

Stručni članak
Professional paper

Prispjelo - *Received*: 19. 04. 2006
Prihvaćeno - *Accepted*: 09. 10. 2006.

UDK: 630*111

Janja Milković*, Juraj Medvedović**

VREMENSKE PRILIKE U JASTREBARSKOM I OKOLICI U 2002., 2003. I 2004. GODINI

WEATHER CONDITIONS IN JASTREBARSKO AND ITS SURROUNDINGS IN THE YEARS 2002, 2003 AND 2004

SAŽETAK

Analizirana su dva najvažnija meteorološka elementa za proučavanje vremena i klime, a to su temperatura zraka i oborina, prema podacima klimatološke postaje Jastrebarsko. Podaci iz razdoblja 1971. – 1990. poslužili su za određivanje osnovnih značajki i tipa klime Jastrebarskog i njegove okolice. Tip klime određen je prema Köppenovoj klasifikaciji. Prema ovoj klasifikaciji u Jastrebarskom i okolici imamo tip klime označen slovima Cfbwx". To znači da na ovom području imamo umjereno toplu kišnu klimu u kojoj je srednja temperatura najhladnijeg mjeseca u godini viša od - 3°C, a niža od 18°C. U području s ovim tipom klime rastu šume, a zbog zime ne uspijeva tropsko bilje, ali su zato ta područja pogodna za poljodjelstvo. U godišnjem hodu oborine nema izrazito suhog razdoblja, a najmanje oborine pada u hladnom dijelu godine. Ima i dva kišovita razdoblja, i to u rano ljeto i jesen. Srednja temperatura najtoplijeg mjeseca viša od 10°C, a niža od 22°C, i postoje bar četiri uzastopna mjeseca koja imaju srednju temperaturu višu od 10°C. Zatim su prosječne vrijednosti iz razdoblja 1971. – 1990. iskorištenu za analizu vremena u 2002., 2003. i 2004. godini. Analiza mjesečnih, sezonskih i godišnjih vrijednosti pokazala je veliku promjenjivost vremena u Jastrebarskom i okolici, na svim razinama. Na godišnjoj razini, temperature zraka u 2002. i 2003. bile su u kategoriji ekstremno toplih, a 2004. u kategoriji toplih godina. S obzirom na količinu oborine 2002. i 2004. bile su vrlo kišne, a 2003. sušna.

Ključne riječi: Jastrebarsko, vremenske prilike, značajke vremena i klime, tip klime

* Državni hidrometeorološki zavod, Grič 3, 10000 Zagreb

** Stubička 588, 10298 D. Bistra

UVOD

INTRODUCTION

Za meteorologiju, ali i za druge struke, te za razne ljudske djelatnosti, treba i poželjno poznavati osnovna obilježja vremena i klime nekog mjesta ili kraja. Zbog velikog broja čimbenika koji utječu na klimu, od opće cirkulacije atmosfere, geografskog položaja promatranog područja ili mjesta do same lokacije meteorološke postaje, proučavanje vremena i klime postaje složen proces. Kad govorimo o vremenu tad mislimo na fizikalno stanje atmosfere na određenom mjestu u kraćem vremenskom razdoblju. Za razliku od tog klima je srednje ili prosječno stanje atmosfere, uključujući i ekstreme, i kako bi smo je odredili, trebaju nam dugogodišnji podaci mjerenja osnovnih meteoroloških elemenata. Mjerodavni zaključci o klimi nekog područja mogu se izvoditi iz dovoljno dugog niza meteoroloških podataka. Prema preporuci Svjetske meteorološke organizacije (SMO), standardna duljina niza trebala bi biti barem 30 godina. Ako nema tako dugih nizova, mogu se proučavati i kraći nizovi, no tako dobiveni zaključci manje su pouzdani od onih dobivenih iz standardnih 30-godišnjih nizova podataka.

Po završetku svake godine zanimljivo je usporediti vrijeme u toj protekloj godini u odnosu na dugogodišnje vrijednosti osnovnih meteoroloških elemenata i vidjeti da li je i kakvih odstupanja bilo.

U radu (MEDVEDOVIĆ 2002) analizirani su osnovni meteorološki podaci za godine 2000. i 2001. u odnosu na dvadesetogodišnje razdoblje (1971. – 1990.). U ovom pak radu analizirani su osnovni podaci iz godina 2002., 2003. i 2004. u odnosu na isti niz 1971.- 1990.

U šumarstvu, rezultati klimatoloških analiza koriste se za istraživanje ekoloških prilika šumskih staništa, zatim utjecaja klime na florni sastav šumskih zajednica, zdravstveno stanje i prirast šuma te drugo. Dosadašnjim je istraživanjima utvrđeno kako vremenske prilike u nekoj godini, ili samo dijelu godine, presudno utječu na nastup pojedinih fenofaza u razvoju vegetacije (MEDVEDOVIĆ i MILKOVIĆ 2000, MEDVEDOVIĆ i dr. 2000). U godinama kad su izraženija odstupanja klimatoloških elemenata od višegodišnjih srednjaka, utvrđena je promjena brojnosti biljnih vrsta u flornom sastavu šumskih zajednica, kao i promjena mase nadzemnih dijelova biljaka u prizemnom sloju šume (MEDEVEDOVIĆ i NOVOSSEL 2001). Vrijeme u pojedinim godinama može pozitivno ili negativno utjecati i na debljinski prirast šuma (PAVELIĆ i dr. 2001). Poznavanje vremenskih prilika pomaže i pri motrenju stanja šuma na pokusnim plohama (MEDVEDOVIĆ i dr. 1998). Vrijeme i klima, kratkoročno i dugoročno, mogu pozitivno i negativno utjecati na cjelokupnu vegetaciju. Stoga je važno proučiti taj utjecaj i pokušati ga iskoristiti za predviđanje budućih stanja te planirati najpovoljniji način u njezinom očuvanju i obnovi.

Klimatološka postaja u krugu Šumarskog instituta u Jastrebarskom postavljena je kako bi se prikupili osnovni meteorološki podaci koji trebaju, ne samo za potrebe parka i rasadnika Instituta i znanstvena istraživanja u šumarstvu, već i šireg prostora Jastrebarskog kraja, na korist vinogradarima i drugim djelatnicima, korisnicima prirodnih resursa. Stoga će svima njima i biti korisni rezultati ove analize.

Nažalost klimatološka postaja s klasičnim instrumentima u krugu Instituta prestala je s radom u veljači 2005. U rujnu iste godine postaja je preseljena na novu lokaciju oko kilometar udaljenu od Instituta. U krugu Instituta i dalje radi automatska meteorološka postaja, ali ona ne može u potpunosti zamijeniti postaju s motriteljem. Osim toga prije nego se podaci automatske postaje uključe u analizu treba usporediti podatke mjerene klasičnim instrumentima, s onima s automatske postaje.

METEOROLOŠKI PODACI I RAZDOBLJE MJERENJA

METEOROLOGICAL DATA AND DURATION OF MEASUREMENT

Klimatološka postaja u krugu Šumarskog instituta Jastrebarsko počela je s radom u ožujku 1964. Koordinate postaje su: $\varphi = 45^{\circ} 40'$, $\lambda = 15^{\circ} 39'$ i $H_s = 138$ m. Na postaji se tri puta dnevno (u 7, 14 i 21 sat) mjere i opažaju osnovni meteorološki elementi (temperatura, oborina, snježni pokrivač, naoblaka, smjer i jačina vjetrova) te sve važnije meteorološke pojave. Na temelju tih podataka izračunate su srednje mjesečne i godišnje vrijednosti za promatrane godine (2002., 2003. i 2004.) i to za dva za klimu najvažnija elementa (temperaturu i oborinu), i zatim uspoređene s vrijednostima iz dvadesetogodišnjeg razdoblja 1971. – 1990.

U radu su analizirane srednje mjesečne i godišnje temperature zraka, apsolutne maksimalne i minimalne temperature po mjesecima i godinama, te mjesečne i godišnje količine oborine. Određena su odstupanja od višegodišnjih srednjaka za temperaturu, a kvocijenti za oborinu, te izračunati percentili za oba elementa.

Jedan od zadataka meteorološke službe je i praćenje ili monitoring klime koje se u Hrvatskoj obavlja od 1983., i stalno se poboljšavao i usavršavao. Iz postojeće mreže meteoroloških postaja izdvojeno je njih tridesetak ravnomjerno raspoređenih po cijelom teritoriju Hrvatske i služe za praćenje i ocjenu klime za svaki mjesec, godišnje doba i cijelu godinu, za dva najvažnija meteorološka elementa temperaturu zraka i oborinu. Postupak ocjene klime koristi modificiranu Conrad-Chapmanovu metodu (PRIKAZI 2003, 2004, 2005), koja na temelju odstupanja od dugogodišnjeg niza daje sljedeću klasifikaciju za temperaturu: ekstremno hladno, vrlo hladno, hladno, normalno, toplo, vrlo toplo i ekstremno toplo. Za oborinu vrijedi: ekstremno sušno, vrlo sušno, sušno, normalno, kišno, vrlo kišno i ekstremno kišno. Ovakve, već obavljene analize pomoći će nam u povezivanju i usporedbi vremena u Jastrebarskom i njegovoj okolici sa situacijom u kopnenom dijelu Hrvatske.

REZULTATI USPOREDBE I NJIHOVA ANALIZA

RESULTS OF COMPARISON AND THEIR ANALYSIS

Osnovna obilježja klime

Main climate characteristics

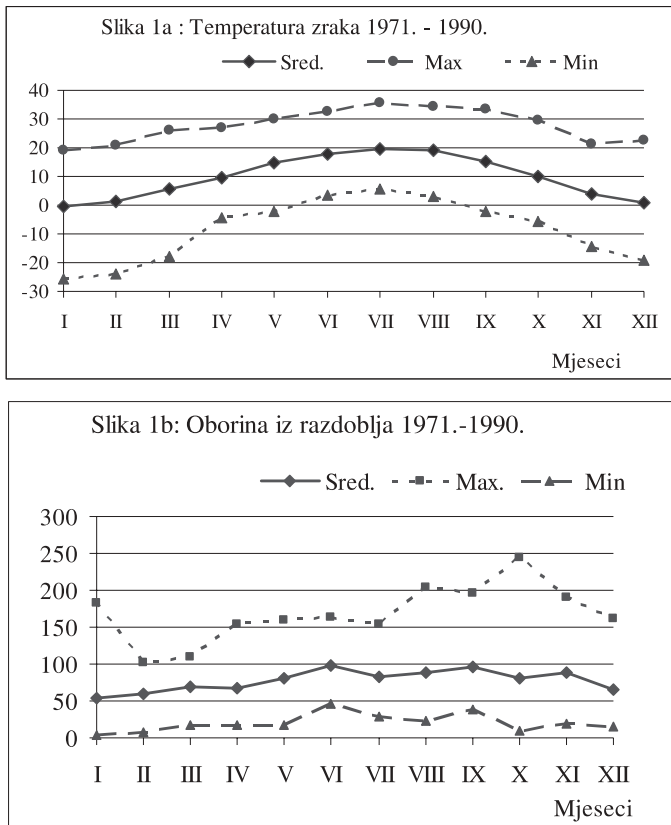
Za određivanje osnovnih obilježja klime Jastrebarskog i njegove okolice korišteni su podaci iz razdoblja 1971. – 1990. i analizirana su dva, za osnovna obilježja klime najvažnija meteorološka elementa, temperatura zraka i oborina.

Tablica 1. Podaci temperature i oborine za razdoblje 1971. - 1990.
 Table 1. Air temperature and precipitation data for the period 1971 - 1990

Srednje mjesečne i godišnje temperature zraka (°C) Mean monthly and annual air temperature (°C)													
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Sred.
Sred.	-0,4	1,4	5,6	9,8	14,9	17,8	19,8	18,9	15,1	9,9	4,1	0,9	9,8
Max.	3,7	5,9	8,5	12,4	18,1	20,1	21,8	20,3	18,5	12,0	6,6	3,9	10,8
Min	-6,1	-4,2	1,4	7,7	12,1	16,6	18,0	16,3	12,6	6,5	0,8	-2,2	8,8
St. dev.	2,42	2,71	2,21	1,20	1,42	0,88	1,10	1,05	1,56	1,32	1,61	1,53	0,54
Apsolutne maksimalne temperature zraka (°C) Absolute maximum air temperature (°C)													
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Max.
Max.	19,0	21,0	26,0	27,0	30,0	32,5	35,5	34,5	33,5	29,5	21,5	22,5	35,5
Apsolutne minimalne temperature zraka (°C) Absolute minimum air temperature (°C)													
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Min.
Min	-25,5	-24,0	-18,0	-4,5	-2,0	3,5	5,5	3,0	-2,0	-5,8	-14,5	-19,0	-25,5
Mjesečne i godišnje količine oborine (mm) Monthly and annual precipitation amount (mm)													
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God.
Sred.	54,1	60,1	69,1	68,2	80,0	98,3	82,2	88,6	95,3	81,7	88,5	64,7	928,2
K. var.	77,02	50,24	36,18	45,94	50,14	38,57	51,72	41,10	41,14	65,23	60,57	62,27	13,52
Max.	182,9	101,5	109,3	154,0	160,0	163,3	153,7	204,0	196,2	244,0	191,0	162,4	1156,0
Min	4,5	7,8	17,0	17,1	17,6	46,0	29,4	22,8	39,0	9,0	18,7	16,0	713,0

U Tablici 1. prikazani su osnovni podaci o temperaturi zraka i oborini (te standardna devijacija za temperaturu i kvocijent varijacije za oborinu) za razdoblje 1971.- 1990. u odnosu na koje su se određivala odstupanja u promatranim godinama. Iz podataka Tablice 1., vidljive su osnovne značajke klime Jastrebarskog i njegove okolice. Prosječno najhladniji mjesec u godini je siječanj s temperaturom od $-0,4^{\circ}\text{C}$, najtopliji je srpanj s temperaturom od $19,8^{\circ}\text{C}$, dok je srednja godišnja temperatura $9,8^{\circ}\text{C}$. Iz Slike 1.a, vidljivo je kako temperatura zraka od prosječno najhladnijeg siječnja postupno raste iz mjeseca u mjesec sve do srpnja kad doseže prosječno najveću vrijednost te zatim postupno opada. Godišnji hod temperature zraka, tj. promjene iz mjeseca u mjesec, ima oblik izglađene zvonolike krivulje jer se radi o srednjim vrijednostima iz dvadesetogodišnjeg razdoblja. Iz podataka je jasno vidljivo kako u pojedinim godinama može biti i značajnijih odstupanja od prosječnih vrijednosti. Pogledajmo samo srednje godišnje vrijednosti temperature (Tablica 1. i Slika 2.). Iako je srednja godišnja vrijednost za razdoblje 1971. – 1990. $9,8^{\circ}\text{C}$, srednje godišnje temperature u tom razdoblju kretale su se od $8,8$ do $10,8^{\circ}\text{C}$. Slična je, ili još izraženija, razlika u mjesečnim vrijednostima, naročito u hladnom dijelu godine. Prosječna vrijednost temperature zraka u veljači je $1,4^{\circ}\text{C}$, no raspon srednjih mjesečnih temperatura veljače u promatranom razdoblju kretao se od $-4,2$ do čak $5,9^{\circ}\text{C}$.

Apsolutno najviša temperatura zraka zabilježena je u prosječno najtoplijem mjesecu srpnju ($35,5^{\circ}\text{C}$, srpanj 1983.), a apsolutno najniža u prosječno najhladnijem siječnju ($-25,5^{\circ}\text{C}$, siječanj 1985.). Gledajući po godišnjim dobima, ljeto (VI – VIII) je najtoplije godišnje doba sa srednjom temperaturom od $18,8^{\circ}\text{C}$, zima (gdje

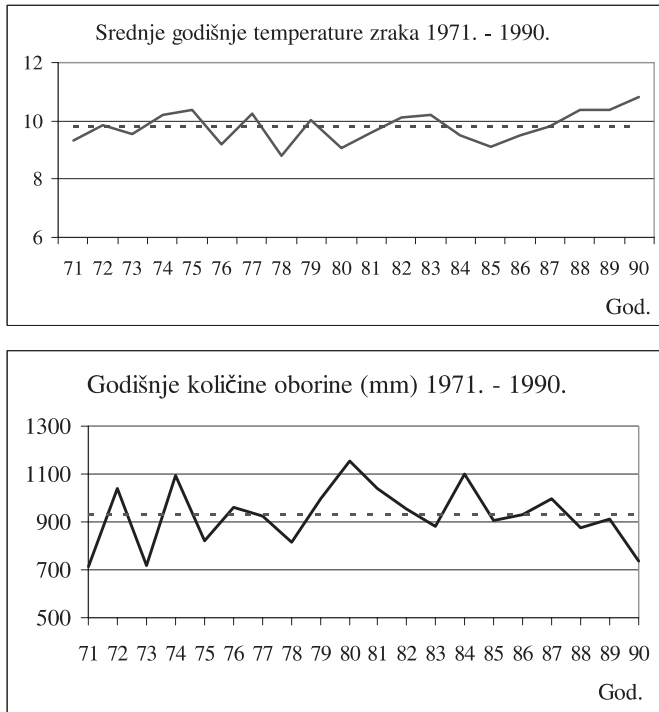


Slika 1. Podaci o temperaturi i oborini iz razdoblja 1971. - 1990.
 Figure 1. Air temperature and precipitation data from the period 1971 - 1990

zima 1970/71 uključuje XII/1970 te I i II 1971 te tako do zime 1989/90 koja uključuje XII 1989 te I i II mjesec 1990.) je najhladnija sa 0,6°, a proljeće (III – V) je sa 10,1°C nešto toplije od jeseni (IX – XI) čiji je srednjak 9,7°C. Srednja vrijednost temperature zraka za vegetacijsko razdoblje (IV – X) je 15,2°C.

Iz godišnjeg hoda oborine (Tablica 1. i Slika 1.b) vidljivo je kako je prosječna godišnja količina oborine 928,2 mm, te da nema izrazito sušnih razdoblja. Prosječno najkišovitiji mjesec u godini je lipanj, sa 98,3 mm oborine, a najsuši siječanj sa 54,1 mm. U prosjeku od svibnja do studenog srednja mjesečna količina je jednaka ili veća od 80 mm. Oborina je još promjenjivija od temperature zraka što je vidljivo pri usporedbi mjesečnih vrijednosti. Na Slici 1.b prikazane su srednje mjesečne vrijednosti oborine iz razdoblja 1971. – 1990. i najveće i najmanje mjesečne vrijednosti u pojedinim mjesecima tijekom tog razdoblja.

Godišnje količine u promatranom razdoblju kretale su se od 713 do 1156 mm, a njihovo odstupanje od dvadestogodišnjeg srednjaka u pojedinim godinama prikazano je na Slici 2. Prosječna siječanjnska vrijednost oborine je 54,1 mm, no zabilježen je raspon od 4,5 do čak 182,9 mm u dvadestogodišnjem razdoblju koje je



Slika 2. Odstupanja srednjih godišnjih temperatura zraka i godišnjih količina oborine
Figure 2. Deviation of the mean annual air temperature and annual precipitation amount

analizirano. U vegetacijskom razdoblju (IV – X) prosječno padne 594,3 mm oborine, odnosno 64% prosječne godišnje količine.

Srednje vrijednosti temperature i oborine iz razdoblja 1971. – 1990. bile su podloga za određivanje tipa klime na području Jastrebarskog i njegove okolice prema Köppenovoj klasifikaciji (PENZAR i PENZAR 2000), koja se najčešće koristi u meteorologiji, ali je i napravljena tako da se klimatski tipovi po mogućnosti što više podudaraju s tipovima vegetacije. Zato neki tipovi imaju i posebna imena koja pokazuju koja je biljka ili kakva vegetacija rasprostranjena u toj klimi. Ova klasifikacija uzima u obzir bitne odlike srednjeg godišnjeg hoda temperature zraka i oborine. Prema ovoj klasifikaciji u Jastrebarskom i okolici imamo tip klime označen slovima Cfwbx". Slovo C označava umjereno toplu kišnu klimu u kojoj je srednja temperatura najhladnijeg mjeseca u godini viša od - 3°C, a niža od 18°C. U području s klimom C rastu šume, a zbog zime ne uspijeva tropsko bilje, ali su zato ta područja pogodna za poljodjelstvo. Sljedeća dva slova su oznaka oborinskog režima. Slova fw označavaju kako u godišnjem hodu nema izrazito suhog dijela, ali da najmanje oborine pada u hladnom dijelu godine. Sljedeće slovo u formuli, slovo b, znači kako je srednja temperatura najtoplijeg mjeseca viša od 10, a niža od 22°C i postoje bar četiri uzastopna mjeseca koja imaju srednju temperaturu višu od 10°C. Posljednje slovo je oborinsko slovo (x") koje označava dva kišovita razdoblja, i to u rano ljeto i jesen.

Tablica 2. Temperaturni i oborinski podaci u 2002. u odnosu na razdoblje 1971. - 1990.
Table 2. Air temperature and precipitation data in 2002 in relation to period 1971 - 1990

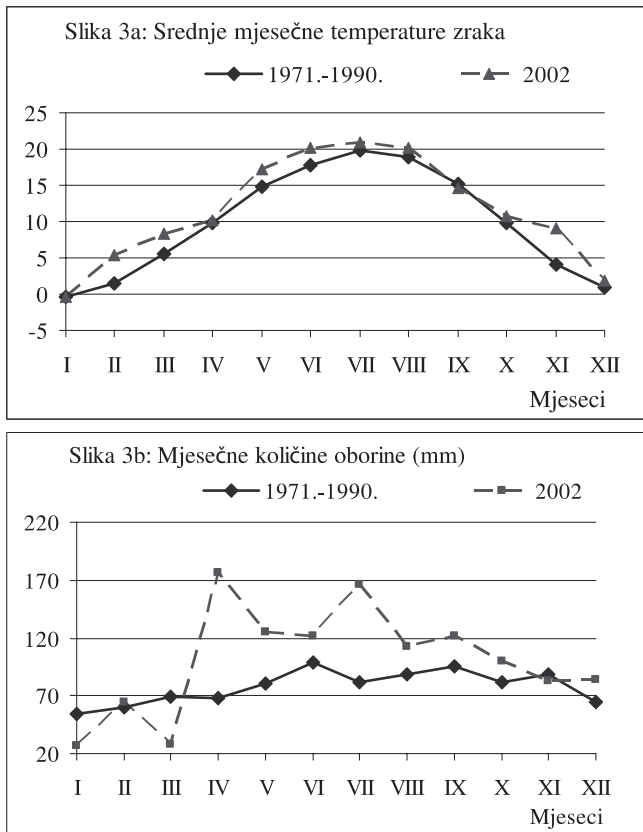
Srednje mjesečne i godišnje temperature zraka (°C) Mean monthly and annual air temperature (°C)													
Razdoblje	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God.
2002	-0,3	5,3	8,4	10,1	17,3	20,1	20,9	20,2	14,6	10,7	9,1	1,8	11,5
1971.-1990.	-0,4	1,4	5,6	9,8	14,9	17,8	19,8	18,9	15,1	9,9	4,1	0,9	9,8
Odstupanje	0,1	3,9	2,8	0,3	2,5	2,3	1,1	1,3	-0,5	0,9	5,0	0,9	1,7
Percentili	52	92	90	61	96	100	85	88	37	74	100	72	100
Apsolutne maksimalne temperature zraka (°C) Absolute maximum air temperature (°C)													
Razdoblje	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Max.
2002	17,5	18,6	22,0	22,6	30,0	35,5	31,5	31,2	27,2	23,2	24,0	14,0	35,5
1971.-1990.	19,0	21,0	26,0	27,0	30,0	32,5	35,5	34,5	33,5	29,5	21,5	22,5	35,5
Odstupanje	-1,5	-2,4	-4,0	-4,4	0,0	3,0	-4,0	-3,3	-6,3	-6,3	2,5	-8,5	0,0
Apsolutne minimalne temperature zraka (°C) Absolute minimum air temperature (°C)													
Razdoblje	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Min.
2002	-13,5	-5,5	-3,2	-1,5	5,3	8,5	10,4	12,5	5,5	0,3	-2,8	-6,5	-13,5
1971.-1990.	-25,5	-24,0	-18,0	-4,5	-2,0	3,5	5,5	3,0	-2,0	-5,8	-14,5	-19,0	-25,5
Odstupanje	12,0	18,5	14,8	3,0	7,3	5,0	4,9	9,5	7,5	6,1	11,7	12,5	12,0
Mjesečne i godišnje količine oborine (mm) Monthly and annual precipitation amount (mm)													
Razdoblje	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God.
2002	26,8	64,1	28,2	176,4	124,6	121,6	166,4	112,3	122,1	99,8	83,2	83,6	1209,1
1971.-1990.	54,1	60,1	69,1	68,2	80,0	98,3	82,2	88,6	95,3	81,7	88,5	64,7	928,2
Kvocijent %	49,6	106,6	40,8	258,6	155,7	123,7	202,4	126,7	128,1	122,1	94,1	129,2	130,3
Percentili	25	60	4	100	85	75	96	76	77	68	52	73	98

Vrijeme u 2002. godini Weather conditions in 2002

U Tablici 2. i na Slici 3. su podaci o temperaturi zraka i oborini u 2002. godini te njihovo odstupanje odnosno kvocijent varijacije od višegodišnjih srednjih vrijednosti i percentili.

Promatrajući srednje mjesečne temperature zraka tijekom 2002. godine vidljivo je kako su one u svim mjesecima, osim u rujnu, bile više od onih iz razdoblja 1971. – 1990. Povećanje se mijenjalo tijekom pojedinih mjeseci i kretalo se od 0,1°C u siječnju, pa sve do 5,0°C u studenom. Sve ovo rezultiralo je time da je i srednja godišnja vrijednost temperature zraka bila viša od prosječne za 1,7°C i iznosila je 11,5°C. Usporedba ovog odstupanja i percentila s ostatkom Hrvatske (PRIKAZI 2003), kako kopnenog tako i gorskog i primorskog područja, svrstava 2002. godinu u ekstremno toplu. Manjih izuzetaka, gdje je bilo vrlo toplo, ima u užem području oko Daruvara, Karlovca, Zavižana, Knina i na Visu.

Kao i u dvadestogodišnjem razdoblju prosječno najhladniji mjesec u 2002. bio je siječanj, najtopliji srpanj, a proljeće (11,9°C) nešto je toplije od jeseni (11,5°C). Slično kao i godišnja vrijednost, proljeće i jesen topliji su od prosjeka i to za 1,8°C, a ljetu za 1,6°C. Zbog izrazito hladnog prosinca 2001., zima ima srednjak od -0,5°C. Veličina odstupanja za proljeće i jesen svrstava ih u kategoriju vrlo toplo,



Slika 3. Odstupanje temperature i oborine u 2002. godini
 Figure 3. Deviations air temperature and precipitation data in 2002

ljetno je ekstremno toplo a zima je bila normalna. Srednjak temperature zraka vegetacijskog razdoblja u 2002. je 16,3°C i 1,1 °C je viši od višegodišnje srednje vrijednosti.

Apsolutne maksimalne temperature u 2002. bile su jednake ili niže od višegodišnjih maksimuma, osim u lipnju i studenom kad su ekstremi veći od dotad izmjerenih. U lipnju je dosegnut apsolutni maksimum (35,5°C) dotad izmjeren samo u srpnju 1983. Apsolutno najniže temperature u 2002. bile su u svim mjesecima više od onih iz razdoblje 1971. – 1990.

Godišnja količina oborine izmjerena u 2002. je 1209,1 mm i veća je za 30,3% od višegodišnjeg srednjaka, te pripada vrlo kišnim godinama. No, još važnije od same godišnje količine oborine, njezina je razdioba po mjesecima tijekom godine. Maksimum oborine izmjeren je u travnju, a minimum u ožujku. Siječanj je bio sušan, a ožujak vrlo sušan. Veljača koja se nalazi između njih imala je pak uobičajenu količinu oborine. U mjesecima iza toga (IV do X), koji su ujedno i vegetacijska sezona, izmjereno je više oborine od prosjeka. Taj višak kretao se od 22,1% u listopadu do čak 158,6% u travnju. U vegetacijskom razdoblju izmjereno

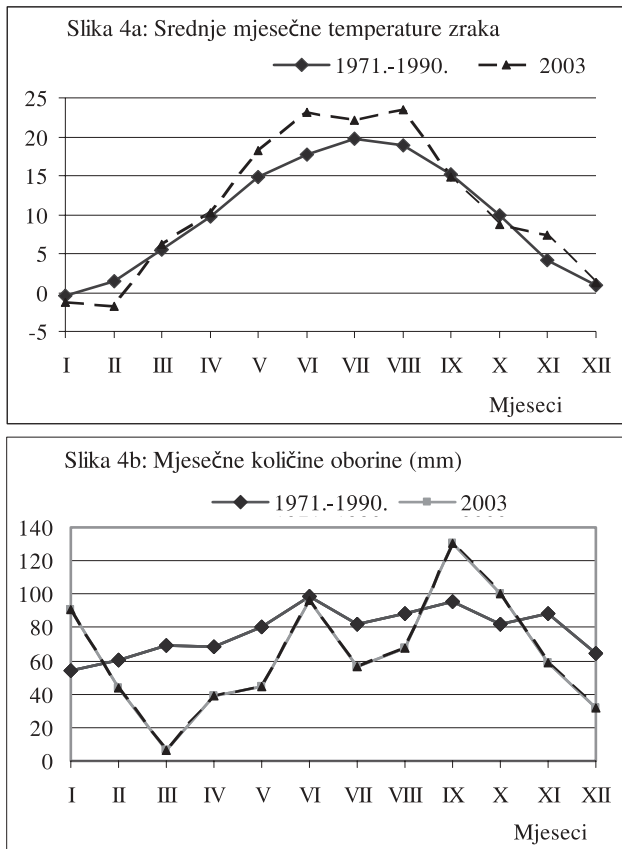
je ukupno 923,2 mm oborine, odnosno 76,4% ukupne godišnje količine, što je za 12,4% više od dugogodišnjeg srednjaka za sezonu. U studenom i prosincu izmjerene količine u okviru normalnih su vrijednosti. Gledajući razdiobu po godišnjim dobima, vidljivo je kako je od proljeća do jeseni bilo više, a zimi nešto manje oborine od prosjeka. Prema veličini odstupanja proljeće i ljeto pripadaju kategoriji vrlo kišno, dok su jesen i zima u okviru normalnih vrijednosti.

Vrijeme u 2003. godini *Weather conditions in 2003*

U Tablici 3. i na Slici 4. su podaci o temperaturi zraka i oborini u 2003. godini te njihovo odstupanje od višegodišnjih srednjih vrijednosti i percentili. Srednja godišnja temperatura je 11,1°C i za 1,3°C je viša od srednjaka iz razdoblja 1971.-1990. Slično kao i 2002. i 2003. (PRIKAZI 2004) ide u red ekstremno toplih godina. Gledajući srednje mjesečne temperature uočljivo je kako su u siječnju, veljači, rujnu i listopadu temperature niže od -0,3°C (rujan) do -3,1°C (veljača) od višegodišnjeg srednjaka. Prema veličini odstupanja i percentilima siječanj i rujnan pripadaju kategorijama normalo, a veljača i listopad kategoriji hladno. U ostalim mjesecima temperature su od 0,4°C (prosinao) do 5,3°C (lipanj) više od prosječnih. Prema veličini odstupanja - percentilima ožujak, travanj i prosinao nalaze

Tablica 3. Temperaturni i oborinski podaci u 2003. u odnosu na razdoblje 1971. - 1990.
Table 3. Air temperature and precipitation data in 2003 in relation to period 1971 - 1990

Srednje mjesečne i godišnje temperature zraka (°C) <i>Mean monthly and annual air temperature (°C)</i>													
Razdoblje	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God.
2003	-1,2	-1,7	6,2	10,3	18,2	23,1	22,1	23,4	14,8	8,8	7,3	1,3	11,1
1971.-1990.	-0,4	1,4	5,6	9,8	14,9	17,8	19,8	18,9	15,1	9,9	4,1	0,9	9,8
Odstupanje	-0,8	-3,1	0,6	0,5	3,4	5,3	2,3	4,5	-0,3	-1,1	3,2	0,4	1,3
Percentili	37	12	61	67	99	100	98	100	42	21	98	60	99
Apsolutne maksimalne temperature zraka (°C) <i>Absolute maximum air temperature (°C)</i>													
Razdoblje	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Max.
2003	17,0	15,0	22,5	25,6	32,8	34,5	36,5	38,0	29,5	24,5	23,0	11,9	38,0
1971.-1990.	19,0	21,0	26,0	27,0	30,0	32,5	35,5	34,5	33,5	29,5	21,5	22,5	35,5
Odstupanje	-2,0	-6,0	-3,5	-1,4	2,8	2,0	1,0	3,5	-4,0	-5,0	1,5	-10,6	2,5
Apsolutne minimalne temperature zraka (°C) <i>Absolute minimum air temperature (°C)</i>													
Razdoblje	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Min.
2003	-19,5	-11,8	-6,5	-4,0	4,0	12,8	10,5	12,5	3,2	-6,2	-4,0	-9,7	-19,5
1971.-1990.	-25,5	-24,0	-18,0	-4,5	-2,0	3,5	5,5	3,0	-2,0	-5,8	-14,5	-19,0	-25,5
Odstupanje	6,0	12,2	11,5	0,5	6,0	9,3	5,0	9,5	5,2	-0,4	10,5	9,3	6,0
Mjesečne i godišnje količine oborine (mm) <i>Monthly and annual precipitation amount (mm)</i>													
Razdoblje	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God.
2003	90,6	43,6	6,6	39,0	44,7	96,1	56,4	67,9	130,6	100,1	58,6	32,0	766,2
1971.-1990.	54,1	60,1	69,1	68,2	80,0	98,3	82,2	88,6	95,3	81,7	88,5	64,7	928,2
Kvocijent %	167,5	72,5	9,5	57,2	55,9	97,7	68,6	76,6	137,1	122,5	66,2	49,5	82,5
Percentili	84	35	0	17	21	52	29	30	82	69	33	19	10



Slika 4. Odstupanje temperature i oborine u 2003. godini
Figure 4. Deviations air temperature and precipitation data in 2003

se u kategoriji normalno, dok su mjeseci od svibnja do kolovoza ekstremno topli, a studeni je u kategoriji vrlo toplo. Najhladniji mjesec u godini bio je siječanj, a najtopliji kolovoz, kad je izmjeren apsolutni maksimum od 38,0°C, koji je za 2,5°C nadmašio najveću vrijednost iz razdoblja 1971.- 1990. Srednja vrijednost u vegetacijskoj sezoni bila je 17,2°C, što je za 2°C više od višegodišnjeg srednjaka. Promatrajući odstupanja po godišnjim dobima, sljedi kako su zima i jesen u granicama normalnih vrijednosti. Proljeće je pak bilo u kategoriji vrlo toplo, dok je ljeto bez izuzetka na području cijele Hrvatske bilo ekstremno toplo.

Apsolutne maksimalne temperature su od svibnja do kolovoza te u studenom više od višegodišnjih ekstremnih vrijednosti, a u ostalim mjesecima niže. Apsolutni minimumi bili su pak, osim u listopadu, u svim ostalim mjesecima bili su viši od višegodišnjih ekstrema.

Minimum oborine zabilježen je u ožujku (6,6 mm), a maksimum u rujnu (130,6 mm). Godišnja količina oborine od 766,2 mm što je 82,5% višegodišnjeg prosjeka, upućuje na manjak oborine tijekom godine i nalazi se u kategoriji sušnih

godina. Manjak oborine osjetio se na području cijele države i varirao je od kategorije sušnog, preko vrlo sušnog do ekstremno sušnog. Razdioba oborine po mjesecima pokazuje kako je samo u siječnju i rujnu bilo više oborine od prosjeka, a u lipnju oko te prosječne vrijednosti. U svim ostalim mjesecima zabilježen je manjak oborine. Najteža situacija bila je u ožujku kad je palo samo 6,6 mm oborine što je 9,5% prosjeka za taj mjesec i svrstava ga u ekstremno sušne mjesece.

U vegetacijskoj sezoni palo je 534,8 mm (69,8% godišnje količine) što je blizu vrijednosti iz razdoblja 1971. – 1990., no tome je najviše doprinijela oborina u rujnu i listopadu. Proljeće je u cijeloj zemlji bilo uglavnom ekstremno sušno, a zatim je sljedilo ljeto koje je bilo također vrlo sušno i ekstremno sušno. Količine oborine tijekom jeseni i zime bile su u granicama normalnih vrijednosti.

Vrijeme u 2004. godini

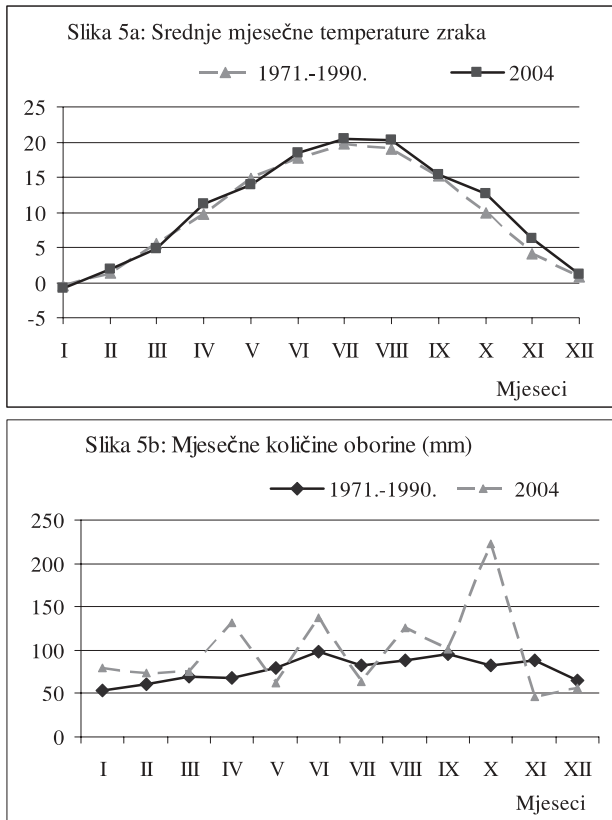
Weather conditions in 2004

U Tablici 4. i na Slici 5. su podaci o temperaturi zraka i oborini u 2004. godini te njihovo odstupanje od višegodišnjih srednjih vrijednosti i percentili.

Srednja godišnja temperatura je 10,5°C i viša je od prosjeka i svrstava 2004. u tople godine, a slična situacija bila je i u ostatku kontinentalnog dijela zemlje (PRIKAZI 2005). Promatrajući srednje mjesečne temperature zraka vidljivo je

Tablica 4. Temperaturni i oborinski podaci u 2004. u odnosu na razdoblje 1971. - 1990.
Table 4. Air temperature and precipitation data in 2004 in relation to period 1971 - 1990

Srednje mjesečne i godišnje temperature zraka (°C) <i>Mean monthly and annual air temperature (°C)</i>													
Razdoblje	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God.
2004	-0,9	2,0	4,9	11,2	14,0	18,4	20,5	20,2	15,4	12,7	6,2	1,1	10,5
1971.-1990.	-0,4	1,4	5,6	9,8	14,9	17,8	19,8	18,9	15,1	9,9	4,1	0,9	9,8
Odstupanje	-0,5	0,6	-0,7	1,4	-0,9	0,6	0,7	1,3	0,3	2,9	2,1	0,2	0,7
Percentili	42	58	38	88	27	75	72	88	58	98	90	55	89
Apsolutne maksimalne temperature zraka (°C) <i>Absolute maximum air temperature (°C)</i>													
Razdoblje	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Max.
2004	13,6	17,8	25,0	25,0	28,0	32,2	33,2	31,5	27,5	24,7	16,1	12,7	33,2
1971.-1990.	19,0	21,0	26,0	27,0	30,0	32,5	35,5	34,5	33,5	29,5	21,5	22,5	35,5
Odstupanje	-5,4	-3,2	-1,0	-2,0	-2,0	-0,3	-2,3	-3,0	-6,0	-4,8	-5,4	-9,8	-2,3
Apsolutne minimalne temperature zraka (°C) <i>Absolute minimum air temperature (°C)</i>													
Razdoblje	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Min.
2004	-14,5	-6,5	-8,0	-1,5	1,6	9,8	9,0	9,4	3,6	1,0	-6,9	-9,0	-14,5
1971.-1990.	-25,5	-24,0	-18,0	-4,5	-2,0	3,5	5,5	3,0	-2,0	-5,8	-14,5	-19,0	-25,5
Odstupanje	11,0	17,5	10,0	3,0	3,6	6,3	3,5	6,4	5,6	6,8	7,6	10,0	11,0
Mjesečne i godišnje količine oborine (mm) <i>Monthly and annual precipitation amount (mm)</i>													
Razdoblje	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God.
2004	79,3	73,8	74,5	131,7	61,5	137,5	63,8	125,2	100,7	223,0	46,5	56,9	1174,4
1971.-1990.	54,1	60,1	69,1	68,2	80,0	98,3	82,2	88,6	95,3	81,7	88,5	64,7	928,2
Kvocijent %	146,6	122,7	107,7	193,0	76,9	139,8	77,6	141,3	105,7	272,9	52,6	88,0	126,5
Percentili	78	70	61	96	37	85	36	85	59	98	23	47	97



Slika 5. Odstupanje temperature i oborine u 2004. godini
Figure 5. Deviations air temperature and precipitation data in 2004

kako se većim odstupanjima / percentilima izdvajaju kolovoz i studeni, koji pripadaju kategoriji toplih mjeseci, te listopad koji je bio ekstremno topao. Ti su mjeseci su najviše doprinijeli da se godina našla u kategoriji toplo. Odstupanja u svim ostalim mjesecima takva su da su se kretala oko prosječnih vrijednosti i svi su ti mjeseci su u kategoriji normalnog. Najhladniji mjesec u godini bio je siječanj, a najtopliji srpanj. Srednja temperatura u vegetacijskoj sezoni bila je 16,0°C što je 0,8°C više od višegodišnjeg srednjaka. Promatrajući odstupanja po godišnjim dobima, sljedi kako su zima i proljeće u kategoriji normalnog, a ljeto i jesen su u kategoriji toplog.

Apsolutne maksimalne temperature zraka u svim su mjesecima bez izuzetka bile niže od ekstrema izmjenjenih u razdoblju 1971. – 1990. Apsolutni minimumi su također bez izuzetka bili viši od onih iz dvadestogodišnjeg razdoblja.

Godišnja količina oborine od 1174,4 mm za 26,5% je veća od prosjeka, i svrstava 2004 u vrlo kišne godine. Maksimum oborine zabilježen je u listopadu (223,0 mm) i u kategoriji je ekstremno kišnog, a minimum u studenom (46,5 mm) koji pripada kategoriji sušnog. Ostali mjeseci su u kategorijama normalnog i

kišnog. U vegetacijskoj sezoni izmjereno je 843,4 mm što je 71,8% godišnje količine i nešto je više od dugogodišnjeg srednjaka. Količine oborine izmjerene zimi su u kategoriji normalnog dok su preostala godišnja doba bila u kategoriji kišnih.

ZAKLJUČCI

CONCLUSIONS

Analiza mjesečnih i godišnjih vrijednosti temperature zraka i oborine u 2002., 2003. i 2004. godini, te njihova usporedba sa srednjim vrijednostima iz razdoblja 1971. – 1990. pokazala je veliku promjenjivost vremena u Jastrebarskom i okolici. Promjenjivost se zapaža na mjesečnim, sezonskim i godišnjim razinama. Gledajući na razini godišnjih vrijednosti temperature zraka 2002. i 2003. bile su ekstremno tople, a 2004. je bila u kategoriji toplih godina. S obzirom na godišnje količine oborine 2002. i 2004. bile su vrlo kišne, a 2003. sušna. Srednja temperatura zraka u vegetacijskom razdoblju (IV – X) u svim trima promatranim godinama bila je viša od prosječnih vrijednosti, oborine je pak bilo više ili jednako prosječnim vrijednostima. Promjenjivost se zapaža i kod godišnjih doba. Ljeto je u 2002. i 2003. bilo ekstremno toplo, a u 2004. toplo. Jesen je 2002. bila vrlo topla, 2003. normalna, a u 2004. topla. Zima je pak u svim trima promatranim godinama bila u kategoriji normalnih prilika. Proljeće je 2002. i 2003. bilo vrlo toplo a 2004. normalno. Jesen je, glede oborine, bila u kategoriji normalnog (2002. i 2003.) i kišnog (2004.). Ljeto je bilo kišno 2002. i 2004., te vrlo sušno 2003. Zima je u svim trima godinama pripadala kategoriji normalnih vrijednosti, a proljeće je 2002. i 2004. bilo kišno, a 2003. ekstremno sušno.

Velika promjenjivost i raznolikost vremenskih prilika karakteristična je za Jastrebarsko i okolice na što upućuje niz podataka iz razdoblja 1971. – 1990. kao i analizirani podaci iz 2002., 2003. i 2004. godine. Činjenica je kako su tri promatrane godine bile toplije od prosjeka, no ne bi trebalo brzati sa zaključcima kako se radi o promjenama klime. Gledajući godine u nizu 2002. i 2003. bile su ekstremno tople, 2004. je bila topla, no analize 2005. (PRIKAZI 2006) pokazuju kako je godina na gotovo cijelom području bila u granicama normalnih vrijednosti, a na nekim područjima (Bjelovar, Pazin, Zavižan, Knin) hladna i vrlo hladna. Sličnu situaciju pokazale su i analize za zimu 2005/2006., gdje je područje Istre te područje od poteza Šibenik - Knin dalje prema jugu bilo hladno, a preostali dio Hrvatske u kategoriji normalnog.

Zbog velikog utjecaja vremena i klime na sva područja čovjekovog života, ali i cijelog biljnog i životinjskog svijeta, treba i dalje pažljivo pratiti vrijeme i njegove mjene. Poznavanje tih promjena može nam pomoći u određivanju smjernica gospodarenja prostorom, uputiti nas koje oblike ekstremnih vremenskih prilika možemo očekivati i pokušati ublažiti njihove posljedice.

LITERATURA

REFERENCES

- MEDVEDOVIĆ, J., J. MILKOVIĆ, B. VRBEK, I. PILAŠ, I. SELETKOVIĆ, N. POTOČIĆ, D. NOVOSEL, 1998: Motrenje stanja šume bukve na pokusnoj plohi „Sljeme“. Rad.. Šumar. inst. 33 (2): 31 – 49, Jastrebarsko.
- MEDVEDOVIĆ, J., J. MILKOVIĆ, 2000: Jesenske fenofaze šumske vegetacije na Medvednici i vremenske prilike u 1999. godini. Rad. Šumar. inst. 35 (1): 37 – 54, Jastrebarsko.
- MEDVEDOVIĆ, J., J. MILKOVIĆ, J. MEDAK, 2000: Utjecaj izvanrednih vremenskih prilika u 2000. godini na šume Medvednice. Rad.. Šumar. inst. 35 (2): 41 – 56, Jastrebarsko.
- MEDVEDOVIĆ, J., D. NOVOSEL, 2001: Rezultati višegodišnjih vegetacijskih i ekoloških istraživanja na pokusnoj plohi „Sljeme“. Znanstvena knjiga: „Znanost u potrajnom gospodarstvu hrvatskim šumama“, 335 – 341, Zagreb.
- MEDVEDOVIĆ, J., 2002: Klimatska postaja Jastrebarsko. Rad. Šumar. inst. 37 (2) : 225-233, Jastrebarsko.
- PAVELIĆ, J., J. MEDAK, J. MEDVEDOVIĆ, 2001: Utjecaj izvanrednih vremenskih prilika u 1999. godini na širinu goda u šumama Medvednice. Rad.. Šumar. inst. 36 (2): 197 – 211, Jastrebarsko.
- PENZAR, I., B. PENZAR, 2000: Agrometeorologija. Školska knjiga, 222 str., Zagreb.
- PRIKAZI, 2003: Praćenje i ocjena klime u 2002. godini. Državni hidrometeorološki zavod, br. 12, 41 str., Zagreb.
- PRIKAZI, 2004: Praćenje i ocjena klime u 2003. godini. Državni hidrometeorološki zavod, br. 13, 49 str., Zagreb.
- PRIKAZI, 2005: Praćenje i ocjena klime u 2004. godini. Državni hidrometeorološki zavod, br. 14, 36 str., Zagreb.
- PRIKAZI, 2006: Praćenje i ocjena klime u 2005. godini. Državni hidrometeorološki zavod, br. 15, 42 str., Zagreb.
- WEATHER CONDITIONS IN JASTREBARSKO AND ITS SURROUNDINGS IN THE YEARS 2002, 2003 AND 2004

WEATHER CONDITIONS IN JASTREBARSKO AND ITS SURROUNDINGS IN THE YEARS 2002, 2003 AND 2004

Summary

For meteorology and other sciences, different human activities as well as for vegetation it is important to know basic characteristics and conditions of weather and climate in some places or areas. Based on long-term meteorological data series (period 1971 – 1990) from the climatological station Jastrebarsko, and for the two most important meteorological elements of weather and climate, temperature and precipitation, basic characteristics and conditions of weather and climate in Jastrebarsko and its surroundings are determined and analysed. Mean monthly and annual air temperature, absolute maximum and minimum temperature, monthly and annual precipitation amount on monthly, seasonal and annual basis were analysed. Deviations in relation to period 1971 – 1990 for temperature and coefficient of variation for precipitation were calculated. For both meteorological elements percentile were also calculated.

General climate characteristics are described according to the Köppen climate classification which takes into account the main characteristics of mean annual air temperature ranges and precipitation quantities. According to this classification in Jastrebarsko and its surroundings there is Cfwbx" type of climate. Letter C indicates moderately warm rainy climate where the mean temperature of the coldest month in the year is higher than -3°C , and lower than 18°C . Next two letters indicate precipitation regime. Letters fw indicate that in the annual course there is not explicitly dry period and that the minimum precipitation is occurred in the cold part of the year. Next letter in the formula, letter b, indicates that the mean temperatures of the warmest month is higher than 10°C , and lower than 22°C , and that there are at least four one after another months with the mean monthly temperature higher than 10°C . Last letter is precipitation letter (x") and it indicates that there are two rainy periods, in early summer and autumn. In the areas with C type of climate there is forest, but because of winter there is not tropical vegetation, and such areas are suitable for agriculture.

Sometimes is interesting to analyse weather conditions in some particular years in relation to long term meteorological data series. In a previous published article such analyses for the years 2000 and 2001 in relation to the period 1971 – 1990 were made. So, in this article similar analyses for the years 2002, 2003 and 2004 were also made. Analyses on monthly, seasonal and annual basis are made and they show that there are great variability of weather conditions in Jastrebarsko and its surroundings. Assessments were made according to modified Conrad-Chapman's method based on percentile. According to this method there are following categories for air temperature: extremely warm, very warm, warm, normal, cold, very cold and extremely cold. For precipitation there are following categories: extremely wet, very wet, wet, normal, dry, very dry and extremely dry. On annual basis, and according to air temperature, 2002 and 2003 were in categories extremely warm years and 2004 were in warm one. On the same basis and for precipitation amount 2002 and 2004 were very wet and 2003 was dry year.

Key words: *Jastrebarsko, weather conditions, characteristics of weather and climate, type of climate*

