

# TEMPERATURNI REŽIM GRAČANICE

**Bakir Krajinović**



**Sažetak:** Geografski i klimatski položaj doline rijeke Sokoluše uslovio je karakteristične klimatske uslove u Gračanici. Umjereno topla i umjereno vlažna klima, sa ravnomjerno raspoređenim padavinama u toku godine uslovile su da Gračanica ima odlične klimatske uslove za razvoj poljoprivrede, seoskog turizma kao i drugih privrednih grana koje se oslanjaju na ove povoljne klimatske uslove. Ovako povoljni klimatski uslovi lahko bi mogli biti promijenjeni u ne tako dalekoj budućnosti. Globalno gledano, Gračanica ne može puno toga promijeniti, ali svaki pojedinac može uticati na smanjenje posljedica tih promjena. Ovaj rad ukazuje na promjene temperaturnog režima na prostoru Gračanice, ali i na širem području doline rijeke Spreče. Promjene su evidentne, projekcije promjena temperaturnog režima su nepovoljne. Sve veći porast temperature imat će nesagledive posljedice po sve privredne grane, tako da svi moraju biti svjesni klimatskih promjena i uticaja tih promjena na sve aspekte društva. **Ključne riječi:** Klima, temperatura, klimatske promjene, Spreča, Gračanica.

Naziv meteorološke stanice	Tip stanice	Nadmorska visina (m)	Geografske koordinate izražene u step., min. i sec. (°, ', ")		
			Lat.	Lon.	Sec.
Doboj	GMS*	146	44°	43'	56"
			18°	5'	0"
Tuzla	GMS	305	44°	32'	31"
			18°	41'	6"
Dobošnica	OMS*	200	44°	36'	7"
			18°	26'	30"
Gračanica	OMS	160	44°	42'	38"
			18°	18'	37"

■ TABELA 1.: METEOROLOŠKE STANICE SA NADMORSKIM VISINAMA I GEOGRAFSKIM KOORDINATAMA NA PODRUČJU DOLINE SPREČE. IZVOR: BAZA PODATAKA FEDERALNOG HIDROMETEOROLOŠKOG ZAVODA BIH. + GLAVNA METEOROLOŠKA STANICA – STANICA PRVOG REDA; \* OSMATRAČKA METEOROLOŠKA STANICA – STANICA DRUGOG REDA

## TEMPERATURNI REŽIM DOLINE RIJEKE SPREČE

Raspoloživi niz podataka srednjih godišnjih temperatura za Gračanicu je od 1954. do 1988. godine<sup>1</sup>, dok su nizovi za maksimalnu i minimalnu temperaturu nešto kraći u odnosu na prethodni niz i kreću se od 1964. do 1987. godine. Na osnovu ovih nizova za Gračanicu izvršena je analiza temperaturnih karakteristika doline rijeke Sokoluše, kao i mogući scenarij promjene temperature za šire područje u periodu 2031. – 2060. godina.

Klimatska regija u kojoj se nalazi Gračanica obuhvata prostor omeđen planinama Trebavom i Majevicom sa sjevera, a sa juga planinom Ozren, odnosno to je prostor doline rijeke Spreče. Otvorenost doline rijeke Spreče prema zapadu uzrokovala je karakteristične klimatske odlike tog područja. Uzevši ove činjenice referentne stanice za analizu klimatskih promjena su Tuzla, Dobošnica, Gračanica i Doboj. Analizom koeficijenta korelacije utvrđeno je da su ove stanice, sa tog gle-

dišta, opravdano uzete za raspravu i analizu. Koeficijent korelacije između svih stanica iznosi čak 0,999.

Prosječna godišnja temperatura za službeno odobren klimatološki niz 1961. – 1990. godina na području doline rijeke Spreče je 10,2 °C. Prosječne godišnje temperature (1961. – 1990. godina) za ovaj prostor kreću se od 9,9 °C u Dobošnici, 10,0 °C u Tuzli, 10,2 °C u Gračanicu do 10,6 °C u Doboju (Tabela 2.). Standardna devijacija vrijednosti srednjih godišnjih temperatura iznosi u prosjeku 0,37, što je pokazatelj da sve te vrijednosti dobro oslikavaju niz podataka. Ovo područje spada u oblast Cfbx” a klimatski podtip po Köppen-ovoj klasifikaciji klimata.<sup>2</sup>

Kako se vidi na grafikonu 1. tako i koeficijent korelacije pokazuje da je korelativnost 0,999 između svih stanica što govori da se zaključci o klimatskim promjenama u Gračanicu svakako mogu donositi na osnovu kompletnih poda-

2 Cfbx”s klimatski podtip kontinuirano se rasprostire u peripanonskoj morfološkoj regiji sa hipsometrijskim dijapozonom između 80 m do 900 m nadmorske visine. Prosječna godišnja temperatura u cijeloj oblasti je 10,1 °C, ali ova temperatura varira od 7,8 °C do 12,5 °C.

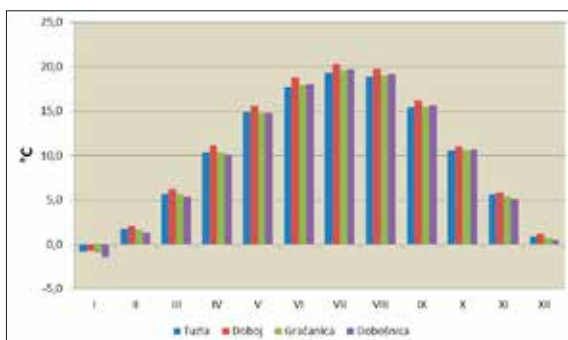
1 Krajinović B., Mujačić A.: Meteorološka stanica Gračanica, 2011, *Gračanički glasnik* br.32., str. 78.

1961-1990	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Srednja godišnja
Tuzla	-0,8	1,7	5,7	10,4	14,9	17,7	19,3	18,9	15,4	10,6	5,6	0,9	10,0
Doboj	-0,7	2,1	6,3	11,1	15,6	18,7	20,3	19,7	16,2	11,1	5,9	1,2	10,6
Gračanica	-0,9	1,7	5,7	10,3	14,8	18,0	19,6	19,0	15,5	10,6	5,3	0,7	10,0
Dobošnica	-1,4	1,3	5,4	10,1	14,8	18,1	19,7	19,2	15,7	10,7	5,1	0,5	9,9

■ TABELA 2.: SREDNJE MJESEČNE I SREDNJA GODIŠNJA TEMPERATURA ZA NIZ 1961-1990.GODINE. IZVOR: BAZA PODATAKA FEDERALNOG HIDROMETEOROLOŠKOG ZAVODA BIH

taka za Tuzlu i Doboj za period poslije 1990. godine.

Analiza srednjih mjesečnih temperatura za period 1961. – 1990. ukazuje da je u Gračanici najhladniji mjesec januar sa srednjom temperaturom od -0,9 °C. Najtopliji mjesec je juli sa srednjom temperaturom 19,6 °C. Srednje maksimalne mjesečne temperature ukazuju da je u julu najveća srednja maksimalna temperatura od 26,8 °C, ali i u augustu je srednja maksimalna temperatura visoka i iznosi 26,7 °C. Ako uzmemo godišnji nivo, onda srednja maksimalna godišnja temperatura iznosi 16,2 °C. Srednje minimalne temperature ukazuju da je najmanja srednja minimalna temperatura za Gračanicu u januaru i iznosi -4,6 °C, dok u decembru iznosi -2,5 °C, a u februaru -2,4 °C. Na godišnjem nivou srednja minimalna temperatura iznosi 5,5 °C. Apsolutne maksimalne godišnje temperature registrovane su čak u četiri mjeseca i to u maju, julu, augustu i septembru. Najviša apsolutna maksimalna temperatura je 39,0 °C a zabilježena je 14. 08. 1957. godine. Apsolutne minimalne temperature bilježene su u četiri mjeseca i to u decembru, januaru, febru-



■ GRAFIKON 1.: SREDNJE MJESEČNE TEMPERATURE ZA PERIOD 1961. – 1990.

aru i martu, a rekordna apsolutna minimalna temperatura od -29,0 °C zabilježena je 17. 02. i 05. 03. 1957. godine.

## PROMJENE TEMPERATURNOG REŽIMA ZA GRAČANICU

Analiza promjene temperature za Gračanicu rađena je na osnovu linearnog trenda srednjih godišnjih temperatura za ispitivane meteorološke stanice na području doline Spreče. Međutim, analiza za stanice Tuzla i Doboj uzeta je kao referentna jer je niz podataka duži, a time i referentniji kada su u pitanju klimatske promjene.

Jednačine linearnog trenda za srednje godišnje temperature u Tuzli i Doboju ukazuju na evidentan porast srednjih godišnjih temperatura. Taj porast za Tuzlu je 0,7 °C za period 1951. – 2010.

MS	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God.
Tuzla (1951-2010)	1,4	1,3	1,4	0,6	1,5	0,7	1,5	1,7	-0,7	0,4	0	0,5	1,2
Doboj (1953-2008)	2,7	2,3	1,7	0,7	1,9	1,3	1,6	1,8	-0,2	0,9	-0,3	0,0	0,7

■ TABELA 3.: PORAST TEMPERATURE PO MJESECIMA

godina, a za Doboj taj porast je veći i iznosi 1,2 °C za period 1953. – 2008. godina (Tabela 3.).

Ako uzmemo u obzir sve prirodne uslove, promjene koje se dešavaju u Doboju i Tuzli reprezentativne su za i Gračanicu. Na osnovu zabilježenih promjena temperature za Doboj i Tuzlu, možemo konstatovati da je temperatura u Gračatici u posljednjih 60 godina porasla za 1,0 °C.

Promjene temperaturnog režima po godišnjim dobima za meteorološke stanice Tuzla i Doboj ukazuju da je najveći porast temperature za ljeto i zimu, nešto manji za proljeće, dok za jesen možemo reći da temperaturnih promjena nema, odnosno temperatura stagnira (Tabela 4.).

Evidentna je promjena temperature po godišnjim dobima. U Gračatici najveći je porast temperature u ljeto i zimu. Taj porast za ljeto i zimu iznosi 1,5 °C u posljednjih 60 godina. Nešto manji, ali ipak značajan porast temperature bilježi se i u proljeće—od 1,3 °C za 60 godina. Temperaturni režim za jesen ukazuje da temperatura stagnira, odnosno promjene nisu zabilježene za ovo godišnje doba.

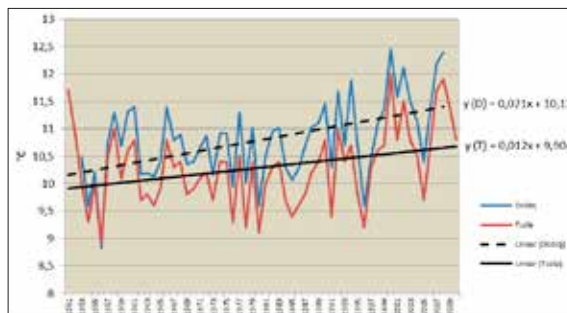
Promjenljivost temperature po mjesecima za Tuzlu i Doboj

Godišnja dob	Promjena temperature za Tuzlu (1951-2010) u °C	Promjena temperature za Doboj (1953-2008) u °C
Proljeće (III-IV-V)	1,3	1,4
Ljeto (VI-VIII-VIII)	1,2	1,6
Jesen (IX-X-XI)	0,0	0,05
Zima (XII-I-II)	1,1	1,7

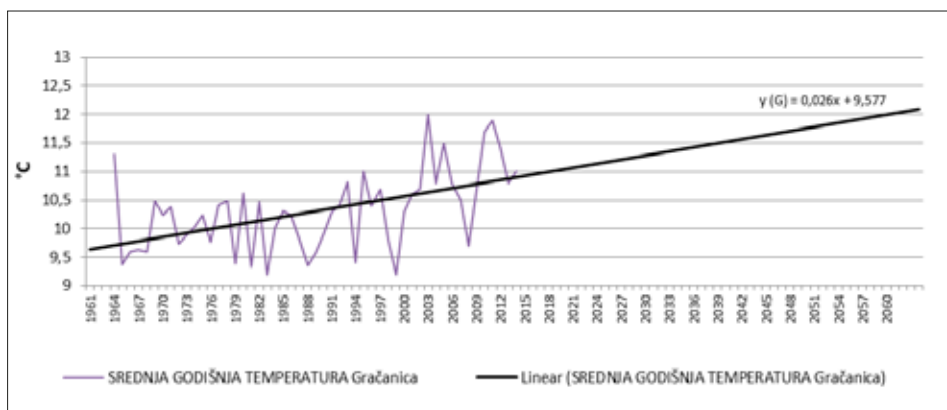
■ TABELA 4.: PROMJENE TEMPERATURNOG REŽIMA PO GODIŠNJIM DOBIMA ZA TUZLU I DOBOJ

ukazuje da je najveći porast za mjesec januar, februar, mart, maj, juli i august, taj porast kreće se od 1,5 °C do 2,0 °C. Porast temperatura za ove mjesec veći je u Doboju u odnosu na Tuzlu. U septembru i novembru zabilježen je negativan trend, odnosno vrijednosti temperature opadaju. Smanjenje u posljednjih 60 godina iznosi -0,3 °C.

Očekuje se da na godišnjem nivou, promjena temperature zraka u Grača-



■ GRAFIKON 2.: SREDNJE GODIŠNJE TEMPERATURE SA LINEARNIM TRENDOM



■ GRAFIKON 3.: PROJEKTOVANE TEMPERATURE ZA GRAČANICU, TUZLU I DOBOJ DO 2061. GODINE

nici, za period 2031. – 2060., dostigne 2 °C. Najveće povećanje u tom periodu se očekuje ljeti kada se povećanje srednje temperature očekuje za 4 °C a povećanje za maksimalnu temperaturu i do 5 °C. Za ostala godišnja doba povećanje srednje temperature se očekuje u iznosu od 2 °C.<sup>3</sup>

## ZAKLJUČAK

Turbulentna rasprava o klimatskim promjenama u posljednjih 25 godina, te nastojanja da se utvrde promjene, kao i da se donesu zaključci koji bi pomogli u prevazilaženju problema izazvanih samom promjenom klime, aktualizirani su sve očitijim fluktuacijama vremenskih prilika. Sve duži periodi sa ekstremno visokim, ali i ekstremno niskim temperaturama kao i duži sušni periodi očit su primjeri promjene klimatskih uslova. Gledajući te promjene na globalnom nivou, mnogo je urađeno na analizama klimatskih promjena. Među-

tim, manji gradovi kao što je Gračanica treba da pronađu svoje mjesto u globalnoj slici turbulentnih promjena vremenskih prilika. Ove činjenice o temperaturnom režimu za Gračanicu uslovile su promjene tog meteorološkog parametra na prostoru sliva rijeke Sokoluše, kako bi bile registrovane i prezentirane široj javnosti.

Mjesečni temperaturni režim ukazuje da je najhladniji mjesec januar sa srednjom temperaturom od -0,9 °C, a najtopliji mjesec u Gračanici je juli sa srednjom temperaturom 19,6 °C. Najviša apsolutna maksimalna temperatura je 39,0 °C, a zabilježena je 14. 08. 1957. godine. Rekordna apsolutna minimalna temperatura od -29,0 °C zabilježena je 17. 02. i 05. 03. 1957. godine. Promjena temperature zraka u Gračanici za period 2031.–2060 očekuje se da na godišnjem nivou dostigne 2 °C.

## ABSTRACT

Turbulent debate about climate change in the last 25 years and attempts to identify changes and to make findings that would help in overcoming problems

3 Prvi nacionalni izvještaj Bosne i Hercegovine u skladu sa Okvirnom konvencijom Ujedinjenih nacija o klimatskim promjenama, Banja Luka, oktobar 2009. godine

caused by the changing climate are updated with more obvious fluctuations of weather conditions. All these long periods with extremely high and sometimes extremely low temperatures and periods of drought are the best examples of climate change conditions. Observing the changes at the global level, we can say that a lot has been done on the analysis of climate change. However, smaller cities such as Gračanica should find its place in the global picture of turbulent weather changes. These facts have influenced this analysis of the temperature regime of Gračanica so that changes of that meteorological parameters on the Sokoluša river basin can be recorded and presented to the public.

Monthly temperature regime indicates that January is the coldest month with mean temperature of  $-0.9^{\circ}\text{C}$ , the warmest month is July with a mean temperature of  $19.6^{\circ}\text{C}$ . The highest abso-

lute maximum temperature was  $39.0^{\circ}\text{C}$  and it was recorded 14/08/1957. Record absolute minimum temperature of  $-29.0^{\circ}\text{C}$  it was recorded 17.02. and 05.03.1957. Changes in air temperature in Gračanica for the period 2031-2060 will be expected to annually reach  $2^{\circ}\text{C}$ .

## LITERATURA

1. Penzer, I., Penzer B.: Agrometeorologija, Školska knjiga, Zagreb, 1985.
2. Spahić, M.: Opća meteorologija, Sarajevo, 2002.
3. Sutton, O., G.: Micrometeorology, New York-Toronto-London, 1953.
4. Atlas klime SFRJ. Savezni hidrometeorološki zavod, Beograd, 1973.
5. Majstorović, M., Milić, S., Paraćanin, S.: Studija klimatoloških karakteristika šireg područja Gračanice, FHMZBiH, Sarajevo, 2000.
6. Krajinović, B., Mujačić A.: Meteorološka stanica Gračanica, Gračanički glasnik br. 32, Gračanica, 2011.
7. Drešković, N.: Klimatski tipovi u Bosni i Hercegovini (doktorska disertacija), Sarajevo, 2011.