

Original scientific paper

UDC 551.58:338.48(497.113)  
<https://doi.org/10.2298/GSGD2302107C>

Received: March 20, 2023

Corrected: May 30, 2023

Accepted: June 14, 2023

**Nina Čegar<sup>1\*</sup>, Sandra Vukašinić\*, Milica Dobrić\*, Uroš Durlević\***

*\* University of Belgrade, Faculty of Geography, Belgrade, Serbia*

## **ASSESSMENT OF TOURIST CLIMATE COMFORT ON THE EXAMPLE OF NOVI SAD**

**Abstract:** Climate elements are one of the most important factors for tourism development. This study aims to show the values of the tourist climate comfort index based on monthly values. For the needs of the research, the method of tourist climate comfort (TCCI) was used, on the example of the city of Novi Sad. Meteorological data for the climatological period of 30 years (1991–2020) from the meteorological station Rimski Šančevi were analysed. Meteorological data that were observed, analysed, and statistically processed are: mean monthly air temperature, monthly temperature amplitude, mean monthly humidity, monthly insolation, and number of rainy days. The obtained results indicate that May and September are the most climatologically suitable months for tourist activities. Data on the number of tourist arrivals and their overnight stays in this area covers the period from 2004–2020. In this paper, a linear correlation between the value of climate comfort and the number of tourists has been made in order to provide local authorities and tourism organizations a more precise overview of the perception and valorisation of climate elements for the improvement of tourist potential.

**Key words:** Novi Sad, tourist climate comfort index, climatic elements, Rimski Šančevi, tourist potential

---

<sup>1</sup> [nina.cegar@gef.bg.ac.rs](mailto:nina.cegar@gef.bg.ac.rs) (corresponding author)

## Introduction

Climate conditions are considered a key resource for tourism. More specifically, tourism depends on favourable weather conditions in an area for tourists to have a pleasant experience (Dogru et al., 2019; Atasoy & Atasoy, 2020). Climate elements are important in considering tourist activities, decision-making, travel planning, stay and return. Knowledge of climate parameters enables the successful development of seasonal and off-season tourist activities: swimming, sunbathing, ski sports, rehabilitation, water sports, nautical, extreme sports (Joksimović et al. 2013). Precipitation, air temperature, insolation, and other climate elements affect people's daily life at their permanent residence and on a tourist trip, regardless of the summer or winter tourist season. Air temperature is determined by latitude and altitude and is the most important element for planning tourist movements. Insolation is important for heliotherapy, the landscape's appearance, the bathing season's length, the snow cover's duration, etc. From a tourist's point of view, changes in air pressure are also significant. They are most pronounced during the passage of air fronts over a certain territory when the pressure changes are sudden and large. The tourist value of the wind is reflected in the decreasing of air temperature on the coast and thalassotherapy. Regions with low cloud cover are generally important for tourism, and the closely related precipitation is the basis for the creation and maintenance of hydrographic objects, vegetation, and natural air purification (Stanković, 2008).

Knowledge and understanding of local climate conditions is essential when developing tourism development strategies: hotel location, planning tourist offer, organization of events, use, and efficiency of infrastructure, return on investment, etc. (Matzarakis, 2006; Šabić et al., 2012). Local climate conditions as geoecological factors have a great influence on the quantitative and qualitative transformation of space in terms of sustainable tourism (Milinčić et al., 2013; Pecelj et al., 2011). Tourism activities are also affected by global changes in climatic elements, especially air temperature. Some studies have shown that demand for winter tourism will decrease sharply if global temperatures continue to rise and snowfall decreases (Steiger et al., 2020). Modern tourism aims to minimize or avoid the negative effects of some climate elements (Joksimović et al. 2013). Areas with better climate conditions have a competitive advantage compared to those that don't own these conditions; for this reason a great deal of effort has been invested in defining appropriate calculations for valorising climatic elements for tourism purposes.

For the evaluation of tourist climate comfort, it is necessary to analyse the values of several climate parameters. Depending on the regional climate differences between the tourist's place of residence and the holiday destinations, it is possible to identify different approaches to the concept of climate comfort: favourable climatic and bioclimatic conditions the competitiveness, attractiveness of the destination, as well as the length and quality of the tourist season (Matzarakis & Nastos, 2011). On the importance of climate comfort and its role in the tourist potential of destinations, there are numerous articles published during the XX and XXI centuries. Mieczkowski (1985) developed a universal climate index based on seven different parameters. It summarizes and combines seven climate variables, three independent and two combined with bioclimatic variables. Some authors believe this method is conceptually illogical because the evaluation of parameter values is classified differently depending on the tourist area (coastal, urban, and mountainous).

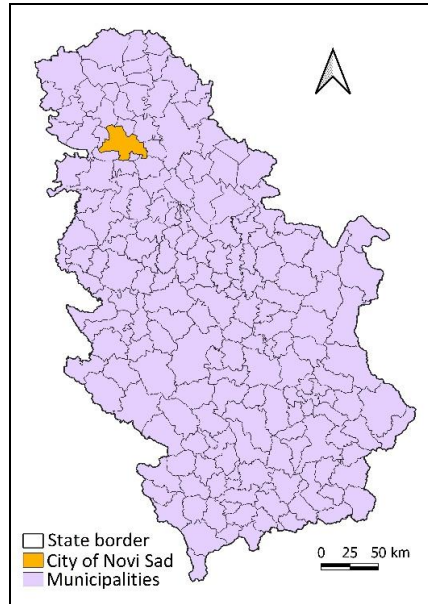
De Freitas (1990) proposes a model of the ideal tourist climate index, which is based on integrating thermal components to obtain thermal comfort. With this procedure, all relevant aspects of the climate would be taken into the analysis: thermal, aesthetic, and physical-mechanical. When talking about the values of climatic elements and their assessment, the microclimate of the research area must be taken into account. Scott et al. (2008) present optimal climate conditions for coastal, urban, and mountainous areas using four climate parameters (temperature, precipitation, insolation, and wind). Research by Anđelković et al. (2016) provides a new approach to considering the tourist climate comfort index (TCCI). The goal of the study is to formulate an optimal mathematical correlation between easily accessible climate parameters (average monthly air temperature, monthly amplitude of air temperature, monthly insolation, average monthly relative humidity and number of rainy days) on the example of land destinations in Serbia. A paper written by Wang et al. (2022) deals with the study of the tourism climate index in China, but in the context of climate change, with the aim of determining its impact on tourism development. The analysis includes air temperature, humidity, precipitation, cloudiness, and wind for the period 1979-2020. This research points to changes in the quality, quantity, and distribution of tourism resources in China and suggests strategies for adapting to these changes.

Novi Sad is one of the most visited tourist destinations in Serbia. In addition to city tourism, there are a large number of cultural facilities and geolocalities in the immediate vicinity. The manuscript aims to analyse the seasonality of the tourist market and determine the existence of cause-and-effect relationships between climatic conditions and tourist's preferences using tourist climate comfort (Anđelković et al., 2016).

## **Study area**

The city of Novi Sad is located in the northern part of the Republic of Serbia and the south-eastern part of the Pannonian Plain (Fig. 1). It is characterized by a plain relief and an altitude of 80-86 m. The second longest river in Europe, the Danube, flows through the city. Climatologically speaking, the mean annual air temperature is 11.1°C, while the annual sum of precipitation is 615 mm (Savić et al. 2013). In terms of population, Novi Sad is the second largest city in Serbia, with approximately 320,000 inhabitants. The meteorological station Rimski Šančevi is located at an altitude of 86 m. The coordinates of the station are 45°20'N и 19°51'E (RHMZS, 2023).

From the tourist aspect, Novi Sad offers a lot of natural and cultural content: Petrovaradin fortress, Fruška Gora National Park with a complex of Orthodox monasteries, as well as a large number of farms not far from the city. According to the data of the Republic Statistical Office of Serbia, a total of 134.267 tourists stayed in the territory of the City of Novi Sad in 2021, which represents an increase compared to 2020.



*Fig. 1. Study area map*

## **Materials and methods**

The impact of climate on tourism is made based on selected objective climatological data that influence the individual perception of tourists. The indices are relevant for climate assessment and applicable to different tourist destinations. They are adapted for different types of tourism and are most often used in recreational tourism, which is most dependent on climatic conditions. Since the middle of the 20th century, numerous models have been developed and applied with the aim of more advanced valorisation of the climate for tourism purpose (Besancenot 1990; De Freitas, 2003).

In the paper, two databases were used: climatological and touristic, formed using the data collected from hydrometeorological yearbooks for the meteorological station Rimski Šančevi and data from the Statistical Office of the Republic of Serbia.

For calculating the index of tourist climate comfort, the methodology of statistical analysis of the values of climate parameters for a climatological period of 30 years (1991-2020) was applied. The processed parameters are: mean monthly air temperature, monthly temperature amplitude, mean monthly air humidity, monthly insolation, and a number of rainy days. In order to investigate the interdependence of tourist climate comfort and tourist movements during the year, the data were linearly correlated with the data obtained from monthly publications on the tourist flow of the city of Novi Sad. The number of arrivals and overnight stays on a monthly basis for the period (2004-2020) were used.

One of the indices is the Tourism Climate Index (TCI) developed by Mieczowski (1985). The TCI is favoured as an index because it is one of the most comprehensive calculations, which integrates all three aspects of climate considered relevant to tourism: thermal comfort, physical aspects such as rain and wind, and the aesthetic aspect of

sun/clouds. At the same time, it is based on climate variables commonly available at weather stations and climate models, making data provision and calculations quite simple (Perch-Nielsen et al. 2010). However, TCI also has several serious limitations currently being addressed by various research groups (De Freitas et al. 2008; Scott et al. 2004, 2008). The most serious limit of TCI is its subjectivity and lack of verification. Assessments and weighting of different aspects of the climate are to some extent based on biometeorological and other literature but also on a large part of expert opinion, which is ultimately subjective. This limitation is currently addressed by determining preferences using surveys or observations (Scott et al. 2008).

Today, new generations of climate indices are being developed for the needs of tourism, which deal with various shortcomings of existing indices and integrate the most significant climate effects and their impact on tourism.

One of the more recent approaches in the study of climate conditions for tourism development is provided by Anđelković et al. (2016), and it is called the Tourist Climate Comfort Index (TCCI) and was applied in further research. TCCI presents a modified and improved version of the Tourism Climate Index to reduce subjectivity.

The Tourist Climatic Comfort Index (TCCI) is a method that tends to satisfy the criteria to calculate values relevant for a large number of users, especially for the promotion of tourism, based on easily accessible parameters. According to the following formula, it is calculated, and it is evident that the value of one quantity is expressed in absolute values comparable to quantities empirically known to a large number of users, such as air temperature (Anđelković et al., 2016).

It is calculated according to the formula:

$$TCCI = T_m + 0.5AT_m + 0.1(S_m - U_m) - nrd \quad (1)$$

where is:  $T_m$  – average monthly air temperature (°C);  $AT_m$  – monthly air temperature amplitude (°C);  $S_m$  – monthly insolation or duration of sunshine (hours);  $U_m$  – average monthly air humidity (%);  $nrd$  – number of rainy days in a given month (Anđelković et al., 2016).

The tourist climate comfort index, which was researched and developed by Anđelković (2016), is interpreted as follows: a positive value of the index in a month indicates climatic advantages, and the higher the value of the index, the more attractive the climate is for the needs of tourism, if the index is negative it means that the month is not favourable for tourist activities.

The formula summarizes elements that have positive effects on people and tourism trends and subtracts elements with negative effects. In order to reduce the final result to a level comparable to the value of air temperature, the sum of monthly insolation and monthly air humidity is divided by ten (Anđelković et al., 2016).

## Results and discussion

Based on the analysis of data on average monthly air temperatures, temperature amplitudes, air humidity, insolation and the number of rainy days, we obtained the values of the tourist climate comfort index for the city of Novi Sad in the period 1991-2020 (Tab. 1).

Tab. 1. Tourist climate comfort index in Novi Sad (1991–2020)

Months	Jan	Feb	March	Apr	May	June
TCCI	-6.2	0.7	11.2	19.8	28.0	35.5
Months	July	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
TCCI	43.6	43.4	26.2	15.3	1.8	-8.6

The obtained results are ranked on the climate comfort scale, which largely matches with thermal comfort (Tab. 2) (Anđelković et al., 2016).

Tab. 2. Scale of TCCI.

Value of index	Rating	Description	Purpose
<0	Very unfavorable	unpleasant and unfavorable	“Snow” activities
0–20	Unfavorable	partly pleasant and favorable	Excursions
20–30	Favorable (between 24 and 28 very favorable)	pleasant and favorable	All tourism activities (except snow and extreme activities)
30–40	Unfavorable	partly pleasant and favorable	Recreational water activities (coastal, lakeside, spa tourism)
>40	Very unfavorable	unpleasant and unfavorable	Sunbathing, bathing (coastal tourism)

Source: Anđelković et. al., 2016.

The tourist climate comfort index has negative values in two winter months, December and January. Extremely high index values (>35) are recorded in the summer months. The highest value of the index (43.6) is in July, followed by August (43.4). The very unfavourable index in the mentioned months results from low and high air temperatures. Air temperature is the most important climate element for tourism (Stanković, 2013). The lowest average monthly temperatures in Novi Sad in the climatological period 1991-2020 are in January (0.7 °C) and December (1.8 °C). The highest average monthly temperatures are in July and August (22.5°C and 22.4°C, respectively). Research has shown that an increase in temperature of just 1 °C in Canadian tourist destinations led to a 4% increase in tourist spending (Scott et al., 2008).

May and September are months with an extremely favourable index for tourist activities. The average air temperature in May is 17.3 °C, and in September 17.2 °C; average temperature amplitudes 11.6 °C and 12.1 °C; average insolation 257.3 and 207.1 hours; average air humidity 67.9% and 72.6% and the average number of days with rain in the period 1991-2020 14 and 10. The results obtained by Anđelković et al. (2016) indicate that the value of the tourist climate comfort index (1961-2010) is favourable in May, June and September in most parts of the Republic of Serbia. According to the same research, it was observed that at the state level, September occurs in the range of extremely favourable climatic or touristic conditions only in combination with another month (May or June). Therefore, the September maximum of comfort can be marked as secondary.

Since the data on tourist movements have been available to us since 2004, the index of tourist climate comfort for the period 2004-2020 was calculated (Tab. 3). In the period 2004-2020, May and September were the most favourable for tourist activities. However, the favourable category also includes the month of April, with an index of 22.4. Very unfavourable conditions for tourist activities remain valid in January and December, but since 2004, February also belongs to that category.

Tab. 3. Tourist climate comfort index in Novi Sad (2004–2020)

Months	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun
TCCI	-6.9	-2.8	10.2	22.4	26.1	34.4
Months	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
TCCI	45.7	44.7	27.3	15.7	3.2	-9.3

In terms of the number of arrivals and foreign tourists, Novi Sad is in second place, behind Belgrade, and ahead of spa and mountain centres (TOGNS, 2022). In the period 2004-2020, a total of 1 991 146 tourists were registered, of which 837 840 were domestic and 1 153 305 foreign tourists. The total number of overnight stays in the observed period is 4 052 333, of which 1 520 163 were domestic overnight stays, and 2 619 731 overnight stays were foreign visitors. Novi Sad was the most visited in 2019, when a total of 206 349 tourists were registered, and the least visited in 2004, when a total of 64 933 tourists were registered.

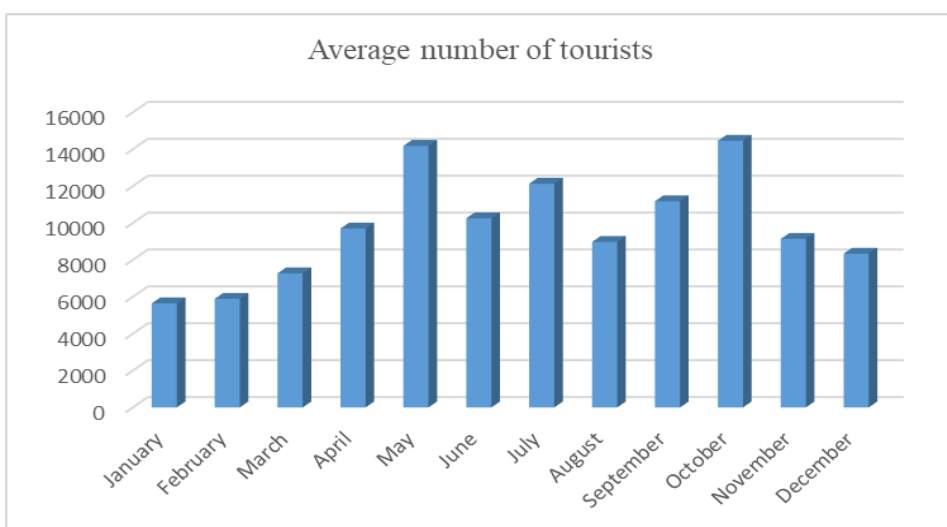


Fig. 2. Average number of tourists in Novi Sad 2004-2020

When we observed the average number of tourists, the most visits were observed in October, followed by May and July. In Novi Sad, an average of 12.3% of annual arrivals are realized in October, 12.1% in May, and 10.4% in July. September ranks fourth with an average of 9.5% of annual tourist flow. On average, the fewest tourists visit Novi Sad during winter (Fig. 2). The small number of tourists in the winter months is in accordance with the calculated TCCI values and belongs to the category of very unfavourable months for tourist movements. In the period from January to March, according to Blešić et al. (2008), the main motives of tourist movements are congresses, seminars, and work in general. The high flow of tourists in May and secondary September also corresponds to the calculated values of the index, whose values were categorized as extremely favourable. Most sporting events, competitions, and students' excursions take place in May (Blešić et al., 2008).

As Milentijević et al. (2018) states on the example of the city of Kragujevac, according to the calculated equivalent temperature (1981-2010), pleasant weather conditions are characteristic for most of the spring (April and May) and for the whole autumn and are favourable for all tourist activities. The largest number of tourists characterizes urban and administrative cen-

tres during autumn. Podgorica records the largest number of tourists during the fall, and the tourist climate index values are highest during the summer (Joksimović et al., 2013).

The analysis of the TCI and TCCI indices in the Danube region (Serbia) in the period 1991-2010 was conducted by Lukić et al. (2021). According to TCI, the period from April to October is marked as excellent for tourist visits. The TCCI values show that September is a favourable month with an index value of 24.6, similar to the values obtained for 1991-2020 and 2004-2020. Although, according to Lukić et al. (2021), April (18.36) and May (30.48) are partially pleasant and favourable months for visiting Novi Sad. In Herzegovina-Neretva Canton (BiH), summer is the most suitable season for tourism, and Neum, Čapljina, and Mostar have the most favourable climatic potential for tourism development. It is noticeable that the favourable climate for tourism development decreases with distance from the Adriatic Sea and with increasing altitude (Jahić and Mezetović, 2014).

Marić Stanković et al. (2022) calculated the TCCI in the area of Niš, Toplica, Jablanica, and Pčinja districts (south-eastern Serbia) for the period 1991-2020. The tourist climate comfort index values have negative values from December to February for five spa locations, and until March or April for four mountain locations. The most favourable index values for spas are in May and September, while the summer months (June and August) have the most optimal index values for mountain destinations due to the difference in altitude. Joksimović et al. (2015) establish the link between the variability of the thermal component (temperature and relative humidity, TC) and the value of TCI for several locations in Serbia during two periods, 1961–1990 and 1991–2013. The authors considered the city of Novi Sad as an example of centre of urban forms of tourism. During 1991-2013, an increase in average TCI values was observed from March to June and in August and November. The influence of the thermal component in Novi Sad is noticeable only in the increase of the tourist comfort index in the winter months.

To determine whether there is a relationship between the tourist climate comfort index and the total number of tourists, a linear regression was shown. The coefficient of determination  $R^2$  is 0.3 and indicates a weak linear relationship between the number of tourists and the tourist climate comfort index (Fig. 3).

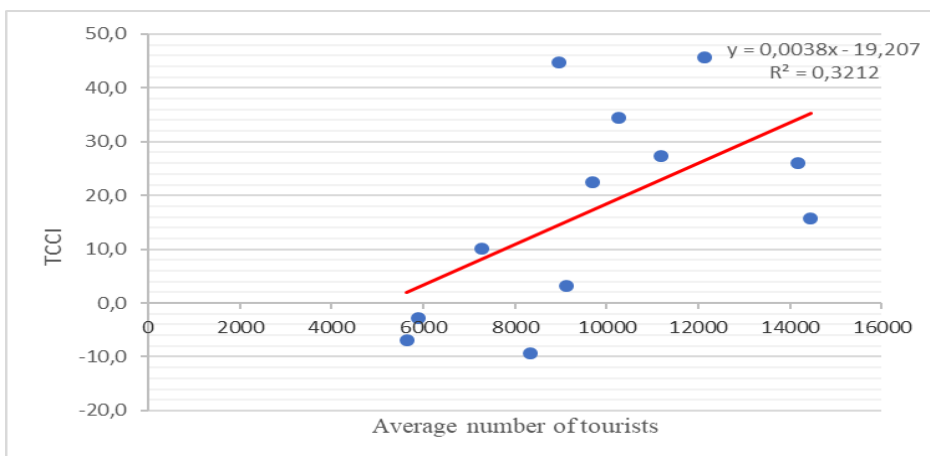


Fig. 3. Number of tourists and TCCI linear regression graph



It is clear that tourist flow is not a component that is solely defined by climate parameters. It also depends on the tourist content (natural, anthropogenic, and ambient values) that characterize the tourist identity of a destination (Anđelković et al, 2016). The results of linear regression on the example of four spa destinations in south-eastern Serbia prove that tourism traffic is not always dependent on favourable index values. During two months of the year, the Vranjska spa has favourable TCCI values and records a decrease in the number of visitors. The main reason is insufficient accommodation facilities and underdeveloped tourist infrastructure (Marić Stanković et al., 2022). Novi Sad is most visited in October when the tourist climate comfort index is rated as unfavourable. The city is attractive during autumn because it still receives a lot of sunlight (insolation averages 161 hours in October). According to the index, October is the month for excursion tourism. Tourists in the “extended season” mostly walk around the old city centre and the Petrovaradin fortress. October is the month of grape harvesting, visits to wine cellars, and tasting of gastronomic specialties at Danube granges or granges near the city (Blešić et. al., 2018; TOGNS, 2022).

Significant tourists flow in July is connected with the manifestation form of tourism - hosting the EXIT festival. EXIT is a summer music festival that takes place once a year at the Petrovaradin fortress. The first festival was held in 2000. and usually lasts four days. In London in 2007, it was chosen as the best music festival in Europe at the “UK Festival Awards” in cooperation with “Yourope” the European association of the 40 largest music festivals in Europe (Exit festival, 2022). The first festival held in the world after the pandemic of the infectious disease Covid-19 was EXIT in 2021, which counted more than 180 000 visitors (EXIT, 2022). In July, due to the high air temperatures, the city beach Strand is also visited (TOGNS, 2022).

## **Conclusion**

The climate has a significant impact on tourism, and in some parts of the world, the development of tourist activities depends precisely on the climate because it determines the length and quality of the season. This is why research on the relationship between climate and tourism is very important. Most of the previous studies focused on the research of climatic conditions based on 3S (sun, sea and sand) and their impact on tourism activities (Gao et. al 2022), one of the more recent and significant indices, not only related to coastal areas, is the Tourism Climate Index (TCI) developed by Mieczkowski. TCI determines which climatic elements are relevant for the quality of the stay of the “average tourist” in a place and to what extent. The research used a new approach in the study of climatic conditions for the development of tourism given by Anđelković et al. (2016), and it is called the Tourist Climate Comfort Index (TCCI). It presents a modified and improved version of the Tourism Climate Index in order to reduce its subjectivity.

By collecting, processing, and analysing data on average monthly air temperatures, temperature amplitudes, air humidity, insolation, and the number of rainy days from the meteorological station Rimski Šančevi, the values of the tourist climate comfort index for the city of Novi Sad were obtained. Due to the lack of time series data, a comparative analysis of the obtained index with the number of tourist visits for the period 2004-2020 was performed. It is concluded that the tourist climate comfort index has negative values in the two winter months - December and January, while extremely high values of the index are recorded in the summer months, which is related to the air temperature. The lowest average monthly temperatures in Novi Sad in the climatological period 1991-2020 are in January

and December, and the highest average monthly temperatures are in July and August. If we look at the average number of tourists, the most visits are observed in October, followed by May and July, and the least number of tourists visit Novi Sad during winter. The small number of tourists is in accordance with the calculated values of the tourist climate comfort index because the winter months are very unfavourable for tourist movements.

Nevertheless, the coefficient of determination indicates a weak linear relationship between the number of tourists and the tourist climate comfort index. This is explained by the fact that tourist flow is not exclusively determined by climatic parameters, but also depends on the natural and cultural contents that attract tourists. For example, Novi Sad is most visited in October, when the tourist climate comfort index is rated as unfavourable, but the city also attracts tourists during autumn, which represents an extended summer season.

It is important to keep in mind that estimates of tourist flows are often not caused by the climate comfort index and do not provide a complete overview of the problem, as there are many other factors that influence tourist flows that cannot be comprehended only by climate indicators. The main limitations are that tourist flow is influenced by other factors - the natural, cultural and ambient values of an area, as well as the type of tourist activities, because the values of climate elements suitable for bathing tourism are not suitable for snow activities and vice versa. Specifically, on the example of the study area, the influence of climatic comfort is significantly lower in the month of July, when a tourist event ("Exit" festival) takes place, which attracts a large number of tourists regardless of climatic conditions.

Future research should also include other tourist areas in Serbia to contribute the most adequate valorisation. In addition, this study can serve as a basis for examining the impact of climate change on index movement in the study area. In addition, the index can be modified in the future or used to develop a new index by introducing new factors and examining their impact on the tourism perspectives of a certain area.

**Acknowledgement:** The study was supported by the Ministry of Education, Science and Technological Development of the Republic of Serbia (Contract number 451-03-68/2022-14/200091).

**Conflicts of Interest:** The authors declare no conflict of interest.

**Publisher's Note:** Serbian Geographical Society stays neutral with regard to jurisdictional claims in published maps and institutional affiliations.

© 2023 Serbian Geographical Society, Belgrade, Serbia.

This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivs 3.0 Serbia.

## References

Anđelković, G., Pavlović, S., Đurđić, S., Belij, M., & Stojković, S. (2016). Tourism climate comfort index (TCCI) – an attempt to evaluate the climate comfort for tourism purposes: the example of Serbia. *Global NEST Journal*, 18(3), 482–493. <https://doi.org/10.30955/gnj.001798>

- Atasoy, M., & Atasoy, F.G. (2020). The impact of climate change on tourism: a causality analysis. *Turkish Journal of Agriculture – Food Science and Technology*, 8(2), 515-519. <https://doi.org/10.24925/turjaf.v8i2.515-519.3250>
- Besancenot, J-P. (1990). *Climat et tourisme*. Masson.
- Blešić, I., Wallranbestein, K., & Dević, M. (2008). Motivation of Novi Sad (Vojvodina, Serbia) visitors out of the tourist season. *Geographica Pannonica*, 12(1), 45–52. <https://doi.org/10.5937/GeoPano0801045B>.
- Gao, C., Liu, J., Zhang, S., Zhu, H., & Zhang, X. (2022). The Coastal Tourism Climate Index (CTCI): Development, Validation, and Application for Chinese Coastal Cities. *Sustainability*, 14, 1425. <https://doi.org/10.3390/su14031425>
- De Freitas, C.R. (2003). Tourism climatology: evaluating environmental information for decision making and business planning in the recreation and tourism sector. *International Journal of Biometeorology*, 48, 45–54. <https://doi.org/10.1007/s00484-003-0177-z>
- De Freitas, C.R., Scott, D., & McBoyle, G. (2008). A second generation climate index for tourism (CIT): specification and verification. *International Journal of Biometeorology*, 52, 399–407. <https://doi.org/10.1007/s00484-003-0177-z>
- De Freitas, C. (1990). Recreation climate assessment. *International Journal of Climatology*, 10(1), 89–103.
- Dogru, T., Marchio, E.A., Bulut, U., & Suess, C. (2019). Climate change: vulnerability and resilience of tourism and the entire economy. *Tourism Management*, 72, 292-305. <https://doi.org/10.1016/j.tourman.2018.12.010>
- Exit festival. Retrieved September 9, 2022, from: <https://www.census.gov/popclock/>  
<https://www.znanje.org/i/i29/09ivo3/09ivo319/Exit%20festival.htm>
- Exit Univerzum. Retrieved September 9, 2022, from: <https://www.exitfest.org>
- Jahić, H., & Mezetović, A. (2014). Kvalitativna valorizacija klimatskog turističkog potencijala primjenom turističkog klimatskog indeksa – TCI na primjeru Hercegovačko–Neretvanskog kantona/županije. *Acta geographica Bosniae et Herzegovinae*, 2, 91–106.
- Joksimović, M. M., Gajić, R.M., Vujadinović, M.S., Golić, M.R., & Vuković, B. D. (2015). The effect of the thermal component change on regional climate indices in Serbia. *Thermal Science*, 19(2), 391-403. <https://doi.org/10.2298/TSCI150430105J>
- Joksimović, M., Gajić, M., & Golić, R. (2013). Tourism climatic index in the valorization of climate tourist centers of Montenegro. *Bulletin of the Serbian Geographical Society*, 93(1),15–34. <https://doi.org/10.2298/GSGD1301015J>
- Lukić, D., Petrović, D.M., Radovanović, M.M., Tretiakova, N.T., & Syromiatnikova, A. J. (2021). The role of TCI and TCCI indexes in regional tourism planning. *European Journal of Geography*, 12(4), 6–15. <https://doi.org/10.48088/ejg.d.luk.12.4.006.015>
- Marić Stanković, A., Radonjić, I., Petković, M., & Divnić, D. (2022). Climatic Elements as Development Factors of Health Tourism in South Serbia. *Sustainability*, 14(23), 15757. <https://doi.org/10.3390/su142315757>
- Matzarakis, A. (2006). Weather and Climate – Related Information for Tourism. *Tourism and Hospitality Planning & Development*, 3(2), 99–115. <https://doi.org/10.1080/14790530600938279>
- Matzarakis, A., & Nastos, P. (2011). Analysis of Tourism Potential for Crete Island, Greece. *Global NEST Journal*, 13(2), 141–149. <https://doi.org/10.30955/gnj.000774>
- Mieczkowski, Z. (1985). The tourism climatic index: A method of evaluating world climates for tourism. *Canadian Geographer*, 29(3), 220–233. <https://doi.org/10.1111/j.1541-0064.1985.tb00365.x>

- Milentijević, N., Dragojlović, J., Cimbalević, M., Ristić, D., Kalkan, K., & Burić, D. (2018). Analysis of equivalent temperature—case of Kragujevac city. *Bulletin of the Serbian Geographical Society*, 98(1), 61-77. <https://doi.org/10.2298/GSGD180225003M>
- Milinčić, M., Vujadinović, S., Ćurčić, N., & Šabić, D. (2013). Effects of Geoecological Factors on Vegetation of the Gruža Basin. *Archives of Biological Science*, 65(1), 121–132. <https://doi.org/10.2298/ABS1301121M>
- Pecelj, M., Mandić, D., Pecelj, J., Vujadinović, S., Šećerov, V., Šabić, D., Gajić, M., & Milinčić, M. (2011). Bioclimatic Assessment of Weather Condition for Recreation in Health Resorts. In: N. Mastorakis, et al. (Eds.), *Proceedings on Cellular and Molecular Biology Biophysics and Bioengineering*, (pp. 211–214).
- Perch-Nielsen, S., Knutti, R., & Amelung, B. (2010). Future climate resources for tourism in Europe based on the daily Tourism Climatic Index. *Climatic Change*, 103(3), 363-381. <https://doi.org/10.1007/s10584-009-9772-2>
- Republički hidrometeorološki zavod Srbije (n.d.). *Meteorološki godišnjaci*. Retrieved September 5, 2022, from: <https://www.hidmet.gov.rs>
- Scott, D., McBoyle, G., & Schwartzentruber, M. (2004). Climate change and the distribution of climatic resources for tourism in North America. *Climate Research*, 27, 105–117. <http://dx.doi.org/10.3354/cr027105>
- Scott, D., Gössling, S., & de Freitas, C.R. (2008). Preferred climates for tourism: case studies from Canada, New Zealand and Sweden. *Climate Research*, 38(1), 61–73. <http://dx.doi.org/10.3354/cr00774>
- Scott, D., Jones, B., & Konopek, J. (2008). Exploring the impact of climate-induced environmental changes on future visitation to Canada's Rocky Mountain National Parks. *Tourism Review International*, 12(1), 43-56.
- Stanković, M.S. (2008). *Tourist geography*. Zavod za udzbenike. [in Serbian: Станковић, М.С. (2008). *Туристичка географија*. Завод за удбенике.]
- Stanković, M.S. (2013). *Tourist geography of Serbia*. Belgrade: Serbian Geographical Society. [in Serbian: Станковић, М. С. (2013). *Туристичка географија Србије*. Српско географско друштво].
- Statistical Office of the Republic of Serbia (2004-2020). *Tourist turnover by months*. Statistical Office of the Republic of Serbia [in Serbian: Републички завод за статистику Србије (2004-2020). *Туристички промет по месецима*. Републички завод за статистику].
- Steiger, R., Posch, E., Tappeiner, G., & Walde, J. (2020). The impact of climate change on demand of ski tourism—a simulation study based on stated preferences. *Ecological Economics*, 170. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2019.106589>
- Turistička organizacija grada Novog Sada (n.d.). *Evropska prestonica kulture 2022*. Retrieved September 9, 2022, from: <https://novisad.travel>
- Šabić, D., Vujadinović, S., Milinčić, M., Golić, R., Stojković, S., Joksimović, M., Filipović, D., Šećerov, V., & Dimitrijević, D. (2012). The Impact of FDI on the Transitional Economy in Serbia – Changes and Challenges. *Acta Polytechnica Hungarica*, 9(3), 65–84.

Оригинални научни рад

UDC 551.58:338.48(497.113)  
<https://doi.org/10.2298/GSGD2302107C>

Примљено: 06. марта 2023.

Исправљено: 30. маја 2023.

Прихваћено: 14. јуна 2023.

**Нина Чегар<sup>\*</sup>, Сандра Вукашиновић<sup>\*</sup>, Милица Добрић<sup>\*</sup>,  
Урош Дурлевић<sup>\*</sup>**

*\* Универзитет у Београду, Географски факултет, Београд, Србија*

## **ПРОЦЕНА ТУРИСТИЧКОГ КЛИМАТСКОГ КОМФОРА НА ПРИМЕРУ НОВОГ САДА**

**Апстракт:** Климатски елементи представљају један од најзначајнијих фактора за потребе развоја туризма. Ова студија има за циљ да прикаже вредности туристичког климатског индекса комфора на основу месечних вредности. За потребе истраживања коришћена је метода туристичког климатског комфора (ТССИ), на примеру града Новог Сада. Анализирани су метеоролошки подаци за климатолошки период од 30 година (1991–2020), са метеоролошке станице Римски Шанчеви. Метеоролошки подаци који су сагледани, анализирани и статистички обрађени су: средња месечна температура ваздуха, месечна температурна амплитуда, средња месечна влажност ваздуха, месечна инсолација и број кишних дана. Добијени резултати указују да су месеци мај и септембар климатолошки најпогоднији за туристичке активности. Подаци о броју долазака туриста и њихових ноћења на овом простору обухватају период од 2004–2020 године. У раду је извршена линеарна корелација између вредности климатског комфора и броја туриста, како би се локалним властима и туристичким организацијама пружио јаснији приказ у сагледавању и валоризацији климатских елемената за потребе унапређења туристичког потенцијала.

**Кључне речи:** Нови Сад, туристички климатски индекс комфора, климатски елементи, Римски Шанчеви, туристички потенцијал

---

<sup>1</sup> nina.cegar@gef.bg.ac.rs (аутор за кореспонденцију)

## Увод

Климатски услови се сматрају кључним ресурсом туризма, конкретније, туризам се ослања на погодне временске услове у некој области, како би туристи имали пријатно искуство (Dogru et al., 2019; Atasoy & Atasoy, 2020). Климатски елементи представљају важан услов у сагледавању туристичких активности, одлучивања, планирања путовања, боравка и повратка. Познавање климатских параметара омогућава успешан развој сезонских и вансезонских туристичких активности: купање, сунчање, ски-спортове, рехабилитацију, спортове на води, наутику, екстремне спортове (Joksimović et al. 2013).

Падавине, температура ваздуха, инсолација и други климатски елементи утичу на свакодневни живот људи у месту сталног боравка и на туристичком путовању, без обзира на летњу или зимску туристичку сезону. Температура ваздуха је условљена географском ширином и надморском висином, а представља најзначајнији елемент за планирање туристичких кретања. Инсолација је значајна за хелиотерапију, изглед пејзажа, дужину купалишне сезоне, трајање снежног покривача и др. Са аспекта туризма, промене ваздушног притиска су такође важне. Најизразитије су при пролазу ваздушних фронта изнад одређене територије, када су промене притиска нагле и велике. Туристичка вредност ветра огледа се у снижавању температуре ваздуха у приобаљу мора и таласотерапији. За туризам су генерално значајне регије мале облачности, а падавине које су са њом у тесној вези су основа постанка и одржавања хидрографских објеката, вегетације и природног пречишћавања ваздуха (Станковић, 2008).

Познавање и разумевање локалних климатских прилика је веома значајно приликом израде стратегија развоја туризма: локација хотела, планирање туристичке понуде, организација манифестација, коришћење и ефикасност инфраструктуре, повратак инвестиција итд (Matzarakis, 2006; Šabić et al., 2012). Локалне климатске прилике као геоеколошки фактори, имају велики утицај на квантитативну и квалитативну трансформацију простора у смислу одрживог туризма (Milinčić et al., 2013; Pesečelj et al., 2011). На туристичке активности утичу и глобалне промене климатских елемената, посебно температуре ваздуха. Неке студије су показале да ће зимски туризам имати велики пад потражње ако глобалне температуре наставе да расту, а снежне падавине да се смањују (Steiger et al., 2020).

Савремени туризам има за циљ да минимизира или избегне негативне ефекте неких климатских елемената (Joksimović et al., 2013). Простор са бољим климатским условима ужива конкурентску предност у поређењу са оним који те услове не поседују из тог разлога је уложен велики труд у дефинисање одговарајућих прорачуна за валоризовање климатских елемената у туристичке сврхе.

За евалуацију туристичког климатског комфора, потребно је анализирати вредности више климатских параметара. У зависности од регионалних климатских разлика између места боравка туриста и дестинација за одмор, могуће је идентификовати различите приступе појму климатског комфора. Повољни климатски и биоклиматски услови условљавају конкурентност, атракцију дестинације, као и дужину и квалитет туристичке сезоне (Matzarakis & Nastos, 2011).

О значају климатског комфора и његовој улози у туристичком потенцијалу дестинација, постоје бројни радови објављени током 20. и 21. века. Mieczkowski

(1985) развија универзални климатски индекс на бази седам различитих параметара. Он сумира и комбинује седам климатских варијабли, од којих су три независне, а две су комбиноване са биоклиматским. Поједини аутори сматрају да је овај метод концептуално нелогичан, јер се оцењивање вредности параметара различито класификује у зависности од туристичког подручја (приморско, градско и планинско).

De Freitas (1990) предлаже модел идеалног туристичког климатског индекса који се заснива на интеграцији термичких компоненти са циљем добијања топлотног комфора. Овим поступком сви релевантни аспекти климе били би узети у анализу: термички, естетски и физичко-механички. Када се говори у вредностима климатских елемената и њиховом оцењивању, мора се узети у обзир микроклима простора истраживања. Scott et al. (2008) представљају оптималне климатске услове применом четири климатска параметра (температура, падавине, инсолација и ветар) за приморска, градска и планинска подручја.

Истраживање Anđelković et al. (2016) даје нови приступ у сагледавању туристичког климатског комфора (ТССИ). Циљ студије јесте формулисање оптималне математичке корелације између лако доступних климатских параметара (средња месечна температура ваздуха, месечна амплитуда температура ваздуха, месечна инсолација, просечна месечна релативна влажност ваздуха и број кишних дана) на примеру копнених дестинација у Србији.

Студија коју су спровели Wang et al. (2022) бави се проучавањем туристичког климатског индекса у Кини, али у контексту климатских промена са циљем да се утврди њихов утицај на развој туризма. Анализа укључује температуру ваздуха, влажност, падавине, облачност и ветар у периоду 1979-2020. Истраживање указује на промене у квалитету, квантитету и дистрибуцији туристичких ресурса у Кини и открива стратегије прилагођавања овим променама.

Нови Сад представља једну од туристички најпосећенијих дестинација у Србији. Поред градског туризма, у непосредној близини налази се велики број културних објеката и геолокалитета. Рад има за циљ да путем туристичког климатског комфора (Anđelković et al., 2016) анализира сезоналност туристичког тржишта и утврди постојање узрочно-последичних веза између климатских услова и преференција туриста.

## **Простор истраживања**

Град Нови Сад налази се у северном делу Републике Србије и југоисточном делу Панонске низије (Сл. 1) Карактерише се равничарским рељефом и надморском висином 80-86 m. Кроз Град протиче друга најдужа река у Европи, Дунав. Климатолошки посматрано, средња годишња температура ваздуха износи 11,1°C, док је годишња сума падавина 615 mm (Savić et al. 2013). По броју становника, Нови Сад је други по величини град у Србији, са популацијом око 320.000 становника. Метеоролошка станица Римски Шанчеви смештена је на надморској висини од 86 m. Координате станице су: 45°20'N и 19°51'E (RHMZS, 2022).

*Сл. 1. Карта географског положаја (стр. 110)*

Са туристичког аспекта, Нови Сад нуди мноштво природног и културног садржаја: Петроварадинска тврђава, Национални парк Фрушка Гора са комплексом православних манастира као и велики број салаша недалеко од Града. Према подацима Републичког завода за статистику Србије, на територији Града Новог Сада је током 2021. године укупно боравило 134.267 туриста што представља раст у односу на 2020. годину.

## Материјали и методе

Законитости утицаја климе на туризам врше се на основу одабраних објективних климатолошких података који утичу на индивидуалну перцепцију туриста. Индекси су релевантни за процену климе и применљиви на различите туристичке дестинације Прилагођени су за различите врсте туризма а најчешћу примену нашли су ује рекреативном туризму који највише зависе од климатских услова. Од половине 20. века, бројни модели су развијене и примењени у циљу напредније валоризације климе у туристичке сврхе (Besancenot 1990; De Freitas, 2003).

У раду су коришћене две базе података: климатолошка и туристичка, формиране од података прикупљених из Хидрометеоролошких годишњака за метеоролошку станицу Римски Шанчеви, и података из Републичког завода за статистику Србије.

За израчунавање индекса туристичког климатског комфора примењена је методологија статистичке анализе вредности климатских параметара који обухватају климатолошки период од 30 година (1991-2020). Обрађени параметри су: средња месечна температура ваздуха, месечна температурна амплитуда, средња месечна влажност ваздуха, месечна инсолација и број кишних дана. У циљу истраживања међузависности туристичког климатског комфора и туристичких кретања током године, подаци су доведени у линеарну корелацију са подацима добијених из месечних публикација о промету туриста града Новог Сада. Преузети су подаци о броју долазака и остварених ноћења на месечном нивоу за период (2004-2020).

Један од индекса је Туристички климатски индекс (ТСИ) који је развио Mieczowski (1985). ТСИ је фаворизован као индекс јер је један од најсвеобухватнијих прорачуна, који интегрисе сва три аспекта климе који се сматрају релевантним за туризам: топлотни комфор, физички аспекти као што су киша и ветар, и естетски аспект сунца/облаке. Истовремено се заснива на климатским варијаблама које су обично доступне на метеоролошким станицама, као и на климатским моделима, чинећи пружање података и прорачуне прилично једноставним (Perch-Nielsen et al. 2010). Међутим, ТСИ такође има низ озбиљних ограничења којима се тренутно баве различите истраживачке групе (De Freitas et al. 2008; Scott et al. 2004, 2008). Најозбиљније ограничење ТСИ-а је његова субјективност и недостатак верификације. Оцене и пондерисање различитих аспеката климе у извесној мери се заснивају на биометеоролошкој и другој литератури, али и на великом делу експертског мишљења, које је у крајњој линији субјективно. Ово ограничење се тренутно решава одређивањем преференција помоћу анкета или посматрања (Scott et al. 2008).

Данас се развијају нове генерације климатских индекса за потребе туризма које се баве разним недостацима постојећих индекса и интегрису најзначајније климатске ефекте и њихов утицај на туризам.



Један од новијих приступа у проучавању климатских услова за развој туризма даје Anđelković et al. (2016) и он се назива Индекс туристичког климатског комфора (ТССИ) и примењен је у даљем истраживању. ТССИ представља модификовану и унапређену верзију Туристичког климатског индекса у циљу смањења његове субјективности.

Индекс туристичког климатског комфора (ТССИ) је метод који тежи да задовољи критеријуме како би се на основу лако доступних параметара израчунале вредности релевантне за велики број корисника, а посебно за промоцију туризма. Према следећој формули се рачуна и евидентно је да се вредност једне величине изражава у апсолутним вредностима упоредивим са величинама емпиријски познатим великом броју корисника, као што је температура ваздуха (Anđelković et al., 2016).

Израчунава се према формули:

$$TCCI = T_m + 0.5A_{Tm} + 0.1(S_m - U_m) - nrd \quad (1)$$

где је:  $T_m$  – средња месечна температура ваздуха ( $^{\circ}C$ );  $A_{Tm}$  – месечна амплитуда температуре ваздуха ( $^{\circ}C$ );  $S_m$  – месечна инсолација или трајање сијања сунца (сати);  $U_m$  – просечна месечна влажност ваздуха (%);  $nrd$  – број кишних дана у датом месецу комфора (Anđelković et al., 2016).

Индекс туристичког климатског комфора који су истражили и развили Anđelković (2016), се тумачи на следећи начин: позитивна вредност индекса у месецу указује на климатске предности, а што је вредност индекса већа то је клима атрактивнија за потребе туризма, ако је индекс негативан у месецу то значи да месец није повољан за туристичке активности.

Формула сумира елементе који имају позитивне ефекте на човека и туристичке трендове и одузима елементе са негативним ефектима. Да би се коначни резултат свео на ниво упоредив са вредношћу температуре ваздуха, збир месечне инсолације и месечне влажности ваздуха подељен је са десет (Anđelković et al., 2016).

## Резултати и дискусија

На основу анализе података о просечним месечним температурама ваздуха, температурним амплитудама, влажности ваздуха, инсолацији и броју кишних дана добијени смо вредности индекса туристичког климатског комфора за град Нови Сад у периоду 1991-2020 године (Таб. 1).

Таб. 1. Индекс туристичког климатског комфора (ТССИ) у Новом Саду (1991–2020)

Месеци	Јан	Феб	Март	Април	Мај	Јун
ТССИ	-6,2	0,7	11,2	19,8	28,0	35,5
Месеци	Јул	Август	Септембар	Октобар	Новембар	Децембар
ТССИ	43,6	43,4	26,2	15,3	1,8	-8,6

Добијени резултати рангирају се на скали климатског комфора, која се у знатној мери подудара са термалним комфором (Таб. 2) (Anđelković et al., 2016).

Таб. 2. Скала ТССИ

Вредност	Оцена	Опис	Сврха
<0	Веома неповољан	Неповољно и непријатно	„Снежне активности“
0–20	Неповољан	Делимично пријатно и повољно	Екскурзиони туризам
20–30	Повољан (између 24-28 изузетно повољан)	Пријатно и повољно	Све туристичке активности (осим оних који укључују снежни покривач и екстремних спортова)
30–40	Неповољан	Делимично пријатно и повољно	Рекреативне активности на води (приморски, језерски, бањски туризам)
>40	Веома неповољан	Неповољно и непријатно	Купање и сунчање (приморски туризам)

Извор: Anđelković et. al., 2016.

Индекс туристичког климатског комфора има негативне вредности у два зимска месеца, децембру и јануару. Изузетно високе вредности индекса (>35) се бележе у летњим месецима. Највиша вредност индекса (43,6) је у јулу, затим у августу (43,4). Веома неповољан индекс у поменутиим месецима је резултат ниских, односно, високих температура ваздуха. Температура ваздуха је за туризам најзначајнији климатски елемент (Станковић, 2013). Најниже средње месечне температуре у Новом Саду у климатолошком периоду 1991-2020 су у јануару (0,7°C) и децембру (1,8°C). Највише средње месечне температуре су у јулу и августу (22,5°C и 22,4°C редом). Истраживања су показала да је пораст температуре за само 1°C у туристичким дестинацијама Канаде довела до веће туристичке потрошње за 4% (Scott et al., 2008).

Мај и септембар су месеци са изузетно повољним индексом за активности туриста. Просечне температуре ваздуха у мају износе 17,3°C, а у септембру 17,2°C; просечне температурне амплитуде 11,6°C и 12,1°C; просечна инсолација 257,3 и 207,1 часова; просечна влажност ваздуха 67,9% и 72,6% и просечан број дана са кишом у периоду 1991-2020 14 и 10. Резултати до којих су дошли Anđelković et al. (2016) указују да је вредност индекса туристичког климатског комфора (за период 1961-2010) повољна у мају, јуну и септембру у већем делу Републике Србије. Према истом истраживању, уочено је да се на нивоу државе, септембар јавља у опсегу изузетно повољних климатских или туристичких услова само у комбинацији са још једним месецом (мај или јун). Стога се септембарски максимум комфора може означити као секундарни.

Како су нам подаци о туристичким кретањима доступни од 2004. године, израчунат је индекс туристичког климатског комфора за период 2004-2020 (Таб 3.). Мај и септембар су у периоду 2004-2020 били најповољнији за активности туриста. Међутим у повољну категорију укључује се и месец април са индексом 22,4. Веома неповољни услови за туристичке активности и даље важе у јануару и децембру, али у периоду од 2004. године тој категорији припада и фебруар.

Таб. 3. Индекс туристичког климатског комфора (ТССИ) у Новом Саду (2004–2020)

Месеци	Јан	Феб	Мар	Апр	Мај	Јун
ТССИ	-6,9	-2,8	10,2	22,4	26,1	34,4
Месеци	Јул	Авг	Сеп	Окт	Нов	Дец
ТССИ	45,7	44,7	27,3	15,7	3,2	-9,3

Нови Сад се по броју долазака и страних туриста налази на другом месту, иза Београда, а испред бањских и планинских центара (TOGNS, 2023). У периоду 2004–2020 је регистровано укупно 1.991.146 туриста, од чега 837.840 домаћих и 1.153.305 страних туриста. Укупан број ноћења у посматраном периоду износи 4.052.333, од чега 1.520.163 ноћења домаћих, а 2.619.731 ноћења страних посетилаца. Нови Сад је био најпосећенији 2019. године, када је регистровано укупно 206.349 туриста, а најмање посећен 2004. године у којој је регистровано укупно 64.933 туриста.

*Сл. 2. Просечан број туриста у Новом Саду 2004–2020 (стр. 113)*

Извор: На основу података Туристичког промета по месецима (2004–2020) Републичког завода за статистику Републике Србије.

Када посматрамо просечан број туриста, уочава се највише посета у октобру, затим мају и јулу. У Новом Саду, у октобру се оствари просечно 12,3% годишњих долазака, у мају 12,1%, у јулу 10,4%. Септембар се налази на четвртом месту са просечних 9,5% годишњег промета туриста. Просечно најмање туриста посећује Нови Сад током зимских месеци (Сл. 2) Мали број туриста у зимским месецима је у складу са израчунатим вредностима ТССИ и припадају категорији веома неповољних месеци за туристичка кретања. У периоду јануар – март, према Blešić et al. (2008) главни мотиви туристичких кретања су конгреси, семинари и уопштено посао. Велики промет туриста у мају, секундарно и септембру такође одговара израчунатим вредностима индекса, чије су се вредности категоризовале као изузетно повољне. Највећи број спортских догађаја, такмичења и школских екскурзија је у мају (Blešić et al., 2008).

Како Milentijević et al. (2018) наводе на примеру града Крагујевца, према израчунатој еквивалентној температури (1981–2010), пријатни временски услови су карактеристични за већи део пролећа (април и мај) и за целу јесен и погодују свим туристичким активностима. Урбани и административни центри су карактеристични по највећем броју туриста током јесени. Подгорица, бележи највећи број туриста током јесени, а вредности туристичког климатског индекса су највише током лета (Joksimović et al., 2013).

Анализом индекса ТСИ и ТССИ на простору Подунавља (Србија) у периоду 1991–2010 су се бавили Lukić et al. (2021). Према ТСИ период од априла до октобра је окарактерисан као одличан за туристичке посете. Вредности ТССИ показују да је септембар повољан месец, када вредност индекса износи 24,6, слично добијеним вредностима за 1991–2020 и 2004–2020. Међутим, према Lukić et al. (2021) април (18,36) и мај (30,48) су делимично пријатни и повољни месеци за посету Новог Сада. У Херцеговачко–неретванском кантону (БиХ) је лето најпогодније годишње доба за туризам, а најповољније климатски потенцијал за развој туризма имају Неум, Чапљина и Мостар. Јасно је уочљиво да повољност климе за развој туризма опада са удаљавањем од Јадранског мора и са порастом надморске висине (Jahić i Mezetović, 2014).

Marić Stanković et. al. (2022) су рачунали ТССИ На простору Нишког, Топличког, Јабланичког и Пчињског округа (Југоисточна Србија) у периоду 1991–2020. Вредности туристичког климатског индекса комфора имају негативне вредности од децембра до фебруара за пет бањских, односно, до марта или априла за четири планинске локације. Најповољније вредности индекса за бањска места су у мају и сеп-

тембру, док летњи месеци (јун и август) имају најоптималније вредности индекса за планинска места, што је последица висинске разлике.

Joksimović et al. (2015) су утврдили везу између варијабилности термалне компоненте (температуре и релативне влажности, TC) и вредности TCI за неколико локација у Србији током два периода 1961–1990 и 1991–2013. Аутори су град Нови Сад посматрали као пример центра урбаног туризма. У периоду 1991–2013 утврђен је пораст просечних вредности TCI од марта до јуна и у августу и новембру. Утицај термалне компоненте у Новом Саду је уочљив само у порасту туристичког индекса комфора у зимским месецима.

Да бисмо утврдили да ли постоји релација између индекса туристичког климатског комфора и укупног броја туриста приказана је линеарна регресија. Коефицијент детерминације  $R^2$  износи 0,3 и указује на слабу линеарну везу између броја туриста и индекса туристичког климатског комфора (Сл. 3).

*Сл. 3. Приказ линеарне регресије броја туриста и TCCI (стр. 114)*

Јасно је да туристички промет није компонента које је искључиво дефинисана климатским параметрима. Зависи и од туристичких садржаја (природне, антропогене и амбијенталне вредности) које карактеришу туристички идентитет једне дестинације (Anđelković et al, 2016). Резултати линеарне регресије на примеру четири бањске дестинације у Југоисточној Србији доказује да промет туриста није увек условљен повољним вредностима индекса. Врањска бања током два месеца годишње има повољне вредности TCCI, а бележи пад броја посета. Примарни разлог је недовољан број смештајних капацитета и неразвијена туристичка инфраструктура (Marić Stanković et al., 2022).

Нови Сад је најпосећенији у октобру, када је индекс туристичког климатског комфора оцењен као неповољан. Град је атрактиван и током јесени, јер и даље добија много сунчеве светлости (инсолација просечно износи 161 сат у октобру). Према индексу октобар је месец за екскурзиони туризам. Туристи у „продуженој сезони“ највише шетају старим градским језгром и Петроварадинском тврђавом. Октобар је месец бербе грожђа, посете винским подрумима и дегустације гастрономских специјалитета на дунавским чардама или салашима у близини града (Blešić et. al., 2018; TOGNS, 2022).

Значајан промет туриста у јулу је повезан са манифестационим обликом туризма – одржавањем EXIT фестивала. EXIT је летњи музички фестивал, који се одржава једном годишње на Петроварадинској тврђави. Први фестивал је одржан 2000. године и обично траје четири дана. У Лондону 2007. године изабран је за најбољи музички фестивал у Европи на „UK Festival Awards“ у сарадњи са „Yougore“, европском асоцијацијом 40 највећих музичких фестивала у Европи. Први светски фестивал који је одржан после пандемије заразне болести Covid-19 је био EXIT 2021. године, који је бројао више од 180 000 посетилаца (EXIT, 2022). У јулу, због високих температура ваздуха је посећена и градска плажа Штранд (TOGNS, 2022).

## Закључак

Клима има значајан утицај на туризам и у појединим деловима света развој туристичке делатности зависи управо од климе, јер она одређује дужину и квалитет сезоне. Због тога је истраживање односа између климе и туризма веома важно. Већина ранијих студија фокусира се на истраживање климатских услова који се заснивају на 3S (sun, sea and sand) и њиховог утицаја на туристичке активности (Gao et. al 2022), један од новијих и значајнијих индекса који се не везује само за приморске пределе је Туристички климатски индекс (TCI) који је развио Mieczkowski. Одређује који су климатски елементи и у којој мери релевантни за квалитетан боравак „просечног туристе“ у неком месту. У истраживању је коришћен нови приступ у проучавању климатских услова за развој туризма који даје Anđelković et al. (2016) и он се назива Индекс туристичког климатског комфора (ТССИ). Представља модификовану и унапређену верзију Туристичког климатског индекса (TCI) у циљу смањења његове субјективности.

Прикупљањем, обрадом и анализом података о просечним месечним температурама ваздуха, температурним амплитудама, влажности ваздуха, инсолацији и броју кишних дана са метеоролошке станице Римски Шанчеви добијене су вредности индекса туристичког климатског комфора за град Нови Сад. Услед недостатка временских серија података извршена је упоредна анализа добијеног индекса са бројем туристичких посета за период 2004-2020. година. Закључује се да индекс туристичког климатског комфора има негативне вредности у два зимска месеца - децембру и јануару, док се изузетно високе вредности индекса бележе у летњим месецима што се доводи у везу управо са температуром ваздуха. Најниже средње месечне температуре у Новом Саду у климатолошком периоду 1991-2020 су у јануару и децембру, а највише средње месечне температуре су у јулу и августу. Уколико се посматра просечан број туриста, уочава се највише посета у октобру, затим мају и јулу, а најмање туриста посећује Нови Сад током зимских месеци. Мали број туриста је у складу са израчунатим вредностима индекса туристичког климатског комфора јер су зимски месеци веома неповољни за туристичка кретања. Ипак, коефицијент детерминације указује на слабу линеарну везу између броја туриста и индекса туристичког климатског комфора.

Треба имати у виду да процене туристичких токова често нису условљене индексом климатског комфора и не дају потпуно сагледавање проблема, јер постоји много других фактора који утичу на туристичке токове које је немогуће обухватити само климатским показатељима. Главна ограничења су заправо то што на туристички промет утичу други фактори – природне, културне и амбијенталне вредности неког простора, као и врста туристичких активности, јер вредности климатских елемената погодне за купалишни туризам, нису погодне за снежне активности и обрнуто. Конкретно на примеру простора истраживања утицај климатског комфора се значајно умањује у месецу Јулу када је јавља туристичка манифестација (фестивал „Exit“) која привлачи велики број туриста без обзира на климатске услове.

Будућа истраживања би требало обухватити и друге туристички актуелне просторе у Србији како би помогла што адекватнијој валоризацији. Такође ова студија може послужити као основа за истраживање утицаја климатских промена на кретање индекса на истраживаном простору. Поред тога сам индекс се у бу-

дућности може модификовати или послужити за развијање новог индекса са увођењем нових детерминанти и испитивању њиховог утицаја на туристичке перспективе неког простора.

Напомена: Рад је подржан средствима Министарства просвете, науке и технолошког развоја Републике Србије (Уговор број 451-03-68/2022-14/200091).

© 2023 Serbian Geographical Society, Belgrade, Serbia.

This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivs 3.0 Serbia.

**Литература** (погледати у енглеској верзији текста)