

KLIMATSKE ZNAČAJKE OTOKA VIRA

1. UVOD

Prema Köppenovoj klasifikaciji klime, područje otoka Vira pripada umjereno toploj kišnoj klimi (sredozemna klima ili Csa) sa suhim razdobljem u toplom dijelu godine i srednjom temperaturom zraka najtoplijeg mjeseca iznad 22 °C. Posebnost je jak utjecaj sjeveroistočnog vjetrova, odnosno bure, osobito u zimskom razdoblju, a malo manje i utjecaj juga, pa su vjetrovi važno klimatsko obilježje otoka. Sredozemna klimatska obilježja očituju se i u godišnjem hodu oborina. Kiše su izrazitije u zimskom razdoblju, osobito u kasnu jesen, a rijetke u ljetnom (Šegota i Filipčić, 1996.; Bolle, 2003.).

Na godišnji hod i značajke temperature, oborina i vjetrova osjetno utječe položaj polarne fronte (Šegota i Filipčić, 1996.), odnosno učestalost prolaska ciklona i položaj istočnoeuropske anticiklone u hladnom dijelu godine, te azorska anticiklona u toplijem dijelu godine.

Zime su blage, kišovite i umjereno vjetrovite (osobito bura i jugo), a ljeta su vrlo topla i suha što utječe na semiaridne značajke područja ljeta. Takve značajke utječu na razvitak specifičnih staništa i vrsta biljnog i životinjskog svijeta te na gospodarske djelatnosti čovjeka na otoku Viru, osobito na poljoprivredu i turizam.

Kad je riječ o biljnom pokrovu, Vir pripada Jadranskoj pokrajini sredozemne biljno-geografske regije (Alegro, 2000.; Magaš, 2013.). To je najvećim dijelom područje rasprostranjenja autohtone klimazonalne zajednice šume hrasta crnike i crnog jasena (*Orno-Quercetum ilicis*, H-ić), ali s obzirom na tisućljetnu sječu i ispašu, danas ga obilježavaju i biljne zajednice suhih travnjaka i kamenjarskih pašnjaka s različitim vrstama niskog raslinja. Naime, zbog intenzivne sječe i paljenja šume radi stvaranja pašnjaka kao i zbog upotrebe drva za ogrjev od 17. stoljeća šuma je na Viru ubrzano nestajala. Prije Drugoga svjetskog rat gotovo da je i nije bilo. Od druge polovice 20. st., smanjenjem stočarstva, biljni pokrov polagano se revitalizira, ponajviše na sjeveroz-

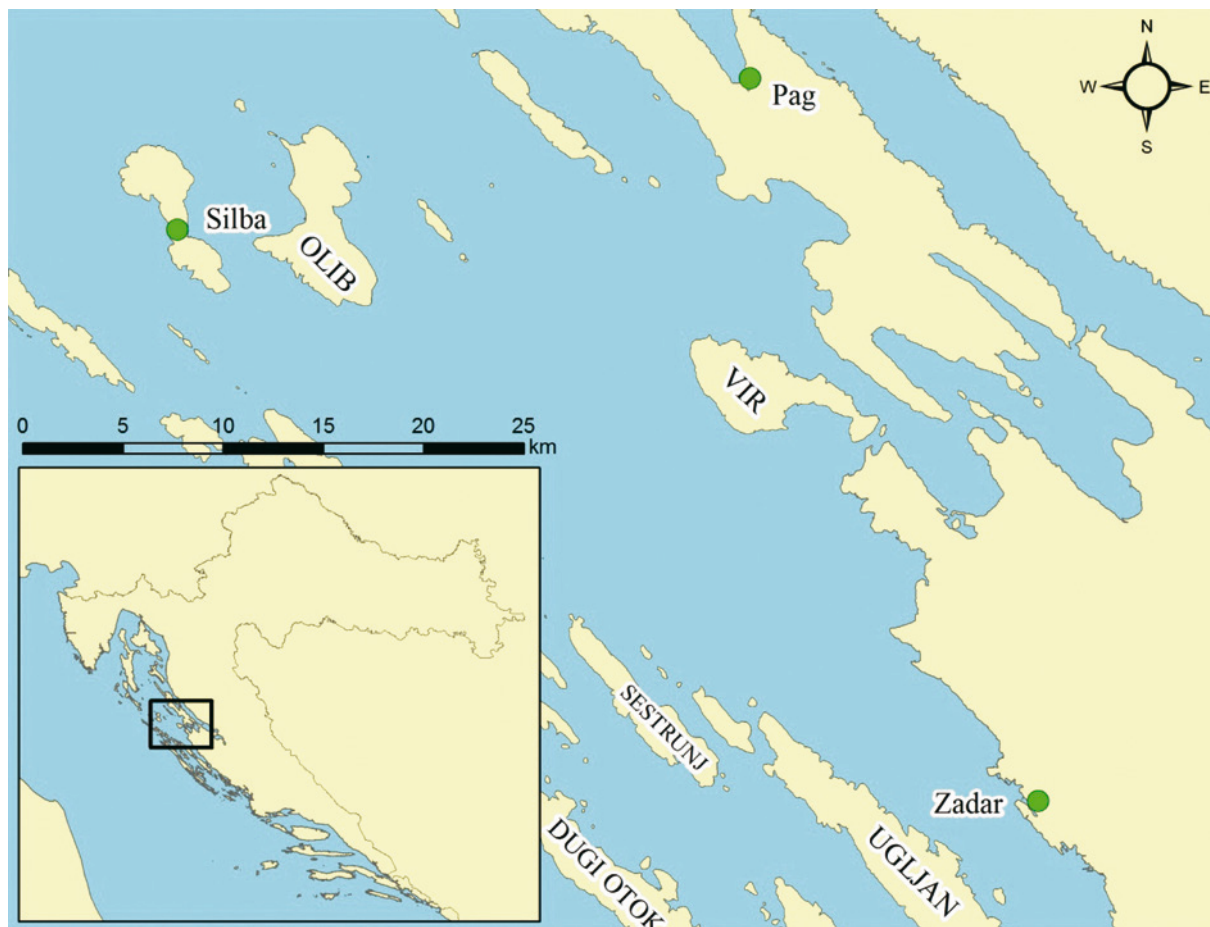
padnom dijelu otoka. Uglavnom je riječ o hrastu crniki, a od ostaloga biljnog pokrova treba istaknuti planiku, zeleniku, smrču, smrdljiku, brnistru, kupinu itd. U drugoj polovici prošlog stoljeća stanovnici Vira sadili su i borove, koji danas čine znatan dio pošumljenih površina na otoku. Od sredozemnih kultura na Viru su najvažnije vinova loza i smokva. Tek u posljednje vrijeme podižu se i nasadi maslina koje se u prošlosti nisu intenzivnije uzgajale, ponajprije zbog utjecaja jake bure (URL1).

Analiza dostupnih podataka s najbližih meteoroloških postaja, uz osvrt na širi prirodno-geografski kontekst, omogućila je detaljniji prikaz osnovnih klimatskih značajki otoka Vira te njihova utjecaja na okoliš i gospodarske djelatnosti. S obzirom na geografski položaj zbog kojeg je izražen jak maritimni, ali donekle i kontinentalni utjecaj (Ravni kotari), kao najreprezentativnije za potrebe istraživanja odabrane su meteorološke postaje Pag, Silba i Zadar (sl. 1.).

Klimatske značajke otoka Vira kao zasebnog područja nisu do sada analizirane, ali postoje klimatološki radovi i pojedina poglavlja koja se odnose na klimatološke značajke u radovima koji se bave prirodno-geografskom problematikom Ravnih kotara, zadarskog arhipelaga, otoka Paga i Kornata (Magaš, 1977.; Vučetić, Vučetić, 1995., 1997.; Magaš, Faričić, 1999.; Magaš i dr., 1999.; Magaš, Faričić, 2000.; Faričić i dr., 2008.; Čoso, 2010.; Lozić i dr., 2014.).

2. ISTRAŽIVANO PODRUČJE

Otok Vir upravno-teritorijalno čini zasebnu općinu koja pripada Zadarskoj županiji i obuhvaća područje od 44°16'53" do 44°18'42" sjeverne geografske širine i od 15°16'14" do 15°23'29" (45"sa Školjićem) istočne geografske dužine. Površina otoka je 22,164 km² pa je dvadeseti po veličini u Republici Hrvatskoj i osmi u Zadarskoj županiji, a duljina obalne crte je 33,605 km (sa Školjićem; Duplančić Leder i dr.,



Slika 1. Geografski položaj otoka Vira i analiziranih klimatoloških postaja

2004., 12, 20). Dug je 10,12 km, a širok 4,25 km (na najširem dijelu) (Magaš, 1977). Najviša kota na otoku nalazi se na brdu Barbenjaku na 115 metara nadmorske visine, a slijedi kota na brdu Bandira (sv. Juraj) na 112 metara nadmorske visine (Magaš, 1977.). Otok Vir okružen je Virskim morem i jedan je od rijetkih otoka po kojima je dio morskog akvatorija dobio ime. Od sjeveroistoka prema sjeverozapadu, zapadu i jugu Vir okružuju otoci Pag, Maun, Planik, Olib, Ist, Molat, Sestrunj, Rivanj i Ugljan.

U administrativnom smislu, općina Vir graniči na sjeveru s općinom Poveljana na otoku Pagu, na jugoistoku gdje je otok mostom spojen s kopnom nalazi se općina Privlaka, a u Virskome moru graniči s Gradom Zadrom. Od Zadra, središta županije, Vir je udaljen 26 km, a od Nina, kao najbližega gradskog središta, udaljen je 15 km (URL1).

Na klimatske prilike otoka Vira, uz klimatske elemente utječu i klimatski modifikatori, posebice reljef. Vir je prirodni produžetak reljefnih struktura Ravnih kotara koje se protežu prema sjeverozapadu. Prostorno se izdvajaju dvije zone: sjeveroistočna niža i jugozapadna viša. Sjeveroistočna zona koja se prostire od rta Rastavca do Privlačkog gaza, u duljini 10,1 km, najveće širine 1,9 km, uža je i niža a visine uglavnom ne premašuju 40 m. Teren se prema jugozapadu blago uspinje prema najvišem vapnenačkom bilu, koje međutim, ne premašuje 120 m visine. Jugozapadna zona otoka, duljine 6,4 km i širine 2,2 km, prema jugu i jugozapadu blago se spušta prema moru. Za razliku od zone Ravnih kotara, Vir oskudijeva flišnim niskim područjima. Jedino takvo područje prostire se od uvale između rta Kozjaka i rta Kašteline prema sjeverozapadu do središnjeg dijela otoka (Magaš, 1977.).

3. METODE ISTRAŽIVANJA

Za potrebe rada analizirani su 30-godišnji (1981. – 2010.) nizovi klimatskih podataka o insolaciji, temperaturi, magli, oborinama i vjetru s meteoroloških postaja Silba, Pag i Zadar. U obradi klimatskih pokazatelja primijenjene su statističke metode analize prosječnih, maksimalnih i minimalnih vrijednosti insolacije, temperature zraka, oborina, magle te jačine i smjerova vjetrova.

Općenito, zbog geografskog položaja otprilike na polovici udaljenosti između postaja Silba – Zadar i Zadar – Pag, odnosno u središtu zamišljenog trokuta na čijim su vrhovima postaje Silba, Pag i Zadar, klimatološke značajke na otoku Viru mogu se aproksimirati kao približno srednje vrijednosti suma na postajama Silba, Pag i Zadar, pri čemu svakako treba uzeti u obzir utjecaj lokalnih klimatskih modifikatora (poglavito reljefa).

Podatci o insolaciji, odnosno srednjem i mjesečnom godišnjem zbroju sati sijanja sunca, dostupni su samo za postaju Zadar i djelomično za Pag (s podacima dostupnim od 1981. do 1987.), pa su zaključci za otok Vir izvedeni na temelju tih podataka kao i poznavanja šireg prirodno-geografskoga okvira, osobito geomorfoloških značajki.

4. INSOLACIJA

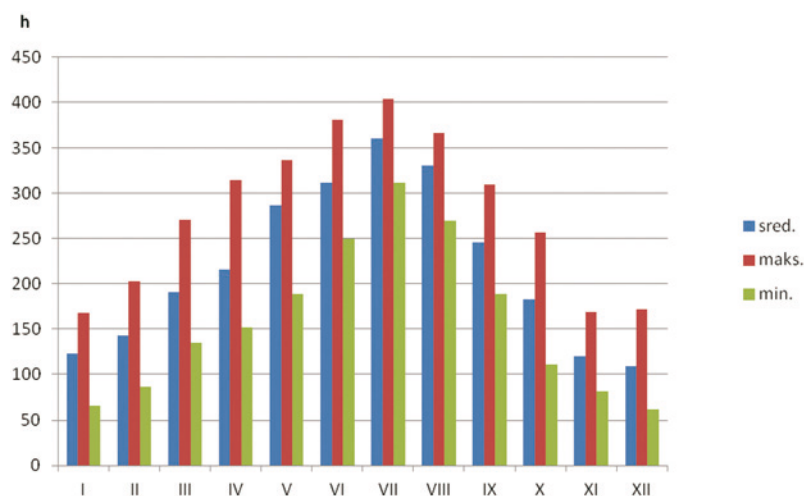
Insolacija je procijenjena na temelju podataka s postaja Zadar i Pag (za postaju Silba podatci nisu dostupni). Premda su podatci s postaje Pag dostupni samo za kraće razdoblje, uzeti su u obzir da bi se vidjelo može li se uočiti porast/pad broja sunčanih sati u odnosu prema geografskom položaju, odnosno može li se potvrditi zakonitost prema kojoj se stvarno osunčavanje smanjuje od jugoistoka prema sjeverozapadu (i od obalnog prema kontinentalnom području) (Poje i dr., 1984.). Ako je tako, na području Vira, uz djelovanje ostalih klimatskih elemenata i čimbenika, može se općenito očekivati nešto kraće godišnje/sezonsko trajanje sijanja sunca nego na postaji Zadar i dulje nego na postaji Pag.

Srednji godišnji zbroj sati sijanja sunca u razdoblju od 1981. do 2010. na postaji Zadar iznosi 2615,5 (tab. 1., sl. 2.). Najviše je sunčanih sati bilo u srpnju (361,0 sati), a najmanje u prosincu (109,4 sati) (tab. 1., sl. 2.), što je povezano s duljinom dana, količinom naoblake, ciklonalnom/anticiklonalnom aktivnošću i reljefom. Naime, u ljetnim mjesecima dulji dani s pojačanim djelovanjem azorske anticiklone utječu na više sunčanih sati u lipnju, srpnju i kolovozu, a u kasnu jesen

Tablica 1. Srednji, maksimalni i minimalni mjesečni i godišnji zbroj sati sijanja sunca na postaji Zadar od 1981. do 2010.

	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	God.
sred.	122,6	142,7	190,8	215,7	286,7	311,9	361,0	330,4	245,9	182,4	119,6	109,4	2615,5
maks.	167,4	202,4	270,6	314,9	336,2	380,1	403,1	366,4	309,2	256,8	169,2	172,3	2933,6
min.	66,5	87,2	135,1	151,9	188,5	249,6	311,9	270,0	188,6	110,5	81,5	61,9	2375,4

Izvor: DHMZ, Zagreb

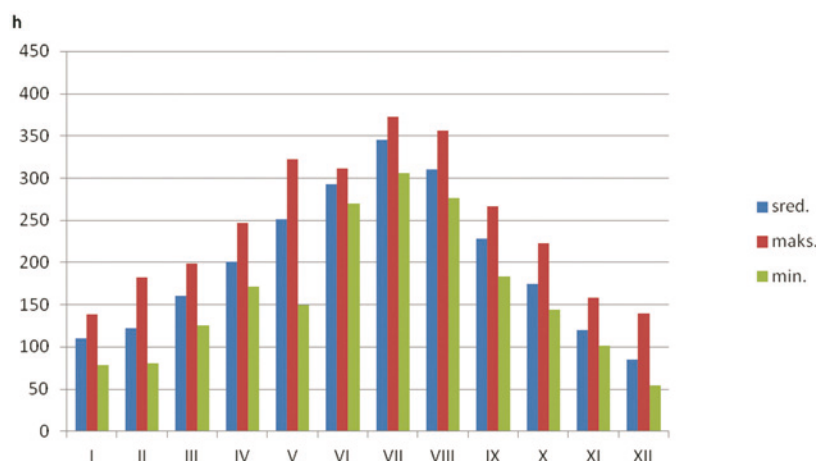


Slika 2. Srednji, najviši i najmanji mjesečni zbroj sati sijanja sunca na postaji Zadar (1981. – 2010.), DHMZ, 2014.

Tablica 2. Srednji, najviši i najmanji mjesečni zbroj sati sijanja sunca na postaji Pag, u razdoblju od 1981. do 1987.

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God.
sred.	110,2	122,4	160,1	201	251,7	293,1	345,2	310,6	227,8	174,6	119,7	85,6	2401,3
maks.	138,1	182,4	199,1	247,2	322,5	310,9	372,8	356	266,1	222,9	158,7	140	2527,9
min.	78,3	80,8	125,9	171,8	149,2	270,1	306,2	276,7	183,9	144	101	53,9	2159,9

Izvor: DHMZ, Zagreb



Slika 3. Srednji, najviši i najmanji mjesečni zbroj sati sijanja sunca na postaji Pag (1981. – 1987.), DHMZ, 2014.

i zimi kraći dani uglavnom s pojačanom ciklonalnom aktivnošću (islandski odnosno denovski minimum) utječu na povećanu količinu naoblake i manje sunčanih sati (osobito u studenom, prosincu i siječnju). Ujedno, relativna udaljenost od orografske barijere Velebita utječe na povećanje broja sunčanih sati jer je smanjen utjecaj orografski uzrokovane naoblake i oborina.

Srednji godišnji zbroj sati sijanja sunca (inso-lacija) od 1981. do 1987. na postaji Pag iznosi 2401,3 (tab. 2., sl. 3.). Najviše sunčanih sati zabilježeno je u srpnju (345,2 sati), a najmanje u prosincu (53,9 sati) (tab. 2., sl. 3.).

Broj sunčanih sati na objema postajama povezan je s duljinom dana, količinom naoblake, ciklonalnom i anticiklonalnom aktivnošću. Naime, u ljetnim mjesecima dulji dani s pojačanim djelovanjem azorske anticiklone utječu na više sunčanih sati u lipnju, srpnju i kolovozu, a u kasnu jesen i zimi kraći dani s pojačanom ciklonalnom aktivnošću (islandski odnosno denovski minimum) utječu na povećanu količinu naoblake i manji broj sunčanih sati (osobito u studenom, prosincu i siječnju).

Premda je riječ o podacima za kraće razdoblje, manji broj sunčanih sati na postaji Pag potvrda je

činjenice da se stvarno osunčavanje smanjuje od jugoistoka prema sjeverozapadu. Utječe zacijelo i blizina Velebita (orografska naoblaka). S obzirom na navedeno, može se procijeniti da je broj sunčanih sati na otoku Viru vjerojatno viši nego na postaji Pag, a malo manji nego na postaji Zadar.

5. TEMPERATURA ZRAKA

Budući da se atmosfera zagrijava apsorpcijom dugovalnog zračenja površine Zemlje, temperatura zraka ovisi o svojstvima podloge i udaljenosti od mora ili većih vodnih površina. Osim o svojstvima podloge, temperatura zraka ovisi i o obliku reljefa te prijenosu topline zračnim i morskim strujama (Šegota, Filipčić, 1996.).

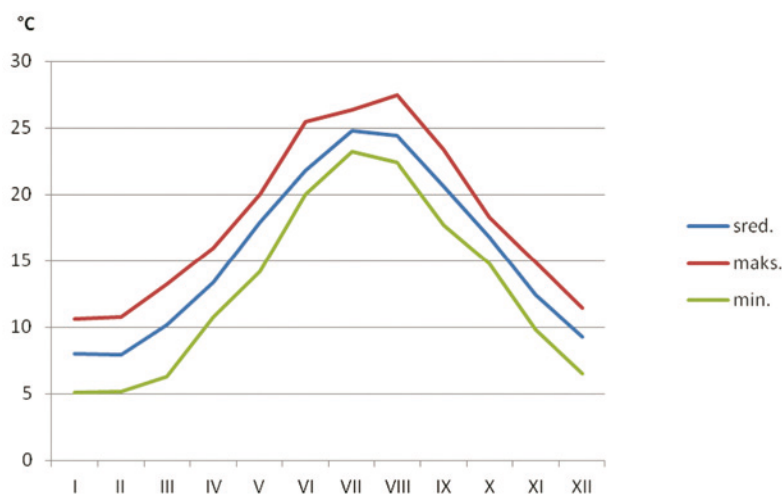
Godišnji hod srednjih temperatura zraka na svim trima postajama (Silba, Pag i Zadar) izražen je nizom od 12 srednjih mjesečnih vrijednosti dobivenih na temelju mjerenja u klimatološkim vremenima mjerenja u 7, 14 i 21 sat, u različitim razdobljima, ovisno o dostupnim podacima za pojedine postaje.

Srednji godišnji hod temperature zraka na postaji **Silba** (tab. 3., sl. 4.) u promatranom 30-go-

Tablica 3. Srednja mjesečna i godišnja temperatura zraka, standardna devijacija, maksimalna i minimalna srednja mjesečna i godišnja temperatura zraka te amplituda temperature na postaji Silba. Razdoblje: 1981. – 2010.

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God.
sred.	8,0	7,9	10,2	13,4	17,9	21,8	24,8	24,4	20,6	16,8	12,4	9,3	15,7
std	1,2	1,5	1,4	0,9	1,4	1,2	0,9	1,2	1,3	1,0	1,3	1,2	0,5
maks.	10,6	10,8	13,2	16	20	25,5	26,4	27,5	23,4	18,3	14,9	11,4	16,6
god.	1988	2007	2001	2007	2000	2003	1994	2003	1982	2004	2000	2000	2000
min	5,1	5,2	6,3	10,8	14,2	20	23,2	22,4	17,7	14,8	9,8	6,5	14,8
god	1985	2003	1987	1997	1991	1984	1997	2005	1996	1989	1988	2001	1991
ampl.	5,5	5,5	6,9	5,2	5,8	5,5	3,2	5,2	5,7	3,4	5,2	4,8	1,7

Izvor: DHMZ, Zagreb

**Slika 4.** Godišnji hod srednjih, maksimalnih i minimalnih mjesečnih temperatura na postaji Silba. Razdoblje: 1981. – 2010.

dišnjem razdoblju od 1981. do 2010. imao je maksimum u srpnju (24,8 °C) i minimum u veljači (7,9 °C). U analiziranom razdoblju srpanj je bio najtopliji mjesec u godini u 58,6 %, a kolovoz u 44,8 % slučajeva; 1996. godine oba su mjeseca imala jednaku srednju temperaturu. Srednja srpanjska temperatura bila je između 23,2 °C i 26,4 °C, a u kolovozu je raspon mjesečnih temperatura bio veći, između 22,4 °C i 27,5 °C. Srednja godišnja amplituda temperature iznosila je 16,9°C.

Najviša maksimalna srednja temperatura izmjerena je u kolovozu 2003. (27,5 °C), a najniža u siječnju 1988. god. (10,6 °C) (tab. 3.).

Glede zimskih temperatura, veljača je bila najhladniji mjesec u 62,1 % (srednja temperatura 7,9 °C) siječanj u 27,5 % (srednja vrijednost 8,0 °C), a prosinac u 17,2 % slučajeva (srednja temperatura 9,3 °C); 1997. godine jednake su vrijednosti zabilježene u siječnju i veljači. Koleba-

nje srednjih zimskih temperatura tijekom promatranog razdoblja bilo je najveće u veljači, između 5,2 °C i 10,8 °C (4,9 °C).

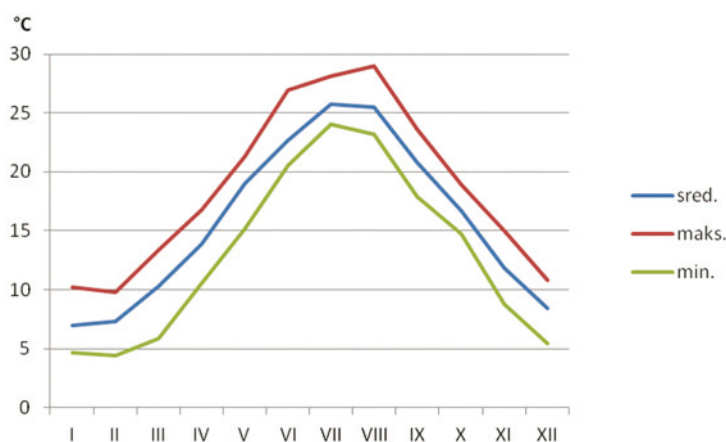
Najniža minimalna srednja temperatura zraka izmjerena je u siječnju 1985. god. (5,1 °C), a najviša u srpnju 1997. god. (23,2 °C) (tab. 3.).

Srednji godišnji hod temperature zraka na postaji Pag (tab. 4.) u promatranom 30-godišnjem razdoblju od 1981. do 2010. imao je maksimum u srpnju (25,7 °C) i minimum u siječnju (7,0 °C). U analiziranom razdoblju srpanj je bio najtopliji mjesec u godini u 60,0 %, a kolovoz u 40,0 % slučajeva; 1998. godine jednake vrijednosti zabilježene su u oba mjeseca. Srednja srpanjska temperatura bila je između 24,0 °C i 28,1 °C, a u kolovozu je raspon mjesečnih temperatura bio veći, između 23,2 °C i 29,0 °C (podatci DHMZ-a). Srednja godišnja amplituda temperature iznosila je 18,7°C.

Tablica 4. Srednja mjesečna i godišnja temperatura zraka, standardna devijacija, maksimalna i minimalna srednja mjesečna i godišnja temperatura zraka te amplituda temperature na postaji Pag. Razdoblje: 1981. – 2010.

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God.
sred.	7,0	7,3	10,3	13,9	19	22,7	25,7	25,5	20,8	16,7	11,8	8,4	15,8
std.	1,4	1,6	1,6	1,1	1,6	1,4	1,1	1,4	1,4	1,2	1,5	1,3	0,6
maks.	10,2	9,8	13,4	16,8	21,3	26,9	28,1	29,0	23,6	18,9	15	10,8	17,1
god.	1988	1995	2001	2007	1993	2003	1994	2003	1982	2000	2000	2000	2000
min	4,7	4,4	5,9	10,6	15,2	20,5	24,0	23,2	17,9	14,7	8,8	5,4	15,1
god	1985	1986	1987	1997	1991	1989	1993	2005	1996	2003	1988	2001	2010
ampl.	5,5	5,4	7,5	6,2	6,1	6,4	4,1	5,8	5,7	4,2	6,2	5,3	2,0

Izvor: DHMZ, Zagreb



Slika 5. Godišnji hod srednjih, maksimalnih i minimalnih mjesečnih temperatura na postaji Pag. Razdoblje: 1981. – 2010.

Najviša maksimalna srednja temperatura izmjerena je u kolovozu 2003. (29,0 °C), a najniža u veljači 1995. god. (9,8 °C) (tab. 4.).

Kad su posrijedi zimske temperature, siječanj je bio najhladniji mjesec u 46,4 % (srednja temperatura 7,0 °C) veljača u 39,3 % (srednja vrijednost 7,3 °C), a prosinac u 14,3 % slučajeva (srednja temperatura 8,4 °C). Pri računanju je uzeto u obzir 28 godina jer za dvije nije bilo dovoljno podataka. Raspon srednjih zimskih temperatura tijekom promatranog razdoblja u siječnju je bio između 4,7 °C i 10,2 °C, u veljači između 4,4 °C i 9,8 °C, a u prosincu između 5,4 °C i 10,8 °C (tab. 4., sl. 5.).

Najniža minimalna srednja temperatura zraka izmjerena je u veljači 1986. god. (4,4 °C), a najviša u srpnju 1993. god. (24,0 °C) (tab. 4.).

Malo veće vrijednosti srednje temperature na postaji Pag (15,8 °C) nego na postaji Silba (15,7 °C), kao i ljetnih temperatura, a niže zimskih, upućuju na izraženiji utjecaj kontinentalnosti na

Pagu nego na Silbi. To je i razumljivo jer je Pag bliži kopnu i na njemu se osjeća jak utjecaj bure na snižavanje srednjih temperatura, osobito u hladnoj polovici godine. S druge strane, niže ljetne temperature na Silbi posljedica su izraženije maritimnosti, tj. rashlađujućeg utjecaja mora u odnosu prema Pagu.

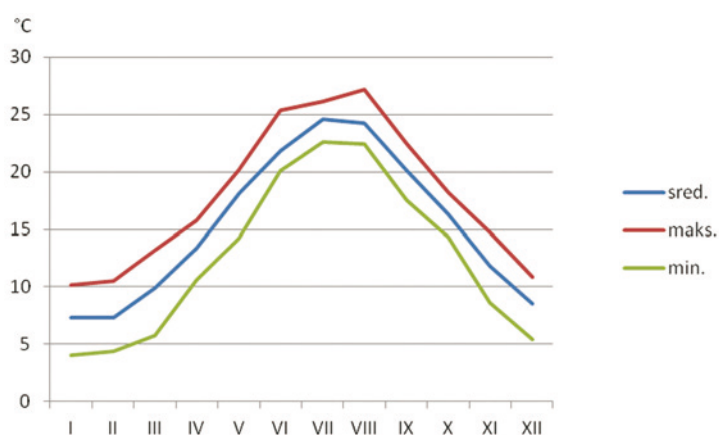
Srednji godišnji hod temperature zraka na postaji Zadar (tab. 5.) u promatranom 30-godišnjem razdoblju od 1981. do 2010. imao je maksimum u srpnju (24,6 °C) i minimume u siječnju i veljači (7,3 °C). U analiziranom je razdoblju srpanj bio najtopliji mjesec u godini u 63,4 %, a kolovoz u 36,6 % slučajeva; 1990. i 1997. zabilježene su istovjetne vrijednosti. Srednja srpanjska temperatura bila je između 22,6 °C i 26,1 °C, a u kolovozu je raspon mjesečnih temperatura bio veći, između 22,4 °C i 27,2 °C. Srednja godišnja amplituda temperature iznosi 17,3 °C.

Najviša maksimalna srednja temperatura izmjerena je u kolovozu 2003. god (27,2 °C), a najniža u siječnju 2007. godine (10,2 °C) (tab. 5.).

Tablica 5. Srednja mjesečna i godišnja temperatura zraka, standardna devijacija, maksimalna i minimalna srednja mjesečna i godišnja temperatura zraka te amplituda temperature na postaji Zadar. Razdoblje: 1981.–2010.

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God.
sred.	7,3	7,3	9,9	13,4	18,1	21,8	24,6	24,2	20,1	16,3	11,8	8,5	15,3
std	1,4	1,7	1,5	1,0	1,4	1,3	1,0	1,2	1,2	1,0	1,5	1,2	0,5
maks.	10,2	10,5	13,2	15,8	20,2	25,4	26,1	27,2	22,4	18,2	14,7	10,9	16,3
god.	2007	2007	2001	2007	2000	2003	2003	2003	1987	2004	2000	2000	2000
min	4,0	4,4	5,8	10,6	14,2	20,1	22,6	22,4	17,5	14,3	8,6	5,4	14,2
god.	1985	2003	1987	1997	1991	1989	1986	2005	1996	1989	1988	2001	1991
ampl.	6,2	6,1	7,4	5,2	6,0	5,3	3,5	4,8	5,0	3,9	6,1	5,5	2,0

Izvor: DHMZ, Zagreb



Slika 6. Godišnji hod srednjih, maksimalnih i minimalnih mjesečnih temperatura na postaji Zadar. Razdoblje: 1981. – 2010.

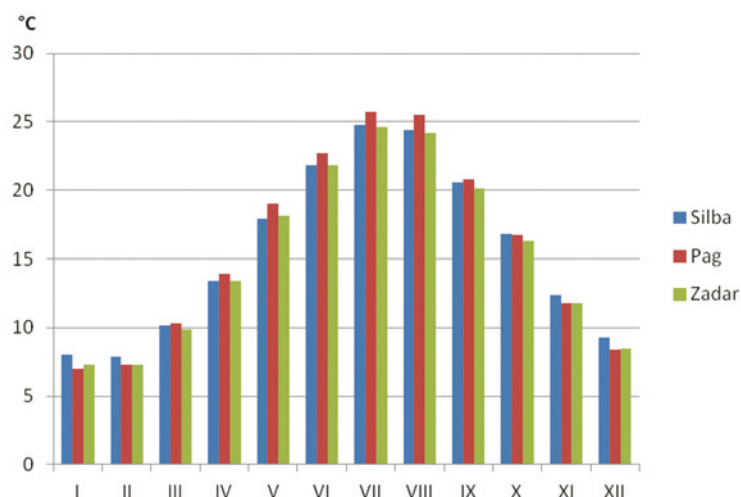
Glede zimskih temperatura, veljača je bila najhladniji mjesec u 43,3 % (srednja temperatura 7,3 °C), siječanj u 40,0 % (srednja vrijednost 7,3 °C), a prosinac u 16,7 % slučajeva (srednja temperatura 8,5 °C). Raspon srednjih zimskih temperatura tijekom promatranog razdoblja bio je najveći u siječnju, između 4,0 °C i 10,2 °C (6,2 °C).

Najniža minimalna srednja temperatura zraka izmjerena je u siječnju 1985. god. (4,0 °C), a najviša u srpnju 1986. god. (22,6 °C) (tab. 5.).

Iz podataka je vidljivo da termički odnosi na postaji Zadar upućuju na malo slabiji maritimni utjecaj i izraženija kontinentalna klimatska obilježja (niža višegodišnja srednja, maksimalna i minimalna temperatura zraka). Srednja višegodišnja amplituda temperature na postajama Pag i Zadar istovjetna je (2,0 °C) i viša nego na postaji Silba (1,7 °C), što potvrđuje njezinu najizraženiju maritimnost (tab. 3., tab. 5.).

Usporedba srednjih zimskih temperatura (prosina, siječanj i veljača) na postajama Silba, Pag i Zadar pokazuje najniže vrijednosti na postaji Pag zbog velikog utjecaja bure na snižavanje zimskih temperatura, što na postajama Silba i Zadar nije toliko izraženo zbog udaljenosti od Velebita (sl. 7.).

Zbog utjecaja klimatskih modifikatora (reljef, odnos kontinentalnosti i maritimnosti, geografski položaj), srednje godišnje temperature na otoku Viru vjerojatno su niže nego na postajama Silba i Pag, a više nego na postaji Zadar.



Slika 7. Godišnji hod srednjih temperatura zraka na postajama Silba, Pag i Zadar. Razdoblje: 1981. – 2010.

6. MAGLA

Na području otoka Vira, kao i na širem području Paga i Silbe, magla nije česta (tab. 6.), no u okolnostima kada se pojavljuje, najčešće u hladnom dijelu godine, može biti važna zbog štetnoga djelovanja na raslinje (onemogućuje evapotranspiraciju i može pogodovati razvoju biljnih bolesti) i utjecaja na smanjenje vidljivosti, što može ograničavati pomorski promet.

Analizirani su podatci za tri postaje: Silbu, Pag i Zadar (tabl. 6., sl. 8.). Uočljivo je da je broj dana s maglom na svim postajama malen. Najviše, 11,4 dana u godini, zabilježeno je na postaji Silba, a najmanje, 5,3 dana, na postaji Zadar. Magla je na svim trima postajama češća u hladnom dijelu godine.

Iz prostornog rasporeda broja dana s maglom (srednje i maksimalne vrijednosti; tab. 6.) može se zaključiti da se broj dana s maglom u godini

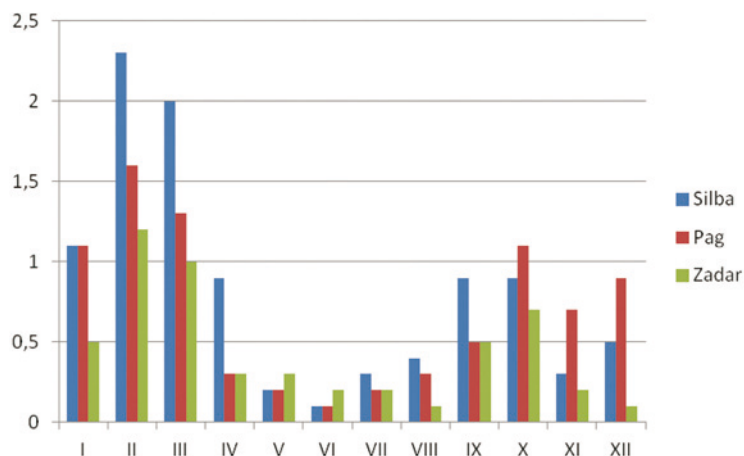
povećava usporedo s povećanjem stupnja maritimnosti, na što upućuje to da je na postaji Silba u godini više dana s maglom nego na postajama Pag i Zadar. Uočljivo je više dana s maglom na svim trima postajama u hladnom dijelu godine.

Razlozi ove pojave malo su složeniji. Naime, geografska raspodjela magle uvjetovana je vremenskom i prostornom raspodjelom hladnijih i toplijih područja. Općenito, magle su većinom advekcijske prirode, a jedan od uvjeta za njihov nastanak velika je temperaturna razlika zbog čega su optimalni uvjeti za njihov nastanak u područjima dodira mora i kopna. Zbog većih temperaturnih razlika magle su češće iznad morskih površina ljeti, a kopnenih zimi (Šegota, Filipčić, 1996.). Ovdje se odstupanje od tog pravila, tj. da je maglovitost veća u hladnom dijelu godine, može objasniti značajnim utjecajem kontinentalnosti na postajama Zadar i Pag, a malo manje na Silbi. Otok Pag u neposrednoj je blizini kopnene

Tablica 6. Srednji i maksimalni broj dana s maglom na postajama Silba, Pag i Zadar (razdoblje od 1981. – 2010.)

		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	zbroj
Silba	sred.	1,1	2,3	2	0,9	0,2	0,1	0,3	0,4	0,9	0,9	0,3	0,5	11,4
	maks.	10	9	6	6	3	1	2	5	9	8	5	5	40
Pag	sred.	1,1	1,6	1,3	0,3	0,2	0,1	0,2	0,3	0,5	1,1	0,7	0,9	7,6
	maks.	6	9	5	3	4	1	1	3	6	6	7	5	21
Zadar	sred.	0,5	1,2	1	0,3	0,3	0,2	0,2	0,1	0,5	0,7	0,2	0,1	5,3
	maks.	4	5	5	3	3	2	2	2	10	6	2	1	14

Izvor: DHMZ, Zagreb



Slika 8. Višegodišnji hod srednjeg broja dana s maglom na postajama Silba, Pag i Zadar (Razdoblje: 1981. – 2010.)

unutrašnjosti, tj. velikim je dijelom "zaštićen" Ravnim kotarima i Velebitom. U okviru kontinentalnog utjecaja, na maglovitost Paga u hladnom dijelu godine vjerojatno uvelike utječe imbuza, koja zbog snižavanja temperature na obali i otocima pridonosi još većem temperaturnom kontrastu između kopna i mora. Ovu pretpostavku potvrđuje to da je na postaji Zadar, koja je najmanje izložena utjecaju bure, maglovitih dana najmanje, što je osobito izraženo u hladnom dijelu godine (tab. 6.).

Više dana s pojavom magle na postaji Silba nego na drugim dvjema postajama moglo bi se objasniti većim temperaturnim kontrastom između kopna i mora te povećanim salinitetom mora. U hladnom dijelu godine more je u prosjeku toplije od susjednoga kopna pa nastaju uvjeti za advekciju hladnog zraka, tj. za postanak adveksijske magle iznad mora (Šegota, Filipčić, 1996.). Najviše je magle na područjima na kojima postoje najveći temperaturni kontrasti, a to su ona koja su udaljenija od kopna, gdje su temperature mora više. Na istraživanom području, kao i na cijelom Jadranu, prema otvorenom moru vrijednosti temperature mora rastu (Penzar i dr., 2001.). To vrijedi i za salinitet (oceanografski model ROMS), pa tome treba dodati i kondenzaciju na česticama soli iz mora (na maglu povoljno utječe veća količina higroskopskih čestica u zraku). Uz navedeno, vjerojatno utječu i neki drugi čimbenici (npr. položaj postaja u odnosu prema okolnom reljefu, morske struje i dr.), međutim to bi trebalo utvrditi iscrpnijim istraživanjima.

S obzirom na sve navedeno, broj dana s maglom na otoku Viru vjerojatno je nešto manji nego na postaji Silba i nešto veći nego na postaji Zadar.

7. OBORINE

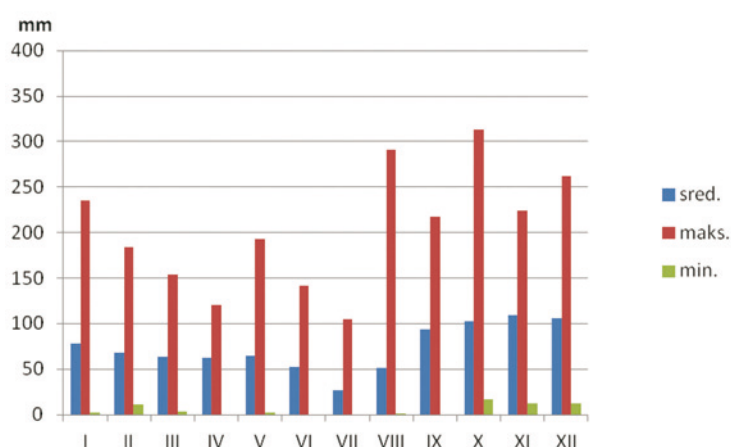
Vremenski i prostorno, oborine su najpromjenjivija meteorološka pojava. Količina oborina i oborinski režim ovise o geografskom položaju i općoj cirkulaciji atmosfere, a modificiraju ih lokalni uvjeti poput reljefa, udaljenosti od mora, morske struje i dr. (Šegota, Filipčić, 1996.)

U 30-godišnjem razdoblju (1981. – 2010.) na postaji **Silba** godišnje je u prosjeku palo 833,0 mm oborine (tab. 7.). U hladnom dijelu godine palo je više oborine nego u toplom dijelu godine što upućuje na maritimnost oborinskog režima (tab. 7., sl. 9). Od ukupne godišnje količine oborine, 59,7 % palo je u hladnom dijelu godine. Razlika je još izraženija promatraju li se samo oni jesenski i zimski mjeseci s najvećom količinom oborina (listopad, studeni i prosinac) te ljetni mjeseci (lipanj, srpanj, kolovoz). Tijekom listopada, studenog i prosinca padne 36,1 %, a tijekom ljetnih mjeseci tek 14,7 % godišnje količine oborina. U promatranom razdoblju oborina nije bilo u travnju 2007., lipnju 2000., srpnju 1984. i u rujnu 1985. godine. Najveća mjesečna količina oborina pala je u listopadu 1992. godine (313,5 mm). Godišnje, unutar 30-godišnjeg razdoblja, najveća količina oborina pala je 2002. god. (1281 mm), a najmanja 1989. god. (593,1 mm).

Tablica 7. Srednje mjesečne i godišnje količine oborine (mm), pripadni koeficijenti varijacije, maksimalne i minimalne mjesečne količine oborine i godine u kojima su zabilježene na postaji Silba. Razdoblje: 1981. – 2010.

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God.
sred.	77,9	67,5	63,3	61,9	64,8	52,1	26,4	51,6	94,2	102,9	109,6	106,3	883
std.	51,7	45,8	33,7	31,8	45,9	29,0	25,5	57,8	63,4	58,7	57,8	65,0	181,7
cv.	0,66	0,68	0,53	0,51	0,71	0,56	0,97	1,12	0,67	0,57	0,53	0,61	0,21
maks.	235,3	184,2	153,4	120,0	193,4	141,9	105,0	291	217,8	313,5	224,5	261,5	1281
god.	2010	1984	2007	2002	2007	1981	1997	2002	2002	1992	1997	1997	2002
min.	2,7	10,8	3,7	0,0	1,7	0,0	0,0	0,5	0,0	16,9	12,0	12,4	593,1
god.	1989	2008	2002	2007	1993	2000	1984	2003	1985	1988	1983	1991	1989

Izvor: DHMZ, Zagreb



Slika 9. Godišnji hod srednjih, maksimalnih i minimalnih mjesečnih količina oborine na postaji Silba. Razdoblje: 1981. – 2010.

Prema vrijednostima koeficijenta varijacije, mjesečne količine oborine pokazuju izrazitu promjenjivost od godine do godine u svim mjesecima. Najpromjenjivija ljetna količina oborina zabilježena je u kolovozu ($c_v = 112\%$). Najmanja je promjenjivost u ožujku, travnju i studenom, kada su koeficijenti varijacije između 51% i 53% . Prosječna godišnja vrijednost koeficijenta varijacije iznosi 21% (tabl. 7.).

U 30-godišnjem razdoblju (1981. – 2010.) na postaji **Pag** godišnje je u prosjeku palo $1012,7$ mm oborine (tab. 8.), što je znatno više nego na postaji Silba. U hladnom dijelu godine padalo je više oborine nego u toplom dijelu godine što upućuje na maritimnost oborinskog režima (tab. 8., sl. 10.). Od ukupne godišnje količine oborine, $60,0\%$ palo je u hladnom dijelu godine (listopad – ožujak). Razlika je još izraženija ako se promatraju samo oni jesenski i zimski mjeseci s

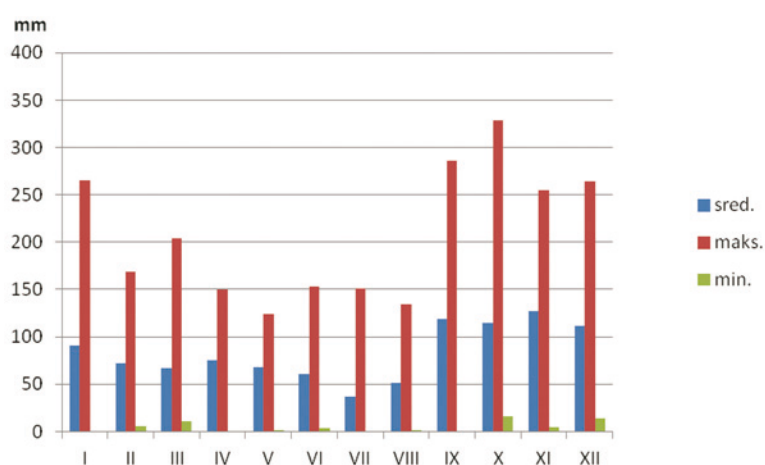
najvećom količinom oborina (listopad, studeni i prosinac) te ljetni mjeseci (lipanj, srpanj, kolovoz). Tijekom listopada, studenog i prosinca padne $36,3\%$, a tijekom ljetnih mjeseci (lipanj, srpanj, kolovoz) tek $14,8\%$ godišnje količine oborina. Slične relativne vrijednosti za pojedina razdoblja u godini zabilježene su i na postaji Silba. U promatranom razdoblju, oborina nije bilo u siječnju 1989., travnju 2007., srpnju 1984. i u rujnu 1985. godine. Najveća mjesečna količina oborina pala je u listopadu 1992. godine ($328,5$ mm). Unutar 30-godišnjeg razdoblja najveća količina oborina pala je 2010. god. (1488 mm), a najmanja 1983. god. ($658,0$ mm).

Treba istaknuti da je u toplom dijelu godine zabilježeno više oborina nego na drugim dvjema postajama. Uzrok tome vjerojatno su češće orografske oborine zbog modifikatorskog utjecaja Velebita.

Tablica 8. Srednje mjesečne i godišnja količine oborine (mm), pripadni koeficijenti varijacije, maksimalne i minimalne mjesečne količine oborine i godine u kojima su zabilježene na postaji Pag. Razdoblje: 1981. – 2010.

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God.
sred.	90,6	71,8	66,4	75,0	67,9	61,1	36,9	51,4	119,2	114,8	127,6	111,1	1012,7
std.	62,2	51,0	40,9	37,4	38,3	38,3	39,2	38	89,9	70,0	64,5	65,5	205,9
cv.	0,69	0,71	0,62	0,50	0,56	0,63	1,06	0,74	0,75	0,61	0,51	0,59	0,20
maks.	264,9	168,6	204,3	150,2	123,5	153,6	151,0	134,3	286,5	328,5	254,4	264,5	1488,0
god.	2010.	1995.	1985.	1998.	1996.	1992.	1997.	2002.	1984.	1992.	1992.	1981.	2010.
min.	0,0	6,0	11,0	0,0	1,4	3,5	0,0	0,4	0,0	15,8	4,3	14,0	658,0
god.	1989	1993	1998	2007	1986	2000	1984	2001	1985	1997	1983	1986	1983

Izvor: DHMZ, Zagreb

**Slika 10.** Godišnji hod srednjih, maksimalnih i minimalnih mjesečnih količina oborine na postaji Pag. Razdoblje: 1981. – 2010.

Prema vrijednostima koeficijenta varijacije, mjesečne količine oborine pokazuju izrazitu promjenjivost od godine do godine u svim mjesecima, no iznosi su malo niži nego na postaji Silba. Najmanja je promjenjivost ljeti u srpnju ($c_v = 106\%$). Mjesečne količine najstabilnije su u travnju, svibnju i studenom, kada koeficijenti varijacije iznose između 51% i 56% . Prosječna godišnja vrijednost koeficijenta varijacije iznosi 20% (tab. 8.).

U 30-godišnjem razdoblju (1981. – 2010.) na postaji Zadar godišnje je u prosjeku palo $853,9$ mm oborina (tab. 9.). Kao i na postajama Silba i Pag, u hladnom dijelu godine padalo je više oborina nego u toplom, što i ovdje upućuje na maritimnost oborinskog režima, premda malo manje (tab. 9., sl. 11.). Od ukupne godišnje količine oborina, $58,3\%$ palo je u hladnom dijelu godine. Razlika je još izraženija promatraju li se samo jesenski i zimski mjeseci s najvećom količinom oborina (listopad, studeni i prosinac) te ljetni

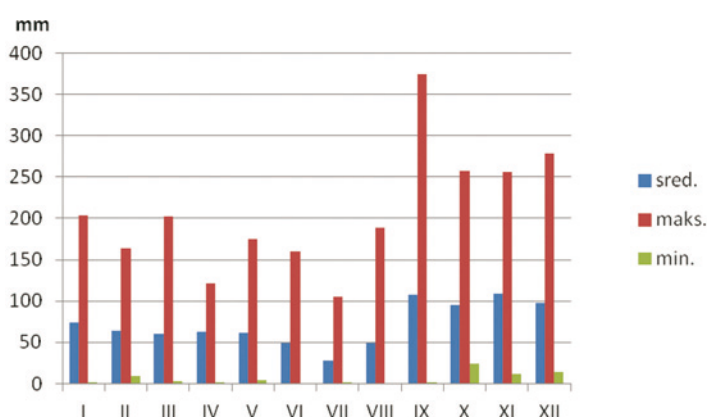
mjeseci (lipanj, srpanj, kolovoz). Tijekom listopada, studenog i prosinca padne $35,2\%$ (manje nego na postajama Silba i Pag), a tijekom lipnja, srpnja i kolovoza tek $14,7\%$ godišnje količine oborina. U promatranom razdoblju, oborina uopće nije bilo u lipnju i kolovozu 2000. godine. Najveća mjesečna količina oborina pala je u prosincu 1981. godine ($278,2$ mm). U 30-godišnjem razdoblju najveća količina oborina pala je 2002. god. (1195 mm) a najmanja 2003. god. ($587,0$ mm).

Glede koeficijenta varijacije, najmanja je promjenjivost količine oborina je u kolovozu ($c_v = 99\%$). Mjesečne količine najstabilnije su u travnju i studenom, kada koeficijent varijacije iznosi 50% i 48% . Prosječna višegodišnja vrijednost koeficijenta varijacije iznosi 18% . Treba istaknuti da je godišnji koeficijent varijacije na postaji Zadar malo niži nego na postajama Silba i Pag zbog ravnomjernije raspodjele količine oborina tijekom godine.

Tablica 9. Srednje mjesečne i godišnje količina oborine (mm), pripadni koeficijenti varijacije, maksimalne i minimalne mjesečne količine oborine i godine u kojima su zabilježene na postaji Zadar. Razdoblje: 1981. – 2010.

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God.
sred.	73,5	63,7	60,1	62,5	61,2	48,8	27,5	49,0	107,1	94,8	108,3	97,4	853,9
std.	49,5	43,9	39,0	31,2	40,6	32,0	26,3	48,7	84,2	56,5	52,4	60	157,7
cv.	0,67	0,69	0,65	0,50	0,66	0,66	0,95	0,99	0,79	0,60	0,48	0,62	0,18
maks.	203,9	164,0	202,4	121,8	175,3	159,6	105,8	189,0	374,5	257	256,3	278,2	1195,5
god.	2009.	1986.	1985.	1991.	1998.	1995.	2002.	2006.	1986.	1992.	1993.	1981.	2002.
min.	1,6	8,9	3,2	1,4	3,7	0	0,2	0	1,2	24,8	11,7	14,7	587,8
god.	1989	2003	2002	2007	1993	2000	1988	2000	1985	1983	1983	1986	2003

Izvor: DHMZ, Zagreb



Slika 11. Godišnji hod srednjih, maksimalnih i minimalnih mjesečnih količina oborine na postaji Zadar. Razdoblje: 1981. – 2010.

Na temelju vrijednosti za sve tri postaje, a uzevši u obzir utjecaj klimatskih modifikatora (reljef, odnos kontinentalnosti i maritimnosti, geografski položaj), može se procijeniti da je srednja godišnja količina oborina na otoku Viru viša nego na postajama Silba i Zadar i manja nego na postaji Pag.

Na temelju vrijednosti za sve tri postaje, a uzevši u obzir utjecaj klimatskih modifikatora (reljef, odnos kontinentalnosti i maritimnosti, geografski položaj), može se procijeniti da je srednja godišnja količina oborina na otoku Viru viša nego na postajama Silba i Zadar i manja nego na postaji Pag.

8. VJETAR

Na istraživanom području, podatci o čestina i brzinama vjetrova prema smjerovima upućuju na obilježja vjetrova na pojedinim postajama (tab. 10., sl. 12., 13.).

Na postaji **Silba** ruža vjetrova pokazuje najveću učestalost vjetrova iz SE, ENE i NW tj. juga, bure i maestrala (13,9%, 13,4% odnosno 11,9%), međutim srednje su brzine najveće tijekom puhanja vjetrova iz ENE i NE smjerova, što znači da najveću snagu i brzinu ima bura (5,4 m/s odnosno 4,3 m/s).

Na postaji **Pag** donekle je slično: prevladavaju vjetrovi iz SE, NE i NW smjerova (17,3 %, 16,9 % i 13,4 %), što upućuje na izraženi utjecaj bure, juga i maestrala. Podatci o srednjim brzinama upućuju na najveću brzinu i snagu bure (NNE i NE smjer, tj. 5,2 m/s odnosno 4,8 m/s), što je i razumljivo s obzirom na neposrednu blizinu Velebita.

Na postaji **Zadar** izraženi su vjetrovi iz jugoistočnog (SE i E tj. 14,6 % i 10,8 %) i sjeverozapadnog kvadranta (NW; 11,8 %) (sl. 12.). Dakle, prevladavaju jugo i maestral, a bura mnogo manje izražena zbog udaljenosti od svoga izvorišnog područja, tj. planinskog masiva Velebita, i izloženosti jugu kao i zbog dnevne cirkulacije vjetrova.

Srednje brzine najizraženije su tijekom puhanja vjetra iz SSE i SE smjerova (jugo) (5,4 m/s odnosno 4,2 m/s) i malo manje pri vjetrovima iz NW, NNE i NNW smjerova (4,2 m/s, 4,1 m/s i 4,0 m/s).

Učestalost dana bez vjetra (tišine) na postajama Silba i Pag slična je (4,9 % na obje postaje), a na postaji Zadar vrijednost je malo viša (5,6 %) što ukazuje na utjecaj kontinentalnosti i mikroklimatske zaštićenosti.

Iz podataka je uočljivo da su značajke čestine i srednje brzine vjetrova na postaji Zadar bitno drukčije od onih na otocima Pagu i Silbi, poglavito poradi geografskog položaja i utjecaja klimatskih modifikatora (osobito reljefa i maritimnosti) na svim trima postajama. Najviše je dana bez vjetra na postaji Zadar, što upućuje na donekle veći utjecaj kontinentalnosti.

Iz svega navedenog, može se zaključiti da su bura (osim za postaju Zadar), jugo i maestral na svim postajama, pa tako i na otoku Viru, najčešći

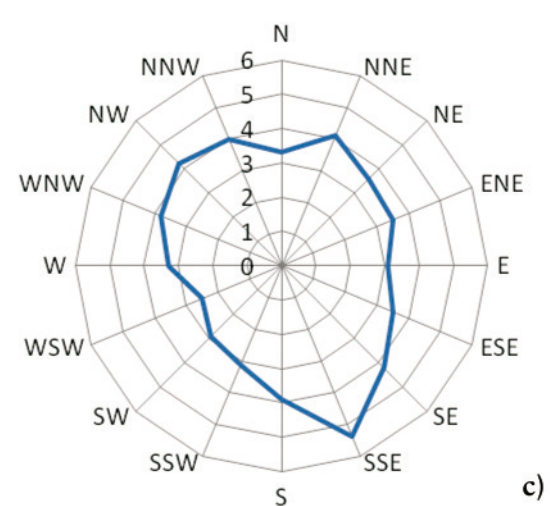
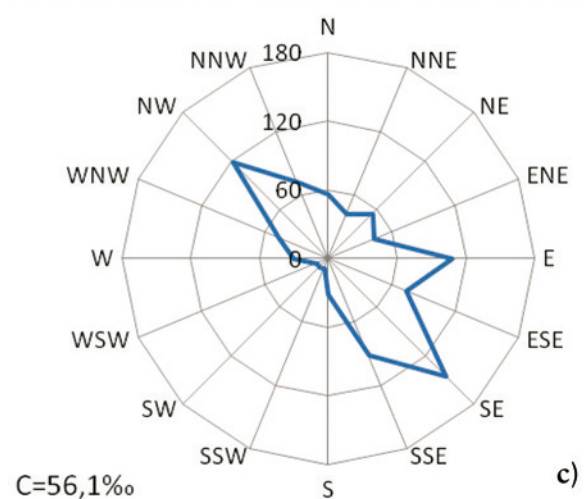
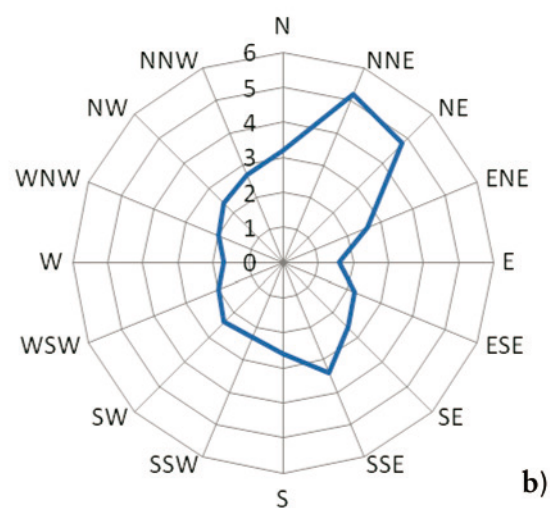
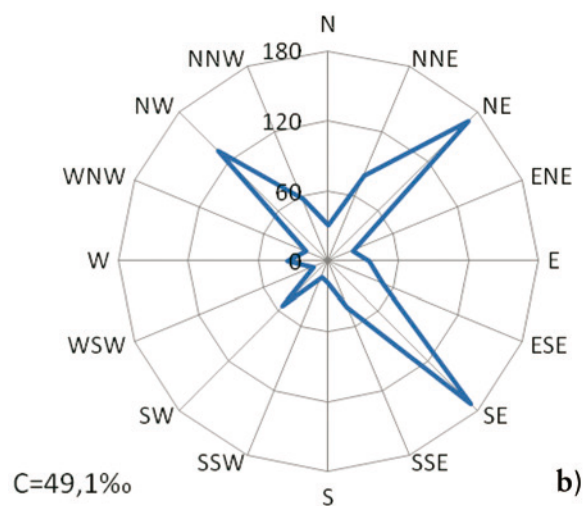
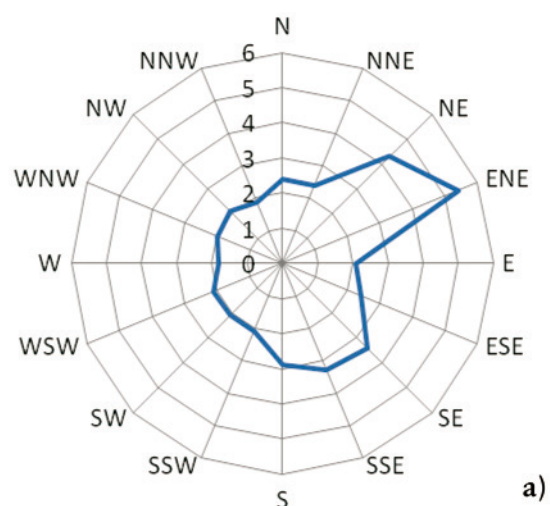
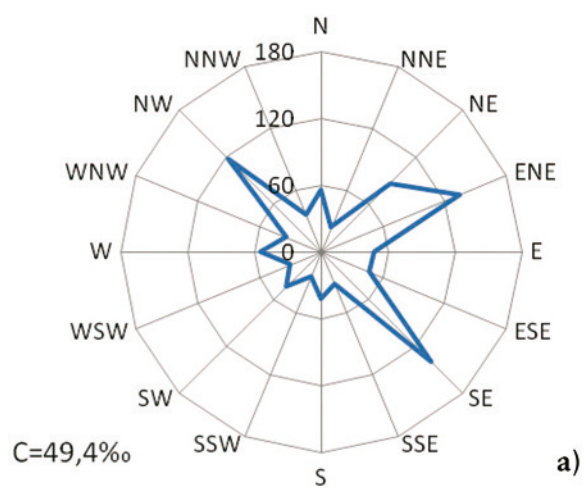
i najjači vjetrovi premda su znatne razlike između čestine i brzine vjetrova na postajama Silba i Pag s jedne strane i postaje Zadar s druge. Okolnosti na otoku Viru, zbog njegova geografskog položaja, vjerojatno su sličnije prilikama na otocima Silbi i Pagu, što je važno zbog specifična djelovanja na prirodni i kulturni krajolik i antropogene djelatnosti.

Konkretno, to znači da čestina i brzina spomenutih vjetrova uvelike utječu na oblikovanje reljefa, osobito obalnih područja. Kao pokretači valova, vjetrovi djeluju na oblikovanje obale mlatom valova, a posljedica je mehaničko razaranje stijena i spiranje stjenovita materijala. Ujedno, zbog sinergijskog djelovanja valova i posolice, vjetrovi ograničavaju rast i razvoj biljnog pokrova. S obzirom na specifične društveno-geografske značajke otoka Vira (izrazito razvijena turistička djelatnost), vjetar je veoma važan, i zbog utjecaja na prirodni i društveni krajolik i zbog djelovanja na bioklimatske značajke, posebice u turističkoj sezoni.

Tablica 10. Prosječna godišnja čestina (u ‰) i srednja brzina vjetra (u m/s) prema smjerovima na postajama Silba, Pag i Zadar (razdoblje: 1981. – 2010.).

	Silba (1981. – 2010.)		Pag (1981. – 2010.)		Zadar (1981. – 2010.)	
Smjer	Čestina	Sred. brz.	Čestina	Sred. brz.	Čestina	Sred. brz.
N	55,4	2,4	31,1	3,2	55,4	3,3
NNE	24,1	2,4	79,0	5,2	41,4	4,1
NE	87,0	4,3	168,7	4,8	54,8	3,6
ENE	134,2	5,4	23,2	2,6	42,8	3,5
E	48,0	2,1	34,5	1,6	108,3	3,1
ESE	47,3	2,4	51,0	2,2	73,7	3,5
SE	139,1	3,4	172,6	2,6	145,7	4,2
SSE	31,5	3,3	42,4	3,4	92,1	5,4
S	41,7	2,9	19,3	2,6	31,5	3,9
SSW	24,2	2,1	15,0	2,3	9,4	3,1
SW	43,9	2,1	54,7	2,4	11,2	2,9
WSW	29,8	2,1	13,4	2,0	11	2,5
W	54,7	1,8	34,9	1,7	30,7	3,3
WNW	34,3	2,0	20,9	2,0	46,5	3,8
NW	118,7	2,1	133,5	2,4	117,9	4,2
NNW	36,5	1,9	56,7	2,7	71,6	4,0
C	49,4		49,1		56,1	

Izvor: DHMZ, Zagreb



Slika 12. Čestina vjetrova po smjerovima (u %) od 1981. do 2010. na postajama Silba (a), Pag (b) i Zadar (c)

Slika 13. Srednja brzina vjetrova po smjerovima (u m/s) od 1981. do 2010. na postajama Silba (a), Pag (b) i Zadar (c)

9. RASPRAVA

Analiza klimatoloških pokazatelja na tri-
ma relevantnim postajama u blizini otoka Vira
upućuje na značajke sredozemne klime s vru-
ćim ljetom. Godišnji hod temperature potvrđuje
izrazita maritimna svojstva na postajama Silba,
Pag i Zadar, razmjerno visoke prosječne godišnje
temperature (15,7 °C na Silbi, 15,8 °C na Pagu i
15,3 °C u Zadru) te ugodne prosječne tempera-
ture u siječnju (8,0 °C, 7,0 °C i 7,3 °C) i srpnju
(24,8 °C, 25,7 °C i 24,6 °C) s razmjerno malim
godišnjim kolebanjima (16,9 °C, 18,7 °C i 17,3
°C). Znakovita je malo veća godišnja amplituda
na postaji Pag zbog nižih zimskih temperatura,
ponajviše uslijed utjecaja bure.

Broj sunčanih sati na otoku Viru vjerojatno je
viši nego na postaji Pag, a manji nego na postaji
Zadar. Razlog je tomu što se stvarno osunčava-
nje smanjuje od jugoistoka prema sjeverozapadu
(manje sunčanih sati nego na postaji Zadar), a
istodobno je, za razliku od postaje Pag, utjecaj
blizine orografske barijere Velebita znatno manji
(više sunčanih sati nego na postaji Pag). Ovakve
značajke insolacije na otoku Viru presudne su za
turističku djelatnost koja na njemu prevladava.

Vezano za temperaturne značajke, zbog utje-
caja klimatskih modifikatora (reljef, odnos kon-
tinentarnosti i maritimnosti, geografski položaj),
srednje godišnje temperature na otoku Viru vje-
rojatno su niže nego na postajama Silba i Pag, a
više nego na postaji Zadar. Riječ je, dakle, o tem-
peraturnim značajkama povoljnim za turističko
vrednovanje, što je, kao i u vezi s insolacijom,
iznimno bitno za otok Vir.

Premda se na širem području otoka Vira
magla ne pojavljuje često, kao meteorološka po-
java može štetiti raslinju jer onemogućuje evapo-
transpiraciju i pogoduje razvoju biljnih bolesti.
Ujedno, zbog male turbulentne razmjene zraka u
vrijeme magle, povećava se koncentracija štetnih
primjesa i onečišćenje zraka što može nepovoljno
djelovati na okoliš. U rijetkim slučajevima, kada
je izražena, magla može utjecati na odvijanje po-
morskog prometa zbog smanjenja vidljivosti.

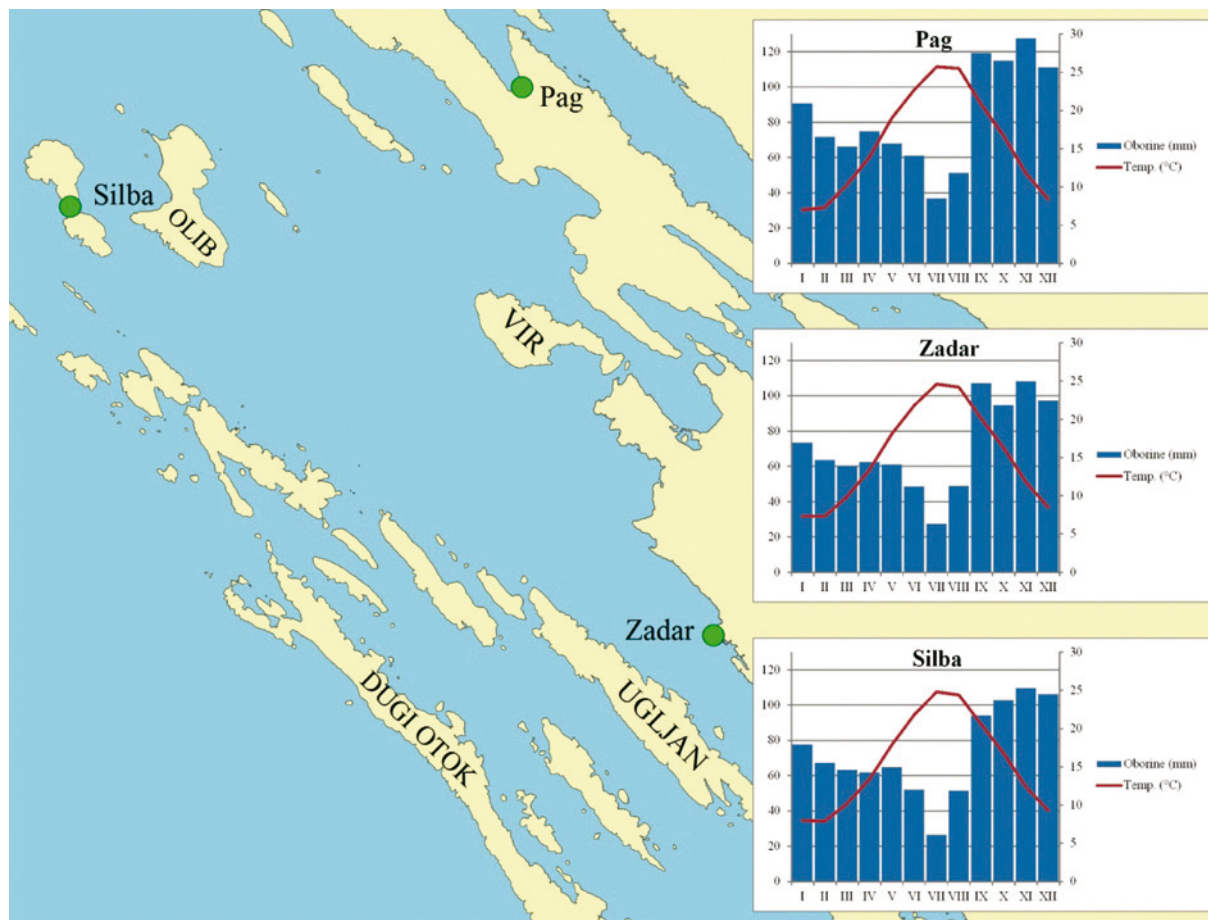
Usporedbom pokazatelja s triju razmotre-
nih postaja uočeno je odstupanje od pravila da
su magle češće iznad morskih površina ljeti, a
kopnenih zimi, tj. maglovitost je veća u hlad-
nom dijelu godine, što se može objasniti znat-
nim utjecajem kontinentalnosti. Zanimljivo je i
to da je najviše dana s maglom na postaji Silba
što bi se moglo objasniti većim temperaturnim

kontrastom između kopna i mora te povećanim
salinitetom mora (odnosno povećanim brojem
higroskopskih čestica soli za koje se veže vlaga).
Vjerojatno na ovu pojavu utječu i neki drugi
čimbenici, što zahtijeva iscrpnija istraživanja.

Godišnji raspored oborina na širem području
Vira uobičajen je za sve krajeve sa sredozemnom
klimom tj. obrnuto je proporcionalan vrijedno-
stima temperature zraka. To znači da je oborina
najviše u hladnijem, a najmanje u toplijem dijelu
godine. Ljetnu oskudicu oborina dijelom nado-
mješta razmjerno visok udio relativne vlage, i to
zbog intenzivna isparavanja mora (Magaš i Fari-
čić, 1999.).

Godišnji hod oborina pokazuje jesenski/zim-
ski maksimum te ljetni minimum (sl. 9., 10., 11.).
Između godišnjih količina oborina na postajama
ima razlika (883,0 mm na postaji Silba, 1012,7
mm na postaji Pag i 853,9 mm na postaji Za-
dar), koje su osobito izražene u hladnom dijelu
godine, i to između postaje Pag, s jedne strane, i
Silbe i Zadra s druge. U toplom su dijelu godine
razlike između mjesečnih količina oborina ma-
nje, iako je i tada na otoku Pagu zabilježeno više
oborina nego na drugim dvjema postajama. Ko-
ličine oborina na svim trima postajama bitno su
manje u toplom dijelu godine nego u zimskom, s
čestim sušnim razdobljima upravo u vrijeme ve-
getacijskog razdoblja kada je razvoj biljaka naj-
intenzivniji (sl. 9., 10., 11.). Ovakav godišnji hod
oborina utječe i na probleme u opskrbi vodom
jer se sredozemne poljoprivredne kulture u to
doba pojačano zalijevaju, što povećava potroš-
nju ionako skromnih zaliha pitke vode (Magaš i
Faričić, 1999.). Manja količina oborina u ljetnim
mjesecima kao i znatne godišnje varijacije uvjeto-
vale su razvoj biljnog pokrova koji može podni-
jeti takve uvjete.

Godišnje ruže vjetrova na svim postajama
pokazuju najveću učestalost vjetrova iz sjevero-
istočnog, jugoistočnog i, malo manje, sjevero-
zapadnog kvadranta, tj. bure, juga i maestrala.
U prosjeku, najčešći je vjetar SE smjera (jugo),
s 15,3 % na svim trima postajama. Slijede vje-
trovi iz ENE i NE smjera na postajama Silba i
Pag s prosječno 15,2 % učestalosti. Vjetar iz NW
smjera (maestral) puše na svim trima postajama,
u prosjeku u 12,4 % slučajeva. Srednja brzina
najizrazitija je u vjetrova iz ENE i NNE smjerova
(bura), i to na postajama Silba i Pag; u prosjeku
5,1 m/s. Na postaji Zadar najveću srednju brzi-
nu ima vjetar iz SSE smjera (jugo), i to 5,4 m/s.
Iz analize učestalosti vjetrova može se zaključiti



Slika 14. Klimadijagrami za promatrane postaje Pag, Zadar i Silba

da je situacija na otocima Silbi i Pagu razmjerno slična, a na postaji Zadar najizrazitiji su vjetrovi iz dvaju suprotnih smjerova. Glede brzine, na postajama Silba i Pag najveće vrijednosti postiže bura, a na postaji Zadar jugo. Najviše je dana bez vjetera na postaji Zadar što upućuje na donekle veći utjecaj kontinentalnosti.

Procjenu učestalosti i brzine vjetera za otok Vir teško je dati jer je vjetar vrlo nestalna i promjenjiva pojava, izrazito ovisna o klimatskim modifikatorima. Ipak, općenito se može ustvrditi da, slično svim trima analiziranim postajama, prevladavaju bura, jugo i maestral.

Analizirani klimatski elementi (insolacija, temperatura, magla, oborine i vjetar) važni su zbog utjecaja na prirodni i kulturni krajolik otoka Vira. Na klimatske značajke ponajviše utječe

specifičan geografski položaj obilježen maritimnošću, ali i kontinentalnost zbog blizine kopna.

Razmjerno mala količina oborina u ljetnim mjesecima kao i znatne godišnje varijacije utječu na geomorfološke značajke (duljinu i intenzitet korozije vapnenačke podloge koja prevladava na otoku Viru) i na biogeografske posebitosti. To se odnosi na razvoj specifičnoga sredozemnog biljnog pokrova koji se prilagodio takvim uvjetima. Iako su male količine oborina u toplom dijelu godine ograničavajući čimbenik za poljoprivredno korištenje zemljišta, istodobno su i pozitivan preduvjet za turističko vrednovanje prostora, to više jer je turizam danas najistaknutiji oblik gospodarske djelatnosti na otoku.

10. ZAKLJUČAK

Poznavanje klimatskih značajki otoka Vira, uz ostale prirodno-geografske čimbenike, nužan je preduvjet za racionalno gospodarenje prostorom. Iz provedene analize proizlazi nekoliko važnih zaključaka:

1. Za otok Vir i njegovo šire područje osobito su važni razmjerno visoka insolacija u širem području i malo dana s maglom tijekom godine.

2. Činjenica da količina oborina nije mala kao na nekim drugim dijelovima jadranske obale osobito je važna jer nadomješta moguće negativne učinke ljetnih visokih temperatura, tj. smanjuje stupanj aridnosti (sušnosti) područja.

3. Sve navedeno presudno je i za raslinje na otoku, i za opskrbu vodom, i za bioklimatske značajke koje su osobito važne u turizmu kao vodećem obliku gospodarske djelatnosti na otoku.

SUMMARY

Sanja Lozić, Denis Radoš

CLIMATIC FEATURES OF THE ISLAND OF VIR

According to the Köppen climate classification, the island of Vir belongs to the moderately warm humid climate (Mediterranean or Csa), with a dry period in the warm part of the year and the average air temperature of the warmest month above 22°C. Along with climate elements, some climate modifiers also affect climate aspects of the island, especially the relief, maritime position and anthropogenic influence.

For this purpose, a 30-year series of climate data (1981. – 2010.) was analysed, including insolation, temperature, fog, precipitation and wind from meteorological stations located in Silba, Pag and Zadar. During the analysis, statistical methods of averages, maximum and minimum values of insolation, air temperatures, precipitation, fog and wind data were used.

The number of solar hours for Vir is probably higher than for Pag station, and lower than for Zadar station. The reason for this is that real insolation decreases from SE to NW (lower insolation than at Zadar station), but at the same time, the influence of Mt. Velebit's orographic barrier is considerably lower, as opposed to the Pag station (higher insolation than for Pag station). These features of insolation on Vir are essential to the touristic economy, which is dominant on this island.

Average temperatures, due to climate modifiers (relief, the ratio of maritimity to continentality, geographical location) are probably lower than for Silba and Pag stations, and higher than for Zadar station. These temperature features are favourable for tourism valorization which, like insolation, is essential to Vir.

Although the occurrence of fog is not frequent in the Vir area, it can exert a harmful influence on vegetation because it prevents evapotranspiration and helps the spread of plant diseases. In the comparison of the three stations analyzed it is evident there is exception to the rule which says that the occurrence of fog is more frequent over the sea in the summer, and over the continent in the winter. This means fog occurs more frequently in the colder part of the year, which can be explained by the effect of continentality.

Precipitation for all three stations (and also for Vir) is significantly lower in the warm period of the year than in winter, with frequent dry periods in the vegetation period, just when plant growth is the most intense. This annual precipitation trend also causes water supply problems (due to intensive irrigation) contributing to the higher consumption of water, and resulting shortages.

The annual wind graphs for all stations, and also on the island of Vir, show the highest influence of winds from the NE and SE quadrants, and to a lesser extent winds from the NW quadrant. These winds are called the *bura*, *jugo*, and *maestral*, locally.

Climate element features are important due to their influence on the natural and cultural landscape of Vir. Relatively low precipitation in the summer months, and significant annual variations affect the geomorphological and biogeographical features. Since precipitation is not as low as in the other parts on the Adriatic coast, it compensates for the negative effects of high summer temperatures. This means it lowers the aridity index of the area. The climate features of Vir are very important for the island's vegetation, and for water supply, while bioclimate conditions are very relevant to tourism, which dominates recently the island's economy.

IZVORI I LITERATURA

- ALEGRO, A. (2000.): *Vegetacija Hrvatske*, Interna skripta, Botanički zavod PMF-a, 2000.
- BOLLE, H.-J. (2003.): *Mediterranean Climate - Variability and Trends*, Springer, Berlin, Heidelberg, New York, 372 p.
- ĆOSO, L. (2010.): Klima Ista i Škarde, u: *Otoci Ist i Škarda*, ur.: Josip Faričić, Sveučilište u Zadru, Zavod za prostorno uređenje Zadarske županije, Matica hrvatska – Ogranak u Zadru, Hrvatsko geografsko društvo – Zadar, 876 str.
- Državni hidrometeorološki zavod (DHMZ), Zagreb, 2015.
- DUPLANČIĆ LEDER, T., UJEVIĆ, T., ČALA, M. (2004.): Coastline lengths and areas of islands in the Croatian part of the Adriatic Sea determined from the topographic maps at the scale of 1 : 25 000, *Geoadria* 9 (1), 5–32.
- FARIČIĆ, J., FARIČIĆ, N. I SIMIČIĆ, Z. (2008.): Klimatska obilježja i njihov utjecaj na društveno-gospodarski razvitak otoka Rave, u: *Otok Rava*, ur. Josip Faričić, Sveučilište u Zadru, Razred za prirodne znanosti HAZU, Matica hrvatska – Zadar, Hrvatsko geografsko društvo – Zadar, Zadar, 213–224.
- LOZIĆ, S., RADOŠ, D., ŠILJEG, A. (2014.): Klimatske značajke šireg područja Velog Rata na Dugom otoku, u: *Veli Rat*, ur. A. Uglešić, J. Faričić, Sveučilište u Zadru, Zadar, 45–68.
- MAGAŠ, D. (1977.): Vir. Prilog geografskim istraživanjima u zadarskoj regiji, *Radovi Centra JAZU u Zadru*, 24, 5–51.
- MAGAŠ, D., FARIČIĆ, J. (1999.): Prirodno-geografska obilježja otoka Rave u Zadarskom arhipelagu, *Geoadria*, 4, 33–60.
- MAGAŠ, D. (2013.): *Geografija Hrvatske*, Manualia Universitatis Studiorum Iadertinae, Sveučilište u Zadru, Odjel za geografiju, Biblioteka Geographica Croatica, Meridijani Samobor, Zadar (prijevod na engleski *Geography of Croatia*, 2015.), 600 str.
- MAGAŠ, D., FARIČIĆ, J. SURIĆ, M. (1999.): Prirodno-geografska obilježja otoka Premude u Zadarskom arhipelagu, *Geoadria*, 4, 61–88.
- MAGAŠ, D., FARIČIĆ, J. (2000.): Geografske osnove razvitka otoka Ugljana, *Geoadria*, 5, 49–92.
- PENZAR, I., PENZAR, B. (2000.): *Agrometeorologija*, Školska knjiga, Zagreb, 222 str.
- PENZAR, B., PENZAR, I., ORLIĆ, M. (2001.): *Vrijeme i klima hrvatskog Jadrana*, Nakladna kuća "Dr. Feletar" , Hrvatski hidrografski institut Split, Zagreb, 258 str.
- POJE, D., ŽIBRAT, Z., GAJIĆ-ČAPKA, M. (1984.): Osnovne karakteristike naoblake i insolacije na području SR Hrvatske, *Rasprave*, 19, 49–74.
- ŠEGOTA, T., FILIPČIĆ, A. (1996.): *Klimatologija za geografe*, Školska knjiga, Zagreb, 471 str.
- URL1: *Otok Vir, službene mrežne stranice*, <http://www.vir.hr>, (datum učitavanja)
- URL 2: <http://bora.gekom.hr/index.php> Oceanografski model ROMS.
- VUČETIĆ, V., VUČETIĆ, M. (1995.): Klimatske prilike na širem području Kornata značajne za poljodjelstvo, *Ekološke monografije*, 7, 111–120.
- VUČETIĆ, V., VUČETIĆ, M. (1997.): Climatic conditions in the marine park of Silba, *Hrvatski meteorološki časopis*, 32, 27–36.