

## **PRIMENA MODELA MENEKS U BIOKLIMATSKOJ ANALIZI LOZNICE ZA POTREBE ZDRAVSTVENOG TURIZMA I REKREACIJE**

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

**Apstrakt:** Predmet istraživanja rada jesu Grad Loznica i bioklimatski uslovi koji vladaju na datom području. Proceniti kako i na koji način bioklimatski uslovi utiču na zdravstveno, odnosno psiho-fizičko stanje čoveka osnova je razvoja klimatoterapije, rekreacije i pojedinih oblika turizma. Jedan od najznačajnijih potencijala razvoja Grada Loznice i osnova razvoja turizma jeste zdravstveno-turističko-rekreativni centar Banja Koviljača, koja je proglašena banjom od perspektivnog međunarodnog značaja. Takođe, postoje i drugi, raznovrsni, ali nedovoljno iskorišćeni potencijali za unapređenje turizma i rekreacije (planina Cer i manje poznata Banja Badanja). Cilj rada jeste afirmacija bioklimatskih analiza primenom modela Meneks u okviru geokološkog vrednovanja predela, u domenu razvoja i unapređenja različitih vidova turizma i rekreacije koji se obavljaju na datom prostoru, kao i u oblasti medicinsko-geografskih istraživanja. Primenom ovog modela dobija se objektivna predstava i podaci o stvarnom bioklimatskom uticaju na teritoriji Loznice, koji se potom mogu iskoristiti u navedene svrhe. Za potrebe analize korišćeni su dnevni meteo-podaci iz 2016. godine uz pomoć kojih su određeni termofiziološki bioklimatski indeksi: Toplotno opterećenje u čoveku (HL) i Fiziološko naprezanje (PhS). U Srbiji i Republici Srpskoj postoji veliki broj banjskih i klimatskih mesta i rekreativnih zona, pa geokološka evaluacija i bioklimatske analize tih područja savremenim metodama mogu umnogome doprineti efikasnijem sagledavanju potencijala njihovog budućeg razvoja, te većoj turističkoj afirmaciji.

**Ključne reči:** bioklimatska analiza, zdravstveni turizam i rekreacija, Meneks, Loznica

---

1 Univerzitet Istočno Sarajevo - Filozofski fakultet, Pale; Geografski institut „Jovan Cvijić“ SANU, Beograd; [milicapecelj@gmail.com](mailto:milicapecelj@gmail.com)

2 Univerzitet u Beogradu - Geografski fakultet, Beograd, [micalukic92@yahoo.com](mailto:micalukic92@yahoo.com)  
[milovanpecelj@yahoo.com](mailto:milovanpecelj@yahoo.com)

3 Vojnogografski institut, Beograd; [vucicevic.ana@outlook.com](mailto:vucicevic.ana@outlook.com)

**APPLICATION OF THE MENEX MODEL IN THE BIOCLIMATIC ANALYSIS OF LOZNICA FOR THE NEEDS OF HEALTH TOURISM AND RECREATION**

**Abstract:** The subjects of the research are the City of Loznica and the bioclimatic conditions prevailing in the given area. It is necessary to assess how and in which way bioclimatic conditions affect health or the psycho-physical state of a man in order to develop climatotherapy, recreation and certain forms of tourism. One of the most important potentials of the development of the City of Loznica and the basis of tourism development is the health-tourism-recreation center Banja Koviljaca, which has been proclaimed as a spa of perspective international significance. Also, there are other, varied, but insufficiently used potentials for the improvement of tourism and recreation (Cer mountain and lesser known Banja Badanja). The aim of the paper is the affirmation of the bioclimatic analysis using the Menex model within the geoecological evaluation of an area, in the domain of development and improvement of various forms of tourism and recreation that are performed in the given area, as well as in the field of medical-geographical researches. By applying this model we obtain an objective perception and data about the real bioclimatic impact on the territory of Loznica, which can then be used for the stated purposes. For the analysis needs the daily meteorological data from 2016 were used, by which thermophysiological bioclimatic indices Heat load (HL) and Physiological strain (PhS) have been determined. As there are many spa and climatic places and recreational zones in Serbia and the Republic of Srpska, the geoecological evaluation and bioclimatic analysis of these areas using the inovative methods can greatly contribute to a more effective understanding of the potentials of their future development, and to a greater touristic affirmation.

**Key words:** bioclimatic analysis, health tourism and recreation, Menex, Loznica

## UVOD

Zdravstveno-lečilišni turizam u Loznici ima dugu tradiciju. Banja Koviljača istovremeno predstavlja jedan od najznačajnijih potencijala razvoja Grada Loznice i najznačajniji element razvoja turizma Mačvanske oblasti. Pogраниčni položaj, prirodne i stvorene vrednosti polazna su osnova njenog budućeg razvoja kao banje od međunarodnog značaja. Pored Banje Koviljače, kao nosioca zdravstvenog turizma i rekreacije, posebno značajnim potencijalima raspolaže i Banja Badanja (podnožje planine Cer) koja bi uz adekvatnu aktivaciju, afirmaciju, unapređenje i širenje sadržaja, infrastrukture i objekata namenjenih turizmu i rekreaciji prerasla u novi turističko-zdravstveno-rekreativni centar Loznice (Gajić, Vujadinović, 2010; Просторни план Града Лозница, („Службени лист града Лозница“, бр. 13/2011)). Простор Лознице је издвојен као подручје које располаже значајним потенцијалима за развој рекреативног туризата као одрживог и еколошки прихватљивог облика туризма захваљујући богатом природном окружењу и повољним климатским приликама. Шумски комплекси Цера, Банје Баданје, Текериша и приобалја Дрине су још увек недovolјно искоришћени, али са јасно дефинисаним циљем ка унапређењу рекреативних активности у наведеним подручјима, како би се диверзификовала туристичка понуда и привукли не само домаћи, већ и страни туристи-рекреативци, а поменуте зоне афирмисале и прерасле у рекреативне зоне од значаја на регионалном, националним и интернационалном нивоу. Здравствено-леčilišни туризам Лознице највећи број туриста привлачи у летњим месецима током сезоне годишњих одмора, када су у великој мери заступљена и туристичка кретања чији је мотив рекреација (такмичења у лову и риболову, друга

### ***Lokalna samouprava u planiranju i uređenju prostora i naselja, Trebinje, 2018.***

sportska takmičenja i manifestacije, planinarenje, biciklizam, pešačke rute i izleti u prirodi, drinske regate, kupališni i rečni turizam na Drini itd...). Iz tog razloga, posebna pažnja u radu posvećena je toplijem delu godine, periodu maj-avgust.

Bioklimatologija i bioklimatska istraživanja poseban značaj i veliku primenu imaju u oblasti kreiranja bioklimatskih i balneoloških slika banjskih lečilišta i rekreativnih centara. Banje su istovremeno klimatska mesta, mesta rekreacije i često značajni turistički centri. Na teritoriji Republike Srbije nalazi se 38, a na području Republike Srpske 9 banjski i daleko više planinskih i klimatskih mesta, ali bioklimatske analize tih područja nisu u potpunosti sprovedene (Пецељ и др., 2007). Model je do sada primenjen u istraživanjima planinskih prostora (Zlatibora, Bjelašnice), urbanih destinacija (Beograda, Banja Luke, Novog Sada, Doboja), a ovom prilikom i Loznice u funkciji turizma.

## **METODOLOGIJA ISTRAŽIVANJA**

Model Meneks (Man-ENVironment-heat-EXchange) podrazumeva razmenu toplote između čoveka i okoline (Blazejczyk, 1994), a razvijen je i primenjen prvi put za potrebe bioklimatske analize banjskih i klimatskih mesta Poljske (Пецељ и др., 2015). Ovaj model ima različite primene u bioklimatologiji (za potrebe turističke klimatologije, klimatoterapije, zdravlja ljudi i urbane klimatologije), u termofiziološkim izučavanjima, kao i u prostornom planiranju, urbanizmu itd... (Стојићевих, 2016). Značaj bioklimatskih analiza odnosi se na sagledavanje zavisnosti i povezanosti klime i turističkih kretanja, a rezultati koji se tom prilikom dobijaju polazna su osnova i ulazni podaci adekvatnog planiranja i razvoja turizma. Procena bioklimatskih uslova neophodna je kako bismo razumeli na koji način meteorološki faktori utiču na ljudsko telo i izazivaju različite adaptivne reakcije na vremenske uslove sredine (Pecelj, 2013).

Kako bi se odredio optimalan period godine za potrebe zdravstvenog turizma i rekreativnih aktivnosti na teritoriji Loznice, potrebno je izvršiti bioklimatsku analizu uz pomoć određenih bioklimatskih indeksa. Metodologija bioklimatskih istraživanja zasniva se na ulaznim podacima (meteorološki i fiziološki parametri) i izlaznim (bioklimatski indeksi – u ovom slučaju Toplotno opterećenje u čoveku HL i Fiziološko naprezanje PhS). Fiziološki parametri predstavljeni su konstantnim vrednostima: stopa metabolizma ( $M=135 \text{ Wm}^{-2}$ ), što prema međunarodnom standardu ISO 8996 odgovara čoveku (starom 30 godina, sa telesnom težinom od 75 kg, visinom od 175 cm i površinom tela od  $1,8 \text{ m}^2$ ) ili ženi (staroj 30 godina sa telesnom težinom od 65 kg, visinom od 170 cm i površinom kože od  $1,6 \text{ m}^2$ ) pri kretanju brzinom od 4 km/h. Sprovedena bioklimatska analiza zasnovana je na prosečno obučenom čoveku, te je za vrednost parametra izolacije odeće uzeta veličina 1 clo ( $0,155 \text{ m}^2\text{K/W}$ ) (Blazejczyk, 2006, Pecelj i dr. 2017). Meteorološki parametri korišćeni u istraživanju odnose se na srednje dnevne vrednosti: temperature vazduha  $t$  ( $^{\circ}\text{C}$ ), relativne vlažnosti vazduha  $f$  (%), vazdušnog pritiska  $p$  (hpa), brzine vetra  $V$  (m/s) i oblačnosti  $N$  (%), koji su izmereni na meteorološkoj stanici Loznica (121 nmv.), a preuzeti iz Meteorološkog godišnjaka za 2016. godinu (RHMZ Srbije). Podaci su obrađeni i klasifikovani u softveru BioKlima 2.6 (<https://www.igipz.pan.pl/Bioklima-zgik.html>).

Bioklimatski indeks Toplotno opterećenje u čoveku (HL bezdimenzionalna veličina) koristi se za opisivanje opterećenja centralnog termoregulacionog sistema koje se javlja u procesu adaptacije čoveka na sredinu u kojoj se nalazi. Toplotno opterećenje se određuje na osnovu tri glavna toplotna fluksa: ukupna toplotna akumulacija (S), apsorbovana solarna radijacija (R) i gubitak toplote evaporacijom (E) (Пецељ и др., 2012; Pecelj, 2013; Пецељ и др., 2015).

Fiziološko naprezanje (PhS) koristi se za predstavljanje inteziteta procesa adaptacije u hladnom ili toplom okruženju. Zavisi od odnosa konvektivnog fluksa i fluksa isparavanja, a

### **Primena modela meneks u bioklimatskoj analizi loznice za potrebe zdravstvenog turizma i rekreacije**

izračunava se pomoću formule  $PhS = C/E$ , gde C označava razmenu toplote konvekcijom, dok E predstavlja gubitak toplote isparavanjem (evaporacijom) (Blazejczyk, 1999). Kakvo će se fiziološko naprezanje javiti, zavisi od dobijene vrednosti ovog bioklimatskog indeksa: ukoliko se vrednost indeksa PhS kreće od 0,75 do 1,5 termoregulacioni sistem daje blagi odgovor. Kada vrednost PhS-a prelazi 1,5 javlja se hladno fiziološko naprezanje koje se manifestuje kroz smanjenje temperature kože, povećavanje krvnog pritiska, smanjenje periferne krvne cirkulacije, drhtavicu i povećanje toplotne izolacije, a ako je vrednost PhS niža od 0,75 javlja se toplo fiziološko naprezanje manifestovano kroz povećanje periferne cirkulacije krvi, intenzivno znojenje, dehidraciju, velike promene temperature kože i ubrzan rad srca (Blanc, 1975; Blazejczyk, 1999). Opseg i granične vrednosti stepena udobnosti za indekse HL i PhS predstavljeni su u tabeli 1.

Tabela 1. Opseg fiziološkog naprezanja, toplotnog opterećenja i stepen udobnosti

Fiziološko naprezanje (PhS)		Toplotno opterećenje u čoveku (HL)		
<0,0	Ekstremno toplo naprezanje	Toplo fiziološko naprezanje	≤0,250	Veoma hladno
0,00- 0,24	Veliko toplo naprezanje		0,251 – 0,820	Hladno
0,2 – 0,74	Umereno toplo naprezanje		0,821 – 0,975	Prohladno
0,75 – 1,50	Termoneutralno	Blagi odgovor termoregulacionog sistema	0,976 – 1,025	Ugodno
1,51 – 4,00	Umereno hladno naprezanje	Hladno fiziološko naprezanje	1,026 – 1,180	Toplo
4,01 – 8,00	Veliko hladno naprezanje		1,181 – 1,750	Vruće
>8,00	Ekstremno hladno naprezanje		>1,751	Veoma vruće

Izvor: Blanc, 1975; Blazejczyk, 1999.

## **REZULTATI**

Na osnovu rezultata (tabela 1 i 2) koji su dobijeni za bioklimatski indeks Toplotno opterećenje u čoveku (HL) može se zaključiti da broj „ugodnih” dana opada sa porastom spoljašnje temperature. Sagledavajući period godišnjih doba i vrednosti istraživanih indeksa na prvom mestu, prema najvećem zabeleženom broju ugodnih dana nalazi se zima (86), sledi je proleće (40) i jesen (27). Tokom leta (jun-avgust) nije zabeležen ni jedan ugodan dan. Kao što je u predhodnom tekstu navedeno, indeks HL se koristi za opisivanje opterećenja koje trpi centralni termoregulacioni sistem prilikom adaptacije na uslove sredine u kojoj se čovek nalazi. U toplijem delu godine termoregulacioni sistem zasigurno trpi daleko veće opterećenje, nego u zimskom periodu. U zimskim mesecima vrednost indeksa HL nijednom nije pala ispod granične vrednosti od 0,976 za ugodno, dok je u toplim i letnjim mesecima, tokom juna i jula 5 puta prelazila graničnu vrednost od >1,751 za „veoma vruće”. Tokom 2016. godine u Loznici zabeleženo je ukupno 153 ugodnih dana prema HL indeksu.

Drugi bioklimatski indeks koji analiziran ovom prilikom jeste Fiziološko naprezanje u čoveku (PhS). Značaj ovog indeksa proizilazi iz toga što se koristi za prikazivanje inteziteta procesa adaptacije čoveka u hladnom ili toplom okruženju i fizioloških reakcija organizma koje se

### ***Lokalna samouprava u planiranju i uređenju prostora i naselja, Trebinje, 2018.***

javljaju kao odgovor na nadražaje i vremenske uslove spoljašnje sredine. Zahvaljujući indeksu PhS dobijamo uvid u to kako ljudsko telo reaguje u toplijem ili hladnijem okruženju: da li se javlja intenzivnija ili slabija drhtavica u hladnijim uslovima, ubrzan rad srca, povećanje ili smanjenje krvnog pritiska, znojenje ili/i dehidracija organizma prilikom boravka u veoma toploj sredini, kako se menja temperatura tela i kože i dr., što je od velike važnosti kada se govori o zdravstvenom turizmu i rekreaciji. Kako je predmet rada bioklimatska analiza Loznice za potrebe zdravstvenog turizma i rekreacije, akcentat je stavljen na one dane kada se beleži „blagi odgovor termoregulacionog sistema“, odnosno kada uslovi spoljašnje sredine ne izazivaju burne reakcije čovekovog organizma prilikom adaptacije. Najmanji broj dana koji su prema indeksu PhS pogodni za obavljanje turističkih i rekreativnih aktivnosti javljaju se u hladnijem i zimskom periodu godine. Ljudski organizam se bolje prilagođava uslovima toplije sredine i lakše podnosi više nego niže temperature ili jednostavnije - nije sposoban da se na duže staze prilagodi nepovoljnim uslovima koji vladaju u sredinama sa niskim temperaturama. Sagledavajući vrednosti PhS indeksa koje su dobijene istraživanjem, najpovoljniji je mesec avgust sa 26 dana u kojima organizam daje „blagi odgovor termoregulacionog sistema“, zatim slede jun (25) i septembar (20). Ako se posmatra period godišnjih doba, najpogodnije je leto, kada je zabeleženo 67 dana sa „blagim odgovorom termoregulacionog sistema“, zatim slede proleće i jesen sa po 24 takva dana, a najnepogodnija je zima kada se tokom svih zimskih dana javljalo hladno fiziološko naprezanje. Ukupan broj dana u 2016. godini koji su prema PhS indeksu ocenjeni kao povoljni za turističke i rekreativne aktivnosti iznosio je 115.

Tabela 2. Broj „ugodnih“ dana (HL) i broj dana sa „blagim odgovorom termoregulacionog sistema“ (PhS)

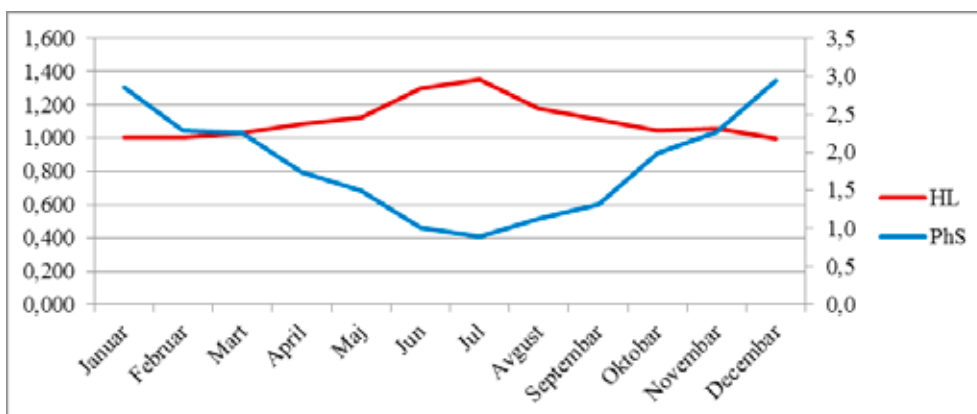
Mesec	Jan	Feb	Mart	April	Maj	Jun	Jul	Avg	Sept	Okt	Nov	Dec	Ukupno
HL	30	25	21	13	6	/	/	/	2	10	15	31	153
PhS	/	/	2	11	11	25	16	26	20	3	1	/	115

Tabela 3. Broj „vrućih i veoma vrućih“ dana (HL) i broj dana sa „toplom fiziološkim naprezanjem“ (PhS)

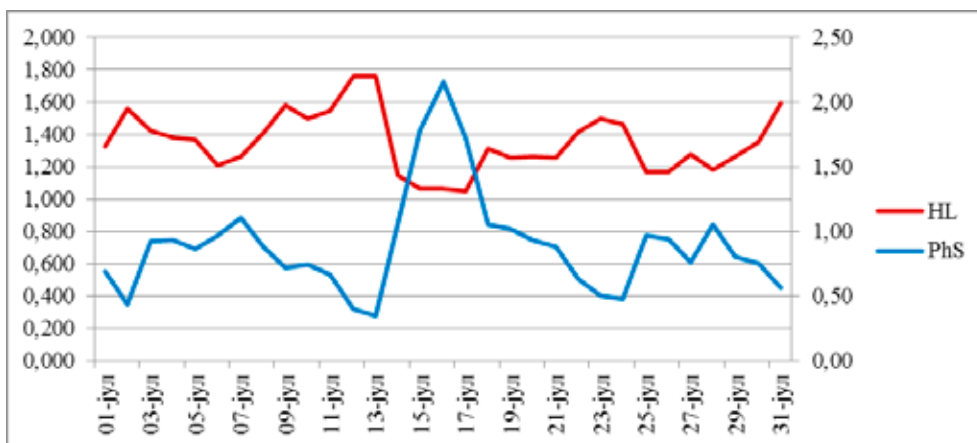
Mesec	Toplotno opterećenje u čoveku (HL)		Fiziološko naprezanje (PhS)
	Broj vrućih dana	Broj veoma vrućih dana	Toplo. fiz. naprezanje
Maj	8	/	1
Jun	10	2	5
Jul	22	3	12
Avgust	11	/	2
Ukupno u 2016. god.	59	5	21

Indeks fiziološko naprezanje je inverzan sa temperaturom. Svoj maksimum dostiže u januaru (PhS=4,19), a minimum u junu (PhS=0,21). Toplotno opterećenje u čoveku je skoro ravnomerno tokom godine odstupanjem u junu i julu (grafikon 1). Najviša vrednost ovog indeksa zabeležena je u junu (HL=2,566), a najniža u januaru (HL=0,986). Toplotno opterećenje prati temperaturu vazduha i ukoliko je ona u porastu, raste i vrednost HL indeksa, dok je Phs koji predstavlja intenzitet procesa adaptacije u padu. Takođe, u periodima kada se temperatura naglo menja, bioklimatski indeksi postaju više izraženi. U hladnijem periodu, proces adaptacije će biti intenzivniji i fiziološko naprezanje će porasti. Kako bi se adekvatnije i potpunije sagledali odnosi između razmatranih indeksa, potrebno je koristiti dnevne vrednosti. Za potrebe ovog rada odabran je mesec jul, kao tipični predstavnik letnjih meseci (grafikon 2).

**Primena modela meneks u bioklimatskoj analizi loznice za potrebe zdravstvenog turizma i rekreacije**



Grafikon 1. Mesečne vrednosti termofizioloških bioklimatskih indeksa, 2016. godina



Grafikon 2. Dnevne vrednosti termofizioloških bioklimatskih indeksa, jul 2016.

## **ZAKLJUČAK**

Imajući u vidu prirodne i stvorene vrednosti i potencijale za razvoj turizma kojima Loznica raspolaže, težnja da ovaj grad utvrdi svoj položaj i ulogu turističko-zdravstveno-rekreativnog centra Mačvanskog okruga i Zapadne Srbije, posebno u domenu zdravstveno-lečilišnog turizma (Banja Koviljača – jedna od 8 banja u Srbiji perspektivnog međunarodnog značaja i Banja Badanja kao sekundarni turistički centar) potpuno je opravdana. Širenjem turističke ponude, većom promocijom posebnih prirodnih vrednosti (Iekovite vode, povoljne klimatske prilike, šume, relativno očuvano prirodno okruženje, povoljan geografski položaj itd...), planiranjem i organizovanjem turističkih aktivnosti u skladu sa bioklimatskim uslovima prostora, postavlja se osnova za razvoj Loznice kao turističke destinacije na nacionalnom i internacionalnom nivou. Cilj rada bio je izvršiti bioklimatsku analizu grada Loznice uz korišćenje bioklimatskih indeksa Toplotno opterećenje u čoveku HL i Fiziološko naprezanje PhS. Rezultati ostvareni ovom bioklimatskom analizom doprinose njihovoj afirmaciji u oblasti planiranja turističkih i rekreativnih aktivnosti banjskih i klimatskih mesta i drugih zona slične namene i otvaraju prostor za buduća istraživanja i primenu u ostalim disciplinama sa izraženim prostornim karakterom: prostornom i urbanističkom planiranju, arhitekturi, ekologiji, šumarstvu, poljoprivredi medicinskoj-geografiji itd... Takođe, rezultati rada ukazuju na mogućnost i značaj bioklimatskih analiza koje se temelje na dnevnim podacima, 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. Vrednost modela Meneks ogleda se i u tome što se veoma lako kombinuje sa drugim metodama u oblasti geoekološkog vrednovanja, planiranja i upravljanja predelom, te unapređuje postupak geoekološke evaluacije. Primer toga jeste karta Pogodnosti Grada Loznice za rekreaciju koja se nalazi u prilogu rada, a prikazuje manje i više povoljne površine za potrebe rekreativnih aktivnosti. Geoekološka evaluacija izvršena je kvantitativnom metodom raznovrsnosti (V-Wert Methode), vrednovani su kriterijumi prirodnih komponenti (reljef, šume, vodene površine i klimatski faktor koji je dopunjen bioklimatskom analizom. Primena bioklimatskog modela Meneks u kombinaciji sa drugim metodama ocene predela predstavlja pravac budućih istraživanja.

## LITERATURA

Blanc de J., (1975). *Man in the cold*. Ch. C. Thomas Publ, Springfield.

Blażejczyk, K. (1994). *New climatological and physiological model of the human heat balance outdoor (MENEX) and its applications in bioclimatological studies in different scales*. Zeszyty IgiPZ Pan, Nr. 28,. 27-58.

Blażejczyk, K. (1999). *Influence of solar radiation on skin temperature in standing and walking subjects outdoors*. J.A. Hodgdon, J.H. Heaney, M.J. Buono (ed.), *Environmental Ergonomics VIII, International Series on Environmental Ergonomics*, vol. 1, Selected papers from 8<sup>th</sup> Int. Conf. of Environmental Ergonomics, San Diego, California, USA, 18-23 Oct.

Blażejczyk, K. (2006). MENEX\_2005-the Revised Version of Man-Environment HeatExchange Mode. [www.igipz.pan.pl/geoekoklimat/blaz/menex.htm](http://www.igipz.pan.pl/geoekoklimat/blaz/menex.htm).

Gajić, M., Vujadinović, S. (2010). *The state and perspectives of the development of spa tourism in the area of Jadar*. Bulletin of the Serbian Geographical Society 90,3, pp. 71-88.

ISO 8996 (1990). *Ergonomics - Determination of metabolic heat production*. International Standard Organization.

Метеоролошки годишњак 1. Климатолошки подаци 2016. (2017). Београд: Републички хидрометеоролошки завод.

Пецељ, М.Р., Милинчић, М., Пецељ, М. (2007). *Биоклиматска и еоклиматска истраживања-правци развоја*. Гласник Српског географског друштва, 87 (2), стр. 199-210.

Пецељ, М., Пецељ Ј., Пецељ, М.Р. (2012). *Биоклиматски индекс топлотно оптерећење (HL) у функцији здравственог туризма на примеру Златибора и Београда*. Зборник са међународног научног скупа „Проблеми и изазови савремене географске науке, Копаоник. Београд: Универзитет у Београду – Географски факултет, стр. 621-626.

Pecelj, M. (2013). *Bioclimatic indices based on the Menex model-example on Banja Luka*. Journal of the Geographical Institute "Jovan Cvijić" SASA, 63(1), page 1-10.

Пецељ, М.Р, Пецељ – Пурковић Ј., Пецељ, М. (2015). *Геокологија*. Београд: Универзитет у Београду – Географски факултет.

Pecelj, M.R., Lukić, M., Pecelj, M., Đurić, D. (2017). *Application of the Menex model in bioclimatic analysis of Novi Sad and environment for the purposes of tourism and recreation*. Archives for Technical Sciences, No. 16. Bijeljina: Tehnical Institute Bijeljina, page 77-84.

Просторни план Града Лозница, („Службени лист града Лозница”, бр. 13/2011).

Стојићевић, Г. (2016). *Биоклиматска слика Западне Србије у функцији туризма*. Докторска дисертација. Нови Сад: Универзитет у Новом Саду, Природно-математички факултет, Департман за географију, туризам и хотелијерство.

Šušnjar, S., Pecelj, M. (2014). *Bioclimate analysis of mountain Bjelašnica*. Bulletin of the Serbian Geographical Society, XCIV, No. 1. page 91-104.



