

KLIMATSKE ZNAČAJKE ŠIREG PODRUČJA VELOGA RATA NA DUGOM OTOKU

UVOD

Po Köppenovoj klasifikaciji, šire područje Veloga Rata ima umjereno toplu kišnu klimu sa suhim razdobljem u toplom dijelu godine i srednjom temperaturom zraka najtoplijeg mjeseca iznad 22 °C (Csa). Takva se klima još naziva i sredozemna klima. Na godišnji hod i značajke temperature, oborine i vjetrova značajno utječe položaj polarne fronte (Šegota i Filipčić, 1996), odnosno učestalost prolaska ciklona (osobito deonovske ciklone) 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 tijekom ljeta. Takve značajke utječu na razvitak specifičnih staništa i vrsta biljnog i životinjskog svijeta te na aktivnosti čovjeka na području Veloga Rata, osobito na poljoprivredu, ribarstvo i turizam.

Usporedna analiza dostupnih podataka s najbližih meteoroloških postaja omogućila je detaljniji prikaz osnovnih klimatskih značajki šireg područja Veloga Rata. S obzirom na geografski položaj istraživanih područja zbog kojeg dolazi do izražaja veliko značenje maritimnog utjecaja, kao najrepzentativnije za potrebe istraživanja odabrane su meteorološke postaje Božava, Silba, Vela Sestrica i Zadar (Sl. 1.).

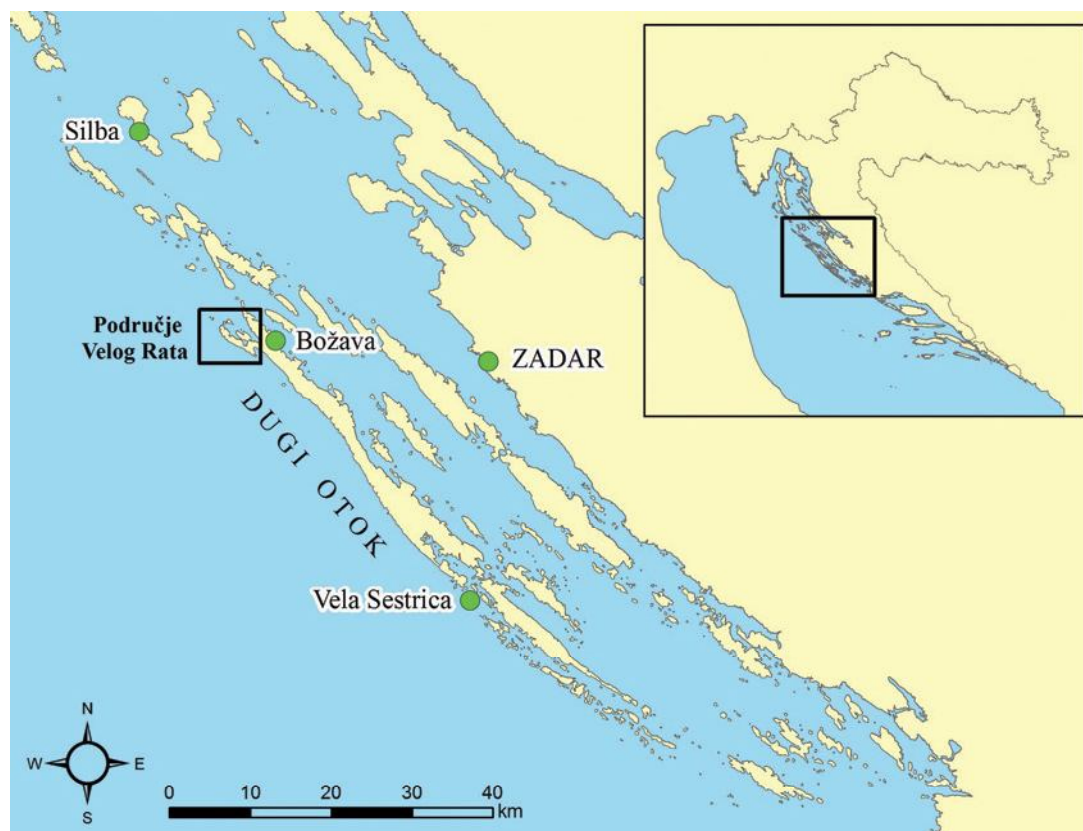
Klimatske značajke Veloga Rata kao zasebnog područja nisu do sada analizirane. Međutim, postoje klimatološki radovi o Dugom otoku (Patarčić, 1999), Istu i Škardi (Ćoso, 2010) i Kornatima (Vučetić i Vučetić, 1995 i 1996, Lukšić, 1996) te poglavlja koja se odnose na klimatološke značajke u radovima koji se bave prirodno-geografskom problematikom nekih drugih otoka

Zadarskog i Cresko-lošinjskog akvatorija (Stražičić, 1981, Magaš, 1997, Magaš i Faričić, 1999, Magaš i dr., 1999, Faričić i dr., 2008).

ISTRAŽIVANO PODRUČJE

Veli Rat (44°08'24" S i 14°51'07" I) malo je naselje na krajnjem sjeverozapadnom dijelu Dugoga otoka, na obali Velarske vale (Pantere). Sva naselja na Dugom otoku administrativno pripadaju Općini Sali, a najbliža naselja Velom Ratu (sa zaseokom Polje) su Verona (preko puta *vale*), Soline i Božava. U blizini je i poznata plaža Sakarun te plaže bijelih stijena s oblucima pored svjetionika Veli Rat. Kad se iz smjera Božave cestom prijeđe Božavski vrh, otvara se pogled prema uvalama Sakarun, Čune, Velarskoj vali i Solišćici, otočiću Mežnju na otvorenom moru zapadno od Dugoga otoka te pučinskim otocima i otočićima zadarskog otočja SZ od Dugoga otoka (Lagnići, Tramerka, Ist, Silba, Premuda).

Istraživano područje nalazi se u području značajnog krajobrazu "Sjeverozapadni dio Dugoga otoka" te je upisano u registar posebno zaštićenih objekata prirode od strane Ministarstva kulture (Uprave za zaštitu prirode). S istoka taj prostor zatvara crta Soline – Pećina. Područje je proglašeno značajnim krajobrazom uz obrazloženje da taj kraj "...ide u red jednog od najzanimljivijih i najljepših predjela zadarskog otočja". To proizlazi ponajprije iz svojstava obale koja je veoma razvedena i raščlanjena te tvori jedinstvenu panoramu uvala, zaljeva, poluotoka i prevlaka. Veliku kvalitetu krajobrazu te zone daje raslinje. Zastupljene su uobičajene sredozemne zajednice gari-ga, makije i borovih šumaraka (alepski bor). Razvedenost kopna nastavlja se i pod morem, gdje postoje brojni plicaci, grebeni i sl. koji uvjetuju specifičnu bogatu biocenu (ihtiofaunu, školjke



Slika 1. Geografski položaj Veloga Rata i analiziranih meteoroloških postaja

i dr.) (URL1). S obzirom na sve navedeno, jasno je kolika je važnost klimatskih prilika za geokosustave šireg područja Veloga Rata.

METODE ISTRAŽIVANJA

Za potrebe ovoga rada analizirani su klimatski podaci o insolaciji, temperaturi, magli, oborini i vjetru s meteoroloških postaja Božava, Silba, Vela Sestrica i Zadar. Pri obradi klimatskih pokazatelja primijenjene su statističke metode analize prosječnih, maksimalnih, minimalnih, apsolutnih maksimalnih i apsolutnih minimalnih vrijednosti, kao i analize linearnih trendova i kliznih srednjaka.

Zbog kratkoga vremenskog niza podataka na postaji Božava koja je najbliža području Veloga Rata, za analizu klimatskih značajki odabrani su dostupni podaci s tri meteorološke postaje koje su najbliže istraživanom području: Silba, Vela Sestrica i Zadar. Od svih navedenih postaja, tri imaju 30-godišnje nizove podataka (Silba, Vela Ses-

trica i Zadar) za razdoblje 1981.-2010., a jedna 13-godišnji niz (Božava) za razdoblje 1998.-2010. Za postaju Silba i Vela Sestrica nedostaju podatci za sedam, odnosno jednu godinu, zbog čega su interpolirani metodom linearne interpolacije. Na meteorološkoj postaji Pag, koja je relativno blizu istraživanom području, podatci o insolaciji raspoloživi su samo za razdoblje 1981.-1984., što je nedovoljno za analizu i usporedbu, pa nije uzeta u obzir. Svrha takvoga proširenog odabira postaja jest kompleksnije i potpunije sagledavanje klimatskih značajki istraživanog područja.

REZULTATI

INSOLACIJA

S obzirom na nedostatak podataka o insolaciji za područje Veloga Rata (kao i za tri postaje s kojih su podatci korišteni u analizama ostalih klimatskih elemenata) procjena za velarsko područje može se dati na temelju poznavanja vrijednosti insolacije izmjerene u postaji Zadar, kao

Tablica 1. Srednje mjesečne vrijednosti insolacije na postaji Zadar, u razdoblju od 1981. do 2010. (u satima)

| I. | II. | III. | IV. | V. | VI. | VII. | VIII. | IX. | X. | XI. | XII. | God. |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|
| 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 |

Izvor: DHMZ, Zagreb, 2012.

i podataka iz literature. Pri tome, treba voditi računa o činjenici da se stvarno osunčavanje povećava od obalnog prema otočnom području (Poje i dr., 1984), zbog čega se na području Veloga Rata može, općenito, očekivati nešto dulje godišnje/sezonsko trajanje sijanja sunca. U literaturi se navodi da je prosječna vrijednost insolacije zadarskog otočja 2491 h/god. (Kraljev i dr., 1995). Analiza podataka za postaju Zadar za razdoblje 1981.-2010. pokazuje više vrijednosti (2615,5 h/god.). Za procjenu insolacije na području Veloga Rata korisno je razmotriti stanje na otocima ili njihovim dijelovima, sličnoga pučinskog položaja kakav ima Dugi otok. Primjerice, za postaju Mali Lošinj u literaturi se spominje vrijednost od 2542 h/god. (Stražičić, 1981).

Srednja godišnja insolacija u razdoblju od 1981. do 2010. na postaji Zadar iznosi 2615,5 h (Tabl. 1). Najviše sunčanih sati zabilježeno je u srpnju (361,0 h), a najmanje u prosincu (109,4 h), što je povezano s trajanjem dana, količinom naoblake, ciklonalnom i anticiklonalnom aktivnošću. Naime, u ljetnim mjesecima dulji dani u kombinaciji s pojačanim djelovanjem azorske anticiklone utječu na veći broj sunčanih sati tijekom lipnja, srpnja i kolovoza, dok u kasnu jesen i zimi kraći dani u kombinaciji s pojačanom ciklonalnom aktivnošću (islandski, odnosno, denovski minimum) utječu na povećanu količinu naoblake i manji broj sunčanih sati (osobito u studenom, prosincu i siječnju).

S obzirom na podatke za Zadar, može se pretpostaviti da je insolacija na području Veloga Rata veća nego u Zadru, što proizlazi iz udaljenosti od obale, a to je dovoljno reprezentativno za donošenje odgovarajućih zaključaka. Oni se uglavnom odnose na značaj visokih vrijednosti insolacije na velarskom području na zagrijavanje podloge, evaporaciju, značajke flore i faune, a time i na poljoprivredno korištenje zemljišta i ostale društvene i gospodarske djelatnosti. Npr. veći broj sunčanih sati, uz ostale klimatske elemente (temperatura, oborina, naoblaka, broj vedrih i oblačnih dana, vjetar itd.), izravno utječe na trajanje vegetacijskog razdoblja, raspored poljoprivrednih radova, duljinu turističke sezone itd.

TEMPERATURA ZRAKA

Temperatura zraka pokazuje toplinsko stanje atmosfere i ovisi o količini topline koju površina Zemlje prima izravno od Sunca. Budući da se atmosfera zagrijava apsorpcijom dugovalnog zračenja Zemljine površine, temperatura zraka ovisi o vrsti podloge i udaljenosti od mora ili većih vodenih površina. Na kopnu se toplina brzo prenosi s podloge u zrak te ekstremi u umjerenim širinama nastupaju u mjesecima nakon solsticija, odnosno u srpnju i u siječnju. Morska se površina sporije grije i hladi, a utjecaj mora na temperaturu zraka očituje se u sporijem proljetnom zagrijavanju i jesenskom ohlađivanju, stoga je proljeće hladnije od jeseni. Osim o vrsti podloge temperatura zraka ovisi i o obliku reljefa i prijenosu topline zračnim i morskim strujama (Šegota i Filipčić, 1996).

Godišnji hod srednjih temperatura zraka na sve četiri postaje izražen je nizom od 12 srednjih mjesečnih vrijednosti dobivenih na temelju mjerenja u klimatološkim terminima mjerenja u 7, 14 i 21 sati, u različitim razdobljima, ovisno o dostupnim podacima za pojedine postaje.

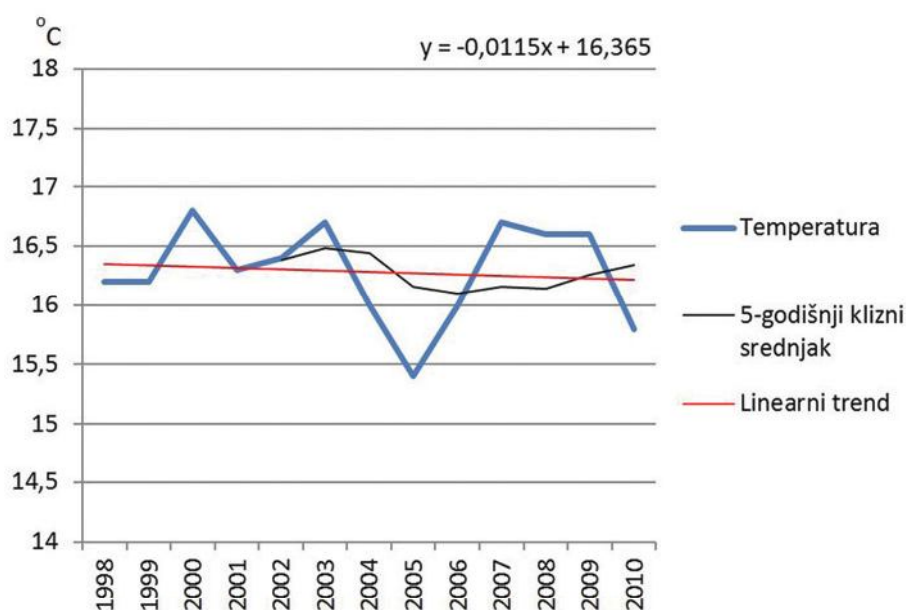
Srednji godišnji hod temperature zraka na postaji Božava (Tabl. 2.) u promatranom razdoblju od 1997. do 2010. imao je maksimum u srpnju (25,6 °C) i minimum u siječnju (8,2 °C). U analiziranom 13-godišnjem razdoblju, srpanj je bio najtopliji mjesec u godini u 61,5%, a kolovoz u 38,5% slučajeva. Srednja srpanjska temperatura kretala se između 23,6 °C i 26,7 °C dok je u kolovozu raspon mjesečnih temperatura bio veći, između 22,7 °C i 28,2 °C. Najviša maksimalna srednja temperatura izmjerena je u kolovozu 2003. god (28,2 °C), a najniža u lipnju 2001. (21,4 °C).

Što se zimskih temperatura tiče, siječanj je bio najhladniji mjesec u 46,2% (srednja vrijednost 8,2 °C), veljača u 30,8% (srednja temperatura 8,5 °C), a prosinac u 15,4% slučajeva (srednja temperatura 9,6 °C). Najniža minimalna srednja temperatura zraka izmjerena je u veljači 2003. god. (5,6 °C), a najviša u prosincu 2001. god.

Tablica 2. Srednja mjesečna i godišnja temperatura zraka, standardna devijacija, maksimalna i minimalna srednja mjesečna i godišnja temperatura zraka te amplituda temperature na postaji Božava, razdoblje: 1997.-2010. (u °C)

| Mjerna veličina | I. | II. | III. | IV. | V. | VI. | VII. | VIII. | IX. | X. | XI. | XII. | God. |
|-----------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| sred. | 8,2 | 8,5 | 10,7 | 14 | 19,1 | 23 | 25,6 | 25,1 | 20,9 | 17 | 13,1 | 9,6 | 16,3 |
| std | 1,3 | 1,5 | 1,2 | 1,2 | 1,1 | 1,2 | 0,9 | 1,5 | 1,1 | 1,1 | 1,3 | 1,3 | 0,4 |
| maks. | 10,9 | 11,1 | 13,6 | 16,5 | 20,5 | 26,1 | 26,7 | 28,2 | 22,8 | 18,8 | 15,2 | 11,6 | 16,8 |
| god. | 2007. | 2007. | 2001. | 2007. | 2003. | 2003. | 2003. | 2003. | 2009. | 2004. | 2000. | 2000. | 2000. |
| min | 6,8 | 5,6 | 9,0 | 10,9 | 17,0 | 21,4 | 23,6 | 22,7 | 19,0 | 15,6 | 10,9 | 6,6 | 15,4 |
| god. | 2002. | 2003. | 2006. | 1997. | 2004. | 2001. | 1997. | 2005. | 2001. | 2007. | 2007. | 2001. | 2005. |
| ampl | 4,1 | 5,5 | 4,6 | 5,6 | 3,5 | 4,7 | 3,1 | 5,6 | 3,8 | 3,3 | 4,2 | 5,0 | 1,4 |

Izvor: DHMZ, Zagreb, 2012.



Slika 2. Srednje godišnje temperature zraka, 5-godišnji klizni srednjaci i linearni trend na postaji Božava za razdoblje od 1998. do 2010.

(6,6 °C). Raspon srednjih zimskih temperatura bio je najveći u veljači, između 5,6 °C i 11,1 °C.

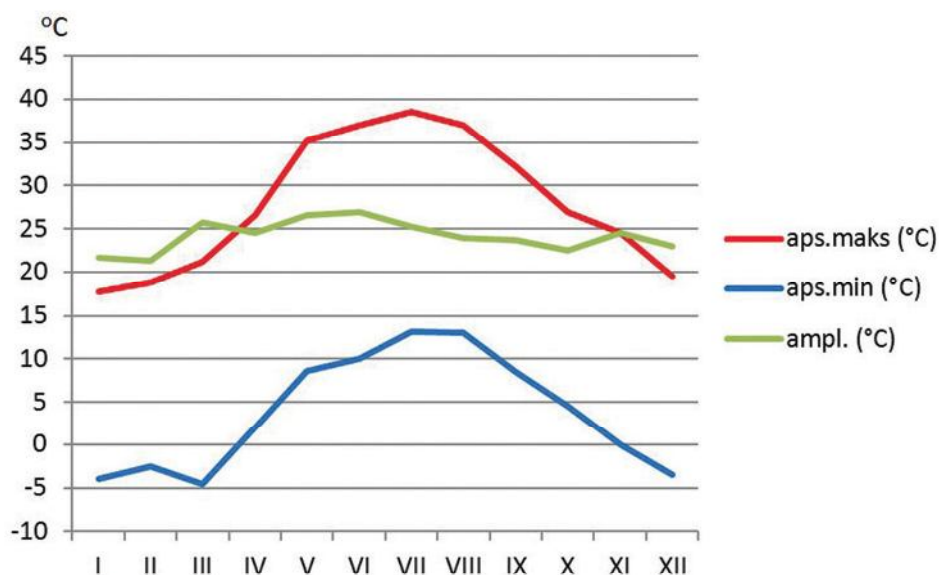
Višegodišnji hod srednje temperature i 5-godišnji klizni srednjaci pokazuju donekle izraženo odstupanje (st. dev. od 0,9 do 1,5), osobito u razdoblju između 2003. i 2007. godine (Sl. 2.) s linearnim trendom blagog pada temperature (-0,4 °C) u promatranom razdoblju. Također, prisutna je blaža maritimnost temperature, na što ukazuje srednja godišnja amplituda temperature od 17,4 °C (na mjesečnoj razini maksimalne vrijednosti amplitude zabilježene su u travnju i kolovozu i iznose 5,6 °C).

Apsolutni ekstremi su najviše i najniže temperature zraka izmjerene u pojedinom mjesecu, odnosno godini. Apsolutna maksimalna temperatura zraka izmjerena je u srpnju 1998. i iznosila je 38,5 °C (Tabl. 3. i Sl. 3.). Maksimalna godišnja temperatura zabilježena je u svim godinama u kolovozu (69,2% slučajeva) i srpnju (30,8%). Godišnje maksimalne vrijednosti kretale su se u rasponu od 3,5 °C (između 35,0 °C i 38,5 °C) što ukazuje na njihovu malu vremensku promjenjivost.

Tablica 3. Godišnji hod apsolutnih maksimalnih i minimalnih temperatura zraka i apsolutnih amplituda na postaji Božava, razdoblje: 1998.-2010. (u °C)

| Mjerna veličina | I. | II. | III. | IV. | V. | VI. | VII. | VIII. | IX. | X. | XI. | XII. | Maks. |
|-----------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| aps.maks (°C) | 17,7 | 18,8 | 21,2 | 26,6 | 35,2 | 37,0 | 38,5 | 37,0 | 32,2 | 27,0 | 24,5 | 19,5 | 38,5 |
| god. | 1998. | 1998. | 2004. | 2000. | 2009. | 2003. | 1998. | 2000. | 2004. | 2001. | 2004. | 2009. | 1998. |
| aps.min. (°C) | -4,0 | -2,5 | -4,5 | 2,0 | 8,6 | 10,0 | 13,2 | 13,0 | 8,5 | 4,5 | 0,0 | -3,5 | -4,5 |
| god. | 2000. | 2009. | 2005. | 2003. | 2005. | 2010. | 2007. | 2010. | 2008. | 2003. | 2008. | 2009. | 2005. |
| ampl. (°C) | 21,7 | 21,3 | 25,7 | 24,6 | 26,6 | 27,0 | 25,3 | 24,0 | 23,7 | 22,5 | 24,5 | 23,0 | 43,0 |

Izvor: DHMZ, Zagreb, 2012.



Slika 3. Godišnji hod apsolutnih maksimalnih i minimalnih mjesečnih temperatura te apsolutnih amplituda temperature na postaji Božava, razdoblje: 1998.-2010.

Apsolutna minimalna temperatura zraka zabilježena je u siječnju 2000. (-4.0 °C). Minimalna temperatura pojavljivala se od prosinca do ožujka, najčešće u siječnju (61,5%). U 30,8% slučajeva pojavila se u prosincu, a u 0,8% slučajeva u veljači i ožujku. Raspon godišnjih minimalnih temperatura od 4 °C (od -4.5 °C do -0,5 °C) veći je nego kod godišnjih maksimalnih temperatura zraka što ukazuje na njihovu nešto veću vremensku promjenjivost u odnosu na maksimalne temperature zraka (Tabl. 3., Sl. 3.).

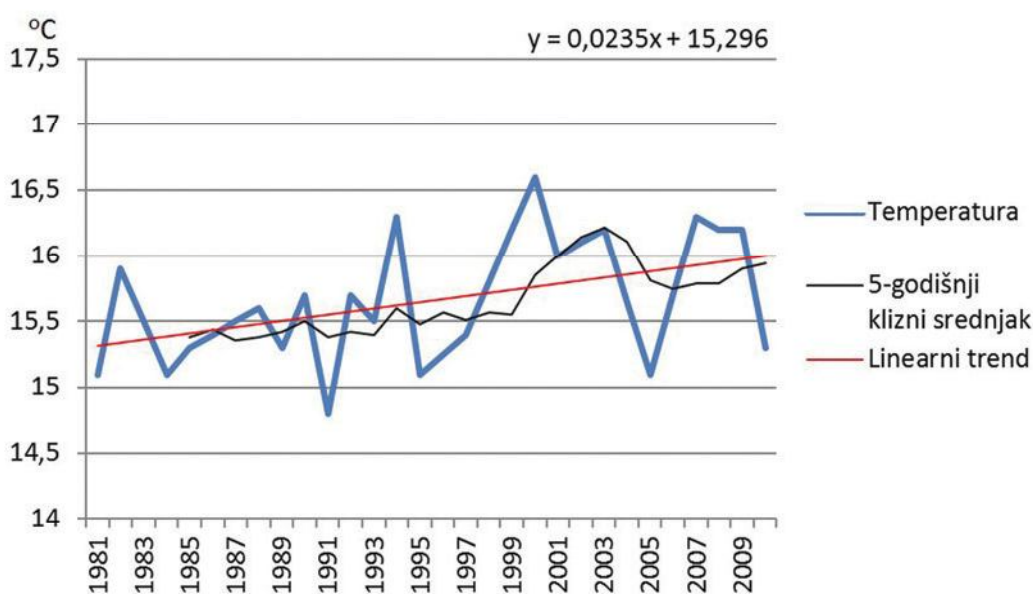
Apsolutne amplitude su razlike između apsolutnih maksimalnih i minimalnih temperatura zraka. Najveća amplituda temperature je u lipnju (27,0 °C), a najmanja u veljači (21.3 °C) (Tabl. 3., Sl. 3.).

Srednji godišnji hod temperature zraka na postaji Silba (Tabl. 4.) u promatranom 30-godišnjem razdoblju od 1981. do 2010. imao je maksimum u srpnju (24,8 °C) i minimum u veljači (7,9 °C). U promatranom razdoblju, srpanj je bio najtopliji mjesec u godini u 58,6%, a kolovoz u 44,8% slučajeva. Identične vrijednosti zabilježene su 1996. godine (pri računanju uzete su u obzir kod oba mjeseca, zbog čega zbroj prelazi 100%). Srednja srpanjska temperatura kretala se između 23,2 °C i 26,4 °C, dok je u kolovozu raspon mjesečnih temperatura bio veći, između 22,4 °C i 27,5 °C. Najviša maksimalna srednja temperatura izmjerena je u kolovozu 2003. (27,5 °C), a najniža u lipnju 1984. god. (20,0 °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 Silba, razdoblje: 1981.-2010. (u °C)

| Mjerne veličine | I. | II. | III. | IV. | V. | VI. | VII. | VIII. | IX. | X. | XI. | XII. | God. |
|-----------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| sred. | 8,0 | 7,9 | 10,2 | 13,4 | 17,9 | 21,9 | 24,8 | 24,5 | 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 | 16,1 | 20,0 | 25,5 | 26,4 | 27,5 | 23,3 | 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 | 20,0 | 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, 2012.



Slika 4. Srednje godišnje temperature zraka, 5-godišnji klizni srednjaci i linearni trend na postaji Silba, razdoblje: 1981.-2010.

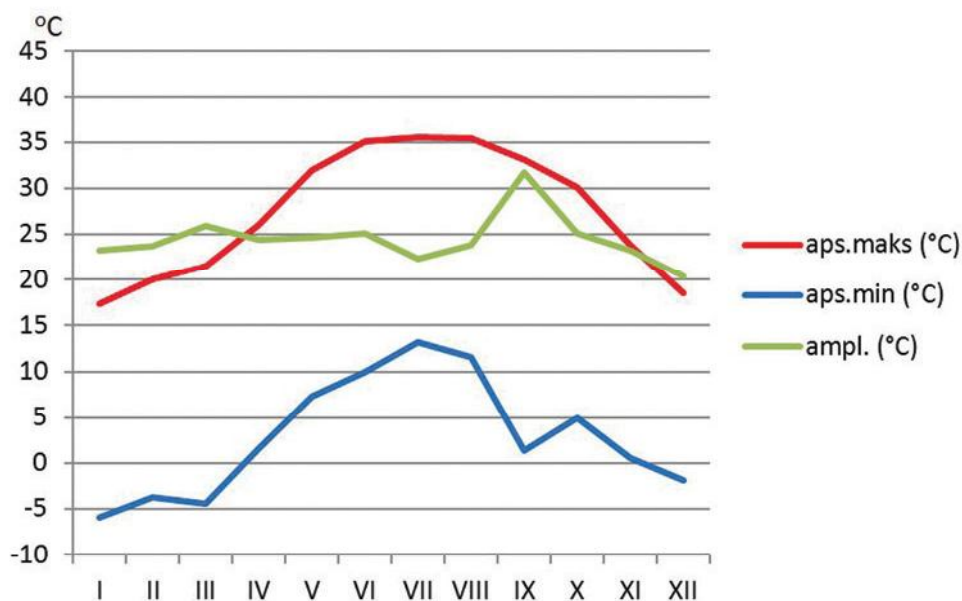
Što se zimskih temperatura tiče, veljača je bila najhladniji mjesec u 62,1% (srednja temperatura 7,9 °C), siječanj u 27,5% (srednja vrijednost 8,0 °C), a prosinac u 17,2% slučajeva (srednja temperatura 9,3 °C). Identične vrijednosti zabilježene su u siječnju i veljači 1997. godine (pri računanju uzete su u obzir kod oba mjeseca, zbog čega zbroj prelazi 100%). Najniža minimalna srednja temperatura zraka izmjerena je u siječnju 1985. (5,1 °C), a najviša u prosincu 2001. (6,5 °C). Raspon srednjih zimskih temperatura tijekom promatranog razdoblja bio je najveći u veljači, između 5,2 °C i 10,8 °C (4,9 °C).

Višegodišnji hod srednje temperature i 5-godišnji klizni srednjaci pokazuju varijabilnost, tj. odstupanje od prosječnih vrijednosti (st. dev. od 0,9 do 1,5), osobito u razdoblju od 1994. do 2009. Međutim, potrebno je uzeti u obzir da za neke godine nedostaju podatci (Sl. 4.). Linearni trend ukazuje na porast temperature u promatranom razdoblju od +1,3 °C. Također, izražena je maritimnost, na što ukazuje srednja godišnja amplituda temperature od 16,9 °C (na mjesečnoj razini maksimalne vrijednosti amplitude zabilježene su u ožujku i svibnju i iznose 6,9 °C odnosno 5,8 °C).

Tablica 5. Godišnji hod apsolutnih maksimalnih i minimalnih temperatura zraka i apsolutnih amplituda na postaji Silba, razdoblje: 1981.-2010. (u °C)

| Mjerne veličine | I. | II. | III. | IV. | V. | VI. | VII. | VIII. | IX. | X. | XI. | XII. | maks. |
|-----------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| aps.maks | 17,4 | 20,0 | 21,5 | 26,0 | 32,0 | 35,1 | 35,5 | 35,4 | 33,1 | 30,1 | 23,9 | 18,5 | 35,5 |
| god. | 2007. | 1990. | 1993. | 2000. | 2009. | 2003. | 1998. | 1998. | 2008. | 1982. | 2004. | 1984. | 2007. |
| aps.min | -5,9 | -3,7 | -4,4 | 1,6 | 7,3 | 10,0 | 13,2 | 11,6 | 1,4 | 5,0 | 0,6 | -1,9 | -5,9 |
| god. | 1985. | 1991. | 1987. | 1997. | 1991. | 2001. | 2007. | 1995. | 1987. | 1997. | 1988. | 2010. | 1985. |
| ampl. | 23,3 | 23,7 | 25,9 | 24,4 | 24,7 | 25,1 | 22,3 | 23,8 | 31,7 | 25,1 | 23,3 | 20,4 | 41,4 |

Izvor: DHMZ, Zagreb, 2012.



Slika 5. Godišnji hod apsolutnih maksimalnih i minimalnih mjesečnih temperatura te apsolutnih amplituda temperature na postaji Silba, razdoblje: 1981.-2010.

Apsolutna maksimalna temperatura zraka izmjerena je u srpnju 1998. godine i iznosila je 35,5 °C (Tabl. 5., Sl. 5.). Maksimalna godišnja temperatura zabilježena je u svim godinama u srpnju (46,7% slučajeva), kolovozu (33,3%) ili lipnju (20,0%). Godišnje maksimalne vrijednosti kretale su se u rasponu od 4,5 °C (između 31,0 °C i 35,5 °C) što ukazuje na malu vremensku promjenjivost, iako nešto veću (za 1,5 °C) nego na postaji Božava.

Apsolutna minimalna temperatura zraka zabilježena je u siječnju 1985. godine (-5,9 °C). Minimalna temperatura pojavljivala se od prosinca do ožujka, najčešće u siječnju (36,7%). U 30,0% slučajeva pojavila se u veljači, u 30,0% u

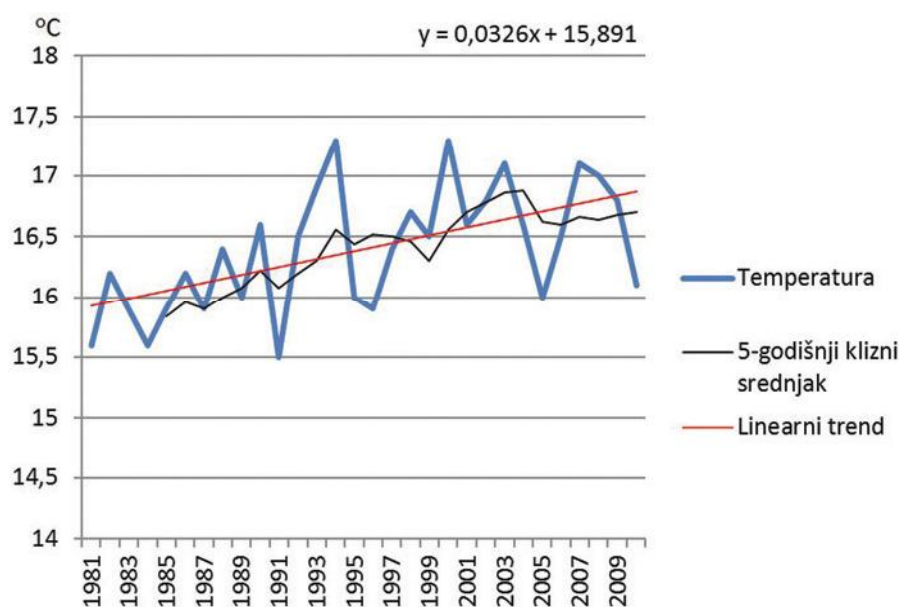
prosincu, a u 0,7% u ožujku. Raspon godišnjih minimalnih temperatura od 7,5 °C (od -5,9 °C do 1,6 °C) veći je nego kod godišnjih maksimalnih temperatura zraka, što ukazuje na njihovu nešto veću vremensku promjenjivost u odnosu na maksimalne temperature zraka (Tabl. 5., Sl. 5.). Najveća apsolutna amplituda temperature je u rujnu (31,7 °C), a najmanja u prosincu (21,3 °C) (Tabl. 5., Sl. 5.).

Srednji godišnji hod temperature zraka na postaji Vela Sestrica u promatranom 30-godišnjem razdoblju od 1981. do 2010. imao je maksimum u srpnju (25,3 °C) i minimum u veljači (8,7 °C) (Tabl. 6.). U promatranom razdoblju, srpanj je bio najtopliji mjesec u 55,2%, a kolovoz u

Tablica 6. Srednja mjesečna i godišnja temperatura zraka, standardna devijacija, maksimalna i minimalna srednja mjesečna i godišnja temperatura zraka te amplituda temperature na postaji Vela Sestrica, razdoblje: 1981.-2009. (u °C)

| Mjerne veličine | I. | II. | III. | IV. | V. | VI. | VII. | VIII. | IX. | X. | XI. | XII. | God. |
|-----------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| sred. | 8,8 | 8,7 | 11,0 | 14,0 | 18,6 | 22,4 | 25,3 | 25,2 | 21,4 | 17,8 | 13,3 | 10,1 | 16,4 |
| std | 1,3 | 1,6 | 1,5 | 0,9 | 1,4 | 1,3 | 1,0 | 1,1 | 1,2 | 1,0 | 1,4 | 1,2 | 0,5 |
| maks. | 11,3 | 11,5 | 14,0 | 16,6 | 20,7 | 26,0 | 27,1 | 28,2 | 23,6 | 19,4 | 15,9 | 12,4 | 17,3 |
| god. | 2007. | 2007. | 2001. | 2007. | 2000. | 2003. | 2003. | 2003. | 1987. | 2004. | 2000. | 2000. | 2000. |
| min | 6,2 | 6,0 | 6,8 | 11,2 | 14,9 | 20,3 | 23,4 | 23,4 | 18,5 | 15,6 | 10,5 | 6,8 | 15,5 |
| god. | 1985. | 2003. | 1987. | 1997. | 1991. | 1984. | 1986. | 2005. | 1996. | 1989. | 1988. | 2001. | 1991. |
| ampl | 5,2 | 5,6 | 7,2 | 5,5 | 5,8 | 5,6 | 3,8 | 4,8 | 5,1 | 3,8 | 5,4 | 5,6 | 1,8 |

Izvor: DHMZ, Zagreb, 2012.



Slika 6. Srednje godišnje temperature zraka, 5-godišnji klizni srednjaci i linearni trend na postaji Vela Sestrica, razdoblje: 1981.-2010.

51,7% slučajeva. Identične vrijednosti zabilježene su 1989. godine (pri računanju uzete su u obzir kod oba mjeseca, zbog čega zbroj prelazi 100%). Srednja srpanjska temperatura kretala se između 23,4 °C i 27,1 °C, dok je u kolovozu raspon mjesečnih temperatura bio veći, između 23,4 °C i 28,2 °C. Najviša maksimalna srednja temperatura izmjerena je u kolovozu 2003. (28,2 °C), a najniža u lipnju 1984. (20,3 °C).

Što se zimskih temperatura tiče, veljača je bila najhladniji mjesec u 62,1% (srednja temperatura 8,7 °C), siječanj u 27,6% (srednja vrijednost 8,8 °C), a prosinac u 13,8% slučajeva (srednja

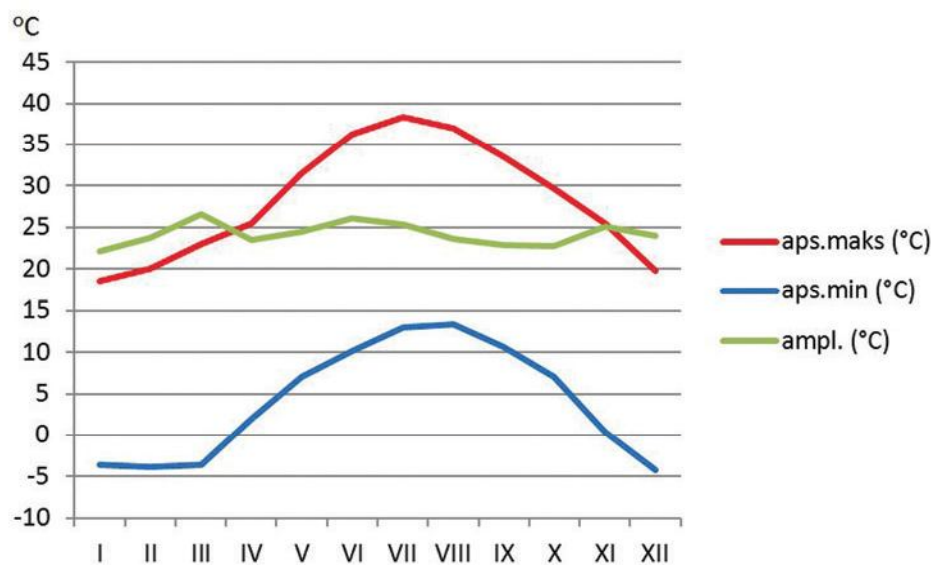
temperatura 10,1 °C). Identične vrijednosti zabilježene su u veljači i prosincu 1988. godine (pri računanju uzete su u obzir kod oba mjeseca, zbog čega zbroj prelazi 100%). Najniža minimalna srednja temperatura zraka izmjerena je u siječnju 1985. (5,1 °C), a najviša u prosincu 2001. (6,5 °C). Raspon srednjih zimskih temperatura tijekom promatranog razdoblja bio je najveći u veljači, između 5,2 °C i 10,8 °C (4,9 °C).

Višegodišnji hod srednje temperature i 5-godišnji klizni srednjaci pokazuju odstupanje od srednje vrijednosti (st. dev. od 0,9 do 1,6). Međutim, potrebno je uzeti u obzir da za 1993. ne-

Tablica 7. Godišnji hod apsolutnih maksimalnih i minimalnih temperatura zraka i apsolutnih amplituda na postaji Vela Sestrica, razdoblje: 1981.-2010. (u °C)

| Mjerne veličine | I. | II. | III. | IV. | V. | VI. | VII. | VIII. | IX. | X. | XI. | XII. | Maks. |
|-----------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| aps.maks. | 18,6 | 20,0 | 23,0 | 25,5 | 31,5 | 36,2 | 38,4 | 37,0 | 33,5 | 29,7 | 25,5 | 19,8 | 38,4 |
| god. | 1987. | 1990. | 1994. | 2007. | 2005. | 2005. | 2004. | 1994. | 2004. | 1989. | 2004. | 1986. | 2004. |
| aps.min. | -3,6 | -3,8 | -3,6 | 2,0 | 7,0 | 10,1 | 13,0 | 13,4 | 10,6 | 7,0 | 0,4 | -4,2 | -4,2 |
| god. | 1985. | 1991. | 1987. | 2003. | 1991. | 2001. | 1986. | 1995. | 1985. | 2003. | 1998. | 1996. | 1996. |
| ampl. | 22,2 | 23,8 | 26,6 | 23,5 | 24,5 | 26,1 | 25,4 | 23,6 | 22,9 | 22,7 | 25,1 | 24,0 | 42,6 |

Izvor: DHMZ, Zagreb, 2012.



Slika 7. Godišnji hod apsolutnih maksimalnih i minimalnih mjesečnih temperatura te apsolutnih amplituda temperature na postaji Vela Sestrica, razdoblje: 1981.-2010.

dostaju podatci (Sl. 6.). Linearni trend je uzlazan, tj. ukazuje na blagi porast temperature u promatranom razdoblju od +0,5 °C (Tabl. 4., Sl. 5.). Također, izražena je maritimnost, na što ukazuje srednja godišnja amplituda temperature od 16,6 °C (na mjesečnoj razini maksimalne vrijednosti amplitude zabilježene su u ožujku i svibnju i iznose 7,2 °C odnosno 5,8 °C).

Apsolutna maksimalna temperatura zraka izmjerena je u srpnju 2004. i iznosila je 38,4 °C (Tabl. 7., Sl. 7.). Maksimalna godišnja temperatura zabilježena je u svim godinama u kolovozu (56,7% slučajeva) ili srpnju (36,7%).

Godišnje maksimalne vrijednosti u ljetnim mjesecima kretale su se u rasponu od 5,4 °C (između 33,0 °C i 38,4 °C) što ukazuje na njihovu

malu vremensku promjenjivost, iako nešto veću nego na postajama Božava i Silba.

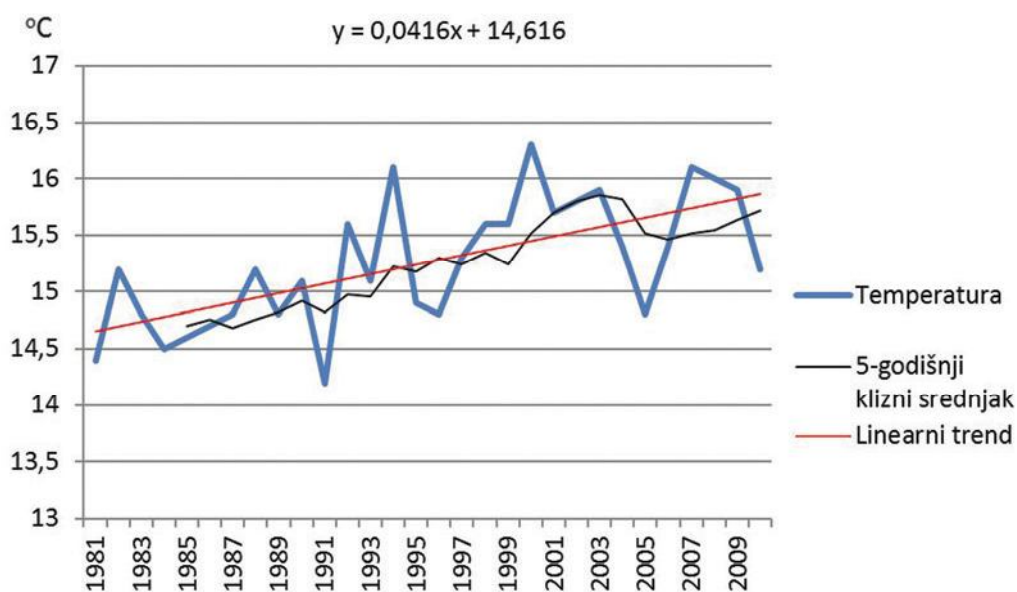
Apsolutna minimalna temperatura zraka zabilježena je u prosincu 1986. (-4,2 °C). Minimalna temperatura pojavljivala se od prosinca do ožujka, najčešće u siječnju i veljači (33,3% odnosno 30,0%). U 20,0% slučajeva pojavila se u prosincu, a u 0,6% slučajeva u ožujku. Raspon godišnjih minimalnih temperatura od 7,2 °C (od -4,2 °C do 3,0 °C) veći je nego kod godišnjih maksimalnih temperatura zraka što ukazuje na njihovu nešto veću vremensku promjenjivost u odnosu na maksimalne temperature zraka.

Najveća apsolutna amplituda temperature je u ožujku (26,6 °C), a najmanja u siječnju (22,2 °C) (Tabl. 7., Sl. 7.).

Tablica 8. 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. (°C)

| Mjerne veličine | 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, 2012.



Slika 8. Srednje godišnje temperature zraka, 5-godišnji klizni srednjaci i linearni trend na postaji Zadar, razdoblje: 1981.-2010.

Srednji godišnji hod temperature zraka na postaji Zadar (Tabl. 8.) 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 promatranom razdoblju, srpanj je bio najtopliji mjesec u godini u 66,7 %, a kolovoz u 40,0% slučajeva. Identične vrijednosti zabilježene su 1990. i 1997. godine (pri računanju uzete se u obzir kod oba mjeseca, zbog čega zbroj prelazi 100%). Srednja srpanjska temperatura kretala se između 22,6 °C i 26,1 °C dok je u kolovozu raspon mjesečnih temperatura bio veći, između 22,4 °C i 27,2 °C. Najviša maksimalna srednja tempe-

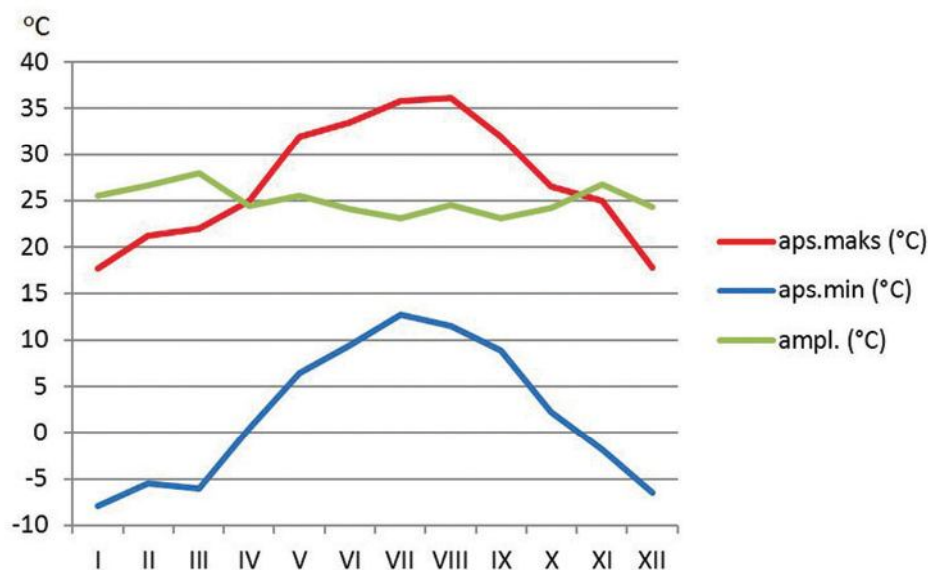
ratura izmjerena je u kolovozu 2003. (27,2 °C), a najniža u lipnju 1984. i 1989. (20,1 °C).

Što se zimskih temperatura tiče, 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). Najniža minimalna srednja temperatura zraka izmjerena je u siječnju 1985. (4,0 °C), a najviša u prosincu 2000. (10,9 °C). Raspon srednjih zimskih temperatura tijekom promatranog razdoblja bio je najveći u siječnju, između 4,0 °C i 10,2 °C (6,2 °C).

Tablica 9. Godišnji hod apsolutnih maksimalnih i minimalnih temperatura zraka i apsolutnih amplituda na postaji Zadar, razdoblje: 1981.-2010. (°C)

| Mjerne veličine | I. | II. | III. | IV. | V. | VI. | VII. | VIII. | IX. | X. | XI. | XII. | Maks. |
|-----------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| aps.maks | 17,7 | 21,2 | 22,0 | 25,0 | 32,0 | 33,5 | 35,8 | 36,1 | 32,0 | 26,5 | 25,0 | 17,8 | 36,1 |
| god. | 1998. | 1990. | 1981. | 2007. | 2003. | 2003. | 2007. | 1998. | 2004. | 1999. | 2004. | 2000. | 1998. |
| aps.min | -7,9 | -5,5 | -6,0 | 0,5 | 6,5 | 9,4 | 12,7 | 11,5 | 8,9 | 2,3 | -1,8 | -6,5 | -7,9 |
| god. | 1985. | 1985. | 2005. | 2003. | 1982. | 1986. | 1993. | 1995. | 1987. | 1997. | 1993. | 1996. | 1985. |
| ampl. | 25,6 | 26,7 | 28,0 | 24,5 | 25,5 | 24,1 | 23,1 | 24,6 | 23,1 | 24,2 | 26,8 | 24,3 | 44,0 |

Izvor: DHMZ, Zagreb, 2012.



Slika 9. Godišnji hod apsolutnih maksimalnih i minimalnih mjesečnih temperatura te apsolutnih amplituda temperature na postaji Zadar, razdoblje: 1981.-2010.

Višegodišnji hod srednje temperature i 5-godišnji klizni srednjaci pokazuju odstupanje od srednje vrijednosti (st. dev. od 1,0 do 1,7). Linearni je trend uzlazan, tj. ukazuje na porast temperature u promatranom razdoblju od +0,8 °C (Tabl. 8., Sl. 8.). Srednja godišnja amplituda temperature od 17,3 °C relativno je velika, što je posljedica izraženijeg utjecaja kontinentalnosti (na mjesečnoj razini maksimalna vrijednost amplitude zabilježena je u ožujku i iznosi 7,4 °C).

Apsolutna maksimalna temperatura zraka izmjerena je u kolovozu 1998. i iznosila je 36,1 °C. Maksimalna godišnja temperatura zabilježena je u svim godinama u srpnju (50,0% slučajeva) ili kolovozu (43,3%). U promatranom razdoblju, jednake maksimalne temperature zabilježene su u dva slučaja (2005. i 2008.). Godišnje maksimalne vrijednosti kretale su se u rasponu od 4,7

°C (između 31,4 °C i 36,1 °C) što ukazuje na njihovu malu vremensku promjenjivost.

Apsolutna minimalna temperatura zraka zabilježena je u siječnju 1985. (-7,9 °C). Minimalna temperatura pojavljivala se od prosinca do ožujka, najčešće u siječnju i veljači (33,3%). U 30,0% slučajeva pojavila se u prosincu, a jednom u ožujku. Jednaka vrijednost zabilježena je 1999. Raspon godišnjih minimalnih temperatura od 4,9 °C (od -4,5 °C do 0,4 °C) gotovo je jednak kao kod godišnjih maksimalnih temperatura zraka što ne ukazuje na značajniju vremensku promjenjivost u odnosu na maksimalne temperature zraka (Tabl. 9., Sl. 9.).

Najveća apsolutna amplituda temperature je u ožujku (28,0 °C), a najmanja u srpnju i rujnu (23,1 °C) (Tabl. 9., Sl. 9.).

Treba napomenuti da svi termički odnosi na postaji Zadar pokazuju donekle drugačija obilježja u usporedbi s ostalim postajama. Razlog je nešto slabiji maritimni utjecaj, zbog čega su kontinentalna klimatska obilježja izraženija, a to utječe na veće amplitude temperature, izraženije ekstremne temperature i veće mogućnosti za pojavu mraza i snježnih oborina zimi.

MAGLA

Na području Veloga Rata magla može štetno djelovati na vegetaciju (onemogućava evapotranspiraciju i može pogodovati razvoju biljnih bolesti) u hladnom dijelu godine i smanjiti vidljivost, što može ograničavajuće utjecati na pomorski promet. Analizirani su podaci o magli za tri postaje: Božava, Vela Sestrica i Zadar (Tabl. 10.). Iz podataka je uočljivo da je broj dana s maglom na svim postajama mali. Najviše, 5,3 dana godišnje, zabilježeno je na postaji Zadar, a najmanje, 1,1 dan, na postaji Božava. Magla je češća u hladnom dijelu godine, osobito na postaji Zadar.

Iako se magla na ovom području pojavljuje dosta rijetko, ona smanjuje vidljivost i može utjecati na sigurnost plovidbe. S obzirom da je današnja plovidba manje ovisna o vremenskim prilikama, značenje magle kao ograničavajućeg

faktora u pomorstvu bilo je veće kroz povijest, s obzirom da je obližnji prolaz Sedmovraće (uz Silbanski kanal) bio alternativni prilaz k Zadru iz pravca sjevernog Jadrana (Kozličić i dr., 2012). Sedmovraće danas ima manju važnost u plovidbi većih brodova prema Zadru, tj. plovidba se odvija kroz nešto sjeverniji Silbanski kanal ili, rjeđe, kroz Premudska vrata.

Prostorni raspored broja dana s maglom upućuje na zaključak da se broj takvih dana (na godišnjoj razini i u hladnom dijelu godine) povećava sa smanjivanjem stupnja maritimnosti, na što upućuje činjenica da je na postaji Zadar veći godišnji broj dana s maglom nego na otočnim postajama. Očito, na taj odnos utjecaj imaju i neki drugi čimbenici.

OBORINE

Oborine su najpromjenjiviji meteorološki element, i vremenski i prostorno. Oborinski režim ovisi o geografskom položaju i općoj cirkulaciji atmosfere, a modificiraju ga lokalni uvjeti poput reljefa i udaljenosti od mora.

U 13-godišnjem razdoblju (1998.-2010.) na postaji **Božava** godišnje je u prosjeku palo 804,4 mm oborine (Tabl. 11.). U hladnom dijelu godine (od listopada do ožujka) padne više oborina nego u

Tablica 10. Broj dana s maglom na postajama Božava (razdoblje od 1998.-2010.), V. Sestrica (1981.-2010.) i Zadar (1981.-2010.)

| Mjerne postaje | I. | II. | III. | IV. | V. | VI. | VII. | VIII. | IX. | X. | XI. | XII. | Zbroj |
|----------------|-----|-----|------|-----|-----|-----|------|-------|-----|-----|-----|------|-------|
| Božava | 0,2 | 0,5 | - | 0,2 | 0,1 | - | - | - | - | 0,1 | - | - | 1,1 |
| V. Sestrica | 0,2 | 0,7 | 1,1 | 0,4 | 0,3 | 0,1 | 0,2 | 0,2 | 0,4 | 0,2 | 0 | - | 3,9 |
| Zadar | 0,5 | 1,2 | 1,0 | 0,3 | 0,3 | 0,2 | 0,2 | 0,1 | 0,5 | 0,7 | 0,2 | 0,1 | 5,3 |

Izvor: DHMZ, Zagreb, 2012.

Tablica 11. Srednje mjesečne i godišnje količine oborina (mm), pripadni koeficijenti varijacije, maksimalne i minimalne mjesečne količine oborina i amplitude na postaji Božava, razdoblje: 1998.-2010.

| Mjerne veličine | I. | II. | III. | IV. | V. | VI. | VII. | VIII. | IX. | X. | XI. | XII. | God. |
|-----------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|
| sred. | 88,6 | 57,7 | 55,1 | 61,3 | 54,8 | 43,0 | 30,3 | 49,1 | 97,4 | 77,5 | 93,4 | 95,5 | 804,4 |
| cv | 0,70 | 0,63 | 0,54 | 0,48 | 0,59 | 0,54 | 1,01 | 1,21 | 0,62 | 0,55 | 0,41 | 0,43 | 0,19 |
| maks. | 195,2 | 133,6 | 108,3 | 118,1 | 128,9 | 87,2 | 86,0 | 207,7 | 204,3 | 178,0 | 170,5 | 168,4 | 1137,5 |
| god. | 2009. | 2010. | 2007. | 1998. | 1998. | 2009. | 2005. | 2006. | 2002. | 2009. | 2010. | 2002. | 2010. |
| min | 14,3 | 7,3 | 4,4 | 0,0 | 10,4 | 6,5 | 1,5 | 0,0 | 4,0 | 24,9 | 17,5 | 26,3 | 629,5 |
| god. | 2000. | 2003. | 2002. | 2007. | 2003. | 2000. | 2003. | 2000. | 2008. | 2001. | 2007. | 2006. | 2008. |
| ampl | 180,9 | 126,3 | 103,9 | 118,1 | 118,5 | 80,7 | 84,5 | 207,7 | 200,3 | 153,1 | 153,0 | 142,1 | 508,0 |

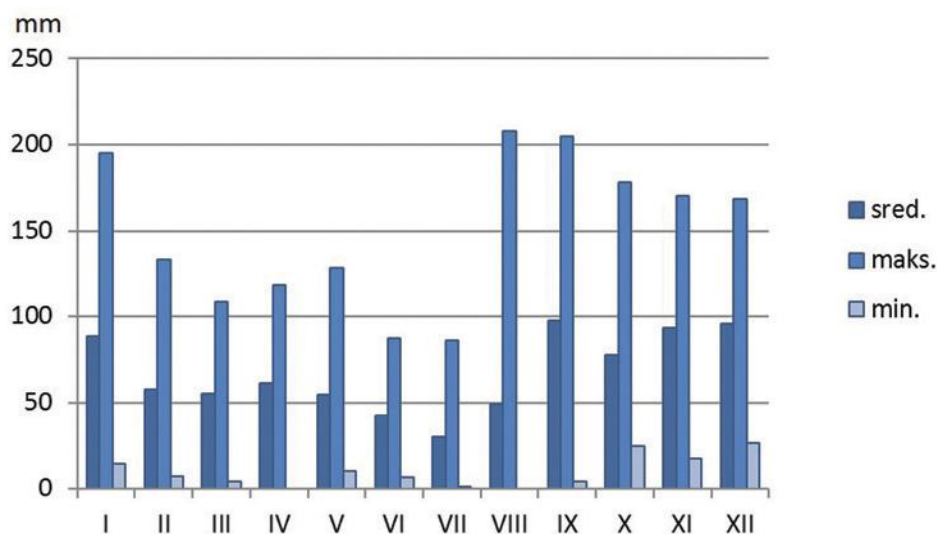
Izvor: DHMZ, Zagreb, 2012.

toplom dijelu (od travnja do rujna), što ukazuje na maritimnost oborinskog režima (Tabl. 11, Sl. 10.).

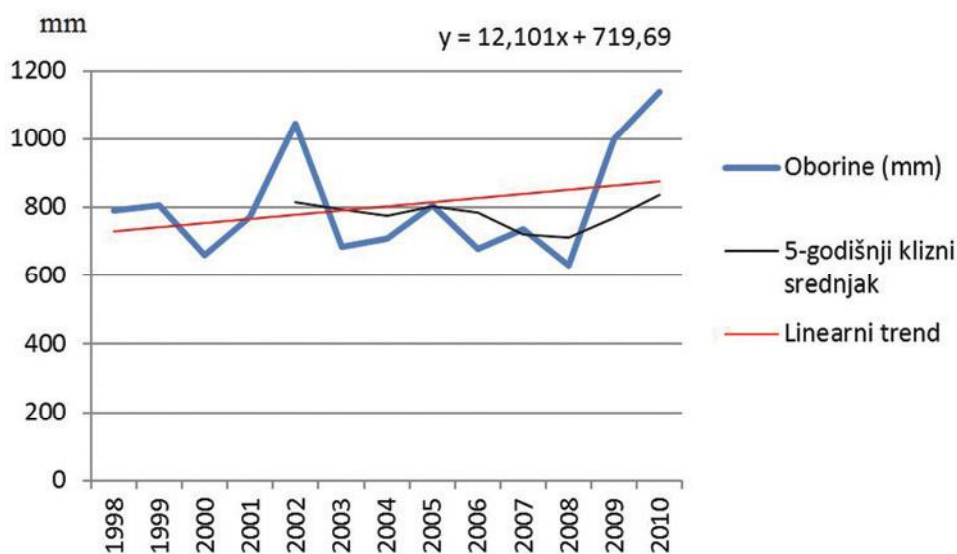
Od ukupne godišnje količine oborina, 58,2% padne u hladnom dijelu godine. Razlika je izraženija ako se promatraju samo jesenski i zimski (siječanj, veljača i prosinac) te ljetni mjeseci (lipanj, srpanj, kolovoz). Tijekom zimskih mjeseci padne 30,1%, a tijekom ljetnih svega 15,2% godišnje količine oborina. U promatranom razdoblju oborina uopće nije bilo u travnju 2007. te kolovozu

2000. i 2003. Najveća količina oborina pala je u siječnju 2009. (195,2 mm). Na godišnjoj razini, amplituda oborine izrazito je visoka i iznosi 508 mm, dok su na mjesečnoj razini amplitude najizraženije u siječnju (180,9 mm), kolovozu (207,7 mm) i rujnu (200,3 mm).

Graf godišnjeg hoda srednjih količina oborina, kao i 5-godišnji klizni srednjak pokazuju varijabilnost, osobito izraženu između 2000. i 2003. te 2008. i 2010. (Sl. 11.).



Slika 10. Godišnji hod srednjih, maksimalnih i minimalnih mjesečnih količina oborina na postaji Božava, razdoblje: 1998.-2010.

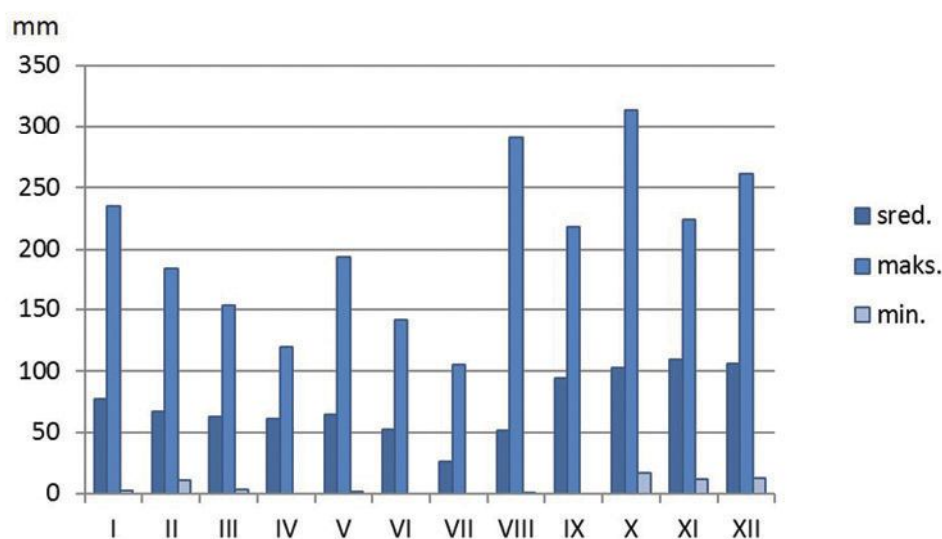


Slika 11. Srednje godišnje količine oborina, 5-godišnji klizni srednjaci i linearni trend na postaji Božava, razdoblje: 1998.-2010.

Tablica 12. Srednje mjesečne i godišnje količine oborina (mm), pripadni koeficijenti varijacije, maksimalne i minimalne mjesečne količine oborina i amplitude na postaji Silba, razdoblje: 1981.-2010.

| Mjerne veličine | 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 | 883,0 |
| 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 | 291,0 | 217,8 | 313,5 | 224,5 | 261,5 | 1281,0 |
| 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. |
| ampl. | 232,6 | 173,4 | 149,7 | 120,0 | 191,7 | 141,9 | 105,0 | 290,5 | 217,8 | 296,6 | 212,5 | 249,1 | 687,9 |

Izvor: DHMZ, Zagreb, 2012.



Slika 12. Godišnji hod srednjih, maksimalnih i minimalnih mjesečnih količina oborina na postaji Silba, razdoblje: 1981.-2010.

Po vrijednostima koeficijenta varijacije, koji u postotcima srednjaka pokazuje koliko u prosjeku količina oborina može biti veća ili manja od srednje mjesečne, odnosno godišnje vrijednosti, mjesečne količine oborine pokazuju izrazitu promjenjivost od godine do godine u svim mjesecima. Najpromjenjivija ljetna količina oborina (kada je promjenjivost veća od 100%) je u kolovozu ($c_v = 121\%$), što znači da količina oborina tada može odstupati od srednje mjesečne količine. Mjesečne količine najstabilnije su u travnju, studenom i prosincu kada koeficijent varijacije iznosi između 41% i 48%. Godišnje količine oborina znatno su stalnije od mjesečnih, što se vidi iz vrijednosti koeficijenta varijacije koji iznosi 19%. Linearni trend godišnjeg hoda oborine je uzlazan, što znači da je u 13-godišnjem razdoblju na postaji Bo-

žava došlo do značajnog povećanja prosječne godišnje količine oborina za 345,6 mm (ili 30,4%).

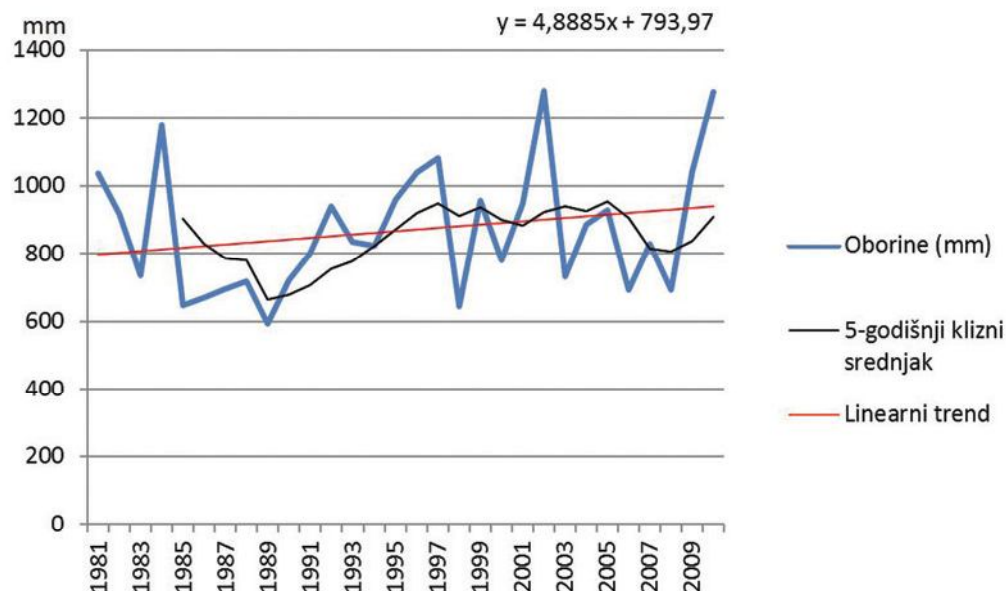
U 30-godišnjem razdoblju (1981.-2010.) na postaji Silba godišnje je u prosjeku palo 833,0 mm oborina (Tabl. 12.). Kao i na postaji Božava, u hladnom dijelu godine palo je više oborina nego u toplom dijelu što i u ovom slučaju ukazuje na maritimnost oborinskog režima (Tabl. 12., Sl. 12.). Od ukupne godišnje količine oborina, 59,7% palo je u hladnom dijelu godine. Razlika je još izraženija ako se promatraju 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 36,1%, a tijekom ljetnih mjeseci svega 14,7% godišnje količine oborina.

U promatranom razdoblju, oborina uopće nije bilo u travnju 2007., lipnju 2000., srpnju 1984. i rujnu 1985. Najveća količina oborina pala je u listopadu 1992. (313,5 mm). Na godišnjoj razini, amplituda oborine izrazito je visoka i iznosi 687,9 mm, dok su na mjesečnoj razini amplitude najizraženije u siječnju (232,6 mm), kolovozu (290,5 mm), listopadu (296,6 mm) i prosincu (249,1 mm).

Graf godišnjeg hoda srednjih količina oborina, kao i 5-godišnji klizni srednjak ukazuju na vrlo izraženu varijabilnost, osobito između 1984. i 1988. (Sl. 13.). Po vrijednostima koeficijenta varijacije, mjesečne količine oborina pokazuju izrazitu promjenjivost od godine do godine u svim

mjesecima. Najpromjenjivija ljetna količina oborina (>100%) je u kolovozu ($c_v = 112\%$). Mjesečne količine najstabilnije su u ožujku, travnju i studenom, kada koeficijent varijacije iznosi između 51 i 53%. Godišnje količine oborina znatno su stalnije od mjesečnih, što pokazuje i vrijednost koeficijenta varijacije koji iznosi 21%. Linearni trend godišnjeg hoda oborine je uzlazan, što znači da je tijekom 30-godišnjeg razdoblja na postaji Silba došlo do značajnog povećanja prosječne godišnje količine oborina za 242,2 mm (ili 19,0%).

Na postaji Vela Sestrica, u 30-godišnjem razdoblju (1981.-2010.) godišnje je u prosjeku palo 584,0 mm oborina (Tabl. 13.). U hladnom dijelu godine palo je više oborina nego u toplom; od

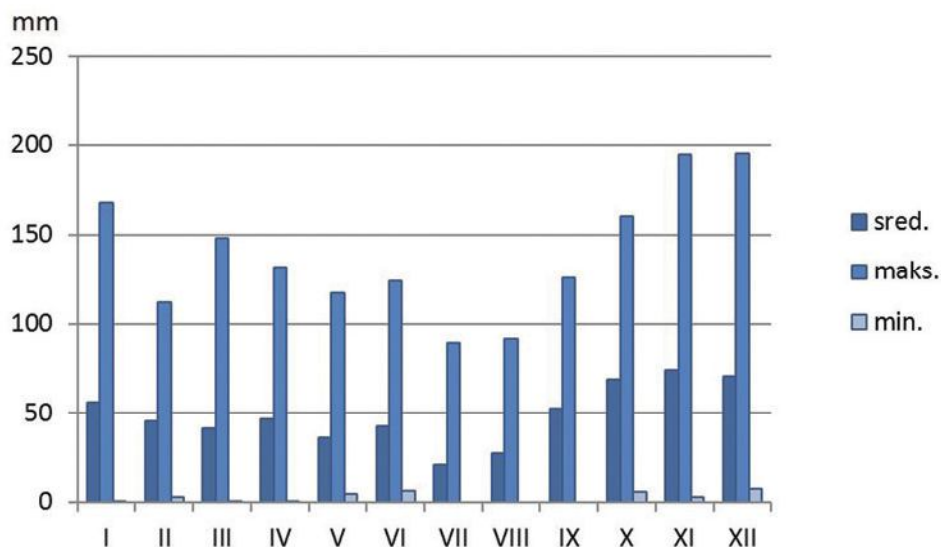


Slika 13. Srednje godišnje količine oborina, 5-godišnji klizni srednjaci i linearni trend na postaji Silba, razdoblje: 1981.-2009.

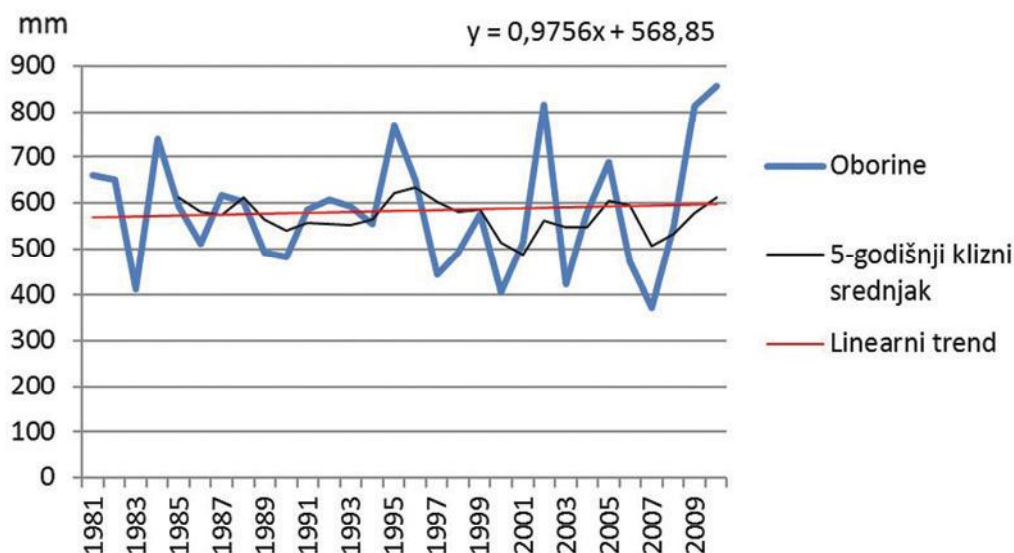
Tablica 13. Srednje mjesečne i godišnje količine oborina (mm), pripadni koeficijenti varijacije, maksimalne i minimalne mjesečne količine oborina i amplitude na postaji Vela Sestrica, razdoblje: 1981.-2010.

| Mjerne veličine | I. | II. | III. | IV. | V. | VI. | VII. | VIII. | IX. | X. | XI. | XII. | God. |
|-----------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| sred. | 56,0 | 45,7 | 41,4 | 46,9 | 36,3 | 42,4 | 20,9 | 27,7 | 52,8 | 69,1 | 74,1 | 70,5 | 584,0 |
| cv. | 0,74 | 0,64 | 0,71 | 0,59 | 0,69 | 0,61 | 0,97 | 0,99 | 0,76 | 0,62 | 0,59 | 0,64 | 0,21 |
| maks. | 167,9 | 111,7 | 148,1 | 131,7 | 117,0 | 123,4 | 89,3 | 91,3 | 125,2 | 160,2 | 194,8 | 195,4 | 856,0 |
| god. | 2009. | 2010. | 1985. | 1991. | 1999. | 2008. | 1989. | 2002. | 1984. | 2002. | 1993. | 1981. | 2010. |
| min. | 0,8 | 3,0 | 0,2 | 0,7 | 4,9 | 6,6 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 5,6 | 3,0 | 7,8 | 372,6 |
| god. | 1989. | 2003. | 2002. | 2007. | 1993. | 2005. | 1984. | 2000. | 1985. | 1983. | 1983. | 1989. | 2007. |
| ampl. | 167,1 | 108,7 | 147,9 | 131,0 | 112,1 | 116,8 | 89,3 | 91,3 | 125,2 | 154,6 | 191,8 | 187,6 | 483,4 |

Izvor: DHMZ, Zagreb, 2012.



Slika 14. Godišnji hod srednjih, maksimalnih i minimalnih mjesečnih količina oborina na postaji Vela Sestrica, razdoblje: 1981.-2010.



Slika 15. Srednje godišnje količine oborina, 5-godišnji klizni srednjaci i linearni trend na postaji Vela Sestrica, razdoblje: 1981.-2009.

ukupne godišnje količine oborina, 356,8 mm ili 61,1% palo je u hladnom dijelu godine (Tabl. 13., Sl. 14.). Razlika je još izraženija ako se promatraju samo jesenski i zimski mjeseci (listopad, studeni i prosinac) te ljetni mjeseci (lipanj, srpanj, kolovoz). Tijekom listopada, studenog i prosinca palo je 36,6%, a tijekom ljetnih mjeseci svega 15,6% godišnje količine oborina.

U promatranom razdoblju, oborina uopće nije bilo u srpnju 1984., kolovozu 2000. i rujnu

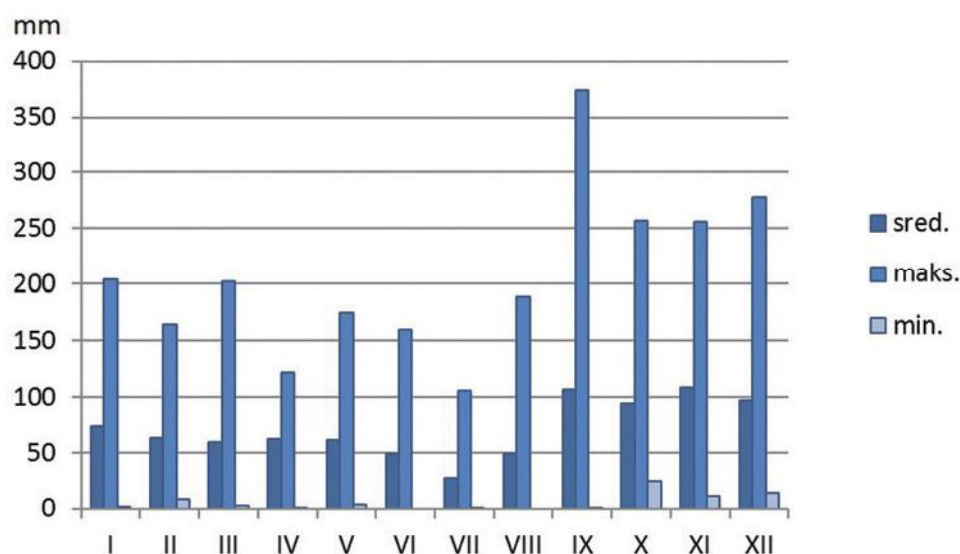
1985. Najveća količina oborina pala je u prosincu 1981. godine (195,4 mm). Na godišnjoj razini, srednja amplituda oborina iznosi 483,4 mm, dok su na mjesečnoj razini srednje amplitude najizraženije u studenom (191,8 mm) i prosincu (187,6 mm).

Graf godišnjeg hoda srednjih količina oborina, kao i 5-godišnji klizni srednjak ukazuju na izraženu varijabilnost, osobito u razdoblju između 1995. i 2009. (Sl. 15.). Koeficijent varijacije

Tablica 14. Srednje mjesečne i godišnje količine oborina (mm), pripadni koeficijenti varijacije, maksimalne i minimalne mjesečne količine oborina i amplitude na postaji Zadar, razdoblje: 1981.-2010.

| Mjerne veličine | 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 |
| 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 | 257,0 | 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 | 0,2 | 0,0 | 1,2 | 24,8 | 11,7 | 14,7 | 587,8 |
| god. | 1989. | 2003. | 2002. | 2007. | 1993. | 2000. | 1988. | 2000. | 1985. | 1983. | 1983. | 1986. | 2003. |
| ampl. | 202,3 | 1551,0 | 199,2 | 120,4 | 171,6 | 159,6 | 105,6 | 189,0 | 373,3 | 232,2 | 244,6 | 263,5 | 607,7 |

Izvor: DHMZ, Zagreb, 2012.



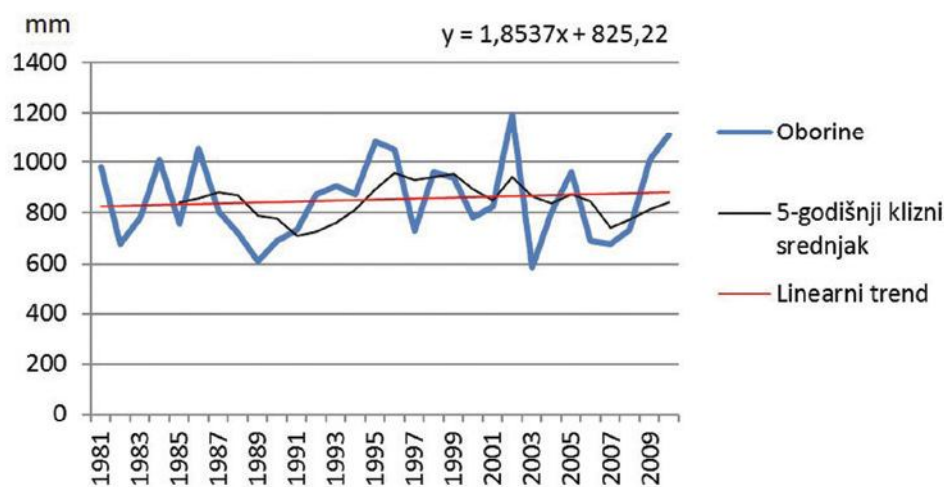
Slika 16. Godišnji hod srednjih, maksimalnih i minimalnih mjesečnih količina oborina na postaji Zadar, razdoblje: 1981.-2010.

na godišnjoj razini iznosi 21%, međutim varijacije mjesečnih količina oborina značajno su manje nego na postaji Silba, što potvrđuje i vrijednost srednje godišnje amplitude koja je također značajno manja nego na navedenoj postaji. Najpromjenjivija ljetna količina oborine je u kolovozu ($c_v = 99\%$), a najstabilnije vrijednosti su u travnju i studenom ($c_v = 59\%$). Linearni trend godišnjeg hoda oborine je uzlazan, što znači da je tijekom 30-godišnjeg razdoblja na postaji Silba došlo do povećanja prosječne godišnje količine oborina za 195,6 mm (ili 22,9%).

U 30-godišnjem razdoblju (1981.-2010.) na postaji Zadar godišnje u prosjeku je palo 853,9 mm oborina (Tabl. 14.). Kao i na ostalim pos-

tajama, u hladnom dijelu godine palo je više oborina nego u toplom, što i u ovom slučaju ukazuje na maritimnost oborinskog režima (Tabl. 14., Sl. 16.). Od ukupne godišnje količine oborina, 58,3% palo je u hladnom dijelu godine. Razlika je još izraženija ako se promatraju 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%, a tijekom lipnja, srpnja i kolovoza svega 14,7% godišnje količine oborina.

U promatranom razdoblju, oborina uopće nije bilo u lipnju i kolovozu 2000. Najveća količina oborina pala je u prosincu 1981. (278,2 mm). Na



Slika 17. Srednje godišnje količine oborina, 5-godišnji klizni srednjaci i linearni trend na postaji Zadar, razdoblje: 1981.-2010.

višegodišnjoj razini, amplituda oborina je visoka i iznosi 607,7 mm, dok je na mjesečnoj razini amplituda najizraženija u rujnu (373,3 mm).

Graf godišnjeg hoda srednjih količina oborina, kao i 5-godišnji klizni srednjak ukazuju na vrlo izraženu varijabilnost tijekom cijelog analiziranog razdoblja (Sl. 17.).

Po vrijednostima koeficijenta varijacije, mjesečne količine oborina pokazuju izrazitu promjenjivost od godine do godine u svim mjesecima. Najpromjenjivija ljetna količina oborina (>100%) je u kolovozu ($c_v = 99\%$). Mjesečne količine najstabilnije su u travnju i studenom, kada koeficijent varijacije iznosi 50 i 48%. Godišnje količine oborina znatno su stalnije od mjesečnih, što pokazuje i vrijednost koeficijenta varijacije koji iznosi 18%. Linearni trend godišnjeg hoda oborina je uzlazan, što znači da je tijekom 30-godišnjeg razdoblja na postaji Zadar došlo do povećanja prosječne godišnje količine oborina za 127,6 mm (ili 11,5%).

VJETAR

Na istraživanom području, podatci o čestinama i brzinama vjetrova po smjerovima ukazuju na sličnosti, ali i razlike između postaja (Tabl. 15., Sl. 18.).

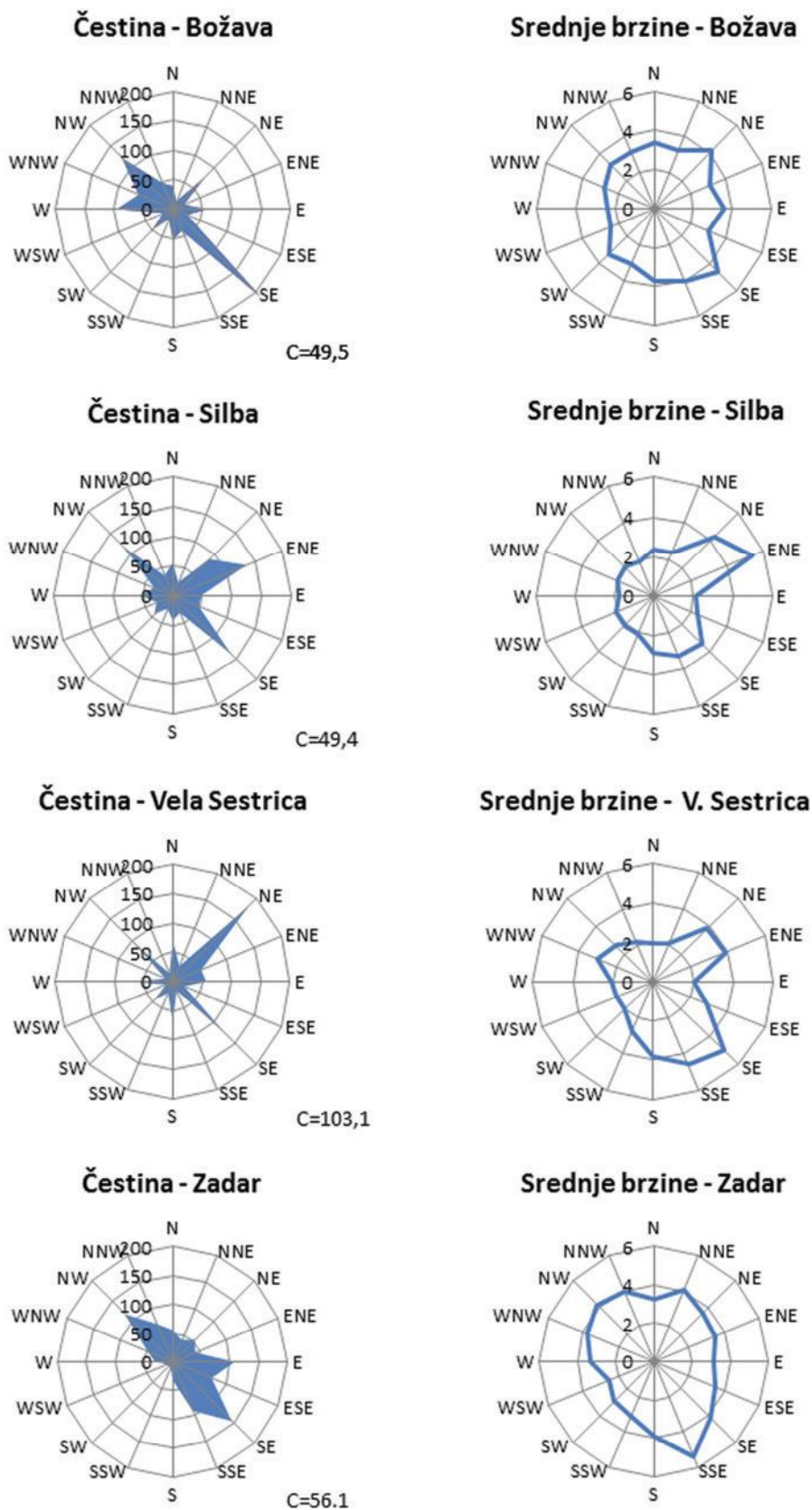
Na postaji **Božava** godišnja ruža vjetrova pokazuje najveću učestalost vjetrova iz JI i SZ tj. juga i maestrala (21,3% odnosno 12,2%). Me-

đutim, srednje brzine prilično su ravnomjerno raspoređene prema vjetrovima iz svih smjerova, s nešto izraženijom dominacijom vjetrova iz JI kvadranta, što znači da najveću snagu i brzinu na području Veloga Rata ima juga (4,6 m/s) i u nešto manjoj mjeri, bura (4,2 m/s).

Na postaji **Silba** stanje je drugačije: uz dominaciju JI i SI vjetrova (13,9% odnosno 13,4%), što ukazuje na izraženi utjecaj bure i juga, izražena je i učestalost vjetra iz SZ smjera tj. maestrala (11,9%). To potvrđuju i podaci o srednjim brzinama iz kojih je vidljivo da bura (SI i SI smjer, tj. 5,4 m/s odnosno 4,3 m/s) ima najveću snagu i brzinu.

Još izraženija čestina bure (SI smjer) prisutna je na postaji **Vela Sestrica** (18,3%), dok su vjetrovi iz ostalih smjerova izraženi u znatno manjoj mjeri. Međutim, podaci o srednjim brzinama ukazuju na nešto veću snagu i brzinu juga (JI i JJI smjer, tj. 5,0 m/s odnosno 4,6 m/s) u odnosu na buru.

Na postaji **Zadar** izražen je polaritet vjetrova iz SZ i JI smjerova (Sl. 18.). Uz ta dva smjera, značajan je i vjetar iz I smjera. Dakle, prisutna je dominacija juga i maestrala, dok je bura izražena u puno manjoj mjeri. Razlog tome je udaljenost od izvorišnog područja bure, tj. planinskog masiva Velebita. Srednje brzine najizraženije su tijekom puhanja vjetra iz JJI smjera (juga) (>5 m/s) i u nešto manjoj mjeri kod vjetrova iz SZ i SI kvadranta.



Slika 18. Čestina i srednje brzine vjetrova po smjerovima (u %) u razdoblju od 1998. do 2010. (Božava) i 1981.-2010. (Silba, Vela Sestrica i Zadar)

Tablica 15. Prosječna godišnja čestina i srednja brzina vjetra prema smjerovima, u različitim razdobljima (ovisno o postaji)

| Smjer | Božava (1997.-2010.) | | Silba (1981.-2010.) | | V. Sestrica (1981.-2010.) | | Zadar (1981.-2010.) | |
|-------|----------------------|------------|---------------------|------------|---------------------------|------------|---------------------|------------|
| | Čestina | Sred. brz. | Čestina | Sred. brz. | Čestina | Sred. brz. | Čestina | Sred. brz. |
| N | 39,3 | 3,4 | 55,4 | 2,4 | 69,8 | 1,9 | 55,4 | 3,3 |
| NNE | 14,4 | 3,2 | 24,1 | 2,4 | 29,0 | 2,1 | 41,5 | 4,1 |
| NE | 75,1 | 4,2 | 87,0 | 4,3 | 183,4 | 3,8 | 54,8 | 3,6 |
| ENE | 20,0 | 3,1 | 134,2 | 5,4 | 52,3 | 3,9 | 42,8 | 3,5 |
| E | 57,7 | 3,6 | 48,0 | 2,1 | 56,7 | 2,0 | 108,3 | 3,1 |
| ESE | 25,9 | 3,0 | 47,3 | 2,4 | 21,1 | 2,9 | 73,7 | 3,5 |
| SE | 212,8 | 4,6 | 139,1 | 3,4 | 123,4 | 5,0 | 145,7 | 4,2 |
| SSE | 39,9 | 4,0 | 31,5 | 3,3 | 16,8 | 4,6 | 92,1 | 5,4 |
| S | 52,2 | 3,7 | 41,7 | 2,9 | 69,2 | 3,8 | 31,5 | 3,9 |
| SSW | 18,5 | 3,1 | 24,2 | 2,1 | 21,7 | 2,8 | 9,4 | 3,1 |
| SW | 48,3 | 3,3 | 43,9 | 2,1 | 42,4 | 2,0 | 11,2 | 2,9 |
| WSW | 17,9 | 2,4 | 29,8 | 2,1 | 13,1 | 2,0 | 11,0 | 2,5 |
| W | 95,2 | 2,4 | 54,7 | 1,8 | 69,6 | 2,1 | 30,7 | 3,3 |
| WSZ | 63,2 | 2,8 | 34,3 | 2,0 | 13,5 | 3,0 | 46,5 | 3,8 |
| SZ | 122,2 | 3,2 | 118,7 | 2,1 | 99,3 | 2,6 | 117,9 | 4,2 |
| NSZ | 48,0 | 3,1 | 36,5 | 1,9 | 15,5 | 2,2 | 71,6 | 4,0 |

Izvor: DHMZ, Zagreb, 2012.

Iz navedenog, može se zaključiti da su jugo, bura i, donekle, maestral na svim postajama najčešći i najbrži vjetrovi, što je od velikog značaja zbog specifičnog djelovanja na prirodni i kulturni krajolik područja Veloga Rata, ali i cijeloga Dugoga otoka.

Čestina i brzina vjetrova imaju veliki utjecaj na oblikovanje reljefa, osobito obalnih područja. Kao pokretači jakih valova i dizanja posolice, vjetrovi djeluju na oblikovanje obale mlatom valova što ima za posljedicu mehaničko razaranje stijena i spiranje. Također, zbog spomenutih utjecaja, vjetrovi ograničavajuće djeluju i na rast i razvoj biljnog pokrova i s tim povezane poljoprivredne djelatnosti.

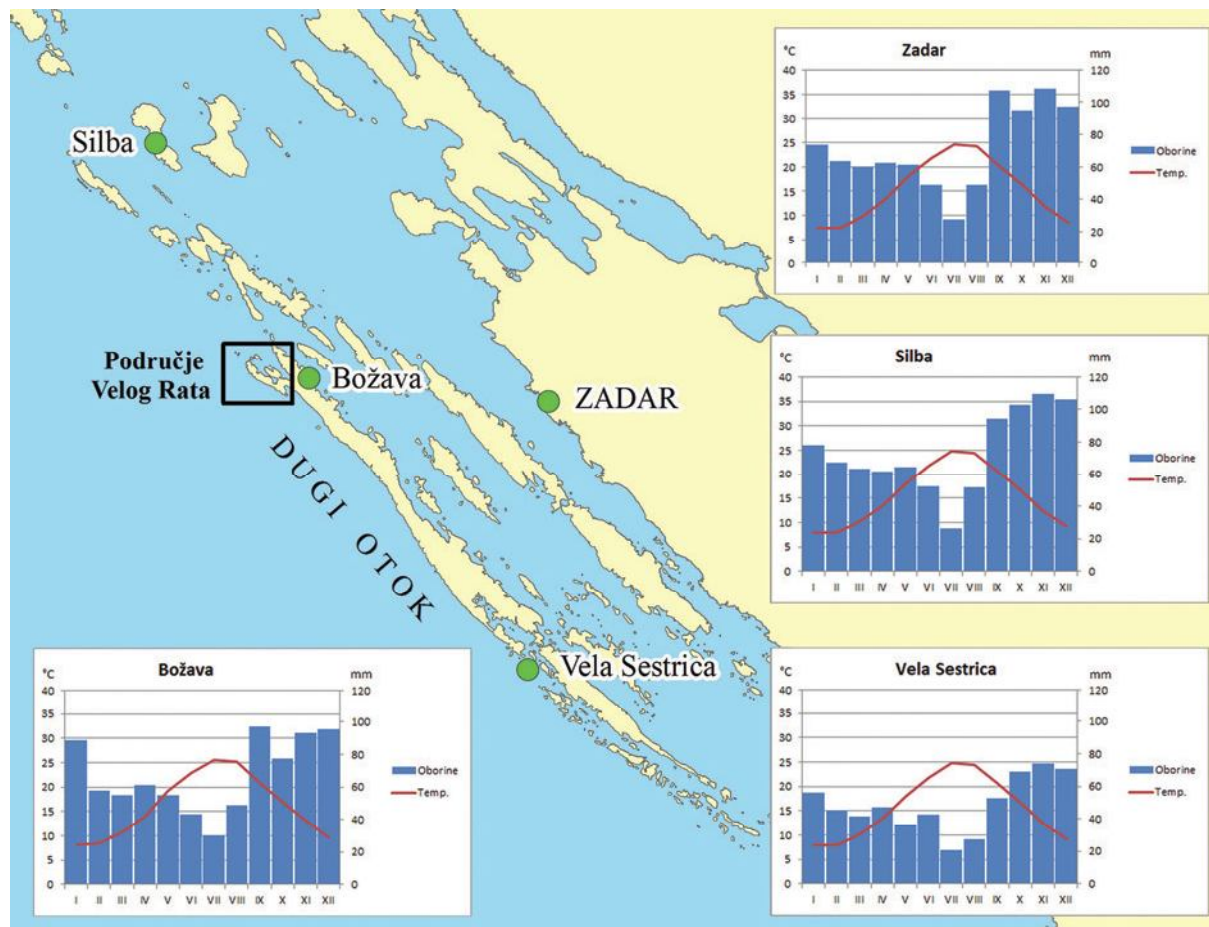
Što se lokalne cirkulacije tiče, Dugi otok i Kornati slabe utjecaj aktivnog mora. Osim toga, Kornati su prilično udaljeni od kontinenta zbog čega uvjeti za obalno strujanje zraka između kontinenta i mora nisu najpovoljniji. Kornatski otoci su relativno mali te mogu pokrenuti vlastitu obalnu cirkulaciju zraka samo na mikroskali. Takva situacija povoljna je za eteziju. Podaci za Kornate (tj. postaju Vela Sestrica) općenito potvrđuju da je za zmorac travanj povoljniji od

listopada, a za kopnenjak je listopad povoljniji od travnja. Uzrok tome je razlika između temperature kopna i mora. Na spomenutim postajama kopnenjak zimi ima povećanje čestine jer je tada kopno, općenito, hladnije od mora, sunčevo je zračenje smanjeno, a noć je dulja (Lukšić, 1996).

RASPRAVA

Analiza klimatoloških pokazatelja na sve četiri postaje (Božava, Silba, Vela Sestrica i Zadar) na temelju kojih se razmatra klima širega velarskog područja ukazuje na značajke sredozemne klime s vrućim ljetom. Godišnji hod temperature zraka ukazuje na izrazita maritimna svojstva četiri postaje, razmjerno visoke prosječne godišnje temperature (16,3 °C, 15,7 °C, 16,4 °C i 15,3 °C) ugodne prosječne temperature siječnja (6,2 °C, 8,0 °C, 8,8 °C i 7,3 °C) i srpnja (25,6 °C, 24,8 °C, 25,3 °C i 24,6 °C), s relativno malim godišnjim amplitudama (17,4 °C, 16,9 °C, 16,6 °C i 17,3 °C).

Godišnji raspored oborine na širem području Veloga Rata karakterističan je za sve krajeve sa



Slika 19. Klimadijagrami za promatrane meteorološke postaje

sredozemnom klimom tj. obrnuto je proporcionalan vrijednostima temperature zraka. To znači da je oborina najviše u hladnijem, a najmanje u toplijem dijelu godine. Takav je raspored nepovoljan za uzgoj poljoprivrednih kultura jer biljke dobivaju najmanju količinu vode upravo u vegetacijskom razdoblju kada je ona najpotrebnija. Sastojine izvornoga biljnog pokrova prilagodile su se tim klimatskim obilježjima na način da onemogućuju intenzivniju evapotranspiraciju. Najveći broj biljnih vrsta je vazdazelen. Ljetnu oskudicu padalina dijelom nadomješta razmjerno visok udio relativne vlage, i to zbog intenzivnog isparavanja Jadranskoga mora (Magaš i Faričić, 1999).

Godišnji hod oborina pokazuje jesenski/zimski maksimum te ljetni minimum (Slika 19.). Godišnja količina oborina na sve četiri postaje relativno je mala (804,4 mm na postaji Božava, 883,0 mm na postaji Silba, 584,0 mm na postaji Vela Sestrica, 853,9 mm na postaji Zadar), osobito ljeti, kada uz visoke temperature utječe na

semiaridnost prostora (Palmer, 1965). Ljetne suše vrlo su nepogodne za uzgoj maslina, vinove loze i povrtlarskih kultura jer se javljaju upravo u vrijeme vegetacijskog razdoblja, kada je razvoj biljaka najintenzivniji. Povrtnice se u to doba zalijevaju što pridonosi povećanoj potrošnji ionako skromnih zaliha pitke vode (Magaš i Faričić, 1999). Kao što je već spomenuto, nedostatak kiše u ljetnim mjesecima kao i znatne godišnje varijacije količine oborina uvjetovale su razvoj biljnog pokrova koji može podnijeti takve uvjete.

Kao meteorološka pojava, magla može imati štetno djelovanje na biljni svijet jer onemogućuje evapotranspiraciju i pogoduje razvoju biljnih bolesti. Također, zbog male turbulentne razmjene zraka za vrijeme magle dolazi do povećanja koncentracije štetnih primjesa i onečišćenja zraka, što može nepovoljno djelovati na okoliš. Spomenuti utjecaji na istraživanom području nisu izraženi zbog malog broja dana s maglom.

U rijetkim slučajevima, kada je izrazitija, magla može nepovoljno utjecati na odvijanje pomorskog prometa zbog smanjenja vidljivosti.

Godišnje ruže vjetrova na svim postajama pokazuju najveću učestalost vjetrova iz SI i ISI (11,5%, odnosno 6,8%; zajedno 18,3%), JI (15,8%) i SZ smjera (11,3%), tj. bure, juga i maestra. Najveću jačinu imaju vjetrovi JI i JJI smjera (jugo): JI – na sve tri postaje u prosjeku 4,3 m/s i JJI – 4,0 m/s, nakon kojih slijedi bura (SI – 4,1 m/s i ISI – 4,1 m/s). Tišine su na sve četiri postaje zastupljene različitim brojem dana u godini kroz promatrano razdoblje: na Božavi 5,0% dana, Silbi 4,9% i Veloj Sestrici 10,3% i Zadar 5,6%. Broj dana s vjetrom jačim od 6 Beauforta iznosi u prosjeku 0,7% dana/god. na postaji Božava, 0,9% dana/god. na postaji Silba, 1,2% dana/god. na postaji Vela Sestrica i 0,5% dana/god. na postaji Zadar.

Analizirani klimatski elementi (insolacija, temperatura, magla, oborine i vjetar) važni su zbog utjecaja na prirodni i kulturni krajolik Veloga Rata i okolnih područja. Izrazita maritimnost Veloga Rata i okolnih područja dominantno utječe na termičke i pluviometrijske značajke. Srednje mjesečne temperature tijekom cijele godine veće su od 8 °C (osim u siječnju i veljači na postaji Zadar kada prosječna temperatura iznosi 7,3 °C, i veljači na postaji Silba, kada prosječna temperatura iznosi 7,9 °C), a godišnji hod količine oborina pokazuje izrazitu asimetriju između toplog i hladnog dijela godine. Na kompleksni utjecaj geografskog položaja i međusobnog rasporeda analiziranih postaja na otocima ukazuje činjenica da količina oborine iz smjera JI prema SZ postupno raste (Vela Sestrica 584 mm, Božava 804,4 mm, a Silba 883 mm). Nedostatak kiše u ljetnim mjesecima kao i znatne godišnje varijacije količine oborina utječu na trajanje i intenzitet korozije vapnenačke podloge; uz to uvjetovali su i razvoj specifičnoga biljnog pokrova koji je razvio prilagodbe takvim uvjetima. Iako su male količine oborine u toplom dijelu godine ograničavajući faktor za poljoprivredno korištenje zemljišta, istodobno predstavljaju pozitivan preduvjet za turističko vrednovanje prostora.

Bitan element prirodnog krajolika šireg područja Veloga Rata jest biljni pokrov. Analizirane klimatske značajke (uz geografski položaj, reljef, vode i obilježja tala) u velikoj su mjeri imale utjecaj na razvitak specifičnih eumediteranskih biljnih zajednica. Ove zajednice sastoje se uglavnom od zimzelenih vrsta koje su razvile specifične prilagodbe visokim temperaturama i malim

količinama padalina u toplijem dijelu godine (razdoblje sa semiaridnim obilježjima). Radi se o klimazonalnoj vegetaciji zastupljenoj šumama hrasta crnike (*Orno-quercetum ilicis*, Trinajstić, 1985; Rauš i dr., 1992) te makiji i garigu, degradacijskim oblicima koji su u recentnom razdoblju u sukcesiji. Vrste koje pripadaju obalnom kamenjaru (travnate i grmolike vrste) u specifičnom su položaju jer su stalno izložene mlatu valova i posolici pa je proces sukcesije u obalnim dijelovima praktički onemogućen.

ZAKLJUČAK

Detaljne analize klimatskih značajki, uz poznavanje geoloških, geomorfoloških, pedoloških i biogeografskih procesa, neophodne su kao osnovni preduvjet racionalnog gospodarenja prostorom. Usporedna analiza dostupnih podataka s najbližih meteoroloških postaja omogućila je detaljniji prikaz osnovnih klimatskih značajki šireg područja Veloga Rata. S obzirom na geografski položaj istraživanog područja zbog kojeg dolazi do izražaja veliko značenje maritimnog utjecaja, kao najreprezentativnije za potrebe istraživanja odabrane su meteorološke postaje Božava, Silba, Vela Sestrica i Zadar, a za pojedine meteorološke elemente koji se ne bilježe na navedenim postajama, Kukljica (magla).

Za potrebe rada analizirani su klimatski podaci o insolaciji, temperaturi, magli, oborinama i vjetru. Pri analizi klimatskih pokazatelja primijenjene su statističke metode. Zbog kratkoga vremenskog niza podataka na postaji Božava koja je najbliža području Veloga Rata, za analizu klimatskih značajki odabrani su dostupni podaci s tri meteorološke postaje koje su najbliže istraživanom području: Silba, Vela Sestrica i Zadar.

Analizirani klimatski elementi (insolacija, temperatura, magla, oborine i vjetar) važni su zbog utjecaja na prirodni i kulturni krajolik Veloga Rata i okolnih područja. Izrazita maritimnost Veloga Rata i okolnih područja dominantno utječe na termičke i pluviometrijske značajke.

Insolacija na području Veloga Rata može se procijeniti na oko 2650 h/god., što proizlazi iz udaljenosti od obale (i zbog toga višim vrijednostima u odnosu na postaju Zadar), što je od bitnog utjecaja na zagrijavanje podloge, evaporaciju, značajke flore i faune, a time i na poljoprivredno korištenje zemljišta kao i ostale društvene i gospodarske djelatnosti.

Srednje mjesečne temperature tijekom cijele godine veće su od 8 °C (osim veljače na postaji Silba, kada prosječna temperatura iznosi 7,9 °C, i Zadra, gdje srednja temperatura u siječnju i veljači iznosi 7,3 °C), a godišnji hod količine oborina pokazuje izrazitu asimetriju između toplog i hladnog dijela godine. Na kompleksni utjecaj geografskog položaja i međusobnog rasporeda analiziranih postaja na otocima ukazuje činjenica da količina oborine iz smjera JI prema SZ raste (V. Sestrica 584 mm, Božava 804,4 mm, a Silba 883 mm). Nedostatak kiše u ljetnim mjesecima kao i znatne godišnje varijacije količine oborina utječu na trajanje i intenzitet korozije vapnenačke podloge; uz to uvjetovali su i razvoj specifičnog biljnog pokrova koji se prilagodio takvim uvjetima. Iako su male količine oborine u toplom dijelu godine ograničavajući faktor za poljoprivredno korištenje zemljišta, istodobno su i pozitivan preduvjet za turističko vrednovanje prostora.

Analiza linearnih trendova pokazala je porast godišnjih temperatura zraka na istraživanom području, osim na postaji Božava gdje je uočen pad (pri čemu treba uzeti u obzir da se radi o mnogo kraćem razdoblju, pa taj podatak treba uzeti s rezervom). Istodobno, količina oborine je u porastu, što je od velike važnosti jer kompenzira negativne

učinke porasta temperature tj. smanjuje stupanj aridnosti područja. To je od presudnog značaja za otočnu vegetaciju jer pridonosi procesu sukcesije na istraživanom području. Tome pridonose i suvremeni društveno-geografski trendovi napuštanja ili prenamjene poljoprivrednog zemljišta. Naime, dugotrajnim djelovanjem čovjeka tijekom historijsko-geografskog razvoja, biljni je pokrov dijelom zamijenjen poljoprivrednim kulturama, dijelom je degradiran, a uvezene su i neke nove vrste.

Uz prirodnu vegetaciju raširene su sredozemne kulture, koje su bile važan element prepoznatljivoga otočnog kulturnog krajolika. Međutim, zbog ubrzanog procesa deagrarizacije i deruralizacije, obradive površine s kultiviranim vrstama sve se više smanjuju na račun prirodne vegetacije (gariga, makije i osobito šume). Taj proces prirodne reforestacije na području Veloga Rata (kao i na cijelom Dugom otoku) zahvatio je velike površine, slično kao i na ostalim zadarskim otocima (npr. na Premudi, po Magaš i Faričić, 1999; na Istu i Škardi, po Faričić i dr., 2010; itd.), a izravno ukazuje na intenzitet procesa ruralnog egzodusa, iz čega proizlazi smanjivanje antropogenog utjecaja na prirodni i kulturni krajolik (Magaš i Faričić, 1999) i jačanje prirodno-geografskih utjecaja, od kojih veliku važnost ima klima.

LITERATURA

- ĆOSO, L. (2010.): Klima Ista i Škarde, u: *Otoci Ist i Škarda*, ur. J. Faričić, Sveučilište u Zadru, Zavod za prostorno uređenje Zadarske županije, Matica hrvatska – Ogranak u Zadru, Hrvatsko geografsko društvo – Zadar, Zadar, 137-147.
- FARIČIĆ, J., FARIČIĆ, N. I SIMIČIĆ, Z. (2008.): Klimatska obilježja i njihov utjecaj na društveno-gospodarski razvitak otoka Rave, u: *Otok Rava*, ur. J. Faričić, Sveučilište u Zadru, Razred za prirodne znanosti HAZU, Matica hrvatska – Zadar, Hrvatsko geografsko društvo–Zadar, Zadar, 213-224.
- FARIČIĆ, J., ČUKA, A., COLIĆ, V. (2010.): Poljoprivreda i razvoj ruralnoga krajolika Ista i Škarde, u: *Otoci Ist i Škarda*, ur. J. Faričić, Sveučilište u Zadru, Zavod za prostorno uređenje Zadarske županije, Matica hrvatska – Ogranak u Zadru i Hrvatsko geografsko društvo – Zadar, Zadar, 573-598.
- KOZLIČIĆ, M., FARIČIĆ, J., UGLEŠIĆ, S. (2012.): Geografska osnova navigacije Velebitskim kanalom prema Senjskom Peljaru iz 1639. godine, *Geoadria* 17(1): 45-71.
- KRALJEV, D., GAJIĆ-ČAPKA, M., ZANINOVIĆ, K. (1995.): *U okrilju sunca i mora – Klimatska monografija Zadra*, Biblioteka Grad, Zadiz, Zadar.
- LUKŠIĆ I. (1996.): Zmorac i kopnenjak na Kornatima, *Hrvatski meteorološki časopis*, 31: 103-119.
- MAGAŠ, D. (1997.): Zemljopisno-povijesna obilježja Dugog otoka, u: *Dugi otok – Zbornik radova*, ur. Š. Batović, Matica hrvatska, Zadar, 11-44.
- MAGAŠ, D., FARIČIĆ, J. (1999.): Prirodno-geografska obilježja otoka Rave u Zadarskom arhipelagu, *Geoadria*, 4: 33-60
- MAGAŠ, D., FARIČIĆ, J., SURIĆ, M. (1999.): Prirodno-geografska obilježja otoka Premude u Zadarskom arhipelagu, *Geoadria*, 4: 61-88
- PALMER, C. W. (1965.): Meteorological drought, *Research paper* 45, U.S. Department of Commerce Weather Bureau, Washington, D.C., 58 pp.

- PATARČIĆ, M. (2003.): *Analiza meteoroloških elemenata na području Parka prirode Telašćica*, DHMZ, Zagreb.
- POJE, D., ŽIBRAT, Z., GAJIĆ-ČAPKA, M. (1984.): Osnovne karakteristike naoblake i insolacije na području SR Hrvatske, *Rasprave*, 19: 49-74.
- RAUŠ, Đ., TRINAJSTIĆ, I., VUKELIĆ, J., MEDVEDOVIĆ, J. (1992.): The flora of Croatian forests, u: *Forests in Croatia*, ur. Đ. Rauš, Croatian Institute of Graphic, Zagreb, 33-78.
- STRAŽIČIĆ, N. (1981.): Otok Cres – Prilog poznavanju geografije naših otoka, *Otočki ljetopis: Cres-Lošinj* 4, Mali Lošinj.
- ŠEGOTA, T., FILIPČIĆ, A. (1996.): *Klimatologija za geografe*, Školska knjiga, Zagreb.
- TRINAJSTIĆ, I. (1985.): Phytogeographical-sintaxonomic review of evergreen forest vegetation of Quercetea ilicis B.-Bl. class on the Adriatic coast of Yugoslavia, *Agricult. For. Titograd*, 31 (2-3): 71-96.
- 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.

Internetski izvor

URL1: Javna ustanova za upravljanje zaštićenim dijelovima prirode na području Zadarske županije (www.natura-jadera.com)

Don Petar Vlasanović redovito je u *Kronici župe Sv. Ante* u Velom Ratu od 1. siječnja 1938. do 22. lipnja 1940. svaki dan vodio bilješke o vremenskim prilikama i glavnim događajima u mjestu, posebno onim vezanim uz život župne zajednice. Temperaturu je bilježio u °C, a apsolutnu vlagu zraka (sudeći prema vrijednostima) u g/m³.

Izvadci:

1. siječnja 1938. Osvanuo vedar dan, tišina. Po danu mali povjetarac: sjev.-ist. Temperatura +4 °C, a vlaga +5.
4. siječnja 1938. Dan vedar. Srednji sjevernjak. Zima. Temperatura vanka -2 °C, vlaga 1. (...) Radi bure nije došao parobrod Krka. More se na Veruniću na jugu "Molića" krajem poledilo, a tako i voda na "Čarnju", "Polju" i "Slatinama".
21. ožujka 1938. Magla, vedro, mali zap. Temp. +14 °C, vlaga +12. Popodne oko 4 s. oko Sunca raznobojni veliki krug prema jugozapadu prekinut, a s južne i zapadne strane na krugu raznojbojna 2 "prisunčiča"; s gornje strane još 2 raznobojna kruga.
14. svibnja 1939. Oblačno. Vrlo jako jugo do 5 s. popodne, onda mali zap. i jaka kiša do 7 s. Temp. +16 °C, vlaga +18. (...) Radi jakog juga parobrod "Vodice" nije prosljedio za Ist.
15. kolovoza 1939. Vedro. Popodne oblačno, mala kiša, južin, zap. i sjeverozap. Temp. +27 °C i +25 °C, vlaga +26 i +24.
24. kolovoza 1939. Vedro. Uveče oblačno. Mali jugozap. Temp. +26 °C, vlaga +25. Uveče malo sijev., grm. i kišica. Strašna sparina.
1. rujna 1939. Vedro. Tiho. Temp +26 °C, vlaga +24. (...) U 5:45 ušle njem. čete na poljski ter. i anektirali Danzing.
7. listopada 1939. Oko 1 s. jutrom sijev. grm., kiša, krupa; po danu vedro, zap. Oko 6 ½ do 10 kiša, velika krupa (oko 10 časa), sij., grm., Temp. +19 °C, vlaga +21.
11. siječnja 1940. Oblačno. Maglovito. Žestoki sjev. Uveče snijeg, ali odmah okopnio. Temp. -3°C, vlaga -2. (...) Nije došao mali parobrod.
14. veljače 1940. Oblačno. Oko podne malo vedro. Jutrom mali sjev., popodne sjeverozap. Snijeg veliki oko 3-5 s. Temp. +6 °C, vlaga +9. (...) Polovicu šk. djece bolesno. Parobrod "Vodice" došao u 3 s. i radi snijega nije prosljedio.