

УТИЦАЈ БИОКЛИМАТСКИХ УСЛОВА НА РАЗВОЈ ТУРИЗМА НА ПЛАНИНИ ЗЛАТИБОР

Горан Стојићевић, Борислав Коларић, Јелана Игњатовић, Саша Спасојевић, Сузана
Кнежевић

Академија струковних студија Шабац, одсек за пољопривредно-пословне студије и
туризам, Војводе Путника 56, 15000 Шабац, Србија, csugoran@gmail.com

САЖЕТАК

Златибор је планина у Србији на којој је забележен значајан развој туристичке привреде са константним повећањем броја посетилаца. Овај рад приказује биоклиматске и климатске услове на овој планини који могу имати значајан утицај на развој туризма. Потребне информације су добијене на основу физиолошки еквивалентне температуре (PET) и универзалног термалног индекса (UTCI). Приказ информација о клими и биоклими за потребе туризма је урађен помоћу климатско туристичке трансфер информационе шеме (STIS). Информације о временским погодностима за рекреативне и туристичке активности израчунате су помоћу индекса временске погодности (WSI). Крајњи циљ је биометеоролошки информатор помоћу кога ће туристи одабрати најпогоднији тренутак за реализацију своје посете планини Златибор. Ова информација је такође значајна за туристичку привреду која своје пословно планирање може да усмери на основу ове студије.

Кључне речи: туризам, Златибор, привреда.

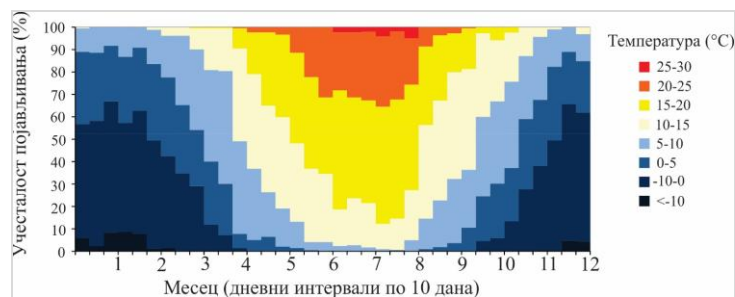
УВОД

Планина Златибор је популарна туристичка дестинација у Србији и издваја се као планина изврских природних и антропогених вредности. Информације о клими и биоклими су представљене коришћењем PET и UTCI током периода од десет дана. На тај начин су анализирани добијене средње вредности перцепције топлоте. STIS је такође коришћен будући да приказује климатске и биоклиматске информације за намене у туризму на основу граничних вредности релевантних параметара и њихове фреквенције. Индекс погодности времена је, такође, израчунат зато што пружа синтетичке информације о погодности времена за различите облике рекреативних и туристичких активности. Добијени резултати су коришћени за израду биоклиматског летка за Златибор који ће омогућити туристима да изаберу најбоље време за свој одмор у зависности од личних преференција и захтева. Осим туриста значајне информације могу да буду од велике користи и туристичкој привреди.

ТЕМПЕРАТУРА ВАЗДУХА

Фреквенција дистрибуције одређених класа температуре ваздуха за период од 1992. до 2013. године приказана је на слици 1.

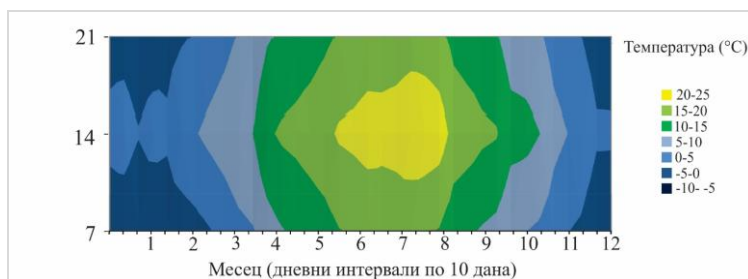
Најтоплији дани јављају се током летњих месеци са до 5% вредности у распону од 25°C до 30°C у јулу и августу. Највећи проценат примећен је у трећем периоду августа. Најхладнији дани могу се приметити од друге декаде у октобру па све до почетка априла. У децембру и јануару, више од 50% дана има температуре између -10 и 0°C. Дани са температуром испод -10°C су ретки и у највећем проценту (8%) јављају се у трећој декади у јануару и фебруару.



Слика 1. Дијаграм релативне фреквенције средњих дневних температура ваздуха за Златибор за период од 1992. до 2013. године.

Figure 1. Diagram of the relative frequency of mean daily air temperatures for Zlatibor for the period from 1992 to 2013.

Температура ваздуха је такође анализирана путем годишњег курса десетодневних средњих вредности измерених у 7, 14 и 21 часова у току године (слика 2). Јутра и касна поподнева су веома хладна (од -5°C до 0°C) од новембра све до краја фебруара. Од друге декаде у априлу до треће декаде у августу јутра и касна поподнева су пријатна са температурама у распону од 10°C до 20°C . У току поднева током летњих месеци температура могу бити веома високе са просечним вредностима између 20°C и 25°C .

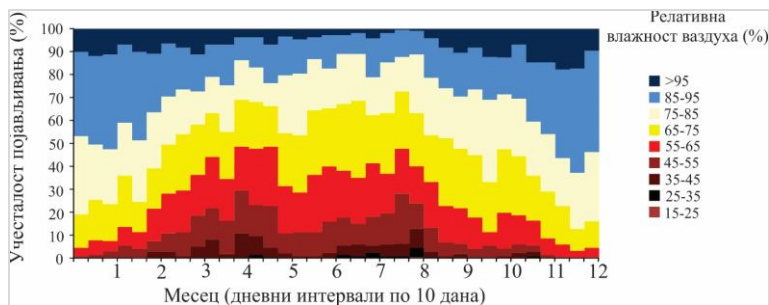


Слика 2. Годишњи курс средњих температура ваздуха по декадама у 7, 14 и 21 часова на Златибору за период од 1992. до 2013. године.

Figure 2. Annual course of average air temperatures by decade at 7, 2 and 9 p.m. on Zlatibor for the period from 1992 to 2013.

ВЛАЖНОСТ ВАЗДУХА И НАПОН ВОДЕНЕ ПАРЕ

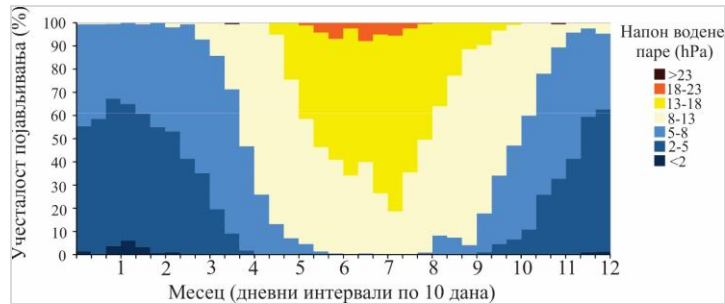
Вредности RH показују високу променљивост са атипичним годишњим циклусом. Више од 50% вредности у распону од 85 и 95 и преко 95% RH, или чак и више примећено је током зимских месеци, децембра, јануара и фебруара.



Слика 3. Дијаграм релативне учесталости RH на основу декада за средње дневне вредности за Златибор за период од 1992. до 2013. године.

Figure 3. Diagram of the relative frequency of RH based on the decade for average daily values for Zlatibor for the period from 1992 to 2013.

У току истог тог периода RH између 65% и 85% заузимају отприлике око 50% вредности. Током летњих месеци, вредности RH између 45% и 75% јављају се отприлике у 50% случајева. Вредности ниже од 45% као и вредности више од 85% су ретке и заузимају 10% до 15% случајева (слика 3). Слика 4 показује дијаграм релативне учесталости за напон водене паре. До вредности напон водене паре једнаких или већих од 18hPa које карактерише спарина долази у просеку од јуна до августа а највећим делом у току јула са око 10% случајева. Ова бројка показује да су спарни дани веома ретки на планини Златибор у току испитиваног периода.

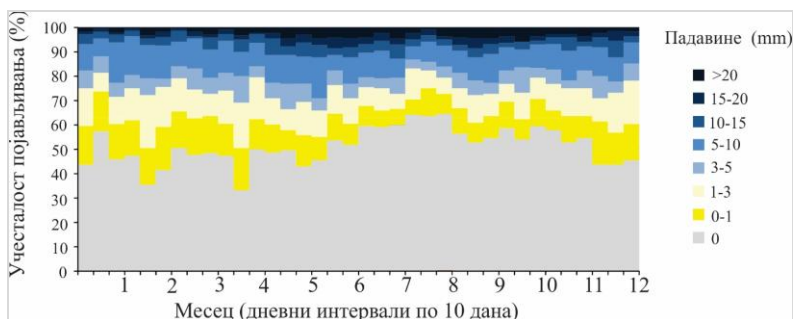


Слика 4. Дијаграм релативне учесталости напона водене паре на основу декада за средње дневне вредности за Златибор за период од 1992. до 2013. године.

Figure 4. Diagram of relative frequency of water vapor pressure based on decades for average daily values for Zlatibor for the period from 1992 to 2013.

ПАДАВИНЕ

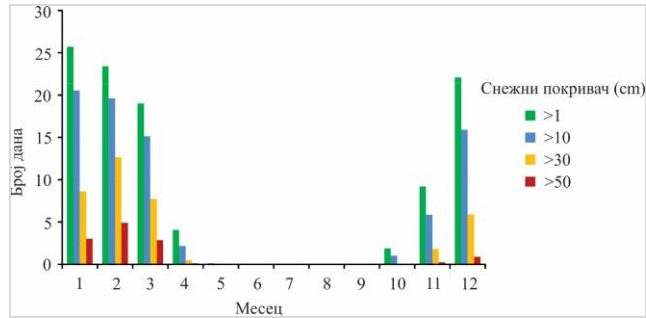
Просечан број дана са падавинама (RR) годишње за Златибор у току испитиваног периода износио је 178. Дани без кише јављају се на дужи рок просечно 187 дана, док се дани са количином падавина већом од 5мм могу приметити 72 дана. Учесталост дистрибуције RR за Златибор анализирана је са циљем да се опишу кишни периоди (слика 5) и покрива исти период од 1992. до 2013. године. Киша слабијег интензитета (RR 0-1мм) пада током целе године у отприлике 5-15% случајева. Обилне падавине се такође јављају током читаве године али изгледа да су концентрисане на касно пролеће и на летње месеце. Примећен је и део најинтензивнијих падавина (RR >20.0 mm дневно) у току године али током зимских месеци само у 1-3% случајева.



Слика 5. Дијаграм учесталости за количине падавина на пл. Златибор за период од 1992. до 2013. год.
Figure 5. Frequency diagram for the amount of precipitation on pl. Zlatibor for the period from 1992 to 2013.

Снежни покривач мањи од и једнак 1cm може се очекивати на планини Златибор од прве половине октобра до друге половине априла. Снежне зиме трају просечно дуже од пет месеци (али не увек са непрекидним снежним покривачем). Слика 6 описује годишњи курс средњег броја дана месечно са снежним покривачем различите дубине ($\geq 1\text{cm}$, $\geq 10\text{cm}$, $\geq 30\text{cm}$

и $\geq 50\text{cm}$). Може се видети да се јесењих месеци (септембар - новембар) као и првог дела зиме (децембар) ређе појављује снежни покривач него у другој половини снежне сезоне (јануар и фебруар).

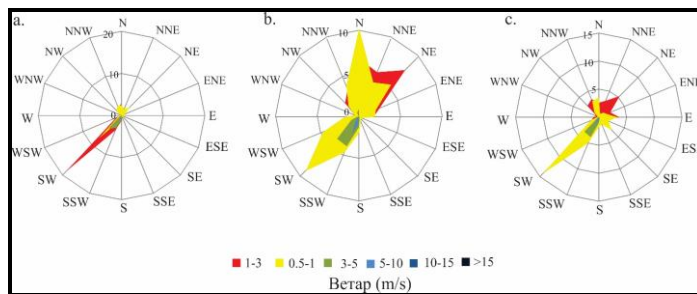


Слика 6. Годишњи курс средњег броја дана месечно са снежним покривачем различите дубине за планину Златибор за период од 1992. до 2013. године.

Figure 6. Annual course of the mean number of days per month with snow cover of different depths for the Zlatibor mountain for the period from 1992 to 2013.

ВЕТАР

Дистрибуција правца ветра је замишљена уз помоћ графикана ветра заснованих на средњим вредностима измерених дневно у 7 h, 14 h и 21 h за период од 1992. до 2013. године (слика 7 а-с). Правци ветра који преовлађују су југозападни за све вредности. Средином дана северни правци постају доминантни. Брзине ветра између 1 и 3 m/s могу се приметити у отприлике 20% случајева који су забележени у 7 h ујутру. Током поднева преовлађују северни и југозападни ветар са брзинама између 0,5 до 1 m/s у 10% случајева. Увече доминантни ветрови имају брзине у истом распону као у току поднева (0,5-1 m/s).



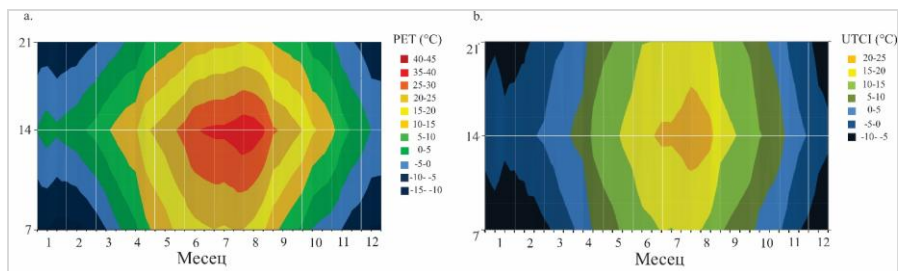
Слика 7. Руже ветрова за планину Златибор на основу дневних вредности за период од 1992. до 2013. године (изузимајући периоде без ветра); а) вредности измерене у 7 h (без ветра = 9,7%), б) вредности измерене у 14 h (без ветра = 3,7%), и с) вредности измерене у 21 h (без ветра = 11,9%).

Figure 7. Wind roses for the Zlatibor mountain based on daily values for the period from 1992 to 2013 (excluding periods without wind); a) values measured at 7 h (no wind = 9.7%), b) values measured at 14 h (no wind = 3.7%), and c) values measured at 21 h (no wind = 11.9%).

БИОКЛИМАТСКИ УСЛОВИ

На слици 8 приказани су различити топлотни осећаји према вредностима PET и UTCI у 7h, 14h и 21h по декадама. Анализа средњих вредности PET на Златибору за декаде између 1992. и 2013. године показује да се стрес на екстремну хладноћу може осетити у јутарњим и вечерњим сатима током хладнијег дела године (од краја октобра па све до друге декаде у марту). Током поподнева је стрес на екстремну хладноћу релативно мање присутан. Бољи услови за топлотну угодност су током пролећа и јесени. Друга половина априла, мај, септембар и прва половина октобра окарактерисани су вредностима PET које су углавном

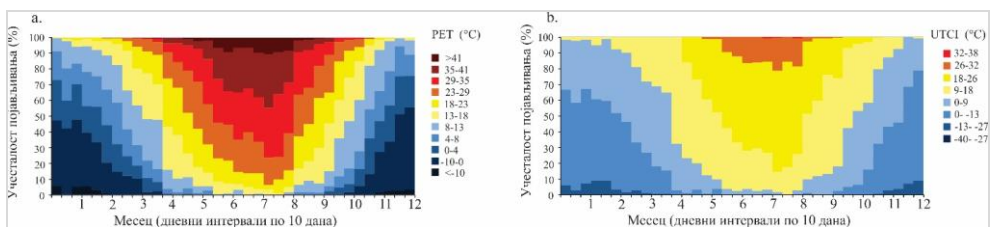
пријатне преко целог дана. Током лета, јун, јул и август имају пријатне топлотне услове ујутру и касно поподне. У току поднева у овим месецима може се приметити стрес на врућину (слика 8а). Примећени су и слични топлотни осећаји које се тичу UTCI (слика 8б). Стрес на екстремну хладноћу видљив је током целог дана у новембру, децембру, јануару, фебруару и чак и у марту.



Слика 8. Годишњи курс средњих вредности топлотних осећаја по декадама а) PET б) UTCI у 7h, 14h и 21h на планини Златибор за период од 1992. до 2013. године.

Figure 8. Annual course of mean values of thermal sensations by decade a) FRIDAY б) UTCI at 7:00, 14:00 and 21:00 on the Zlatibor mountain for the period from 1992 to 2013.

Пријатни топлотни услови преовлађују током читавог дана, од друге декаде у априлу до јула и од треће декаде у августу до краја септембра. Стрес на врућину присутан је само током поднева у јулу и августу (слика 8б). Релативне учесталости вредности PET подељене на 11 класа представљене су на слици 9а. Посебни топлотни услови представљени су посебном класом за десетодневне интервале у 14h преко целе године током периода од 1992. до 2013. године. Слично томе, учесталости UTCI од 14h су такође приказане по декадама за целу годину у току испитиваног периода (слика 9б). Топлотна угодност траје током читаве године према PET и UTCI. До вредности PET између 18°C и 23°C са највећом вероватноћом (>25%) долази у трећој декади априла, у мају, као и пред крај септембра и октобра. Класа UTCI пријатне топлоте дешава се углавном током пролећних и јесењих месеци са највећом вероватноћом од преко 50%. Класе PET које указују на услове стреса на хладноћу (<0°C) могу се видети од октобра до краја марта са највећом учесталошћу (~50%) од децембра до краја јануара. У току тог истог периода вредности UTCI које су ниже од 0°C могу се видети од септембра до маја. Највећа учесталост стреса на екстремну хладноћу (>50%) присутна је од децембра до краја фебруара. Дани са стресом на велику врућину дефинисани преко вредности PET као >35°C могу се видети од треће декаде априла до краја септембра са максималном учесталошћу (~30%) током јуна, па све до августа. Вредности UTCI>26°C примећене су од краја маја до краја септембра са највећом учесталошћу почетком августа (~20%).

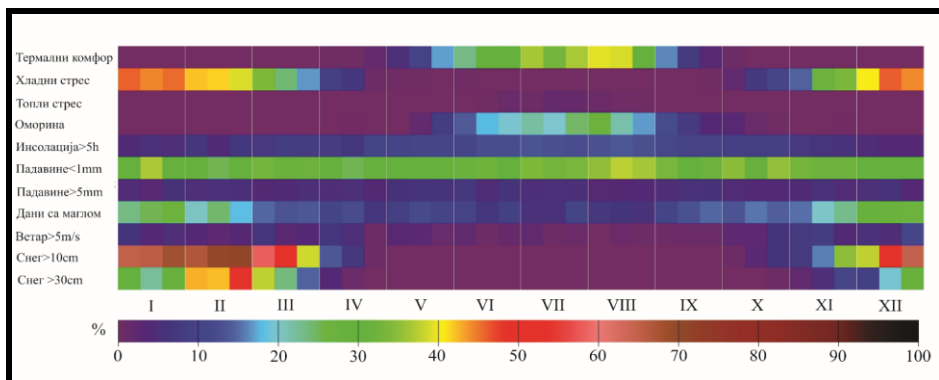


Слика 9. Вероватноћа јављања различитих топлотних осећаја а) UTCI и б) UTCI у 14h на планини Златибор за период од 1992. до 2013. године.

Figure 9. Probability of occurrence of different thermal sensations a) UTCI and b) UTCI at 2 pm on Zlatibor mountain for the period from 1992 to 2013.

КЛИМАТСКА, ТУРИСТИЧКА ИНФОРМАЦИОНА ШЕМА – CLIMATE TOURISM INFORMATION SCHEME- CTIS

Годишњи курсеви различитих параметара и фактора који су раније описани јасно су сумирани у CTIS за планину Златибор (слика 10). Пратећи учесталост топлотно непријатних класа PET, највећи проценат дана са стресом на хладноћу и топлоту може се наћи у месечним декадама са великом пропорцијом стреса на хладноћу или топлоту. Стога су месеци са ниским процентом ових неповољних класа PET топлотно повољни. Највећа количина топлотно повољних дана може се наћи у јуну, јулу и августу. Ако упоредимо проценат сунчаних дана у којима сунце сија дуже од 5h са сувим данима може се видети да током читаве године постоји позитивна дистрибуција. Недостатак дана са великом брзином ветра доприноси погодности биоклиматских услова Златибора током летњих месеци. Снежни покривач који представља предност у туристичком погледу, углавном се концентрише крајем децембра, током јануара и у фебруару који је и месец са највећом појавом дана са снежним покривачем већим од 10 cm.

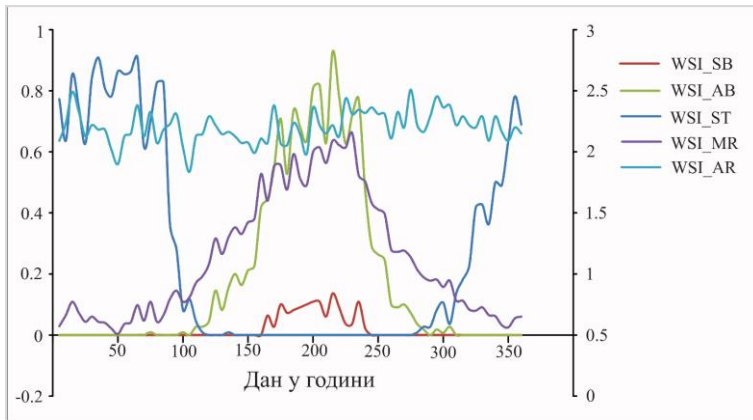


Слика 10. CTIS за планину Златибор (учесталост јављања у периоду од 1992. до 2013. године у процентима).

Figure 10. CTIS for Mount Zlatibor (frequency of occurrence in the period from 1992 to 2013 in percentage).

ИНДЕКС ВРЕМЕНСКЕ ПОДОБНОСТИ - WSI

Индекс погодности времена (WSI) пружа још један важан путоказ о биоклиматским условима туристима и рекреативцима. Користи се да се процени погодност одређених временских услова за различите облике активности. Слика 11 показује обрасце годишње променљивости (WSI). Може се приметити да су временски услови који су најповољнији за пасивну рекреацију (сунчање и боравак на чистом ваздуху WSI_SB и WSI_AB) присутни током летњих месеци. Међутим, услови за благе рекреативне активности (нпр. шетање, лагане игре, куповина - WSI_MR) најбољи су током топлијег дела године од 150 дана до 300. дана. Са друге стране интензивни облици активне рекреације (WSI_AP) могу се практиковати током целе године. Временски услови за ски туризам (WSI_ST) су повољни током зиме захваљујући снежном покривачу и трајању снежног покривача. Сезона скијања се продужава коришћењем система вештачког оснежавања који је инсталиран у ски центру Торник.

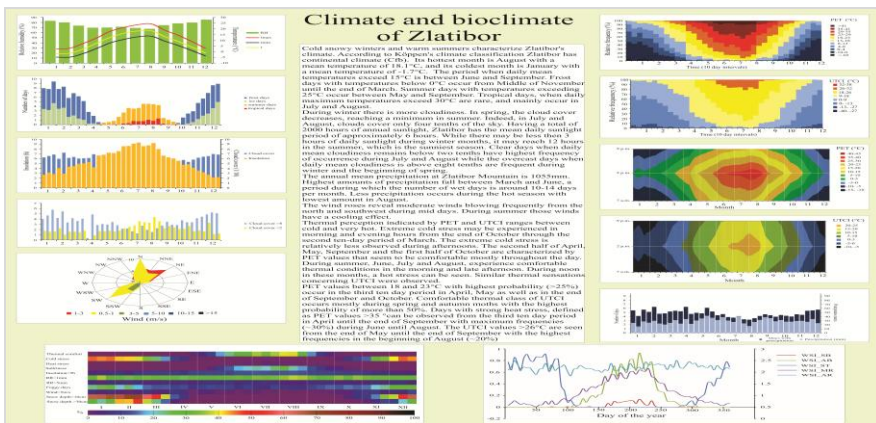


Слика 11. Годишњи ток WSI за планину Златибор на основу петодневних интервала за период од 1992. до 2013. године.

Figure 11. Annual flow of WSI for Zlatibor Mountain based on five-day intervals for the period from 1992 to 2013.

БИОКЛИМАТСКИ ЛЕТАК

На слици 12 представљен је биоклиматски летак за планину Златибор. У левој колони приказани су температурни услови дати у виду годишњег курса средње температуре, средње минималне и средње максималне вредности температуре ваздуха и годишњег курса релативне влажности ваздуха. Дани са екстремним вредностима температуре су класификовани (врући дани, тропски дани, дани са мразом и тропске ноћи) а њихова годишња расподела је дата по декадама. Представљене су и компоненте естетских временских услова као што су облачност, сунчани дани као и број ведрих и облачних дана. Топлотни параметри су анализирани коришћењем вредности PET и UTCI по декадама. Број дана са падавинама и кишом је такође укључен као и дани са различитим класама дубине снега. Поред тога, летак такође садржи и ружу ветрова која је нацртана са циљем да покаже средњу брзину ветра и смер ветра током године. За туристе који су љубитељи различитих рекреативних активности на свом одмору WSI би такође могао бити укључен у проспект.



Слика 12. Биоклиматски летак планине Златибор.
 Figure 12. Bioclimatic leaflet of the Zlatibor mountain.

ЗАКЉУЧЦИ

Развој туризма је у великој зависности од климатских услова, посебно на оним дестинацијама чија је атрактивност директно условљена климом. Коришћена су два различита климатска индекса због различите реакције на промене температуре ваздуха, инсолације, релативне влажности и брзине ветра. Оба индекса користе опште познату јединицу ($^{\circ}\text{C}$) тако да су резултати разумљиви широј популацији. PET и UTCI су рачунате на основу вредности метеоролошких елемената мерених у 7, 14 и 21 h.

Приликом израчунавања PET коришћен је софтвер RayMan, док је за израчунавање UTCI коришћен програм BioKlima. Да би на добар начин приказали различите климатске компоненте од значаја за туризам развијена је Климатска, туристичка информациона шема (Climate-Tourism/Transfer-Information-Scheme - CTIS).

На основу резултата CTIS најбољи период за посету Златибору је од маја до октобра, тај период је и одговарајући за рекреацију, туристичке активност у природи, пливање. Мен-Кендалови тестови указују на постојање позитивног тренда у зимским и пролећним сезонама и негативног тренда у јесењим и летњим сезонама.

Данас, постоји растућа потреба за просторно и временски детаљном биоклиматском анализом која ће бити коришћена у туризму и туристичкој климатологији (Matzarakis, 2006; Shiue, & Matzarakis 2011). Ови захтеви могу бити испуњени употребом биоклиматских карата које би на мезоскали (≥ 1 km) приказивале просторни распоред биоклиматских услова. Данас, анализа биоклиматских карата представља саставни део процеса регионалног планирања у земљама са развијеном туристичком инфраструктуром и (Matzarakis, 2004; Lin, & Matzarakis, 2008). Основна карактеристика ове студије је израда карата Западне Србије које приказују резултате биоклиматских истраживања. Поред тога, приказана је могућност примене биоклиматских истраживања у туризму на примеру најпознатије туристичке дестинације ове области, Златибора.

ЛИТЕРАТУРА

- Matzarakis, A. (2004). Advances in tourism climatology.
- Matzarakis, A. (2006). Weather-and climate-related information for tourism. *Tourism and Hospitality Planning & Development*, 3(2), 99-115.
- Lin, T. P., & Matzarakis, A. (2008). Tourism climate and thermal comfort in Sun Moon Lake, Taiwan. *International journal of biometeorology*, 52(4), 281-290.
- Shiue, I., & Matzarakis, A. (2011). Estimation of the tourism climate in the Hunter Region, Australia, in the early twenty-first century. *International journal of biometeorology*, 55(4), 565-574.

THE INFLUENCE OF BIOCLIMATE CONDITIONS ON THE DEVELOPMENT OF TOURISM ON THE ZLATIBOR MOUNTAINS

Goran Stojčić, Borislav Kolarić, Jelena Ignjatović, Saša Spasojević, Suzana Knežević

Academy of Vocational Studies Sabac, Department of Business Studies and Tourism, Vojvode
Putnika 56, 15000 Šabac, Serbia, csugoran@gmail.com

ABSTRACT

Zlatibor is a mountain in Serbia where a significant development of the tourist economy has been recorded with a constant increase in the number of visitors. This paper presents the bioclimatic and climatic conditions on this mountain that can have a significant impact on tourism development. The required information was obtained based on physiologically equivalent temperature (PET) and universal thermal index (UTCI). The presentation of climate and bioclimate information for tourism purposes was done using the Climate Tourism Transfer Information Scheme (CTIS). Weather facilities for recreational and tourist activities were calculated using the weather facilities index (WSI). The ultimate goal is a biometeorological informant with the help of which tourists will choose the most suitable moment for the realization of their post on the mountain Zlatibor. This information is also important for the tourism industry, which can direct its business planning based on this study.

Keywords: tourism, Zlatibor, economy.