

# Средња дневна температура ваздуха Разлика између два начина израчунавања

Недељко Тодоровић, Владимир Билак

## 1. Увод

Последњих деценија у порасту је интересовање за температуру ваздуха као најзначајнији климатолошки параметар, пре свега у склопу истраживања тренда у сврху уочавања климатских варијација. У овом раду анализира се разлика у израчунавању средње дневне температуре ваздуха на основу две методологије, разлика у месечним и годишњим вредностима и потенцијална разлика у трендовима температуре на основу тако добијена два низа података.

## 2. Подаци и методологија

Анализа је урађена на основу података о температури ваздуха са Метеоролошке опсерваторије Београд за период 1951-2014. Средња дневна температура дефинисана је као: „Средња вредност осматрених температура у 24 термина у једнаким интервалима времена у току 24-часовног периода (средњи сунчани дан од поноћи до поноћи, имајући у обзир часовну зону станице)“ (Glickman, 2000). У пракси, стварна средња дневна температура је средња вредност добијена из 24-часовних вредности осматрених у току календарског дана (Conner and Foster, 2010). Добијене вредности на основу ове дефиниције и начина израчунавања сматрају се најтачнијим вредностима средње дневне температуре.

Од бројних начина (једначина) за одређивање средње дневне температуре овде је коришћен као други начин израчунавања онај који је најчешћи у климатолошкој пракси и који користи вредности температуре измерене у три термина и формулу:  $T_k = (T_7 + T_{14} + 2 \times T_{21}) / 4$ .

На основу ова два начина израчунате су средње дневне вредности температуре ваздуха, а затим месечне и годишње

вредности. Затим је израчуната разлика између њих, то јест одступање  $T_k$  од средње вредности добијене на основу 24-часовних података на месечном и годишњем нивоу.

### 3. Резултати и дискусија

Добијене вредности показују да средња дневна температура ваздуха зависи од начина (формуле) израчунавања. Разлика у дневној вредности преноси се и на месечну и годишњу вредност (табела 1). Вредност добијена на основу климатолошке формуле  $T_k$  највеће позитивно одступање у односу на вредност  $T_{24}$  има у јуну (0,154 степена), затим у јулу (0,124), па у мају (0,108), што би могло да се објасни као последица највеће дужине дана у тим месецима и вишим температурама у терминима 07 и 21 час. Највеће негативно одступање је у септембру (-0,108). На годишњем нивоу разлика износи 0,042 степена, што је мање од грешке мерења (половина десетог дела степена). Посматрајући све месеце, одступање навише је углавном у периоду април-јули, а затим у периоду децембар-фебруар (велики број облачних дана и дана са маглом, а с тим и више температуре у терминима 07 и 21 час), а наниже у септембру и октобру. Посматрајући тренд разлика у току године, могло би се рећи да је у првој половини године одступање навише, а у другој наниже (график 1).

Разлика на годишњем нивоу од 0,043 степена (или још прецизније 0,0429) када би се заокружила (свела) на један десети део степена, што је тачност којом се читава температура, износила би 0,0 степени.

Табела 1. Средње месечне температуре ваздуха у Београду

	Jan	Feb	Mar	Apr	Maj	Jun
<b>T<sub>24</sub></b>	<b>0,926</b>	<b>2,737</b>	<b>7,265</b>	<b>12,524</b>	<b>17,359</b>	<b>20,604</b>
<b>T<sub>k</sub></b>	<b>1,019</b>	<b>2,806</b>	<b>7,272</b>	<b>12,603</b>	<b>17,467</b>	<b>20,758</b>
<b>T<sub>k</sub>-T<sub>24</sub></b>	<b>0,093</b>	<b>0,070</b>	<b>0,007</b>	<b>0,079</b>	<b>0,108</b>	<b>0,154</b>

Jul	Avg	Sep	Okt	Nov	Dec	God
<b>22,407</b>	<b>22,251</b>	<b>18,039</b>	<b>12,762</b>	<b>7,266</b>	<b>2,621</b>	<b>12,230</b>
<b>22,531</b>	<b>22,233</b>	<b>17,931</b>	<b>12,702</b>	<b>7,253</b>	<b>2,695</b>	<b>12,273</b>
<b>0,124</b>	<b>-0,018</b>	<b>-0,108</b>	<b>-0,061</b>	<b>-0,013</b>	<b>0,074</b>	<b>0,042</b>



График 1. Разлика између  $T_k$  и  $T_{24}$  по месецима и тренд.

Табела 2. Трендови средње температуре  $T_{24}$ ,  $T_k$  и  $T_{cp}(T_k, T_{24})$  и тренд  $(T_k - T_{24})$

$T_{24}$	$y = 0,0263x + 11,374$	$R^2 = 0,3237$
$T_k$	$y = 0,0277x + 11,372$	$R^2 = 0,3448$
$T_{cp}(T_k, T_{24})$	$y = 0,0270x + 11,372$	$R^2 = 0,3345$
$(T_k - T_{24})$	$y = 0,0014x - 0,0023$	$R^2 = 0,4194$

Дакле, вредност средње годишње температуре добијене помоћу климатолошке формуле на основу три вредности измерене у 07, 14 и 21 час сасвим добро замењује вредност добијену на основу 24-часовних вредности. У већини година разлика је мања од 0,1 степен. Нешто веће одступање постоји последњих година, од 2011. до 2014. године (од 0,092 до 0,167 степен).

Разлика у тренду средњих годишњих температура добијених помоћу климатолошке формуле на основу три вредности измерене у 07, 14 и 21 час и 24-часовних вредности не би постојала у случају када би се разлика свела на вредност 0,0. Али, пошто она ипак постоји, посматрајући одступање представљено са неколико децимала, разликовао би се и тренд тако добијених низова. Тренд за низ  $T_{24}$  износи 2,63 степена/100 година, за низ  $T_k$  2,77 степени/100 година. За низ осредњених вредности између  $T_{24}$  и  $T_k$  тренд износи 2,70

(табела 2). За низ разлика између  $T_{24}$  и  $T_k$  тренд износи 0,14 степени/100 година. Дакле, средње дневне температуре добијене на два начина и њихови трендови на годишњем нивоу имају минималну разлику.

#### **4. Закључак**

Вредност средње годишње температуре добијене помоћу климатолошке формуле за израчунавање средње дневне температуре на основу три вредности измерене у 07, 14 и 21 час сасвим добро замењује вредност добијену на основу 24-часовних вредности.

#### **Литература:**

- Glickman T.S., 2000. Glosary of meteorology. American Meteorological Society, Boston.
- Conner G. and Foster S., 2010. Daily mean temperature formulas. Extented Abstract, Paper 6.6, 18th Conference on Applied Climatology, 90th Annual Meeting AMS, 2010, Atlanta, GA, USA
-