

## NEKE ZNAČAJKE VREMENA I KLIME KRASNA I OKOLNOG PODRUČJA

### SOME WEATHER AND CLIMATE FEATURES OF KRASNO AND THE SURROUNDING AREA

Juraj MEDVEDOVIĆ\*, Janja MILKOVIĆ\*\*, Miljenko TOMAIĆ\*\*\*

*SAŽETAK: U Krasnu se u dvorištu Šumarije od srpnja 1999. godine redovito mjeri temperatura zraka i oborina, te bilježe neke atmosferske pojave. Podaci mjerenja obrađeni su, prikazani tablično i grafički te analizirani. Uz ova mjerenja motritelj je redovito zapisivao i sve zanimljive pojave povezane s vremenom i vegetacijom u svojevrsnu Šumarsku kroniku, čiji je samo mali dio citiran u članku. Kronika se nalazi u Šumariji u Krasnu. Uz ove podatke analizirani su i podaci s kišomjerne postaje Krasno, klimatološke postaje Ličko Lešće i glavne meteorološke postaje Zavižan za razdoblje 2000–2008. g. U radu su analizirana dva najvažnija meteorološka elementa vremena i klime, temperatura zraka i količina oborine. Kod temperature zraka analizirane su srednje mjesečne i godišnje te ekstremne temperature (apsolutna maksimalna i minimalna), a kod oborine srednje mjesečne i godišnje vrijednosti te najveće dnevne količine oborine. Na temelju podataka Državnog hidrometeorološkog zavoda (niz 1961–1990) određen je i tip klime na ovom području prema Köppenovoj klasifikaciji. Utvrđeno je da na širem području oko Krasna prevladava tip umjereno tople kišne klime označen formulom Cfsbx”, dok je na nadmorskim visinama oko i iznad 1500 m i na samom Zavižanu, snježno šumski tip klime označen formulom Dfscx”. Srednje vrijednosti dobivene iz osmogodišnjeg razdoblja na svim postajama uklapaju se u kriterije prema kojima je rađena spomenuta klasifikacija.*

*Glavne riječi: Krasno, Lika, klima, šumska vegetacija*

#### UVOD – Introduction

Pod “nekim” značajkama vremena i klime podrazumijevamo njihov prikaz na temelju ne svih, već samo glavnih klimatoloških elemenata, a to su temperatura zraka i količina oborine. Nisu analizirani tlak, vlažnost zraka i drugi meteorološki elementi, jer oni nisu mjereni na postaji Krasno šumarija, niti na kišomjernoj postaji Krasno. Na temelju dva navedena elementa moguće je utvrditi neke značajke vremena i klime nekog područja na način kako je prikazano u ovom članku.

Pod širom okolicom Krasna podrazumijevamo prostor unutar kojega se nalaze još dvije meteorološke postaje, a to su klimatološka postaja Ličko Lešće i glavna meteorološka postaja Zavižan.

Prvo navedena postaja je od Krasna udaljena 21,5 km zračne linije, a Zavižan 6,7 km.

U Krasnu je postaja osnovana u srpnju 1999. godine i odmah je započela s radom. Smještena je u dvorištu Šumarije Krasno, o čemu je šumarsku javnost obavijestio dr. sc. Vice Ivančević, povodom proglašenja Nacionalnog parka “Sjeverni Velebit”. Objavljena je i fotografija lokacije i osoba osnivača postaje (V. Ivančević 1999). U ovom članku ta je postaja označena kao Krasno šumarija.

Glavni motivi za izbor Krasna za meteorološku postaju su brojni, a to su, ponajprije to što je u Krasnu osnovana prva šumarija u Hrvatskoj, prije 244 godine (1765), dakle Krasno ima najdužu tradiciju stručnog gospodarenja šumama. Drugi, a možda još važniji motiv je želja da se postaja osnuje. Želja je ostvarena zahvaljujući sadašnjem upravitelju Šumarije Mili Tomljanoviću,

\* Dr. sc. Juraj Medvedović, Stubička 588, D. Bistra

\*\* Mr. sc. Janja Milković, Državni hidrometeorološki zavod, Grič 3, Zagreb, milkovic@cirus.dhz.hr

\*\*\* Miljenko Tomaić, šum.tehn., “Hrvatske šume” d.o.o. Šumarija Krasno, Uprava šuma Podružnica Senj

dipl. ing, zatim dr. sc. J. Medvedoviću djelatniku Šumarskog instituta Jastrebarsko, dr. sc. Vici Ivančeviću djelatniku Uprave šuma Senj. Stručni savjetnik bio je meteorolog Tomislav Vučetić, dipl. ing., umirovljeni ravnatelj Državnog hidrometeorološkog zavoda iz Zagreba, a izvođač radova bio je Ivan Ježutković iz iste ustanove.

Ostvarenju ideje svoj doprinos dao je i ondašnji upravitelj Uprave šuma Senj, Jurica Tomljanović, dipl. ing. Treći motiv za osnivanje postaje bila je namjera da se pomoću što većeg broja postaja bolje upoznaju vremenske i klimatske prilike u Hrvatskoj, jer je klima glavni čimbenik rasprostranjenosti i opstanka šuma te njihove raznolikosti i stabilnosti. Odmah nakon osnivanja, glavni i jedini motritelj tijekom cijeloga desetljeća, bio je koautor ovog članka Miljenko Tomaić. Zahvaljujući upravo njemu, njegovom savjesnom očitavanju stanja na mjernim instrumentima i bilježenjem u određene formulare, dobiven je pouzdani niz podataka. Mjerenja i bilježenje podataka provedena su prema uputama T. Vučetića i pravilima struke.

## REZULTATI MJERENJA I ANALIZA PODATAKA

### Measurement results and data analysis

Podaci mjerenja razvrstani su u tablice, izračunate su srednje mjesečne i godišnje vrijednosti, izdvojeni ekstremi i načinjeni grafički prikazi.

#### Temperature zraka

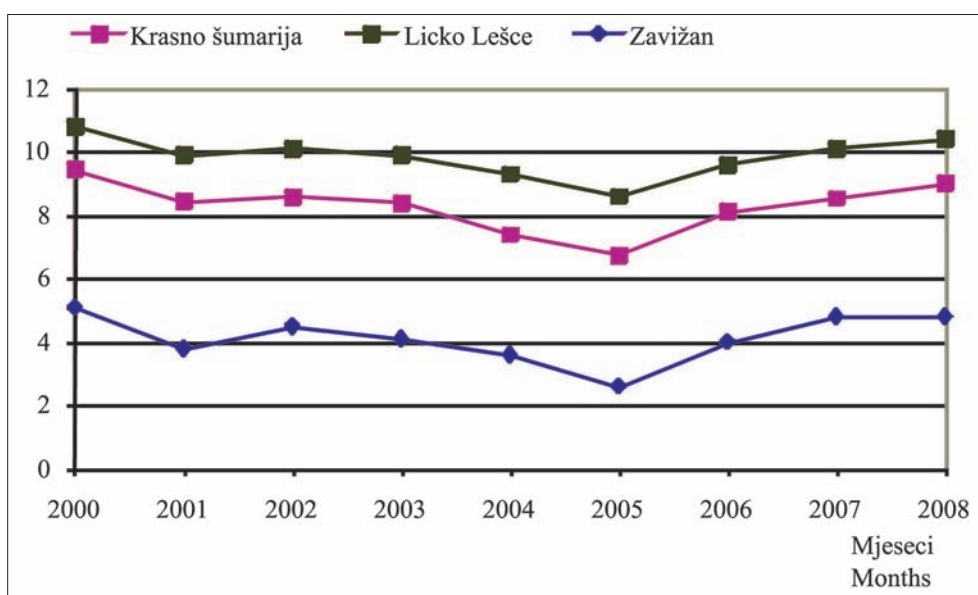
Analizirane su srednje mjesečne i godišnje temperature zraka, te apsolutne maksimalne i minimalne temperature za razdoblje 2000–2008. g. na tri postaje Krasno šumarija, Ličko Lešće i Zavižan.

Srednje godišnje temperature zraka prikazane su u tablici 1 i na grafikonu 1.

U Krasnu je Državni hidrometeorološki zavod (DHMZ) osnovao kišomjernu postaju 1949., a postaja je radila sve do 1990. Nakon toga slijedi prekid mjerenja sve do 1998., kada se obnavlja rad postaje koja radi sve do danas. Na postaji se redovito mjeri količina oborine i oborinske pojave te visina snježnog pokrivača, a podaci se redovito dostavljaju Zavodu. Dakle, u Krasnu su dvije postaje, jedna koja mjeri oborinu i temperature, a druga kišomjerna, koja mjeri samo oborinu. Radi razlikovanja, prvu nazivamo Krasno šumarija, a drugu Krasno.

U ovom članku prikazani su i analizirani podaci o vremenu i klimi ne samo za Krasno (dvije postaje), već i za Ličko Lešće i Zavižan. Osim podataka za Krasno navodimo i podatke dviju okolnih postaja, kako bi se mogli usporediti podaci Krasna s postajama na različitim nadmorskim visinama (Krasno 708 m, Ličko Lešće 463, Zavižan 1594 m). Klima je prosječno ili uobičajeno stanje atmosfere, uključujući i ekstreme, u nekom kraju ili području, a utvrđuje se mjerenjem meteoroloških elemenata, među kojima su najvažniji temperatura zraka i količina oborine.

Srednje godišnje temperature mijenjaju se iz godine u godinu. Iz tablice 1. i grafikona 1. vidljivo je kako su se temperature mijenjale iz godine u godinu na promatranim postajama i analiziranom razdoblju. Kao što se moglo i očekivati, s obzirom na nadmorsku visinu, najniže vrijednosti temperature izmjerene su na Zavižanu, najviše u Ličkom Lešću, a Krasno je između tih dviju krivulja. Najtoplija godina u promatranom razdoblju, na sve tri postaje, bila 2000, a najhladnija 2005. g. Rasponi godišnjih temperatura između najhladnije i najtoplije godine bili su: na Zavižanu od 2,6–5,1 °C, u Ličkom Lešću od 8,6 do 10,8 °C, a u Krasnu od 6,8 do 9,5 °C.



Grafikon 1. Srednje godišnje temperature zraka (°C) 2000–2008.

Graph 1 Mean annual air temperature (°C) 2000–2008

Tablica 1. Srednje godišnje temperatura zraka (°C) 2000–2008.

Table 1 Mean annual air temperature (°C) 2000–2008

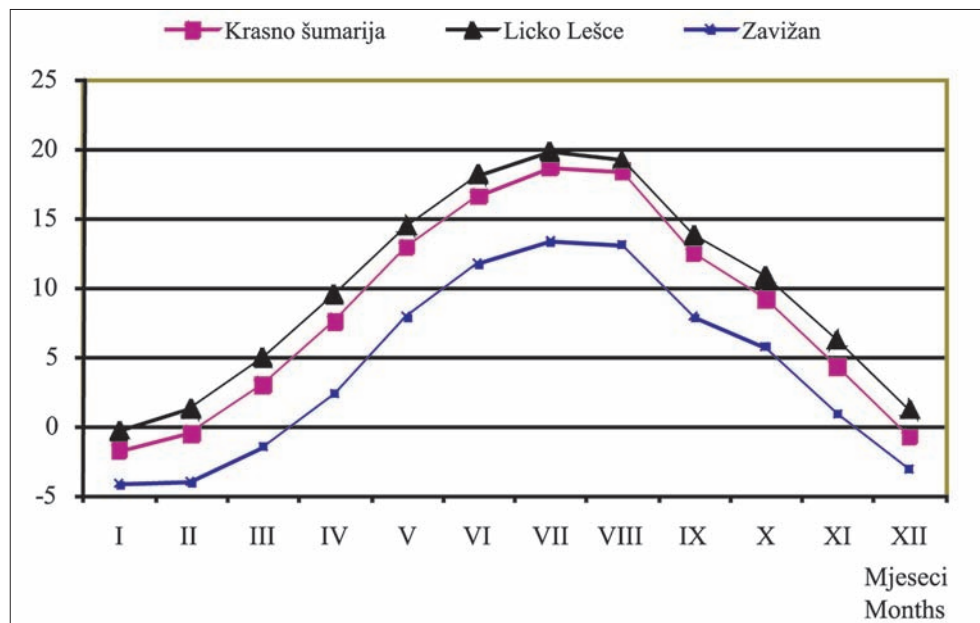
	Krasno šumarija	Ličko Lešće	Zavižan
2000	9,5	10,8	5,1
2001	8,4	9,9	3,8
2002	8,6	10,1	4,5
2003	8,4	9,9	4,1
2004	7,4	9,3	3,6
2005	6,8	8,6	2,6
2006	8,1	9,6	4,0
2007	8,6	10,1	4,8
2008	9,0	10,4	4,8

Srednje mjesečne temperature zraka su na grafikonu 2 i u tablici 2. Godišnji hod srednjih mjesečnih

Tablica 2. Srednje mjesečne i godišnje temperature zraka (°C), 2000–2008.

Table 2 Mean monthly and annual air temperature (°C), 2000–2008

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God.
Krasno šum.	-1,8	-0,5	3,0	7,5	12,9	16,5	18,6	18,4	12,4	9,1	4,3	-0,8	8,3
Ličko Lešće	-0,4	1,2	4,9	9,5	14,3	18,1	19,8	19,2	13,7	10,8	6,1	1,1	9,9
Zavižan	-4,2	-4,1	-1,5	2,3	7,8	11,7	13,3	13,0	7,8	5,7	0,8	-3,2	4,1



Grafikon 2. Srednje mjesečne temperature zraka (°C) 2000–2008.

Graph 2 Mean monthly air temperature (°C) 2000–2008

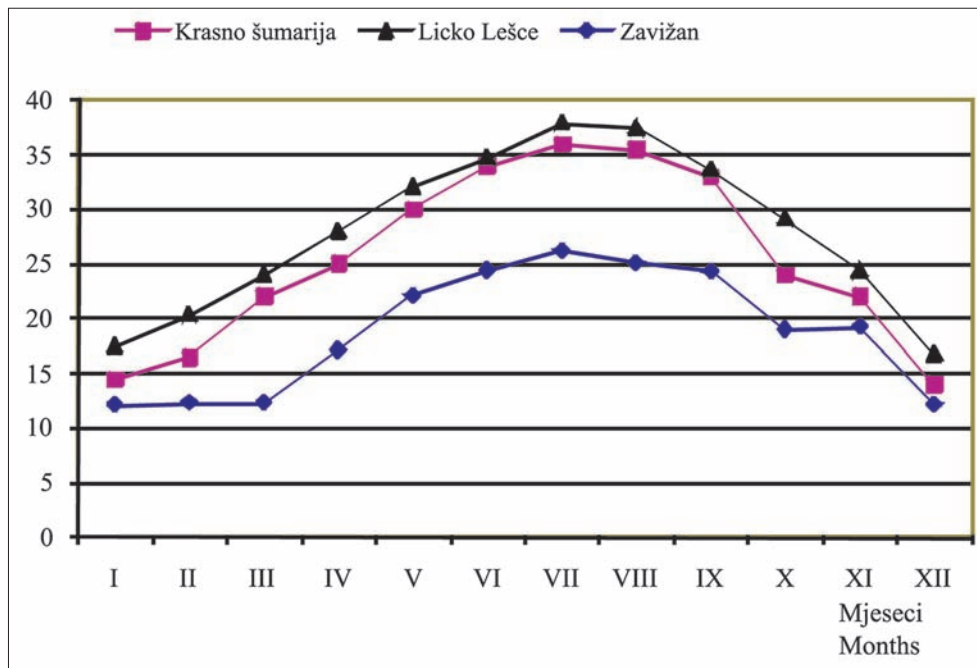
Apsolutne maksimalne temperature zraka su u tablici 3 i na grafikonu 3. I ovdje, kao i kod srednjih mjesečnih temperatura, najviše vrijednosti izmjerene su u prosječno najtoplijem mjesecu srpnju. Najviša tempe-

ratura izmjerena je u Ličkom Lešću (37,9 °C), najniža na Zavižanu (26,2 °C), a razlika iznosi čak 11,7 °C. To je bilo za očekivati, s obzirom na veliku razliku u nadmorskim visinama dviju navedenih postaja.

Tablica 3. Apsolutne maksimalne temperature zraka (°C), 2000–2008.

Table 3 Absolute maximum air temperature (°C), 2000–2008

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God.
Krasno šum.	14,5	16,5	22,0	25,0	30,0	34,0	36,0	35,5	33,0	24,0	22,0	14,0	36,0
Ličko Lešće	17,4	20,3	24,0	27,9	32,0	34,7	37,9	37,4	33,6	29,1	24,3	16,7	37,9
Zavižan	12,1	12,3	12,3	17,1	22,1	24,4	26,2	25,1	24,3	19,0	19,2	12,2	26,2



Grafikon 3. Apsolutne maksimalne temperature zraka (°C) 2000–2008.

Graph 3 Absolute maximum air temperature (°C) 2000–2008

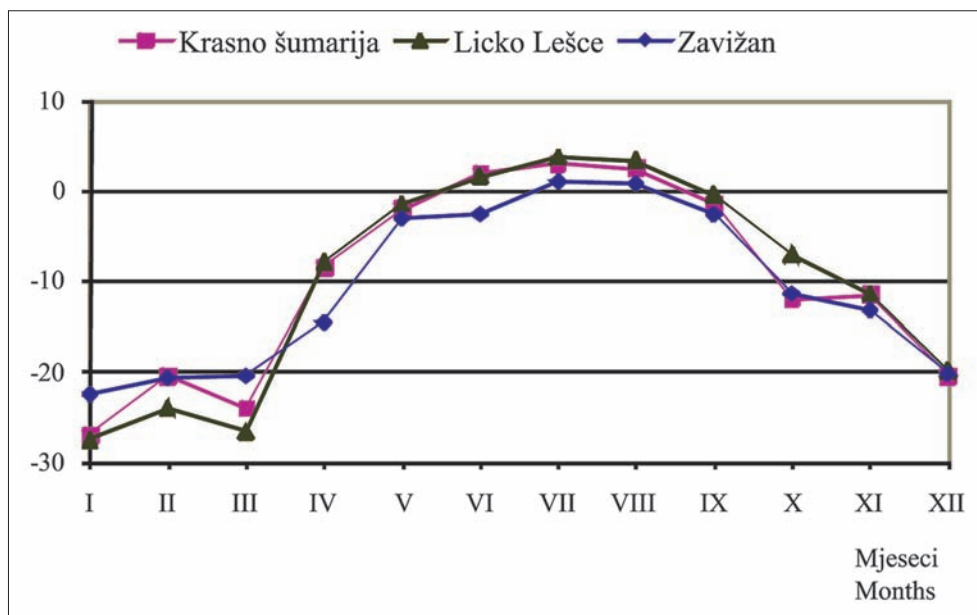
Apsolutne minimalne temperature (tablica 4. i grafikon 4.) nisu najniže na Zavižanu kako bi očekivali, s obzirom na veliku nadmorsku visinu, već su najniže u Ličkom Lešću (-27,5 °C). Slično kao i kod maksimal-

nih temperatura, najniže vrijednosti na sve tri postaje izmjerene su u prosječno najhladnijem mjesecu u godini, siječnju.

Tablica 4. Apsolutne minimalne temperature zraka (°C), 2000–2008.

Table 4 Absolute minimum air temperature (°C), 2000–2008

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God.
Krasno šum.	-27,0	-20,5	-24,0	-8,5	-2,0	2,0	3,0	2,5	-1,5	-12,0	-11,5	-20,5	-27,0
Ličko Lešće	-27,5	-24,0	-26,6	-7,9	-1,5	1,6	3,7	3,4	-0,5	-7,1	-11,4	-19,9	-27,5
Zavižan	-22,5	-20,6	-20,4	-14,5	-3,0	-2,5	1,1	0,9	-2,6	-11,4	-13,2	-20,2	-22,5



Grafikon 4. Apsolutne minimalne temperature zraka (°C) 2000–2008.

Graph 4 Absolute minimum air temperature (°C) 2000–2008

Položaj Krasna je prema ekstremima temperature bliže Ličkom Lešću nego Zavižanu. Ekstremne vrijednosti važno je utvrditi zbog toga što srednje vrijednosti mogu biti jednake i onda kada se ekstremi međusobno udaljuju. Prijašnjim mjerjenjima (J. Medvedović, D. Novosel, 2001, J. Medvedović, 2003) utvrđeno je da se u nekim dijelovima Hrvatske srednje temperature u usporedbi s 30-godišnjim prosjekom nisu značajno promijenile, a ekstremi jesu. To je bitno za znanje o klimi, a i za gospodarenje šumama, jer klimatski ekstremi imaju i ekstremni utjecaj na opstanak i obnovu šuma. Stoga bi bilo dobro usmjeriti pozornost i na ekstreme prilikom izrade smjernica gospodarenja šumama u pojedinim gospodarskim jedinicama.

### Oborina

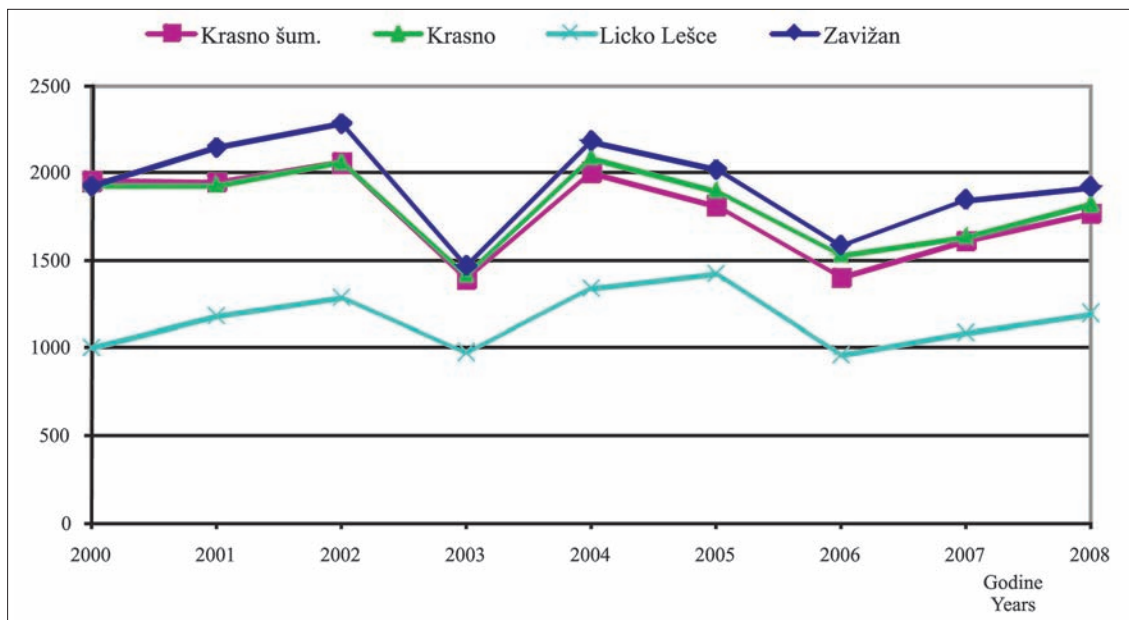
Količine oborine i njihova razdioba tijekom mjeseci i godina razmatrana je na četiri mjerne postaje, i to dvije u Krasnu (Krasno šumarija i Krasno kišomjerna po-

Tablica 5. Godišnje količine oborine (mm) 2000–2008.  
Table 5 Annual precipitation amount (mm) 2000–2008

	Krasno šum.	Krasno	Ličko Lešće	Zavižan
2000	1948,7	1927,4	998,0	1918,3
2001	1946,1	1927,3	1179,2	2138,7
2002	2055,2	2057,6	1284,1	2276,2
2003	1383,2	1412,5	971,6	1457,1
2004	2000,7	2084,1	1333,1	2173,1
2005	1811,1	1895,9	1418,6	2014,8
2006	1395,7	1525,8	953,8	1576,6
2007	1605,8	1631,0	1082,3	1838,6
2008	1766,7	1814,2	1190,7	1909,6

staja) i po jedna u Ličkom Lešću i na Zavižanu. Analizirane su godišnje količine oborine, srednje mjesečne i godišnje vrijednosti te najveće dnevne količine oborine.

Godišnje količine oborine prikazane su u tablici br. 5. i na grafikonu 5. za razdoblje 2000–2008.



Grafikon 5. Godišnje količine oborine (mm) 2000–2008.  
Graph 5 Annual precipitation amount 2000–2008

Oborina je vrlo promjenjiv meteorološki element, pa se tako razlikuju i vrijednosti izmjerene u pojedinim godinama. Kao sušnije godine u promatranom razdoblju izdvajaju se 2003. i 2006., a kao godine s povećanom količinom 2002. i 2004. Najmanja izmjerena godišnja količina oborine u Krasnu šumarija je 1383,2 mm, a

najveća 2055,2 mm. U Krasnu taj se raspon kretao od 1412,5 mm do 2084,1 mm, u Ličkom Lešću od 953,8 mm do 1418,6 mm, a na Zavižanu od 1457,1 mm do 2276,2 mm.

Srednje mjesečne i godišnje količine oborine prikazane su u tablici 6., a godišnji hod srednjih mjesečnih

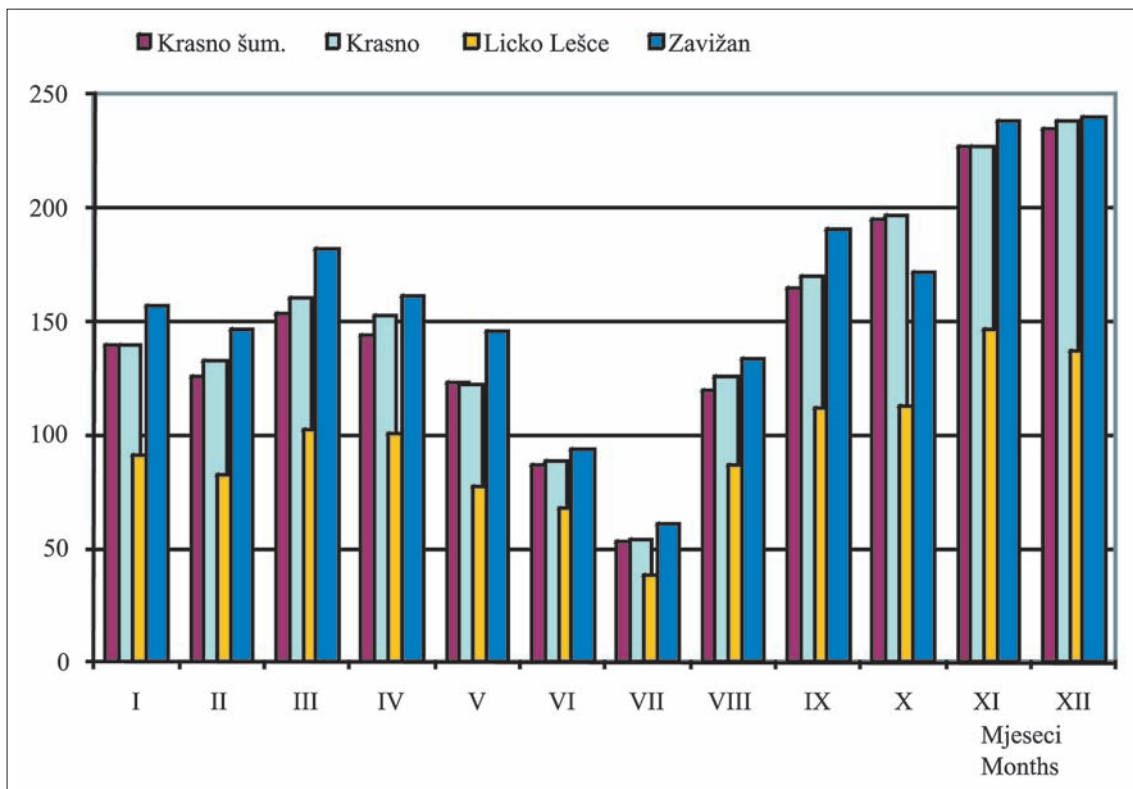
Tablica 6. Srednje mjesečne i godišnje količine oborine (mm) 2000–2008.

Table 6 Mean monthly and annual precipitation amount (mm) 2000–2008

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God.
Krasno šum.	139,9	125,8	153,6	144,0	123,1	86,8	53,6	120,0	164,9	195,0	226,8	234,6	1768,1
Krasno	139,5	132,6	160,3	152,7	122,5	89,1	54,1	125,6	170,4	197,0	226,7	238,2	1808,4
Ličko Lešće	91,1	82,7	102,3	100,9	77,7	68,3	38,2	87,3	111,8	112,5	146,6	137,3	1156,8
Zavižan	157,2	146,5	182,0	161,3	145,5	94,1	60,6	134,0	191,0	172,1	238,5	239,9	1922,6

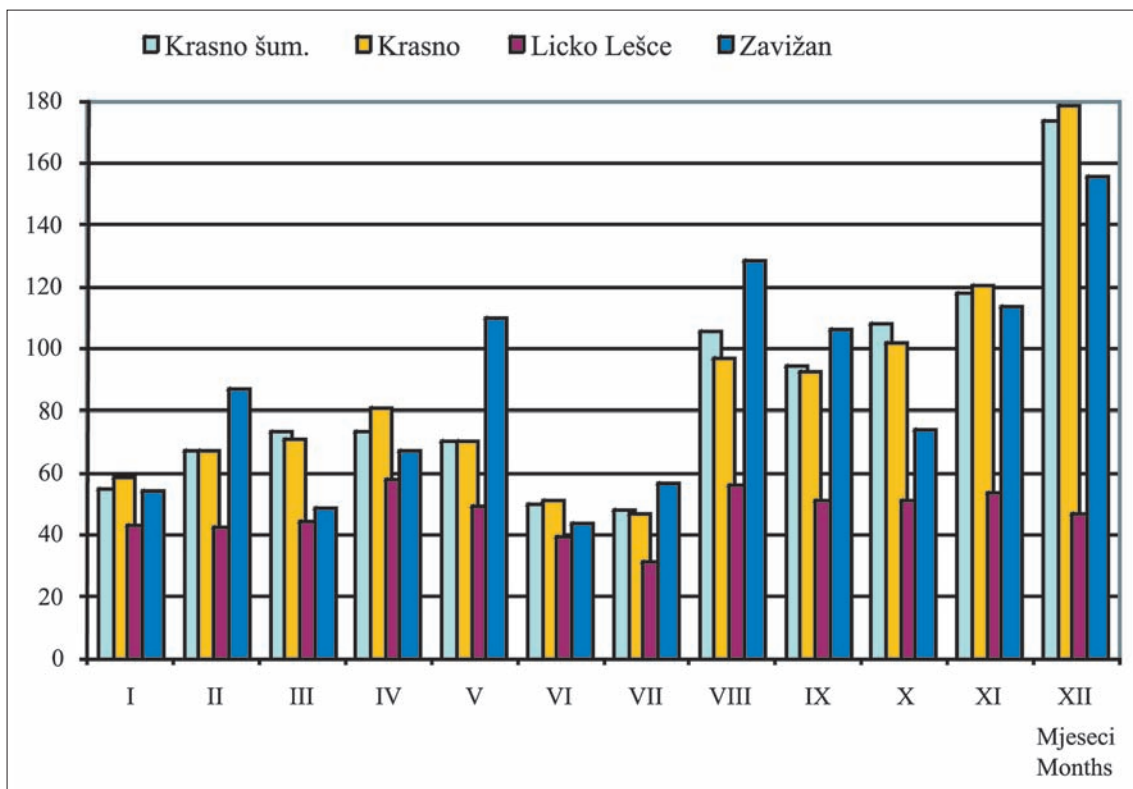
količina na grafikonu 6. U prosjeku najviše oborina izmjereno je na Zavižanu, čak 1922,6 mm godišnje, sli-

jedi Krasno s 1768,1 odnosno 1808,4 mm, a najmanje je palo u Ličkom Lešću, 1156,8 mm godišnje.



Grafikon 6. Srednje mjesečne količine oborine (mm) 2000–2008.

Graph 6 Mean monthly precipitation amount (mm) 2000–2008



Grafikon 7. Najveće dnevne količine oborine (mm) 2000–2008.

Graph 7 Maximum daily precipitation amount (mm) 2000–2008

Najviše oborina na svim postajama palo je u hladno doba godine, najviše u studenome i prosincu, a najmanje ljeti, u lipnju i srpnju, što su odlike maritimnog oborinskog režima. Ovakva je raspodjela oborina za vegetaciju nepovoljna, ali ne izrazito nepovoljna, jer nema izrazito

sušnih razdoblja. Bez kiše nije bio niti jedan mjesec niti jedne godine, ni na jednoj mjernoj postaji.

Analizirane su i najveće dnevne količine oborine prokazane u tablici 7. i na grafikonu 7.

Tablica 7. Najveće dnevne količine oborine (mm) 2000–2008.

Table 7 Maximum daily precipitation amount (mm) 2000–2008

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God.
Krasno šum.	55,0	67,3	73,0	73,0	70,0	50,1	48,0	105,3	94,5	108,0	118,0	173,3	173,3
Krasno	58,3	67,3	70,8	81,0	70,4	51,0	47,0	96,9	92,6	101,9	120,2	178,2	178,2
Ličko Lešće	43,0	42,4	44,2	57,7	49,3	39,0	31,4	55,7	50,8	51,0	53,8	46,5	57,7
Zavižan	54,4	86,7	48,8	67,2	109,7	43,5	56,8	128,3	105,9	74,1	113,3	155,4	155,4

Najveće dnevne količine oborine kretale su se od 55,7 mm u Ličkom Lešću do 178,2 mm na postaji Krasno. Vidljivo je da najveće dnevne količine oborine mogu prelaziti mjesečne količine u pojedinim mjesecima u godini. Maksimalne dnevne količine zabilježene su u prosječno najkišovitijem mjesecu prosincu, s iznimkom Ličkog Lešća, gdje je maksimalna količina izmjerena u travnju, no vrlo blizu toj vrijednosti su i one izmjerene u studenom i prosincu.

Niz ovdje analiziranih podataka prekratak je da bi se provela klasifikacije klime na temelju njihovih vrijednosti. Zato su za Köppenovu klasifikaciju klime ovog područja korišteni standardni tridesetogodišnji (1961–1990) srednjaci temperature zraka i oborine za Ličko Lešće i Zavižan (tablica 8.).

Tablica 8. Temperatura zraka (°C) i količina oborine (mm) 1961–1990.

Table 8 Air temperature (°C) and precipitation (mm) 1961–1990

Srednje mjesečne i godišnje temperature zraka (°C) 1961–1990.													
Mean monthly and annual air temperature (°C), 1961–1990													
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God.
Ličko Lešće	-1,2	0,8	4,4	8,6	13,0	16,0	18,0	17,4	14,2	9,6	4,7	0,1	8,8
Zavižan	-4,2	-4,3	-2,1	1,4	6,2	9,6	12,2	12,0	9,2	5,1	0,4	-2,9	3,5
Srednje mjesečne i godišnje količine oborine (mm) 1961–1990.													
Mean monthly and annual precipitation amount (mm) 1961–1990													
Ličko Lešće	91,7	96,5	93,1	95,8	88,6	78,7	65,3	85,2	94,6	103,1	144,7	113,8	1151,2
Zavižan	143,1	149,8	154,7	177,5	157,4	144,2	95,5	139,9	153,9	179,8	221,8	181,1	1898,8

Prema Köppen-ovoj klasifikaciji klime (Penzar i Penzar, 2000), koja uzima u obzir bitne značajke srednjeg godišnjeg hoda temperature zraka i oborine, klima u Krasnu, kao i većem dijelu Like označena je formulom Cfsbx". To je tip umjerenom tople vlažne klime s pravilnom izmjenom godišnjih doba. Slovo C označava umjerenom toplu kišnu klimu, gdje je srednja temperatura najhladnijeg mjeseca veća od -3 °C, a manja od 18 °C. Slova fs znače da nema izrazito sušnog razdoblja, da je ljeto najsušne godišnje doba, ali ni tada oborine ne nedostaje. Oznaka x" označava da postoje dva kišna razdoblja, glavno u kasnu jesen i drugo krajem proljeća i početkom ljeta. Za područja na nadmorskim visinama oko i iznad 1500 m prevladavaju drukčiji uvjeti. Predstavnik takve klime je Zavižan. Prema gore spomenutoj klasifikaciji klima je ovdje označena formulom Dfscx". To je tip snježno šumske klime s dugim zimama i kratkim ljetima. D označava snježnu šumsku klimu, gdje je srednja temperatura najhladnijeg mjeseca u godini manja od -3 °C. Oborinska slova fs znače isto kao i u prethod-

nom tipu klime. Slovo c znači da je temperatura najtoplijeg mjeseca veća od 10 °C, a manja od 22 °C, ali ne postoje četiri mjeseca sa srednjom temperaturom većom od 10 °C. Posljednje slovo x" ima isto značenje u Cfsbx" tipu. Dobiveni rezultati u skladu su s ranije objavljenim radovima (Z. Katušin 1992 i A. Bajić i dr. 2003).

Povoljnost klime za šumsku vegetaciju šireg okoliša Krasna označena je indeksom povoljnosti KL-7 u rasponu indeksa od KL-1 do KL-10 (J. Medvedović 1992), što znači da je klima povoljnija od prosječne u Hrvatskoj. Šumska vegetacija većeg dijela Like pripada dinarskoj vegetacijskoj zoni bukovo-jelovih šuma (Đ. Rauš 1992).

## PRAKTIČNA PRIMJENA REZULTATA MJERENJA Practical application of measurement results

Primjena je višestruka, a najvažnije su:

1. Analiza višegodišnjeg niza podataka služi za bolje upoznavanje prilika u životnom prostoru, a za šumare upoznavanje ekoloških prilika šumskih staništa. Prilikom izrade gospodarskih osnova, jedino mjereni podaci mogu biti temeljne informacije o vremenu i klimi nekog šumskog predjela. Budući da u šumama nemamo (osim iznimno) stalnih mjernih postaja, interpolacija je prihvatljiva metoda, i baš zato smo naveli podatke za 3, odnosno 4 postaje. Objavom podataka u časopisu olakšan je šumarskim stručnjacima pristup podacima.
2. Osim mjerenja temperature i oborine motritelj M. Tomaić bilježio je i sve zanimljive pojave povezane s vremenom i vegetacijom, te tako napisao svojevrsnu šumarsku kroniku pod nazivom "Vremenske prilike i njihov utjecaj na rast i razvoj šumskog drveća i bilja". Šumarska kronika se u izvornom obliku nalazi u Šumariji Krasno, a ovdje su izdvojena samo neka značajna zapažanja za pojedine godine.

*U 2000-toj je bila blaga zima i rano se otopio snijeg, bukova stabla su prolizala već 19. 4. Ljeto je bilo ekstremno toplo. U kolovozu je Krasnu palo samo 2,7 mm oborina. Pojedina stabla bukve su tijekom ljeta odbacila list. U prosincu je u jedno poslijepodne palo više od 160 mm kiše koja je izazvala bujice, odrone i štete na objektima. U šumi Štirovača je u rujnu jak vjetar srušio oko 150 m<sup>3</sup> stabala četinjača i listača. Bilo je šteta od udara groma. Vremenske prilike u 2000. godini bile su nepovoljne za šumsku vegetaciju. Snijega na tlu bilo je malo, ponekad bi napadao, ali se brzo topio.*

*U 2001. je vrijeme bilo vrlo promjenljivo, u srpnju vrlo toplo (do 31 °C), a 16. i 20. u jutarnjim satima je padala tuča. U kolovozu vrućine i do 33,5 °C, oborine samo 6,1 mm. Jaki vjetar u proljeće je srušio oko 2.000 m<sup>3</sup> drvene mase, uglavnom smreke i jele. Godina također nepovoljna. Tijekom zimskih mjeseci snijeg bi više puta zapao do 60 cm visine i otopio se.*

*Godina 2002. bila je povoljna za vegetaciju radi obilja oborina (2055 mm u Krasnu), a što je važnije, jednoliko su bile raspoređene tijekom godine. Snijega na tlu je bio samo povremeno.*

*U 2003. godini prilike su bile nepovoljne zbog velikih vrućina u ljeti (do 36 °C u hladu) i radi malo oborina (116 mm) u doba vegetacije (svibanj-kolovoz) šumsko drveće se masovno sušilo (smreka u Štirovači i do 500 m<sup>3</sup> u pojedinim odjelima) kao posljedica vremena i šumskih štetnika (potkornjaka), a ponegdje i imele (Švičko Bilo). Ovolike suše i propadanje šuma nije zapaženo nikada ranije. Snijeg je na tlu bio trajno tijekom zime, visine do 85 cm.*

*2004. godina, je bila povoljna. Listanje je započelo ranije nego obično, već u prvoj polovici travnja, ekstrema i šteta nije bilo. Snijega je bilo povremeno i do 90 cm, bilo je zimskih dana bez snijega.*

*2005. je bila vrlo povoljna. Jednoliko su bile raspoređene obilne oborine (oko 1810 mm), temperaturni ekstremi blaži nego ranijih godina. Zima je bila pretežito snježna, jednom čak 90 cm visine.*

*2006. je bila povoljna. Ljetne vrućine (do 33 °C) bile su kratkotrajne i nisu štetele vegetaciji. Zima je bila snježna, visine snijega 15-80 cm.*

*2007. je bila vrlo povoljna zbog čestog i vrlo jakog jugozapadnog vjetra. Oborina je bilo dovoljno (1.608 mm) donekle dobro raspoređenih, ali sa vrlo malim iznosom u travnju (3,8 mm) kada je to najvažnije za šume. Najveća vremenska nepogoda bila je jaka tuča. Oštećene su bile šume, usjevi i objekti, a bilo je i ranjenih ljudi. Velike ljetne vrućine (do 36 °C), otežavale su oporavak vegetacije od jake tuče. Zima je bila pretežito bez snijega, tj. većinom bez snijega na tlu.*

*U 2008. vremenske su prilike bile povoljne, nije bilo izraženih ekstrema temperatura, ni suše, ni vjetroloma, ni ledoloma. Zima uglavnom bez snijega.*

3. Daljnja praktična primjena rezultata mjerenja je u proučavanju promjena klime i tog utjecaja na razne vrste drveća, kao što je urađeno za jelu (I. Anić, J. Vukelić, S. Mikac, D. Bakšić, D. Ugarković 2009.).
4. Bilo bi poželjno da postaja i dalje nastavi s radom, jer samo dugi i pouzdani nizovi podataka daju valjane informacije o vremenu i klimi.

## ZAKLJUČCI – Conclusions

U Krasnu se u dvorištu Šumarije od srpnja 1999. godine redovito mjeri temperatura zraka i oborina te bilježe neke atmosferske pojave. Podaci mjerenja su obrađeni, prikazani tablično i grafički, te analizirani. Uz ova mjerenja motritelj je redovito zapisivao i sve zanimljive pojave povezane s vremenom i vegetacijom u svojevrsnu Šumarsku kroniku, čiji je samo mali dio citiran u članku. Kronika se nalazi u Šumariji u Krasnu.

Analizirane su vremenske prilike Krasna (dvije postaje) na temelju osmogodišnjeg niza podataka, ali i podaci još dvije meteorološke postaje (klimatološke Ličko Lešće i glavne meteorološke postaje Zavižan), kako bi se šumarskim stručnjacima pružilo više informacija o vremenu ovoga dijela Like. Uz pomoć podataka za niz 1961–1990. g. određen je i tip klime na ovome području prema Köppenovoj klasifikaciji. Utvr-



đeno je da na širem području oko Krasna prevladava tip klime označen formulom Cfsbx” (umjereno topla kišna klima), dok je na nadmorskim visinama oko i iznad 1500 m i na Zavižanu, tip klime označen formulom Dfscx” (snježno šumska klima). Srednje vrijednosti dobivene iz osmogodišnjeg razdoblja na svim postajama uklapaju se u kriterije prema kojima je rađena spomenuta klasifikacija.

Potvrđena je ovisnost meteoroloških elemenata o nadmorskoj visini, pa se stoga predlaže šumarskim struč-

njacima da prilikom interpolacije podataka za pojedine šumske predjele pridaju veću “težinu” nadmorskim visinama, a ne udaljenosti od mjernih postaja.

Iz Šumarske kronike zaključuje se da su se izmjenjivale povoljne i nepovoljne godine, što procjenjujemo kao povoljno, jer nema niza nepovoljnih godina, pa su se šume uspijevale oporavljati nakon nepovoljnih godina. Podaci i njihova analiza imaju veliku važnost za poznavanje stanišnih prilika na širem prostoru Krasna.

#### LITERATURA – References

- Anić, I, J. Vukelić, S. Mikac, D. Bakšić, D. Ugarković, 2009.: Utjecaj globalnih klimatskih promjena na ekološku nišu obične jele (*Abies alba* Mill.) u Hrvatskoj. Šum. list br. 3–4, str. 135–144, Zagreb.
- Bajić, A., M. Gajić-Čapka, E. Lončar, K. Pandžić, 2003.: Regionalna klima velebitskog područja. Zavižan između snijega, vjetra i sunca: meteorološka monografija povodom 50 godina rada postaje Zavižan. Zagreb: DHMZ i HMD; str. 63–70.
- Ivančević, V., 1999.: Osnovana meteorološka stanica u Krasnu. Šum. List 7–8, str. 378–382. Zagreb.
- Katuškin, Z., 1992.: Klima Hrvatske. U monografiji Šume u Hrvatskoj, gl.ur.Đ.Rauš, Zagreb.
- Medvedović, J., 1992.: Pluviotermički indeksi povoljnosti klime za šumsku vegetaciju. “Radovi” Šum. inst. Vol. 27. br. 1, str. 77–89 i Karta indeksa u Hrvatskoj, Jastrebarsko.
- Medvedović, J., D. Novosel, 2001.: Rezultati višegodišnjih vegetacijskih i ekoloških Istraživanja na pokusnoj plohi “Sljeme”, Znanstvena knjiga: Znanost u potrajnom gospodarenju hrvatskim šumama, str. 335–341, Zagreb.
- Medvedović, J., 2003.: Promjena klime i njen utjecaj na šumsku vegetaciju Hrvatske. Zbornik Radova šumarstva i hortikulture, str. 55–64, Sarajevo.
- Penzar, I. i B. Penzar, 2000.: Agrometeorologija. Školska knjiga, Zagreb, 222 str.
- Tomaić, M., 2001–2008.: Šumarska kronika, “Hrvatske šume”, Šumarija Krasno, Krasno.
- Rauš, Đ., I. Trinajstić, J. Vukelić, J. Medvedović, 1992.: Biljni svijet hrvatskih šuma. U monografiji Šume u Hrvatskoj, gl. ur. Đ. Rauš, i Karta šumskih Zajednica, Zagreb.

*SUMMARY: Air and precipitation temperatures have regularly and continuously been taken and some atmospheric occurrences recorded in the courtyard of the Krasno Forest Office since July 1999. Measurement data were processed, presented in table and graphic form and analyzed. Most of the phenomena were recorded in the Forestry Chronicle, and only a part is cited in the article. The Chronicle is situated in the Forest Office of Krasno. In addition to the data mentioned above, the analysis also included data from the climatological station Ličko Lešće and the main meteorological station of Zavižan for the period 2000–2008. The analysis in this paper embraced the two most important meteorological elements of weather and climate: air temperature and precipitation quantity. The mean monthly and annual temperatures, as well as extreme temperatures (absolute maximal and minimal) were analyzed in terms of air temperature, whereas the mean monthly and annual values, as well as the highest daily precipitation quantities were analyzed in terms of precipitation*

*The weather conditions of Krasno (two stations) were analyzed on the basis of an eight-year data series, as well as on the basis of the data from two meteorological stations (Ličko Lešće and Zavižan). The purpose was to provide forestry experts with as much information as possible on the weather in this part of Lika. Based on the data for the 1061–1990 series, the climate type*

for this area was determined under the Köppen climate classification. The climate type marked with the formula *Cfsbx*” (the temperate warm rainy climate) was found to be prevalent in the broader area around Krasno, whereas at altitudes around and above 1,500 m and on Zavižan the climate type was marked with the formula *Dfscx*” (the snowy forest climate). The mean values obtained from the eight-year period in all the stations fall into the criteria used for the mentioned classification.

The dependence of meteorological elements on altitude was confirmed. For this reason, the forestry experts are advised to give more “weight” to altitude rather than to the distance from the measuring stations during data interpolation for particular forest areas.

According to the Forestry Chronicle, there were dry – rainy years, with plenty of snow and without any snow. There were mass outbreaks of forest pests, but also years conducive to the growth of forest vegetation. It is very important that no series of unfavourable years were formed during the past 8 years of monitoring; instead, favourable and unfavourable years alternated, so that the forests always recovered from the years with adverse weather conditions.

The results of measurements have multiple applications for the forestry science; among other things, they allow a better insight into the life conditions of the area and serve for the drawing up of the chapter on the ecological conditions of forest sites in particular management units.

*Key words* : Krasno, Lika, climate, forest vegetation