tome se pisalo i u kronikama, u prošlosti, ali se dosta toga može pročitati i vidjeti u medijima, posebice posljednjih godina. Najpoznatiji je primjer, spektakularni pad šatora na igralištu sportskog centra u Makarskoj, 31.03.2001., postavljenog za zabavno-glazbenu manifestaciju Porin. Taj pad ipak nije primarno uvjetovan udarom bure, već ljudskim neznanjem i nemarom. Uobičajene su i pojave savijanja stabala, a za vrijeme orkanskih udara i njihovog čupanja. Bura često zna prouzročiti i veću materijalnu štetu na objektima.

Analiza siječanjskih podataka (tab. 2), ukazuje da dvoznamenkastu zastupljenost imaju još dva

Tab. 3. Čestine smjerova (%) i jačina vjetrova (Bf), Makarska (srpanj, 1981.-1995.)

Smjer	Jačina vjetrova (Bf)													Čestina	Srednja brzina (m/s)
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
N		2,4	1,4	0,9	0,5	0,5	0,7							6,3	4,1
NNE		0,5	0,4	0,3	0,5	0,2	0,2			0,1				2,2	5,8
NE		1,9	1,5	1,4	0,9	0,5	0,5							6,7	4,2
ENE		0,2	0,1		0,1	0,1	0,1							0,6	4,8
E		3,5	2,8	3,2	0,3	0,1	0,1							10,0	2,9
ESE		2,2	1,6	0,5	0,4	0,2								4,8	2,5
SE		3,8	3,7	2,2	1,1	0,5	0,1	0,1						11,4	3,1
SSE		0,8	1,2	0,2	0,2	0,2								2,5	2,8
S		1,7	2,1	1,1		0,1								4,9	2,5
SSW		0,7	0,8	1,2		0,1								2,8	3,1
SW		3,2	5,8	2,7	0,5	0,3	0,1							12,5	2,9
WSW		0,3	0,5	0,2										1,1	2,5
W		3,8	6,6	6,1	0,5	0,1								17,1	3,0
WNW		0,6	0,9	0,2	0,1		0,1							1,8	2,7
NW		2,7	4,5	2,8	0,5	0,2	0,2							10,7	3,1
NNW		0,8	0,5	0,4	0,2	0,1								2,0	3,0
TIŠINA	2,8													2,8	
<b>UKUPNO</b>	<b>2,8</b>	<b>29,0</b>	<b>34,3</b>	<b>23,3</b>	<b>5,7</b>	<b>3,0</b>	<b>1,9</b>	<b>0,1</b>	<b>0,0</b>	<b>0,1</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>		

Izvor: Pomorski meteorološki centar, Split

smjera. Prvi je E (14,8%), koji je i u godišnjoj ruži smjera (sl. 1), drugi zastupljeni pravac vjetrova. Iako je to smjer levanta, javlja se i tzv. bura u levantu. Udio siječanjskog strujanja SE (12, 1%), niži je od godišnjeg prosjeka, ali je konstantno visoko zastupljen (primjerice u srpnju 11,4%). Uostalom to je i najčešći smjer vjetrova u Makarskoj. U siječnju je tišine samo 0,6 %, dok je u srpnju 2,8 %, tako da je siječanjski vjetrovitiji od srpnja, prije svega zbog dominantnih strujanja iz istočnog kvadranta.

U srpanjskoj ruži vjetrova (sl. 3), prevladava suprotna, zapadna komponenta. Prije svega su zastupljeni smjerovi - W (17,1%), SW (12,5%) i NW (10,7%). Uz to, strujanja iz svih pravaca zapadnog kvadranta (osim WSW) su učestalija nego u siječnju. Razlog dominaciji je prije svega pojava etezije, odnosno maestrale, te dnevnog strujanja

s mora na kopno (zmorca), karakterističnih za topliji dio godine.

Broj dana s burom pada od sjevernog prema srednjem i južnom Jadranu; učestalost i trajanje bure smanjuje se od sjevera prema jugu, kao i udaljevanjem od Dinarida. U 30-godišnjem periodu (1958.-1987.) u Splitu je zabilježeno 116 situacija s olujnom burom. To je četiri puta manje nego u Senju, na sjevernom Jadranu. Godišnji prosjek tako iznosi 3,8 situacija s olujnom burom za Split. Taj podatak može se smatrati relevantnim i za Makarsku. Kao i na sjevernom Jadranu, olujna bura na srednjem Jadranu najčešća je u zimskim mjesecima. U Splitu je njezinu prosječno trajanje 4,7 sati za razliku od senjskih 12,3 sata. Iako se učestalost i trajanje olujne bure u Senju i na srednjem Jadranu razlikuju, apsolutni maksimalni

ni udari vjetra puno su bliži po iznosu. Stoga se olujna bura, s brzinama većim i od 40 m/s može pojaviti duž cijele jadranske obale (Vučetić 1991). Iako je Senj poznat po velikim brzinama bure, događa se da maksimalni udari nisu zabilježeni u Senju (Šegota i Filipčić 1996, 426).

S obzirom na veliku nadmorsku visinu Biokova (najviši vrh Sv. Jure, 1762 m), te na izraziti nagib njegovih južnih, primorskih padina (sjeverni dio planine manje je nagnut) upravo je za buru na području makarskog primorja karakteristična katabatička komponenta. Stoga je veliki značaj manjih prijevoja te sedla preko kojih se "prelijeva" taj vjetar. Spomenuli smo Vrulju (Dubce), čuvenu po snazi bure. Bura s tog područja veći utjecaj ima za Brela, jer do Makarske stiže oslabljena. Bura je češća na Vrulji nego u Makarskoj<sup>6</sup>. Naime, kada sloj hladnijeg zraka u unutrašnjosti nije deo, on prelazi planinu samo preko nižih prijevoja pa i bura na obali puše samo ispod takvih mjesta (Penzar i dr. 2001, 126). Bura veliku snagu ostvaruje spuštajući se sa sedla Bašćanske Strane (iznad Baške Vode). Uostalom to je i lokacija na kojoj se snijeg najduže zadržava na primorskoj padini Biokova. Strana je otvorena stalnim prodorima hladnoga zraka sa sjevera i sjeveroistoka, naročito u zimskom periodu. Zbog toga jaka bura puše i u Baškoj Vodi, te pogotovo na Baškom polju i Promajni<sup>7</sup>. Utjecaj strujanja s Bašćanske Strane snažan je i u Makarskoj. Izrazitu jačinu bura u tom gradu dobiva "prelijevajući" se preko sedla Štrbina, smještenim pod vrhom Vošcem (1421 m), neposredno iznad Makarske. Kod lokalnog stanovništva uvriježena i je podjela na donju i gornju buru<sup>8</sup>. Donja bura puše iz već spomenutih pravaca, te je češća i jača, dok gornja puše s prijevoja južno od Makarske (Staza, Stupica...).

Arhitektura primorskih gradova i stambenih prostora u njima prilagođava se na različite načine utjecaju vjetrova pa tako i bure. Klasični način zaštite od bure je izbjegavanje gradnje prozora na sjevernoj strani, izgradnja čvrste krovne konstrukcije i njen položaj sjever-jug, dok je smjer pružanja kalalarge (glavne uske ulice u jezgri primorskih gradova) zapad-istok. Mjesta izložena jačim bočnim udarima, štite se izgradnjom kamenih pregrada, koje ublažavaju snagu bure (primjer je veliki kameni suhozid na Vrulji, čime se smanjila opasnost za vozila, s obzirom da je bilo nekoliko prevrtanja.). Makarska se osim tih uobičajenih načina zaštite nije na neki poseban način branila od bure. Pri izgradnji objekata znali su se događati i veći propusti, pogotovo ako arhitekti nisu bili s tog područja. Primjer za to je zgrada Srednjoškolskog centra, previše ostakljena, a izgrađena na mjestu izloženom jakim udarima bure. Zbog toga se morala dodatno štititi nakon izgradnje. Destrukcijski elementi makarske bure najvidljiviji su na savijenim stablima alepskih borova, čempresa i maslina. Uostalom iz povijenosti stabala mogu se ustanoviti položaji izloženi buri kao i pripadni smjer tog vjetra (Penzar i dr. 2001, 125). Osim prilagođavanja arhitekture prirodnim uvjetima, stanovništvo je na različite načine pokušavalo spasiti usjeve od snažnih bura. Zanimljivo je da su stariji stanovnici toga područja (primjerice u Brelima), običavali utegom nakositi vočke, a posebno masline u smjeru puhanja bure. Da su mlade vočke ostale u vertikalnom položaju, bura bi ih iščupala. Utjecaj bure vidljiv je i po potopljenim brodicama u makarskoj luci (koja u cijelosti nije dobro zaštićena od bure), te pogotovo, po već spomenutim, ponekad tragičnim posljedicama izazvanim orkanskim udarima.

<sup>6</sup> Dubci (298 m), najniži su prijevoj na Biokovu; iako ne postoje znanstveni parametri, opće je poznata činjenica da su prodori hladnog zraka učestaliji na tom mjestu, a koliko je opasna vožnja tim prijevojem za vrijeme bure, godinama je svjedočila crna policijska statistika. Podizanjem birobrana na mjestu najjačeg udara, smanjio se i pogibelnji učinak bure na tom dijelu Makarskog primorja.

<sup>7</sup> Toponim Promajna također otkriva koliko je značajan utjecaj bure na život ljudi (promaja je dijalektizam - naziv za propuh).

<sup>8</sup> Nazivi donja i gornja bura etimološki se vežu uz pojmove Donje i Gornje makarsko primorje. Donje primorje prostire se od Dubaca do Makarske (sjeverozapadni dio), a Gornje primorje od Makarske do Gradca (jugoistočni dio).



Kako detaljna, stručna i znanstvena analiza bure može biti vrlo važna i za društveno geografsku valorizaciju prostora, ukazao je Ivo Lukšić u članku o području manje brzine bure u podnožju Biokova. Ako se područje manje brzine bure ili izostanak bure uz podnožje planine češće pojavljuje na istome mjestu, ono može biti povoljno za izgradnju cesta i dalekovoda, plovidbu, poljoprivredu, a zanimljivo je i sa stanovišta korištenja energije vjetra i zrakoplovstva (Lukšić 1995, 141). Lukšić je utvrdio da je lokalni izostanak bure, u ovom slučaju u Makarskoj, (dok je bura u isto vrijeme puhala u 11 obližnjih postaja (Sv. Jure,

Split-Marjan, Jelsa, Ploče, Bol...), češći sredinom dana, a područja manje brzine ili izostanka bure pojavljuju se u sloju bure blizu podnožja planinske prepreke (Biokova). Razlog tome je slabljene bure, ispod prvog brijega zavjetrinskog vala u sloju bure. Lukšić je u radu predložio detaljnije istraživanje bure kod Makarske. Međutim, za to bi, nakon jednostavnih uvodnih mjerenja na terenu, trebalo postaviti 3-4 anemografa (po mogućnosti još nekoliko njih i na brodove), te aktivirati postaju Sv. Jure (tehničari na odašiljaču povremeno daju medijima podatke o temperaturi, ali se ona ne mjeri u skladu s klimatološkim standardima).

## Zaključak

Analiza godišnje ruže smjera i prosječne brzine vjetra za Makarsku u desetogodišnjem periodu (1987.-1996), pokazala je da su učestalija strujanja iz SE, nego NE smjera. Siječanski i srpanjski podaci o vjetru, potvrdili su da je bura češća u hladnijem dijelu godine kada i dostiže veću jačinu. K tome su u prvom mjesecu jača strujanja iz istočnog, a u sedmom iz zapadnog kvadranta. Iako je najučestaliji smjer bure u Makarskoj NE, najveću srednju brzinu ona ostvaruje smjerom NNE. Mjerenja pokazuju da najjači apsolutni maksimalni udari bure također imaju NNE - smjer. Iako je rijetko ENE strujanje, bura i u tome pravcu ostvaruje orkanske udare. **Makarska bura, rjeđa je i kraće traje od senjske, ali njeni razorni učinci izazvani lokalnim reljefnim efektima (Biokovo), itekako su zanimljivi za dublju analizu.** Stoga je potrebno posvetiti veću pažnju u stručnim i znanstvenim radovima, situacijama s burom i na tom dijelu Jadrana. Posebno u kontekstu kvalitetne valorizacije različitih društveno-geografskih sadržaja (promet, urbana mreža, razvoj gospodarstva), koja će biti moguća tek nakon detaljne analize bure na području Makarske. Uz to, potrebno bi bilo vidjeti i vrijednosti vjetra na ostalim lokacijama na makarskom primorju, pogotovo Vrulji, gdje je bura i češća i jača, nego u Makarskoj. Ta se potreba posebno pokazala nakon brojnih propusta pri određivanju lokacije i gradnji kapitalnih objekata na našoj obali.

## Literatura:

- Bajić, A. (1989): Olujna bura na sjevernom Jadranu (prvi dio), Rasprave 24, Republički hidrometeorološki zavod, Zagreb, 1- 9.
- Šegota, T.; Filipčić, A. (1996): Klimatologija za geografe, Školska knjiga, Zagreb.
- Lukšić, I. (1995): Područje manje brzine bure blizu podnožja Biokova, Prirodoslovna istraživanja biokovskog područja, Hrvatsko ekološko društvo, Zagreb, 141- 147.
- Obuljen, A. (1932): Olujne bure na Jadranu, Jadranska straža 10, br. 1.
- Penzar, B.; Penzar, I. (1997): Bilješke iz 17. i 18. stoljeća o vremenu u Makarskoj, Hrvatski meteorološki časopis, Hrvatsko meteorološko društvo, Zagreb.
- Penzar, B.; Penzar, I.; Orlić, M. (2001): Vrijeme i klima hrvatskog Jadrana, Nakladna kuća «dr. Feletar», Zagreb.
- Poje, D. (1995): O nazivlju vjetrova na Jadranu, Hrvatski meteorološki časopis 30, Hrvatsko meteorološko društvo, Zagreb, 55-62.

Poje, D. (1995): Bura (Bora) and Burin at Split , Hrvatski meteorološki časopis 30 , Hrvatsko meteorološko društvo, Zagreb. 1- 19.

Poje, D.; Hrabar-Tumpa, G. (1982): Vrlo jaki i olujni vjetrovi na Jadranu, Acta Adriatica 23, 11- 20.

Visković, S. (1991): Sinoptičke situacije i procesi makro razmjera kod olujne bure u Splitu, Vijesti, Pomorski meteorološki centar, Split.

Vučetić, V. (1985): Karakteristike bure u lokalnim i mezorazmjerima, Rasprave 20, Republički hidrometeorološki zavod, Zagreb.

Vučetić, V. (1991): Statistička analiza olujne bure na Jadranu, Hrvatski meteorološki časopis 26 , Državni hidrometeorološki zavod, Zagreb.

### Izvori:

Dokumentacija Državnog hidrometeorološkog zavoda RH, Zagreb

Klimatološki podaci o vjetru u Makarskoj i ruža vjetrova (1987. – 1996.), Pomorski meteorološki centar, Split

Klimatološki podaci o vjetru u Makarskoj i ruže vjetrova za siječanj i srpanj (1981. – 1995.), Pomorski meteorološki centar, Split

Klimatološki atlas Jadranskog mora (1979.), Hidrografski institut JRM-a, Split

<http://www.crometeo.hr>, (23. 1. 2008.)

Tvrtko-Josip Čelan, stručni savjetnik

Ministarstvo regionalnog razvoja, šumarstva i vodnoga gospodarstva

Vlaška 106, 10000 Zagreb, Hrvatska, e-mail: [tvrtko.celan@mmtpr.hr](mailto:tvrtko.celan@mmtpr.hr)