

BIOKLIMATSKA ANALIZA SPOLJAŠNJEG TERMALNOG KOMFORA PODRUČJA PARKA PRIRODE ZLATIBOR NA OSNOVU UTCI INDEKSA

Milica Lukić¹, Milica Pecelj^{2,3,4}, Milovan Pecelj¹

Apstrakt: U radu je sprovedena bioklimatska analiza područja Parka prirode "Zlatibor" korišćenjem Univerzalnog termalnog klimatskog indeksa (UTCI) kojim se predstavlja toplotni stres ljudskog organizma uzrokovan meteorološkim uslovima. Cilj istraživanja jeste praćenje toka i promena vrednosti indeksa, kao i zastupljenost različitih kategorija termalnog stresa na sezonskom nivou, u periodu 2012-2017. godina. Za potrebe analize korišćene su srednje dnevne vrednosti meteoroloških parametara (temperatura vazduha, vazdušni pritisak, relativna vlažnost vazduha, brzina vetra i oblačnost) za period od 6 godina (2012-2017. god) koji su izmereni na glavnoj meteorološkoj stanici Zlatibor (1028 nmv.). Dobijenim rezultatima registrovana je postepena izmena sezonskih bioklimatskih karakteristika ovog područja. Najznačajnije promene zabeležene su tokom leta i početkom jeseni, što je u skladu sa pređašnjim istraživanjima vremenskih i bioklimatskih uslova teritorije Republike Srbije, koja su ukazala na postojanje pozitivnog trenda porasta srednje godišnjih temperatura.

Gljučne reči: UTCI, spoljašnji termalni komfor, Park prirode, Zlatibor

BIOCLIMATIC ANALYSIS OF THE OUTDOOR THERMAL COMFORT OF THE NATURE PARK ZLATIBOR BASED ON UTCI

Abstract: In this paper, the bioclimatic analysis of the Nature Park "Zlatibor" was conducted, by using the Universal Thermal Climate Index (UTCI), which represents the heat stress of the human organism caused by meteorological conditions. The aim of the research is to monitor the annual course and changes in the values of the index, as well as the representation of the frequency of various categories of thermal stress at the seasonal level, in the period 2012-2017. For the analysis needs, daily values of meteorological data (air temperature, air pressure, relative humidity, wind speed and total cloud cover) for period of 6 years (2012-2017) were used, which were measured at the main weather station Zlatibor (1028 m). The obtained results shows a gradual change of the seasonal bioclimatic characteristics of this area. The most significant changes were recorded during the summer and early autumn, which is in line with the previous research on weather and bioclimatic conditions of the

¹ Univerzitet u Beogradu-Geografski fakultet,

² Geografski institut "Jovan Cvijić" SANU, Beograd, Srbija

³ Univerzitet u Istočnom Sarajevu, Filozofski fakultet, Katedra za geografiju, Istočno Sarajevo, Republika Srpska, Bosna i Hercegovina

⁴ South Ural State University, Institute of Sports, Tourism and Service, Chelyabinsk, Russia
kontakt: micalukic92@yahoo.com

Bioklimatska analiza spoljašnjeg termalnog komfora područja parka prirode Zlatibor na osnovu utci indeksa

territory of the Republic of Serbia, which indicated the existence of a positive trend in the increase in average annual temperatures.

Key words: UTCI, outdoor thermal comfort, Nature park, Zlatibor

UVOD

Prilikom boravka u spoljašnjoj sredini čovekov organizam biva izložen različitim uticajima, a jedni od najznačajnijih jesu mikroklimatski uslovi. Savremena bioklimatska istraživanja fokusiraju se na proučavanje direktnih veza između atmosfere i ljudskog organizma, pa se za potrebe takvih istraživanja razmatraju tzv. "bioklimatski uslovi". Do sada je razvijeno preko 100 različitih indeksa pomoću kojih se može vršiti ocena uticaja bioklimatskih uslova na ljudsko telo. Ovi modeli simuliraju pojavu razmene toplote između čoveka i njegove okoline uzimajući u obzir anatomske, fiziološke i meteorološke parametre. Jedan od danas najčešće primenjivanih bioklimatskih indeksa jeste Univerzalni termalni klimatski indeks (UTCI) koji veoma doprinosi boljem poznavanju bioklimatskih uslova kako na nivou regionalnih procena, tako i u lokalnim klimatskim istraživanjima (Błażejczyk, K., Błażejczyk, A., 2014). Dosadašnja istraživanja pokazala su da UTCI može imati značajnu primenu u oblasti zdravstva, klimatoterapije, turizma (banjskog, lečilišnog i dr.), kao i drugim oblastima društvenih aktivnosti i delatnosti, gde se razmatraju klimatske i meteorološke prilike.

U radu su analizirani bioklimatski uslovi područja Parka prirode Zlatibor korišćenjem indeksa UTCI. Zlatibor predstavlja jednu od najznačajnijih turističkih destinacija Zapadne Srbije. Geološka građa, klima, reljef i vegetacioni pokrivač osnovni su faktori specifičnosti planinskih predela Zlatibora. Turističke vrednosti planine su brojne, a među njima se posebno izdvajaju klimatske karakteristike. Klima Zlatibora se odlikuje blažim letima sa umereno toplim danima i svežijim noćima, hladnim i snežnim zimama, izraženim prelaznim godišnjim dobima, pri čemu je jesen toplija od proleća i pogodnija za turistička kretanja (Станковић, Ћирковић, 2002). Boravak na ovoj planini ima blagotvorno dejstvo na organizam čoveka, te je proglašena klimatskim lečilištem pogodnim za lečenje različitih akutnih i respiratornih oboljena.

Prateći svetske trendove u oblasti bioklimatskih istraživanja, domaći autori ostvarili su značajan napredak u pogledu razvoja pomenute naučne discipline u Srbiji. Na osnovu bioklimatskih indeksa UTCI i PET analiziranih na području Zapadne Srbije u periodu 1979-2013., za potrebe određivanja uloge bioklimatskih karakteristika prostora u svrhe razvoja turizma, na osnovu podataka sa dobijenih sa 49 lokacija, utvrđeno je da je tokom razmatranog perioda došlo do porasta srednje godišnje vrednosti indeksa UTCI u proseku za 0.052°C. Najveći rast beleži se tokom leta i za regiju iznosi prosečno 0.057°C, dok godišnji porast zimskih vrednosti indeksa iznosi 0.049°C (Стојићевић, 2016). Komparativnom analizom bioklimatskih uslova područja Zlatibora i Beograda tokom jula meseca u periodu od jedne decenije (2000-2010.), uočeno je da je u ovom letnjem mesecu najučestalija kategorija termalnog stresa na teritoriji Zlatibora ona sa rasponom vrednosti od 26 do 32°C, označena kao "umeren toplotni stres". Bioklimatske karakteristike Zlatibora su ocenjene kao generalno povoljne, uz pojavu izvesne termalne nelagodnosti tokom najtoplijih letnjih meseci (Pecelj et al., 2017).

METODOLOGIJA ISTRAŽIVANJA

Za potrebe rada izvršena je bioklimatska analiza područja Parka prirode Zlatibor, na osnovu podataka dobijenih sa glavne meteorološke stanice Zlatibor (1029 nmv.). Cilj istraživanja jeste praćenje vrednosti bioklimatskog indeksa UTCI na dnevnom nivou tokom perioda od 6 godina (2012.-2017.).

Univerzalni termalni klimatski indeks (UTCI) definiše se kao temperatura vazduha referentne sredine koja izaziva iste reakcije modela kao i stvarni uslovi, odnosno UTCI predstavlja temperaturu vazduha koja bi u uslovima referentne sredine izazvala isti toplotni napor, kao i stvarni uslovi. Izračunava se na osnovu unapred definisanih meteoroloških i termofizioloških parametara: srednje temperature zračenja (T_{mrt}) koja odgovara temperaturi vazduha t ($^{\circ}\text{C}$), napona vodene pare (v_p) koja odgovara relativnoj vlažnosti vazduha f (%), brzine vetra V (m/s) i lagane aktivnosti - lagane šetnje (4 km/h (1.1 m/s)), što odgovara radnom metabolizmu od 2.3 MET (135 Wm^{-2}). Pogodan je za ispitivanje spoljašnjeg termalnog komfora u oblasti Centralne, Istočne i Južne Evrope i dobro se pokazao u umereno-toplotnom klimatskom području evropskog kontinenta (Błażejczyk et al., 2013; Błażejczyk et al., 2014; Brode et al., 2013). UTCI, zasnovan na Fiala modelu, je jedan od najnaprednijih multifunkcionalnih termofizioloških modela i svoju primenu pronašao je u različitim naučnim disciplinama (Pecelj et al., 2017). Vrednosti za različite kategorije termalnog stresa prema indeksu UTCI date su u tabeli br. 1.

Tabela br.1: Opseg ($^{\circ}\text{C}$) i skala kategorija stresa Univerzalnog Termalnog Klimatskog Indeksa (UTCI)

UTCI < -40	Ekstremno hladan stres
-40 < UTCI < -27	Veoma jak hladan stres
-27 < UTCI < -13	Jak hladan stres
-13 < UTCI < 0	Umereni hladan stres
0 < UTCI < 9	Blagi hladan stres
9 < UTCI < 26	Bez termalnog stresa
26 < UTCI < 32	Umeren toplotni stres
32 < UTCI < 38	Jak toplotni stres
38 < UTCI < 46	Veoma jak toplotni stres
UTCI > 46	Ekstremni toplotni stres

Izvor: Błażejczyk et al., 2014.

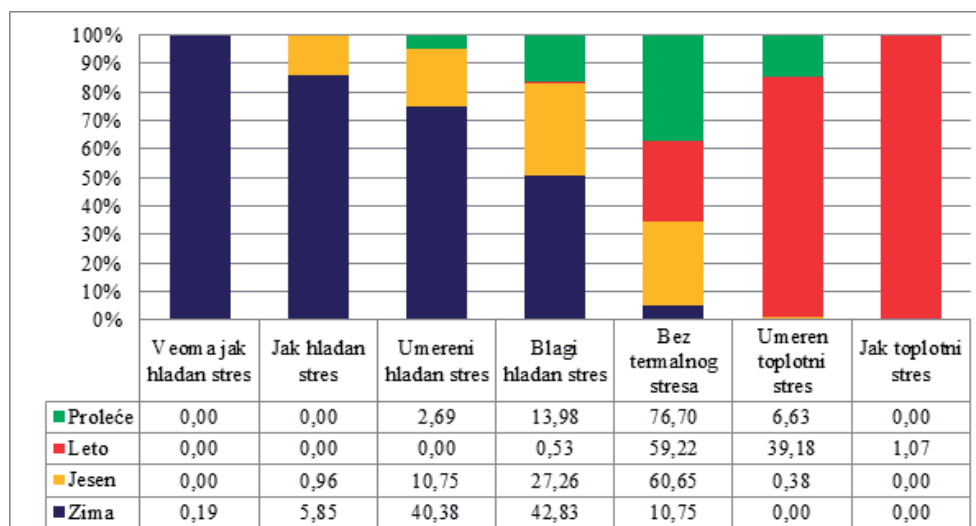
Meteorološki podaci koji su korišćeni u istraživanju odnose se na srednje dnevne vrednosti gore pomenutih parametara i preuzeti su iz Meteorološkog godišnjaka za period 2012-2017. godina (Republički hidrometeorološki zavod). Podaci su obrađeni i klasifikovani u softveru BioKlima 2.6 (<https://www.igipz.pan.pl/Bioklima-zgik.html>).

REZULTATI I DISKUSIJA

Na osnovu sprovedene bioklimatske analize uočeno je da su tokom perioda od 6 godina (2012.-2017.) zabeležene izvesne promene bioklimatskih uslova prostora Zlatibora. Na grafikonu br. 1 prikazana je zastupljenost različitih kategorija termalnog stresa po godišnjim dobima tokom šestogodišnjeg perioda. Bioklimatski uslovi najpovoljniji su u proleće gde se kategorija "bez termalnog stresa" ($9 < \text{UTCI} < 26$) izdvojila kao najzastupljenija, a zatim po

Bioklimatska analiza spoljašnjeg termalnog komfora područja parka prirode Zlatibor na osnovu utci indeksa

učestalosti pomenute kategorije sledi jesen. Nepovoljniji sezonski bioklimatski uslovi javljaju se tokom leta i zime kada je čovekov organizam češće izložen intenzivnijem termofiziološkom naprezanju, odnosno trpi jak toplotni stres ($32 < UTCI < 38$), veoma jak hladan ($-40 < UTCI < -27$) i jak hladan stres ($-27 < UTCI < -13$).



Grafikon br. 1: Zastupljenost različitih kategorija termalnog stresa po godišnjim dobima (%), Zlatibor 2012-2017.

U tabeli br. 2 prikazan je ukupan broj dana po kategorijama stepena ugodnosti indeksa UTCI za period 2012.-2017. godina. Sagledavajući dobijene rezultate, proleće predstavlja sezonu kada su tokom godine bioklimatski uslovi najpogodniji i kada je opšti utisak boravka u spoljašnjoj sredini prijatniji. Tokom prolećne sezone razmatrane u periodu 2012.-2017.god. zabeleženo je ukupno 428 dana koji su pripadali kategoriji "bez termalnog stresa", odnosno kada se vrednost UTCI kretala između 9 i 26°C. Slede dani sa "blagim hladnim stresom" (ukupno 78). Najviša kategorija termalnog stresa koja je dostignuta tokom ovog godišnjeg doba jeste "umeren toplotni stres" ($26 < UTCI < 32$) sa 37 takvih dana, a najviše ih se javilo tokom 2015.godine (14). Najviša vrednost UTCI indeksa zabeležena u proleće 2012-2017. iznosila je 30.25 (20. jun 2013., koji je ujedno bio i poslednji dan proleća te godine).

Kada se govori o toplijem delu godine, bioklimatski uslovi su generalno nepovoljniji tokom leta, posebno u julu i avgustu. Registrovano je svega 3 dana kada je UTCI pripadao kategoriji "blago hladnog stresa". Dana, kada se termalni stres prilikom boravka u spoljašnjoj sredini nije javljao, bilo je ukupno 334, mahom na samom početku, odnosno krajem leta. Potom slede dani sa "umerenim toplotnim stresom" (221), kojih je bilo najviše 2012. i 2015. godine, po 48 takvih dana. Najviša dostignuta kategorija termalnog stresa indeksa UTCI u letnjim mesecima bila je "jak toplotni stres" sa ukupno 6 ovakvih dana (2012., 2013., 2015. i 2017. god.). Najviša zabeležena vrednost indeksa UTCI za period 2012.-2017. iznosila je 33.1 i registrovana je 19. jula 2015. godine. Interesantno je istaći da ako se posebno posmatraju prve tri (2012, 2013, 2014) i poslednje tri godine (2015, 2016, 2017) istraživanog perioda, može se zaključiti da je došlo do pada broja dana "bez termalnog stresa" sa 172 na 162, a istovremeno je došlo do porasta broja dana sa "umerenim toplotnim stresom" sa 107 na 114. Takođe, došlo je i do porasta broja dana sa "jakim toplotnim stresom" sa 2 na 4 takva dana. Prethodna istraživanja pokazala su da se vremenski uslovi u Srbiji menjaju iz godine u

Planska i normativna zaštita prostora i životne sredine, Palić-Subotica, 2019.

godine, posebno u domenu trenda porasta maksimalnih dnevnih temperatura, dužine trajanja i učestalosti toplotnih talasa, što vodi ka nepovoljnijim bioklimatskim uslovima spoljašnje sredine, čak i u brdsko-planinskim zonama sa dominantno zastupljenim prirodnim predelima i šumskim ekosistemima koji imaju povoljan uticaj na mikroklimu lokalnog područja.

Analizom meteoroloških podata i dobijenih rezultata uočeno je da se tokom septembra meseca dnevna temperatura vazduha postepeno povećava, što vodi ka sve češćim danima sa maksimalnim dnevnim temperaturama oko 30°C i višim vrednostima indeksa UTCI. Posebno se izdvaja 2015. godina sa datumom 18. septembar kada je zabeležena najviša dnevna temperatura u septembru tokom poslednjih 20 godina ($T_{max}=33.2^{\circ}\text{C}$). Takođe, treba izdvojiti 2017.god. ($T_{max}=30.2^{\circ}\text{C}$), 2014.god. ($T_{max}=30.8^{\circ}\text{C}$) i 2012.god. ($T_{max}=29.8^{\circ}\text{C}$). Sve učestaliji topli dani tokom septembra, odnosno krajem leta i početkom jeseni, rezultiraju izmenom bioklimatskih uslova koji su zastupljeni tokom jesenje sezone.

Jesen se na ovom geografskom području generalno može okarakterisati kao deo godine sa relativno povoljnim bioklimatskih uslovima, kada se boravkom u spoljašnjoj sredini ostvaruje izvestan osećaj komfora i ugodnosti prilikom pasivne ili aktivne rekreacije. Varijacije indeksa UTCI se tokom jeseni najčešće kreću oko gornje granice osećaja *prijatno hladno* (Стојићевих, 2016). Najbrojniji su dani bez termalnog stresa (tokom perioda 2012-2017. zabeleženo ih je ukupno 316), potom slede dani sa „blago hladnim stresom“, gde se vrednosti UTCI kreće u opsegu od 0 do 9°C (142). Najviša dostignuta kategorija termalnog stresa tokom jeseni jeste „umeren toplotni stres“ i to samo dva dana u 2012. godini (29. sept., UTCI= 27.15°C; 01.okt., UTCI=26.34). Septembar i oktobar te godine su se odlikovali višim dnevnim i maksimalnim temperaturama u odnosu na prosek, sa temperaturama i do 30°C. Važno je istaći da je na teritoriji Srbije, 2012. godina bila je druga najtoplija godina u nizu od 1951. godine do danas (RHMZ, 2012). Vrednost indeksa UTCI se samo 5 puta pronašla u okviru opsega za kategoriju „jak hladan stres“, 4 dana u periodu 2012-2014., i samo 1 dan u periodu 2015-2017. Ti rezultati potvrđuju ishode drugih istraživanja koji ukazuju na postepenu promenu godišnjih, mesečnih i dnevnih vrednosti bioklimatskih parametara. Najniža jesenja vrednost indeksa UTCI iznosila je -19.25, a zabeležena je 9.decembra 2012.

Planinski deo Zapadne Srbije kojoj pripada Zlatiborska visoravan odlikuje se hladnim i dugim zimama, sa većom količinom snežnih padavina i minimalnim temperaturama tokom januara. Vrednosti UTCI tokom zime ukazuju da je prisutan osećaj *srednje hladnog stresa* (Стојићевих, 2016). Tokom zime preovlađuju dani u kojima se javlja „blago hladan stres“ (227 dana), kao i sa „umereno hladnim stresom“ (214 dana). Pozitivne vrednosti indeksa UTCI tokom zime kreću se maksimalno do kategorije „bez termalnog stresa“ (57 dana koji su većinom zabeleženi krajem zime), sa najvišom vrednošću od 17.74 zabeleženom 18. marta 2014. Najniže vrednosti indeksa registrovane su u najvećem broju slučajeva tokom januara i pripadale su kategorijama „jak hladan stres“ (31 dan). Jedini dan u šestogodišnjem periodu kada je vrednost indeksa UTCI prešla graničnu vrednost kategorije „veoma jak hladan stres“ bio je 8. januar 2018. (UTCI= -27.52). Rezultati analize zimskih meseci pokazali su da je kao i kod ostalih godišnjih doba došlo do smanjenja broja dana koji su pripadali kategorijama sa nižim vrednostima indeksa UTCI, dok je došlo do porasta broja dana koji pripadaju kategorijama viših vrednosti. Tako je broj dana sa „umerenim hladnim stresom“ (2012-2014) opao sa 109 na 105, dok je broj dana sa „blagim hladnim stresom“ tokom zime (2015-2017) povećan sa 112 na 115. Možda naizgled mala razlika u pogledu broja dana iz prikazanih rezultata deluje zanemarujuće, ali treba uzeti u obzir i to da su kada se analizira duži niz godina (npr. 20 ili više) razlike još izraženije.

Bioklimatska analiza spoljašnjeg termalnog komfora područja parka prirode Zlatibor na osnovu utci indeksa

Tabela br. 2: Ukupan broj dana po kategorijama stepena ugodnosti indeksa UTCI, Zlatibor 2012-2017.

Proleće	UTCI <-40	-40 <UTCI< -27	-27 <UTCI< -13	-13 <UTCI< 0	0 <UTCI< 9	9 <UTCI< 26	26 <UTCI< 32	32 <UTCI< 38	38 <UTCI< 46	UTCI >46
2012	0	0	0	1	16	69	7	0	0	0
2013	0	0	0	4	16	66	7	0	0	0
2014	0	0	0	2	8	78	5	0	0	0
2015	0	0	0	3	12	64	14	0	0	0
2016	0	0	0	2	12	76	3	0	0	0
2017	0	0	0	3	14	75	1	0	0	0
Leto	UTCI <-40	-40 <UTCI< -27	-27 <UTCI< -13	-13 <UTCI< 0	0 <UTCI< 9	9 <UTCI< 26	26 <UTCI< 32	32 <UTCI< 38	38 <UTCI< 46	UTCI >46
2012	0	0	0	0	1	44	48	1	0	0
2013	0	0	0	0	0	65	28	1	0	0
2014	0	0	0	0	0	63	31	0	0	0
2015	0	0	0	0	0	44	48	2	0	0
2016	0	0	0	0	0	65	29	0	0	0
2017	0	0	0	0	2	53	37	2	0	0
Jesen	UTCI <-40	-40 <UTCI< -27	-27 <UTCI< -13	-13 <UTCI< 0	0 <UTCI< 9	9 <UTCI< 26	26 <UTCI< 32	32 <UTCI< 38	38 <UTCI< 46	UTCI >46
2012	0	0	3	10	23	51	2	0	0	0
2013	0	0	1	15	17	56	0	0	0	0
2014	0	0	0	2	24	63	0	0	0	0
2015	0	0	0	5	27	57	0	0	0	0
2016	0	0	0	8	20	48	0	0	0	0
2017	0	0	1	16	31	41	0	0	0	0
Zima	UTCI <-40	-40 <UTCI< -27	-27 <UTCI< -13	-13 <UTCI< 0	0 <UTCI< 9	9 <UTCI< 26	26 <UTCI< 32	32 <UTCI< 38	38 <UTCI< 46	UTCI >46
2012	0	0	11	48	27	4	0	0	0	0
2013	0	0	1	40	43	5	0	0	0	0
2014	0	0	2	21	42	24	0	0	0	0
2015	0	0	1	35	43	10	0	0	0	0
2016	0	0	4	31	42	7	0	0	0	0
2017	0	1	12	39	30	7	0	0	0	0

Analiza godišnjih vrednosti indeksa pokazala je da se bioklimatski uslovi planine Zlatibor tokom većeg dela godine nalaze u zoni prijatnog osećaja, što povoljno utiče na razvoj celogodišnje turističke ponude. Zimski period godine pogodan je zimskom turizmu, dok su tokom toplijeg dela godine zastupljeni različiti oblici tranzitnog, izletničkog, manifestacionog,

Planska i normativna zaštita prostora i životne sredine, Palić-Subotica, 2019.

seoskog, sportsko-rekreativnog i lečilišnog turizma. Ono što Zlatibor posebno izdvaja od drugih planinskih centara u Srbiji i okruženju jeste velika osunčanost ove planine sa prosečno 2000 sunčanih sati tokom godine. Prosečna godišnja vrednost indeksa u periodu 2012.-2017. iznosila je 13.04. U kategoriji "bez termalnog stresa" našla su se tri godišnja doba (proleće, leto i jesen), osim zime čija je prosečna vrednost UTCI iznosila 0.07, te je pripala kategoriji kada je ljudsko telo izloženo "blago hladnom stresu". Najpriyatnija zima bila je ona 2014. godine (UTCI= 4.01°C), dok je leto 2015. godine izdvojeno kao nešto nepovoljnije u odnosu na druge razmatrane godine. Jedino te godine je prosečna letnja vrednost indeksa prešla graničnu vrednost za kategoriju "umeren toplotni stres" (UTCI=26.04°C). Tabelom broj 3 predstavljene su godišnje i sezonske vrednosti indeksa UTCI, kao i prosečne vrednosti šestogodišnjeg perioda koji je obuhvaćen radom.

Tabela br. 3: Srednje godišnje i sezonske vrednosti indeksa UTCI, Zlatibor 2012-2017. godina

Godišnje doba/ Godina	2012	2013	2014	2015	2016	2017	Prosečne vrednosti 2012- 2017.
Godišnje vrednosti	12.27	12.94	14.48	14.30	13.17	11.09	13.04
Proleće	15.87	15.75	16.05	17.33	14.95	15.13	15.84
Leto	25.57	24.07	24.08	26.04	23.72	24.0	24.58
Jesen	10.09	10.44	12.80	11.72	10.84	7.31	10.53
Zima	-3.16	0.84	4.01	1.49	0.29	-3.01	0.07

ZAKLJUČAK

U radu je sprovedena bioklimatska analiza područja Parka prirode Zlatibor korišćenjem Univerzalnog termalnog klimatskog indeksa. UTCI kombinacijom meteoroloških i fizioloških parametara omogućava sagledavanje uticaja vremenskih uslova na čovekov organizam i različite aktivnosti koje on obavlja u spoljašnjoj sredini. UTCI predstavlja jedan od najnaprednijih multifunkcionalnih termofizioloških modela i zauzima značajno mesto u oblasti bioklimatskih istraživanja lokalnih i regionalnih nivoa.

Analizirani period odnosio se na period četiri godišnja doba tokom 6 razmatranih godina (2012.-2017.). Najznačajnije promene zabeležene su tokom leta i početkom jeseni, što je u skladu sa pređašnjim istraživanjima vremenskih i bioklimatskih uslova teritorije Republike Srbije, posebno u domenu trenda porasta maksimalnih i srednje dnevni temperatura, dužine trajanja i učestalosti toplotnih talasa, što vodi ka nepovoljnijim bioklimatskim uslovima. U radu je posebno izdvojeno leto 2015. godine, kao nešto nepovoljnije, odnosno kada je ljudsko telo bilo izloženo nešto intezivnijem toplotnom opterećenju. Iste godine je vrednost UTCI dostigla svoj maksimum u ovom periodu. Osim u julu i avgustu, izvestan porast dnevni vrednosti indeksa uočava se i u periodu septembar-oktobar, što uslovljava sve toplije jeseni. Bioklimatski uslovi zastupljeni na teritoriji Zlatibora ocenjeni su kao generalno povoljni, boravak u spoljašnjoj sredini tokom najvećeg dela godine pruža osećaj komfora, što pogoduje razvoju različitih oblika turizma, posebno zdravstveno-lečilišnom i sportsko rekreativnom.

ZAHVALNICA

Rad predstavlja rezultat istraživanja na projektima Ministarstva Prosvete, Nauke i Tehnološkog razvoja Srbije br. 176008 i III 47007.

LITERATURA

Błażejczyk, K., Jendritzky, G., Brode, P., Fiala, D., Havenith, G., Epstein, Y., Psikuta, A., Kampmann, B. (2013). *An introduction to the Universal Thermal Climate Index*. Geographia Polonica, Vol. 86 (1), pages 5-10, <http://dx.doi.org./10.7163/GPol.2013.1>

Błażejczyk, K., Błażejczyk, A. (2014). *Assessment of bioclimatic variability on regional and local scales in Central Europe using UTCI*. Scientific annals of "Aleksandru Ioan Cuza", University of Iasi, Vol. LX, No.1, s. IIc, pages 67-82.

Błażejczyk, K., Kuchcik, M., Błażejczyk, A., Milewski, P., Szmyd, J. (2014). *Assessment of urban thermal stress by UTCI – experimental and modelling studies: an example from Poland*. Journal of the Geographical Society of Berlin Vol. 145 No. 1-2, pages 16-33, doi:10.12854/erde-145-3

Brode, P., Błażejczyk, K., Fiala, D., Havenith, G., Holmer, I., Jendritzky, G., Kampmann, B. (2013). *The Universal Thermal Climate Index UTCI compared to ergonomics standards for assessing the thermal environment*. Industrial Health, 51, pages 16–24.

Epstein, Y., Moran, D.S. (2006). *Thermal comfort and heat stress indices*. Industrial Health, 44, pp. 388-398, DOI: 10.2486/indhealth.44.388

Метеоролошки годишњак, Климатолошки подаци, (2012-2017). Београд: Републички хидрометеоролошки завод.

Pecelj, M., Đordđević, A., Pecelj, M.R., Pecelj-Purković, J., Filipović, D., Šćerov, V. (2017). *Biothermal conditions on Mt. Zlatibor based on thermophysiological indices*. Archives of biological sciences, 69 (3), pages 455-461, <https://doi.org/10.2298/ABS151223120P>

Polish Academi of Sciences, Institute of Geography and Spatial organization, Department of Geocology and Climatology, Błażejczyk, K. Available on <https://www.igipz.pan.pl/Bioklimazgik.html>.

Станковић, С., Ђирковић, С. (2002). Неке особености промета туриста на Златибору. Гласник Српског географског друштва, свеска LXXXII, бр. 1, стр. 31-44.

Стојићевић, Г. (2016). Биоклиматска слика Западне Србије у функцији турзма. Докторска дисертација. Универзитет у Новом Саду, Природно-математички факултет, Депарتمان за географију, туризам и хотелијерство.