

## **BIOKLIMATSKA EVALUACIJA NOVOG SADA I OKOLINE ZA POTREBE TURIZMA, ODMORA I REKREACIJE PRIMENOM MODELA MENEKS**

**Milica Pecelj<sup>1</sup>, Milica Lukić<sup>2</sup>, Milovan Pecelj<sup>3</sup>**

**Apstrakt:** Novi Sad i njegova okolina zauzimaju značajno mesto u turističkoj ponudi Vojvodine, zahvaljujući obilju prirodnih i kulturnih vrednosti. Novi Sad je centar kulturnog, obrazovnog, city break i manifestacionog turizma, a blizina NP Fruška Gora, Dunava ("Štrand"), Jodna banja i dr. omogućili su razvoj zdravstvenog, izletničkog i kupališnog turizma i drugih vidova rekreacije. Odmor i rekreacija predstavljaju jednu od osnovnih funkcija savremenog društva, a potrebe gradskog stanovništva za rekreacijom su sve veće. Cilj rada je izvršiti bioklimatsko vrednovanje Novog Sada i okoline primenom bioklimatskog modela Meneks. Koristeći dnevne meteo-podatke odredili smo termofiziološki bioklimatski indeks subjektivnih temperatura. Akcenat je stavljen na letnji period godine (jun, jul i avgust) kada su obim i frekvencija turističkih i rekreativnih kretanja na području ovog grada najintenzivniji i najmasovniji. Želimo ukazati na značaj bioklimatskih analiza koje se temelje na dnevnim temperaturama, a koje mogu poslužiti prilikom planiranja i upravljanja urbanim predelom, posebno za potrebe unapređenja i razvoja gradskih funkcija poput turizma, odmora i rekreacije.

**Gljučne reči:** bioklimatska evaluacija, bioklimatologija, turizam, odmor i rekreacija, Meneks, Novi Sad

## **BIOCLIMATIC EVALUATION OF NOVI SAD AND SURROUNDINGS FOR THE NEEDS OF TOURISM, REST AND RECREATION USING THE MENEX MODEL**

**Abstract:** Novi Sad and surroundings represent a significant piece of Vojvodina's tourist offer, including an abundance of natural and cultural values. Novi Sad is a center of cultural, educational, city break and event tourism which has been, in addition to the proximity of NP Fruška Gora, the Danube ("Strand"), Iodine Spa etc., the reason why health, excursion and beach tourism as well as other forms of recreation have been developed here. Since rest and recreation are among the basic contemporary social functions, urban population needs for recreation are increasing. The goal of this paper is to make a bioclimatic evaluation of Novi

---

<sup>1</sup> Univerzitet Istočno Sarajevo - Filozofski fakultet, Alekse Šantića 1, 71420 Pale, Republika Srpska  
Geografski institut "Jovan Cvijić" SANU, Đure Jakšića 9, 11000 Beograd

<sup>2</sup> doktorand, Univerzitet u Beogradu - Geografski fakultet, Studentski trg 3/III, 11000 Beograd,  
E-mail: micalukic92@yahoo.com

<sup>3</sup> Univerzitet u Beogradu - Geografski fakultet, Studentski trg 3/III, 11000 Beograd

### **Bioklimatska evaluacija Novog Sada i okoline za potrebe turizma, odmora i rekreacije primenom modela Meneks**

---

*Sad and surroundings by using the bioclimatic model Menex. Using daily meteorological data we determined thermophysiological bioclimatic subjective temperature index. The summer period (june, july and august) is in focus because then the scope and frequency of tourist and recreational movements in the area of the city are the largest and the most intense. We want to emphasize the importance of bio-climatic analysis based on daily temperatures, which can be used in the planning and management of urban areas, especially for the improvement and development of city functions such as tourism, rest and recreation.*

**Keywords:** *bioclimatic evaluation, bioclimatology, tourism, rest and recreation, Menex, Novi Sad*

## **UVOD**

Novi Sad kao relativno afirmisana turistička destinacija od međunarodnog značaja u Srbiji, ocenjen je najvišom ocenom atraktivnosti i podeljen na nekoliko turističkih područja. Bačko podruje u kom je smešteno staro gradsko jezgro, nosilac je razvoja poslovnog, city break i manifestacionog turizma ("Exit"). Jodna banja sa medicinskim i rehabilitacionim centrom pokretač je razvoja zdravstvenog-lečilišnog turizma. U ravničarskom zaleđu grada nalaze se brojni salaši i seoska domaćinstva namenjeni odmoru, rekreaciji i jačanju ruralnog turizma. Priobalje Dunava idealno je područje namenjeno sportu i rečnom (nautičkom) turizmu. NP "Fruška Gora" (uključujući fruškogorske manastire, Stražilovo, Sremske Karlovce, Iriški venac), SRP "Koviljsko-petrovaradinski rit", RP "Begečka jama" predstavljaju prirodne oaze namenjene razvoju lovnog, ribolovnog, izletničkog, kulturnog, edukativnog, svetovnog, održivog, eko-turizma i obavljanju raznovrsnih dnevnih rekreativnih aktivnosti. Područje Novog Sada odlikuje se bogatstvom i smenom prirodnih i kulturnih predela. Brojne biofizičke i antropogeografske kombinacije daju ovom gradu specifičnu fizionomiju predela koja pogoduje razvoju turističkih, rekreativnih i sportskih aktivnosti (Просторни план Града Новог Сада, 2012).

Najznačajniji predmet istraživanja geoeкологије jeste predeo. Prostorni plan Republike Srbije – PPRS (2010) kao najznačajniji planski dokument strateškog karaktera u oblasti prostornog i urbanističkog planiranja u Srbiji navodi da su raznovrsni, atraktivni i kvalitetni predeli Republike Srbije jedna od osnovnih vrednosti i elementi prepoznavanja njene teritorije, kao i teritorije pojedinih regionalnih ili lokalnih celina. Zadatak planiranja predela jeste obezbediti osnovne društvene funkcije u skladu sa raspoloživim prostorom, na ekološki najprihvatljiviji način, sa minimalnim konfliktima koji se mogu javiti između različitih korisnika prostora. Geoeколошка, bioklimatska evaluacija i planiranje predela mogu se podvesti pod primenjenu geoeкологију koja ima za cilj da pomogne rešavanje aktuelnih problema u životnoj sredini (Пецељ, Пецељ-Пурковић, Пецељ, 2015). Geoeколошка evaluacija i bioklimatske analize kao postupci nude niz pogodnosti (Pecelj i dr., 2010) i njima se mogu obezbediti prekopotrebni ulazni podaci koji se koriste u najrazličitijim istraživanjima u oblasti razvoja poljoprivrede, šumarstva, industrije, saobraćaja, turizma i dr., a za potrebe ovog rada izvršena je bioklimatska evaluacija Novog Sada i okoline primenom modela Meneks, kako bi se dobile korisne informacije pogodne za unapređenje turističkih i rekreativnih funkcija na teritoriji grada.

## **METODOLOGIJA ISTRAŽIVANJA**

Za potrebe vršenja geoeколошке evaluacije predela razvijen je veliki broj različitih metoda. Odabir metode vrednovanja zavisi od dostupnih podataka, teme istraživanja, prostora koji je tim istraživanjem obuhvaćen, ciljeva rada, odnosno šta se radom želi dokazati i dr. Od modela koji su do sada najviše primenjivani na području zemalja bivše Jugoslavije treba

**Planska i normativna zaštita prostora i životne sredine, Palić-Subotica, 2017.**

izdvojiti "Indeks rekreacijskog potencijala i bonitacije", model "Hans-Kiemstedt", a u poslednjem periodu nastoji se većoj afirmaciji modela Meneks u oblasti bioklimatskih analiza Republike Srbije i regiona.

Atmosfera, odnosno vazdušni omotač planete Zemlje od presudnog je značaja za razvoj mnogih pojava i procesa koji se odvijaju u životnoj sredini. Atmosfera je nevidljivog karaktera, ali njen uticaj na živi svet je posredan i konstantan. Klima kao režim tipova vremena zavisi od klimatskih faktora i elemenata ima intezivan uticaj na čoveka i sve aktivnosti koje on obavlja (Дукић, 2011). Ovom prilikom za potrebe bioklimatske analize Novog Sada biće primenjen model Meneks. Meneks je ustvari skraćenica za Man-Environment-Exchange, odnosno razmenu toplote između čoveka i okoline. Proceniti koliko i na koji način bioklimatski uslovi utiču na zdravstveno, odnosno psiho-fizičko stanje ljudi osnova je razvoja klimatoterapije, rekreacije i često pojedinih oblika turizma npr. poput zdravstveno-lečilišnog (Błazejczyk, 2004). Model Meneks pruža mogućnost sagledavanja stvarnih uticaja vremena na čoveka (Пецељ, Пецељ-Пурковић, Пецељ, 2015). Kako bi se odredio optimalan period godine za potrebe turizma i rekreacije potrebno je izvršiti bioekološku evaluaciju i analizu uz pomoć termofizioloških bioklimatskih indeksa koji tačno opisuju toplotno opterećenje u čoveku uz pomoć nekoliko meteoroloških i fizioloških parametara (Pecelj, 2011).

Tabela 1. Opseg subjektivne temperature i stepen udobnosti (Błazejczyk, 2006)

Opseg subjektivne temperature STI (°C)	
< -38,0	Ekstremno hladno
-38,0 -20,0	Veoma hladno
-20,0 - 0,5	Hladno
-0,4 - 22,5	Prohladno
22,6 - 31,9	Udobno
32,0 - 45,9	Toplo
46,0 - 54,9	Vruće
55,0 - 69,9	Veoma vruće
≥ 70,0°C	Sparina

Subjektivna temperatura (STI °C) odnosno indeks termičkog opterećenja koristi se za opisivanje subjektivnog termičkog opterećenja koje čovek oseća pod uticajem uslova okolne sredine, pre nego što dođe do aktiviranja procesa adaptacije. Subjektivna temperatura ne zavisi samo od uslova koji vladaju u datoj sredini (temperatura, sunčevo zračenje, brzina vetra, relativna vlažnost vazduha), već i od toplotne razmene na relaciji čovek-okolina. Toplotni uticaj okoline ogleda se u vidu temperature zračenja, dok je fiziološka reakcija organizma predstavljena kao ukupna toplotna akumulacija (Błazejczyk, 1994, 2006; Pecelj, Vagić, Pecelj, Đurić, 2016).

Aдекватna biogeokološka evaluacija podrazumeva korišćenje dnevnih klimatskih podataka za čitavu godinu: temperatura vazduha  $t$  (°C), relativna vlažnost vazduha  $f$  (%), vazdušni pritisak  $p$  (hpa), brzina vetra  $V$  (m/s) i oblačnost  $N$  (%). Prilikom vrednovanja korišćeni su podaci dobijeni sa meteorološke stanice Rimski Šančevi (gradska četvrt koja se nalazi u okviru grada Novi Sad, na nadmorskoj visini od 86 m) iz 2015. godine, koji su obrađeni i klasifikovani u softveru BioKlima 2.6.

## **REZULTATI ISTRAŽIVANJA**

Turističke aktivnosti na području grada Novi Sad učestalije su i masovnije u letnjem periodu godine, u doba godišnjih odmora i tokom vikenda kada se odvija najveći broj poludnevni, dnevnih ili vikend turističkih kretanja. Beg od gradske vreline u toplim letnjim mesecima stanovnici Novog Sada, okolnih naselja, ali i šireg područja nalaze u šumama Fruške Gore, Koviljsko-petrovaradinskog rita, svežini vode Dunava i na gradskoj plaži "Štrand" koju u tom periodu posećuje više hiljada posetilaca dnevno. Kada se govori o turističkom prometu, za turizam Novog Sada najznačajnija je muzička manifestacija "Exit" koju je jula promatrane 2015. godine posetilo oko 200 000 ljudi. U radu je akcenat upravo stavljen na letnji period godine (jun, jul i avgust) kada su turistička i rekreativna putovanja najučestalija.

Na osnovu rezultata istraživanja koji su prikazani u tabeli br. 2 i br. 3, može se primetiti da je leto generalno nepovoljno za obavljanje turističkih i rekreativnih aktivnosti kada se govori o indeksu termičkog opterećenja – subjektivna temperatura, iako je letnji period godine epicentar turističkih dešavanja u gradu i njegovoj okolini. Razlog ovakvih rezultata leži u tome što subjektivna temperatura uslovno rečeno meri opterećenje u čoveku pre procesa adaptacije. Ljudski organizam se bolje adaptira na toplije, nego na hladnije uslove okoline, što pokazuje indeks subjektivna temperatura (STI), međutim, inicijalni osećaj prilikom kontakta čoveka sa spoljašnjom sredinom je obrnut, odnosno čoveku je na početku prijatniji boravak u hladnijem nego u toplijem okruženju. Tokom 2015. godine u periodu jun – avgust zabeleženo je svega 3 "ugodna" dana prema STI indeksu (sva tri u junu mesecu). U istom periodu broj dana u kojima je vrednost STI indeksa iznosila između 32,0 – 45,9 °C (stepen udobnosti "toplo") iznosio je 58, a najviše zabeleženih toplih dana bilo je u junu (26). Jul i avgust su bili još nepovoljniji, pa se javlja daleko veći udeo zabeleženih dana u kojima je stepen udobnosti nosio oznaku "vruće", odnosno kretao se u intervalu od 46, 0 do 54, 9 °C – u julu 14, u avgustu 16 vrućih dana, naspram samo jednog u junu (ukupno 31 dan). Iz navedenog se može potvrditi ono što je na početku pomenuto: da se letnja sezona, iako je turistički najznačajnija po obimu, vrsti i učestalosti turističkih kretanja, odlikuje nepovoljnijim vrednostima indeksa subjektivne temperature.

Tabela 2. Broj ugodnih dana u mesecu prema STI indeksu (Novi Sad, 2015. godina)

<b>Mesec</b>	<b>Broj ugodnih dana prema STI</b>
Januar	1
Februar	3
Mart	8
April	19
Maj	6
Jun	3
Jul	/
Avgust	/
Septembar	8
Oktobar	22
Novembar	15
Decembar	4
Ukupno	89

**Planska i normativna zaštita prostora i životne sredine, Palić-Subotica, 2017.**

Tabela 3. Subjektivna temperatura, Novi Sad (jun, jul i avgust 2015.godina)

Dan	Jun		Jul		Avgust	
1	42.62	Toplo	43.14	Toplo	41.39	Toplo
2	41.81	Toplo	44.26	Toplo	47.06	Vruće
3	44.33	Toplo	41.72	Toplo	46.62	Vruće
4	44.46	Toplo	43.44	Toplo	47.36	Vruće
5	40.63	Toplo	44.85	Toplo	48.61	Vruće
6	43.30	Toplo	49.65	Vruće	47.54	Vruće
7	39.16	Toplo	48.23	Vruće	48.73	Vruće
8	42.13	Toplo	48.78	Vruće	46.95	Vruće
9	43.53	Toplo	37.51	Toplo	45.51	Toplo
10	41.73	Toplo	34.62	Toplo	45.67	Toplo
11	44.55	Toplo	39.85	Toplo	46.46	Vruće
12	45.67	Toplo	44.75	Toplo	47.82	Vruće
13	46.52	Vruće	40.60	Toplo	48.70	Vruće
14	45.52	Toplo	41.86	Toplo	48.41	Vruće
15	43.26	Toplo	46.62	Vruće	49.36	Vruće
16	40.11	Toplo	47.61	Vruće	44.75	Toplo
17	33.82	Toplo	49.27	Vruće	42.90	Toplo
18	34.91	Toplo	51.79	Vruće	39.41	Toplo
19	36.26	Toplo	51.11	Vruće	42.37	Toplo
20	33.91	Toplo	49.13	Vruće	39.56	Toplo
21	30.32	Udobno	49.84	Vruće	36.99	Toplo
22	35.95	Toplo	50.16	Vruće	36.25	Toplo
23	37.73	Toplo	48.97	Vruće	37.81	Toplo
24	30.31	Udobno	48.03	Vruće	40.81	Toplo
25	31.68	Udobno	48.61	Vruće	41.44	Toplo
26	33.79	Toplo	39.26	Toplo	40.11	Toplo
27	40.36	Toplo	40.32	Toplo	45.21	Toplo
28	37.59	Toplo	41.98	Toplo	47.57	Vruće
29	40.80	Toplo	45.64	Toplo	47.45	Vruće
30	39.98	Toplo	41.31	Toplo	47.50	Vruće
31	/	/	35.97	Toplo	49.16	Vruće

Novi Sad je za turizam, odmor i rekreaciju nepogodan i u zimskim mesecima, pa se tako npr. u januaru javlja samo jedan ugodan dan, u februaru 3 ugodna dana, a u decembru 4 ugodna dana. Važno je istaći da je zimski period godine, tačnije kraj decembra i početak januara (doba novogodišnjih, božićnih i drugih verskih praznika), takođe period kada je Novi Sad odrednica brojnih turističkih putovanja, izleta i rekreativnih poseta. Interesantno je da su periodi kada se beleži najveći broj turista i kada se generiše najobimnija turistička potražnja, upravo oni delovi godine u kojima je najmanje "ugodnih dana" prema STI indeksu.

Kada se govori o periodima tokom godine koji su najpovoljniji za potrebe turizma, odmora i rekreacije građana na području Novog Sada i okoline, to su svakako proleće i jesen. Proleće i jesen posebno pogoduju razvoju izletničkog, sportskog, kulturnog, svetovnog, edukativnog i ekskurzionog turizma. Tokom jeseni 2015. godine evidentirano je ukupno 45 "ugodnih" dana, pri čemu je oktobar bio najpogodniji, sa najvećim brojem ugodnih dana (22). Proleće

### ***Bioklimatska evaluacija Novog Sada i okoline za potrebe turizma, odmora i rekreacije primenom modela Meneks***

---

2015. godine brojalo je ukupno 33 ugodna dana, a najveća koncentracija dana označenih kao "ugodni" zabeležena je u aprilu mesecu (19). Ukupan broj dana u kojima je stepen udobnosti označen kao "ugodan" na području Novog Sada u 2015. godini iznosio je 89.

## **ZAKLJUČAK**

Imajući u vidu prirodne i antropogene vrednosti i potencijale za razvoj turizma kojima Novi Sad i njegova okolina raspolažu, težnja da ovaj grad utvrdi svoj položaj i ulogu ekonomskog, kulturnog i turističkog centra Vojvodine od međunarodnog značaja u potpunosti je opravdana. Geoekološka evaluacija i različite bioklimatske analize od velike su važnosti za dalji razvoj i unapređenje turističkih i rekreativnih aktivnosti. Urbani predeli poput područja Novog Sada predstavljaju kompleksne prostorne celine, rezultat su uzajamnog delovanja čoveka i prirode, a njihovo geoekološko vrednovanje i primena bioklimatskih analiza često predstavljaju zahtevne i složene postupke koji obuhvataju veći broj različitih parametara.

Adektan razvoj turizma, odmora i rekreacije kao sastavnih elemenata gradskih funkcija zasniva se na kreiranju novih vidova turističkih proizvoda, korišćenju realnih potencijala razvoja i formiranju kvalitetne informacione osnove. Primenom različitih modela geoekološkog i bioklimatskog vrednovanja predela prikuplja se velika količina podataka i saznanja koji se potom mogu vrlo uspešno iskoristiti i primeniti u pomenutoj oblasti. Cilj rada bio je izvršiti bioklimatsku analizu ugodnosti grada Novi Sad uz korišćenje termofiziološkog bioklimatskog indeksa subjektivna temperatura (STI) koji se izražava u °C, sa akcentom na letnji period godine (jun, jul i avgust) kada je turistička sezona u jeku. Istraživanje je pokazalo da je letnji period godine koji je turistički najposećeniji, generalno nepogodan kada se posmatra indeks subjektivne temperature, dok su proleće i jesen delovi godine sa najvećim brojem dana ocenjenih kao "ugodni", odnosno bioklimatski uslovi u tom period pogoduju obavljanju turizmu, rekreativnim i sportskim aktivnostima. Rezultati istraživanja mogu doprineti boljem vremenskom pozicioniranju različitih sportskih, rekreativnih i turističkih aktivnosti i dešavanja koja zahtevaju određene fizičke napore od strane čoveka, odnosno učesnika. Takođe, rezultati rada ukazuju na mogućnost i značaj bioklimatskih analiza koje se temelje na dnevnim temperaturama, sa ciljem promovisanja primene modela Meneks koji daje objektivnu predstavu o bioklimatskom uticaju na promatranom području, kako bi se podstakla i pokrenula slična istraživanja u širim teritorijalnim okvirima.

## **LITERATURA**

1. Blażejczyk, K. (1994). New climatological and physiological model of the Human Heat Balance outdoor (MENEX) and its applications in bioclimatological studies in different scales. In Blażejczyk K, Krawczyk B, editors. Bioclimatic Research of the Human Heat Balance. Warszawa: Polish Academy of Sciences Institute of Geography and Spatial Organization; 28: page 27-58.
2. Blażejczyk, K. (2006). MENEX\_2005-the Revised Version of Man-Environment Heat Exchange Mode. [www.igipz.pan.pl/geoekoklimat/blaz/menex.htm](http://www.igipz.pan.pl/geoekoklimat/blaz/menex.htm).
3. Дукић, Д. (2011). Климатологија. Београд: Универзитет у Београду – Географски факултет.
4. Закон о просторном плану Републике Србије ("Службени гласник Републике Србије", бр. 88/2010).

***Planska i normativna zaštita prostora i životne sredine, Palić-Subotica, 2017.***

---

5. Метеоролошки годишњак 1. Климатолошки подаци 2015. (2016). Београд: Републички хидрометеоролошки завод.
6. Пецељ, М., Милинчић, М., Пецељ, М. (2007). Биоклиматска и еоклиматска истраживања – правци развоја. Гласник Српског географског друштва, свеска LXXXVII, бр. 2. Београд: Српског географско друштво, стр. 199 - 210.
7. Pecelj, M., Pecelj R.M., Mandić, D., Pecelj, J., Milinčić, M., Tošić, D. (2010). Informational Technology in Bioclimate Analysis of Banja Luka for Tourism and Recreation, in the book of 9th WSEAS International Conference on Telecommunication and Informatics, Included in ISI/SCI Web of Science and Web of Knowledge, ISBN: 978-954-9260-2-1, ISSN: 1790-5117, University of Catania, Sicily, Italy, pp. 35-39.
8. Pecelj, J., Pecelj, M., Pecelj, M. (2011). Mogućnost primene geoekologije u prostornom planiranju. Planska i normativna zaštita prostora i životne sredine. Beograd: Asocijacija prostornih planera Srbije, Univerzitet u Beogradu - Geografski fakultet.
9. Пецељ, М., Пецељ – Пурковић Ј., Пецељ, М. (2015). Геоекологија. Београд: Универзитет у Београду – Географски факултет, стр. 5 – 295.
10. Pecelj, M., Vagić, N., Pecelj, M., Đurić, D. (2016). Geoecological evaluation of Belgrade and environment for the purposes of rest and recreation. Archives for Technical Sciences, year VIII, No. 14. Bijeljina: Technical Institute Bijeljina, page 63 – 72.
11. Pecelj, M., Vagić, N., Pecelj, M., Pecelj, J., Đurić, D. (2016). Primena bioklimatskog modela MENEKS\_05 u vrednovanju Beograda i okoline za potrebe odmora i rekreacije. Lokalna samouprava u planiranju i uređenju prostora i naselja – U susret evropskim integracijama. Beograd: Asocijacija prostornih planera Srbije, Univerzitet u Beogradu – Geografski fakultet, str. 389 – 396.
12. Просторни план Града Новог Сада ("Сл. лист Града Новог Сада", бр. 11/2012).