



## ЗНАЧАЈ ТЕРМАЛНОГ КОМФОРА УРБАНЕ СРЕДИНЕ ПРИЛИКОМ ПРОСТОРНОГ ПЛАНИРАЊА И ИЗГРАДЊЕ ОБЈЕКТА

Дијана Ђурић<sup>1</sup>, Неђо Ђурић<sup>2</sup>, Светлана Стевовић<sup>3</sup>Tehnički institut d.o.o. Bijeljina  
Naučnoistraživački institut  
www.tehnicki-institut.com<sup>1</sup> Грађевински факултет Суботица, Универзитет у Новом Саду, Србија, email: dijana.djuric.gf@gmail.com<sup>2</sup> Академија наука и умјетности Републике Српске, Босна и Херцеговина, email: nedjo@tehnicki-institut.com<sup>3</sup> Универзитет Унион – Никола Тесла, Србија, email: svetlanas123@gmail.com

### УВОД

Бијелина представља карактеристичан пример топлотног острва у Босни и Херцеговини. Изградња објеката од почетка 20. века направила је потпуну трансформацију простора и створила од варошице урбану средину [4]. У оквиру овог истраживања анализиран је термални комфор становништва преко биоклиматског индекса Физиолошка субјективна температура у граду Бијелини за временски период од 14 година, и приказан је значај познавања биоклиматског анализирања термалног комфора приликом изградње објеката и промене простора.

### МЕТОДОЛОГИЈА

За потребе истраживања термалног комфора Бијелине, кориштен је биоклиматски индекс Физиолошка субјективна температура (PST) који представља осећај термичког окружења од стране човека. Топлотни осећај у кожи је последица сигнала који шаљу топли и хладни рецептори у кожи и нервном систему. Термички утицај средине је представљен преко средње температуре зрачења у околини површине коже. Актуелни амбијентални услови утичу на интензитет топлотне размене између човека и атмосфере и основног нивоа укупне топлотне акумулације. Физиолошка субјективна температура представља ниво термичког стимуланса који се налази у непосредној близини површине коже након 15 – 20 минута интензивног процеса адаптације [13]. Анализиран је период од 14 година, од 2005. до 2018. године. Рачунање овог индекса урађено је преко програма BioKlima 2.6 [17]. Опсег вредности топлотног оптерећења дат је у табели 1 [18].

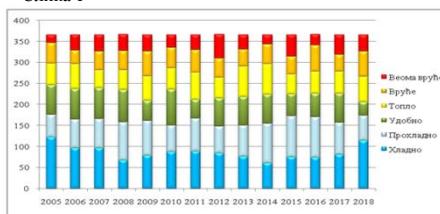
### РЕЗУЛТАТИ И ДИСКУСИЈА

За људски организам најповољнији су дани у оквиру категорије Удобно и њихов распоред током и присуство, односно одсуство, током месеци. Категорија Хладно, са вредностима између – 16.00 и – 4.00, јавља се у просеку 86 дана годишње. Категорија Прохладно, са вредностима између – 4.10 и 14.00, се јавља у просеку 76 дана годишње. Категорија Удобно, са вредностима између 14.10 и 24.00, се јавља у просеку 64 дана годишње. Категорија Топло, са вредностима између 24.10 и 34.00, се јавља у просеку 56 дана годишње. Категорија Вруће, са вредностима између 34.10 и 44.00, се јавља у просеку 48 дана годишње. Категорија Веома вруће, са вредностима између 44.10 и 54.00, се јавља у просеку 37 дана годишње. Прве три категорије збирно показују пад током посматраног периода, уступајући места топлијим категоријама. Однос свих категорија током посматраног периода приказан је на слици 1. За истраживање термалног комфора на подручју Бијелине најзначајније су вредности топлијих месеци где укупан број дана у оквиру категорија Топло, Вруће и Веома вруће показује благи раст током летњих месеци (слика 2). Дневне вредности биоклиматског индекса PST показују неповољне резултате. Највише вредности овог индекса, и уједно највећи број дана у категорији Веома вруће имају месеци јун, јул и август. Током ових месеци јавља се мали број удобних дана, који показује пад из године у годину. Током одређених година у посматраном периоду није забележен ниједан дан у категорији Удобно (2012. и 2017. година). Високе температуре потпомогнуте другим метеоролошким факторима у урбаним срединама са мало зеленила, пуно саобраћаја и све више бетона условавају прегревавање људског организма и његову дисфункцију. Услед тога јављају се здравствени проблеми повезани са термалним дискомфором попут топлотног осипа, топлотне исцрпљености, рабдомиолиза, топлотних грчева, топлотног и срчаног удара и др [19]. Основни недостатак у систему урбанизације у Бијелини огледа се у смањењу зелених површина зарад вишеспратних грађевинских објеката. Већина високог дрвећа посечена је за потребе изградње вишеспратница, пословних и стамбених.

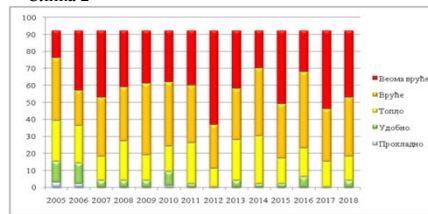
Табела 1

Категорија	Нумеричка вредност
Смрзнуто	< -36.00
Веома хладно	-36.00 – -16.10
Хладно	-16.00 – 4.00
Прохладно	-4.10 – 14.00
Удобно	14.10 – 24.00
Топло	24.10 – 34.00
Вруће	34.10 – 44.00
Веома вруће	44.10 – 54.00
Презнојавање	> 54.00

Слика 1



Слика 2



### ЛИТЕРАТУРА

- [1] UN DESA: *Revision of world urbanization prospects* (2018).
- [2] I. Pigliantile, et al., *Humans in the city: Representing outdoor thermal comfort in urban canopy models*. Renewable and Sustainable Energy Reviews, Vol. 133 (2020) 1–10.
- [3] I. D. Stewart and R. O Tim, *Local climate zones for urban temperature studies*. Bulletin of the American Meteorological Society, Vol. 93 – 12 (2012) 1879–1900.
- [4] D. Đurić, *Utiцај урбанизације града Бијелина на термални комфор становништва*. Zbornik radova грађевинског факултета, Vol. 39 (2021).
- [5] Агенција за статистику Босне и Херцеговине, *Попис становништва, домаћинства и станова у Босни и Херцеговини, Старост и пол, брачни статус, фертилитет* (2013).
- [6] <http://www.statistika.ba/>
- [7] <https://www.geographyrealm.com/>
- [8] <https://earth.google.com/web/>
- [9] Републички хидрометеоролошки завод Републике Српске – РХМЗ РС. *Синоптичка анализа за август 2019*, (2019).
- [10] Републички хидрометеоролошки завод Републике Српске – РХМЗ РС. *Синоптичка анализа за новембар 2019*, (2019).
- [11] Републички хидрометеоролошки завод Републике Српске – РХМЗ РС. *Синоптичка анализа за децембар 2019*, (2020).
- [12] Републички хидрометеоролошки завод Републике Српске – РХМЗ РС (<https://rhmzrs.com/>).
- [13] М. Р. Пецељ, и др., *Геоекоекологија*. Географски факултет, Универзитет у Београду, Београд 2015.
- [14] М. Пецељ, *Биоклиматски индекси засновани на моделу Мекенс – пример Бања Лука*. Зборник радова Географски институт Јован Цвијић, Бр. 63 – 1 (2013), 1–13.
- [15] С. Шушњар и М. Пецељ, *BioClimate analysis of mountain Bjelašnica*. Bulletin of the Serbian geographical society, Vol. XCIV – 1 (2014) 91–04
- [16] Y. Nishi, *Measurement of Thermal Balance of Man*. Bioengineering, Thermal Physiology, Physiology: Physical Principles and Measurement. New York, Elsevier 1981, 29 – 39.
- [17] <https://www.igipz.pan.pl/Bioklima-zgik.html>
- [18] K. Blazejczyk, *New climatological-and-physiological model of the human heat balance outdoor (MENEX) and its applications in bioclimatological studies in different scales*. Zeszyty IGiPZ PAN, Vol 28 (1994) 27 – 58.
- [19] Centers for disease control and prevention (<https://www.cdc.gov/>)
- [20] Z. Dai et al., *Thermal impacts of greenery, water, and impervious structures in Beijing's Olympic area: a spatial regression approach*. Ecological Indicators, Vol 97 (2019) 77–88.
- [21] X. Picot, *Thermal comfort in urban spaces: impact of vegetation growth Case study: Piazza della Scienza, Milan, Italy*. Energy and buildings, Vol. 36 (2004) 329 – 334.
- [22] Y. Dou, *The influence of urban planning on urban thermal comfort*. Master Thesis in MSc Urban Environment Management, Wageningen University, the Netherlands 2014.