

## **Višekriterijumska evaluacija karakteristika pametnih gradova kao pametnih turističkih destinacija**

### **Multiple-criteria evaluation of the smart cities characteristics as smart tourism destinations**

*Tijana Đukić<sup>1</sup>, Dragan Doljanica<sup>2\*</sup>, Gabrijela Popović<sup>3</sup>*

<sup>1,2,3</sup>Univerzitet Privredna akademija Novi Sad, Fakultet za primenjeni menadžment, ekonomiju i finansije, Beograd, Srbija /

University Business Academy in Novi Sad, Faculty for Applied Management, Economy and Finance, Belgrade, Serbia

\*Autor za prepisku / Corresponding author

Rad primljen / Received: 03.06.2022, Rad prihvaćen / Accepted: 15.08.2022.

**Sažetak:** Pametni gradovi podrazumevaju primenu digitalnih rešenja u cilju efikasnijeg pružanja usluga, optimalnijeg korišćenja resursa i smanjenja štetnog uticaja na životnu sredinu. U tom smislu, pametni gradovi mogu se tretirati kao potencijalno atraktivne destinacije u oblasti pametnog turizma. Prilikom razvoja pametnih gradova, neophodno je definisati faktore kojima je potrebno pokloniti posebnu pažnju. U ovom radu je primenjen višekriterijumski pristup zasnovan na primeni Plvot Pairwise Relative Criteria Importance Assessment – PIPRECIA metoda. Detaljnim pregledom literature definisana je lista aspekata i odgovarajućih faktora koji su ocenjeni od strane tri donosioca odluka. Dobijeni rezultati su relevantni i merodavni, a samim tim nedvosmisleno je potvrđena korisnost i primenljivost predloženog pristupa.

**Ključne reči:** Pametni gradovi, pametan turizam, PIPRECIA metoda, grupno odlučivanje, faktori.

**Abstract:** Smart cities imply the application of digital solutions with the aim of providing more efficient services, more optimal use of resources, and reducing the harmful impact on the environment. In this sense, smart cities can be treated as potentially attractive destinations in the field of smart tourism. During the development of smart cities, it is necessary to define the factors that need special attention. In this work, a multi-criteria approach based on the Plvot Pairwise Relative Criteria Importance Assessment - PIPRECIA method was applied. A detailed review of the literature defined a list of aspects and corresponding factors that were evaluated by three decision-makers. The obtained results are relevant and authoritative, and therefore the usefulness and applicability of the proposed approach are unequivocally confirmed.

**Keywords:** Smart cities, smart tourism, PIPRECIA method, group decision making, factors.

---

<sup>1</sup>[orcid.org/0000-0001-6990-3716](https://orcid.org/0000-0001-6990-3716), e-mail: [tijana.djukic@mef.edu.rs](mailto:tijana.djukic@mef.edu.rs)

<sup>2</sup>[orcid.org/0000-0001-5348-879X](https://orcid.org/0000-0001-5348-879X), e-mail: [dragan.doljanica@mef.edu.rs](mailto:dragan.doljanica@mef.edu.rs)

<sup>3</sup>[orcid.org/0000-0002-2652-4860](https://orcid.org/0000-0002-2652-4860), e-mail: [gabrijela.popovic@mef.edu.rs](mailto:gabrijela.popovic@mef.edu.rs)

## UVOD / INTRODUCTION

U savremenoj terminologiji veoma često se može čuti reč „smart“ (inteligentan/pametn). Navedeni pojam se koristi kao odrednica novog oblika poslovanja zasnovanog na primeni inteligentnih i informacionih tehnologija. Tehnološke inovacije uticale su na razvoj pametnog – „smart“ turizma kod koga je jasno izražen uticaj savremenih tehnologija koje su dovele do promene kako same turističke industrije, tako i samih turista (Femenia-Serra i dr., 2019). Pomenute izmene vidljive su u svim fazama putovanja jer je primena informacionih tehnologija postala deo turističkog doživljaja.

„Smart“ destinacijom smatra se inteligentan grad koji je održiv, pogodan za život, povezan i koji koristi nove mogućnosti koje pruža savremena informaciona i komunikaciona tehnologija (Gangotia i dr., 2018).

U bilo kojem trenutku i na bilo kojem mestu, svakom pojedincu dostupne su sve neophodne informacije putem interneta i savremenih informacionih tehnologija, što doprinosi većem učešću ljudi na tržištu. Internet je jedan od sastavnih elemenata informaciono-komunikacionih tehnologija i predstavlja mrežu koja povezuje korisnike i mreže širom sveta. To je pogodna platforma za elektronsko poslovanje na osnovu koje se razvija i e-turizam. Kako raste tražnja za turističkim uslugama, tako se širi ponuda i rastu očekivanja, pa turističke organizacije uvode nove metode privlačenja turista koristeći informacione tehnologije (Šarenac, 2019). Sama ideja kao i koncept „pametnog turizma“ još uvek nije u potpunosti jasno definisana uprkos činjenici da je u pitanju tema koja je okupirala pažnju naučne i stručne javnosti u ovoj oblasti. Predložene definicije „pametnog turizma“ ukazuju na postojanje više promenljivih kategorija koje treba pažljivo razmotriti, posebno vodeći računa o značaju koje imaju informacione tehnologije u njegovom razvoju (Gretzel et al., 2015).

Ključne razlike između „pametnog turizma“ i e-turizma odnose se na: spajanje digitalnog i fizičkog, upotrebu senzora i pametnih telefona umesto veb sajtova, kontinuiranu upotrebu informacionih tehnologija tokom svih faza putovanja, korišćenje velikih baza podataka, ko-kreiranje procesa i proizvoda putem informacionih tehnologija, upotrebu strukture ekosistema umesto lanca vrednosti posrednika, saradnju javnog i privatnog sektora i potrošača u stvaranju destinacijskih iskustava. Pomenute razlike uglavnom nisu suštinske prirode, već se radi o različitom kontekstu i načinu upotrebe savremenih informaciono-komunikacionih tehnologija u turizmu.

Primena informacionih tehnologija u planiranju putovanja postala je izuzetno rasprostranjena praksa poslednjih godina. Najčešće se koriste veb sajtovi, internet portali, veb lokacije povezane sa putovanjem, društveni mediji, a posebno je porasla upotreba mobilnih tehnologija. Njihov uticaj primećuju svi učesnici i realizatori turističkih aktivnosti. Iako su se, u početku, tehnologije pametnog turizma prvenstveno koristile za olakšavanje transakcija i poslovnih operacija, primetno je da se sve veći broj turista okreće ovoj raznolikoj tehnologiji i kanalima kako bi dobili tačnije, sveobuhvatnije i personalizovane informacije u svim fazama planiranja (Zheng et al., 2015). Vrlo atraktivne turističke destinacije su i svetske metropole – gradovi koji imaju bogato istorijsko i kulturno nasleđe. Radi postizanja ciljeva održivosti takvi gradovi usvajaju „smart“ koncept funkcionisanja i postepeno postaju pametni gradovi. Pojam „pametn grad“ podrazumeva grad u kojem je moguće kombinovati različite tehnologije poput recikliranja vode, naprednih energetske mreža i mobilnih komunikacija u cilju smanjenja štetnog uticaja na okolinu i omogućavanja kvalitetnijeg života građana (Giffinger, 2007).

Dominik (2017) navodi da pametne gradove čine:

- ICT (engl. Information and communication technology) – njime su prožete sve pore poslovnih i privatnih procesa.
- Pametna mreža (engl. Smart grid) – složena elektronska mreža koja optimalizuje funkcionisanje svih sastavnih elemenata grada.
- Pametno merenje – podrazumeva povećanje energetske efikasnosti jer omogućava optimalno korišćenje energenata.
- M2M (engl. Machine to Machine communication) i IoT (engl. Internet of things) – internet povezivanje svih uređaja uz primenu M2M.
- ITS (engl. Intelligent Transport System) – informaciono-komunikaciona nadgradnja klasičnog saobraćajnog sistema koja unapređuje upravljanje saobraćajem, kao i incidentnim situacijama.

Razvoj i implementiranje pametnih gradova može biti korak napred da se poveća stopa recikliranja i isplativosti prikupljanja recikliranog otpada. (Latinović, Jovanović, 2019) isto tako može omogućiti podršku i infrastrukturu za razvoj pametnog turizma, sa jedne strane, kao i pružanje podrške razvoju održivog turizma sa druge strane. U cilju kreiranja pametnih gradova, kao atraktivnih turističkih destinacija, neophodno je definisati važnost svih aspekata i faktora značajnih za kreiranje

pametnog grada koji će pružiti podršku i neophodnu infrastrukturu realizaciji pametnog turizma. U tom smislu, od koristi i pomoći mogu biti metode više-kriterijumskog odlučivanja (VKO metode). Primena VKO metoda pomaže donosiocima odluka u objektivnoj i sistematskoj evaluaciji alternativa na osnovu više kriterijuma (Petrović i dr., 2019). VKO metodologija pruža jednostavan način za posmatranje i evaluaciju širokog spektra mogućih alternativnih rešenja (različiti aspekti tipova pametnog turizma) u odnosu na više definisanih faktora (Ćirić i dr., 2020). Autori su prepoznali korisnost VKO metoda i primenili ih u rešavanju različitih tipova problema u oblasti turizma (Lin, 2020; Lin et al., 2020; Yang et al., 2020).

Za potrebe ovog rada biće primenjena relativno nova VKO metoda pod nazivom Metoda Pivot Pairwise Relative Criteria Importance Assessment (PIPRECIA) koju su predložili Stanujkić i sar. (2017). Ova metoda je prvenstveno namenjena definisanju značaja (težine) evaluacionih kriterijuma, ali se može podjednako uspešno primeniti i za rešavanje VKO problema, odnosno za procenu alternativa i izbor najboljeg kriterijuma za donošenje odluka (Stanujkić et al., 2021). Do sada su autori koristili metodu PIPRECIA da bi olakšali donošenje odluka u različitim oblastima, kao što su: hotelijerstvo i turizam (Popović et al., 2019; Karabašević et al., 2019; Popović et al., 2021), informacione tehnologije (Stević et al., 2018; Stanujkić et al., 2021), evaluacija zadovoljstva kupaca (Stanujkić et al., 2019), procena kvaliteta materijala namenjenog e-učenju (Jauković-Jocić et al., 2020), selekcija kadrova (Ulutas et al., 2020), avio industrija (Bakir et al., 2020; Stanujkić et al., 2021), rešavanje problema prilikom izbora transportnog preduzeća (Ulutas et al., 2021; Biswas, 2020; Vesković et al., 2020; Memis et al., 2020), i dr. U ovom radu će uz pomoć PIPRECIA metode biti definisani aspekti i faktori koji su značajni za razvoj pametnih gradova i njihovu identifikaciju kao „smart“ destinacije.

## 1. METODOLOGIJA / METHODOLOGY

PIPRECIA metoda (Stanujkić et al., 2017) veoma je pogodna za definisanje značaja kriterijuma, a posebno u uslovima grupnog odlučivanja. Ideja za razvoj PIPRECIA metode potekla je od Step-Wise Weight Assessment Ratio Analysis – SWARA metode (Keršulienė et al., 2020), odnosno, preciznije rečeno, od uočenog nedostatka SWARA metode koji se odnosi na potrebu prethodnog sortiranja kriterijuma prema očekivanom značaju. Taj inicijalni korak SWARA metode automatski je diskvalifikuje kao tehniku pogodnu za primenu u uslovima grupnog odlučivanja.

Autori PIPRECIA metode su izveli određena prilagođavanja, te ona ne zahteva prethodno sortiranje kriterijuma i omogućava definisanje važnosti na jednostavan i razumljiv način.

PIPRECIA metoda može biti ilustrovana sledećom serijom koraka.

Korak 1. Izbor kriterijuma za ocenjivanje gde prethodno sortiranje nije obavezno.

Korak 2. Ocenjivanje započinje od drugog kriterijuma na sledeći način:

$$\begin{cases} > 1 & \text{when } C_j > C_{j-1} \\ 1 & \text{when } C_j = C_{j-1} \\ < 1 & \text{when } C_j < C_{j-1} \end{cases}. \quad (1)$$

Korak 3. Koeficijent  $k_j$  definiše se na sledeći način:

$$k_j = \begin{cases} 1 & j = 1 \\ 2 - s_j & j > 1 \end{cases}. \quad (2)$$

Korak 4. Određivanje preračunate vrednosti  $q_j$  obavlja se na sledeći način:

$$q_j = \begin{cases} 1 & j = 1 \\ \frac{q_{j-1}}{k_j} & j > 1 \end{cases}. \quad (3)$$

Korak 5. Određivanje relativnih težina razmatranih kriterijuma računa se uz pomoću formule:

$$w_j = \frac{q_j}{\sum_{k=1}^n q_k}, \quad (4)$$

gde  $w_j$  označava relativnu težinu kriterijuma  $j$ .

Korak 6. U slučaju postojanja većeg broja donosilaca odluke, određuje se srednja vrednost uz pomoć formule:

$$w_j^* = \frac{\sum w_i}{n} \quad (5)$$

gde  $w_j^*$  označava prosečnu težinu kriterijuma, a  $n$  predstavlja broj donosilaca odluka.

## 2. REZULTATI ISTRAŽIVANJA I DISKUSIJA / RESEARCH RESULTS AND DISCUSSIONS

Kao što je već navedeno, cilj rada jeste definisanje značaja aspekata i faktora koji ukazuju na stepen razvoja pametnih gradova, i primenom metode ukazati na najznačajnije faktore. U tom smislu, u Tabeli 1 prikazana je lista aspekata i faktora relevantnih za pametne gradove.

U cilju dobijanja što pouzdanijih rezultata u proces odlučivanja uključena su tri donosioca odluka. Prvo će biti određen značaj osnovnih aspekata u vezi sa pametnim gradovima primenom formula (1)-(4). U Tabeli 2 prikazani su dobijeni rezultati.

Tabela 1 - Tabela aspekata i faktora relevantnih za pametne gradove  
Table 1 - Table of aspects and factors relevant for smart cities

Aspekti		Faktori	
C <sub>1</sub>	Pametna ekonomija (Konkurentnost)	C <sub>11</sub>	Inovativni duh
		C <sub>12</sub>	Preduzetništvo
		C <sub>13</sub>	Ekonomski imidž i zaštitni znaci
		C <sub>14</sub>	Produktivnost
		C <sub>15</sub>	Fleksibilnost tržišta rada
		C <sub>16</sub>	Međunarodna implementiranost
		C <sub>17</sub>	Sposobnost transformacije
C <sub>2</sub>	Pametni ljudi (Društveni i ljudski kapital)	C <sub>21</sub>	Nivo kvalifikovanosti
		C <sub>22</sub>	Sklonost ka doživotnom učenju
		C <sub>23</sub>	Društveni i etnički pluralitet
		C <sub>24</sub>	Fleksibilnost
		C <sub>25</sub>	Kreativnost
		C <sub>26</sub>	Kosmopolitizam/Otvorenost
		C <sub>27</sub>	Učešće u javnom životu
C <sub>3</sub>	Pametno upravljanje (Učešće)	C <sub>31</sub>	Učešće u donošenju odluka
		C <sub>32</sub>	Javne i socijalne službe
		C <sub>33</sub>	Transparentno upravljanje
		C <sub>34</sub>	Političke strategije i perspektive
C <sub>4</sub>	Pametna mobilnost (Transport i IKT)	C <sub>41</sub>	Lokalna dostupnost
		C <sub>42</sub>	(Međunarodna) pristupačnost
		C <sub>43</sub>	Dostupnost IKT-infrastrukture
		C <sub>44</sub>	Održivi, inovativni i bezbedni transportni sistemi
C <sub>5</sub>	Pametno okruženje (Prirodni resursi)	C <sub>51</sub>	Privlačnost prirodnih uslova
		C <sub>52</sub>	Zagađenje
		C <sub>53</sub>	Zaštita životne sredine
		C <sub>54</sub>	Održivo upravljanje resursima
C <sub>6</sub>	Pametani život (Kvalitet života)	C <sub>61</sub>	Kulturni objekti
		C <sub>62</sub>	Zdravstveno stanje
		C <sub>63</sub>	Individualna bezbednost
		C <sub>64</sub>	Kvalitet stanovanja
		C <sub>65</sub>	Obrazovni objekti
		C <sub>66</sub>	Turistička atraktivnost
		C <sub>67</sub>	Socijalna kohezija

Source: Adapted to (Giffinger et al., 2007).

Tabela 2 - Relativni značaj aspekata  
Table 2 - The relative importance of aspects

	DMA		DMb		DMc	w <sub>i</sub> *
C <sub>1a</sub>	0.251	C <sub>1b</sub>	0.214	C <sub>1c</sub>	0.216	0.227
C <sub>2a</sub>	0.180	C <sub>2b</sub>	0.165	C <sub>2c</sub>	0.228	0.191
C <sub>3a</sub>	0.138	C <sub>3b</sub>	0.165	C <sub>3c</sub>	0.190	0.164
C <sub>4a</sub>	0.138	C <sub>4b</sub>	0.173	C <sub>4c</sub>	0.146	0.152
C <sub>5a</sub>	0.153	C <sub>5b</sub>	0.165	C <sub>5c</sub>	0.104	0.141
C <sub>6a</sub>	0.139	C <sub>6b</sub>	0.118	C <sub>6c</sub>	0.116	0.124

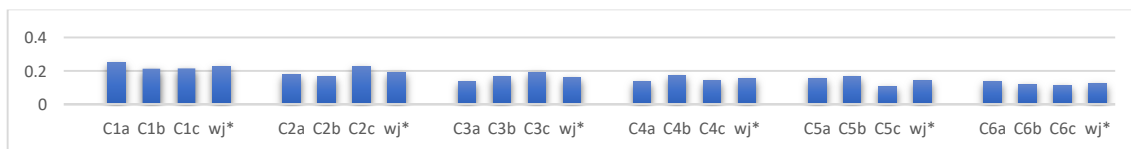
Source: Author's research

Napomena: prvi donosilac odluke – DMA, drugi donosilac odluke – DMb i treći donosilac odluke – DMC

Prema prvom donosiocu odluke aspekt koji ima isti slučaj je i sa drugim donosiocem odluke. Treći najveći značaj je aspekt C<sub>1</sub> – pametna ekonomija, a donosilac odluke smatra da je najznačajniji aspekt

C<sub>2</sub> – pametni ljudi. U cilju minimiziranja subjektivnosti donosilaca odluke i određivanja što relevantnijih rezultata izračunata je srednja vrednost dobijenih težina primenom formule (5). Dobijeni rezultati su pokazali da je na prvom mestu po značaju aspekt

C<sub>1</sub> – pametna ekonomija, zatim aspekt C<sub>2</sub> – pametni ljudi, na trećem mestu C<sub>3</sub> – pametno upravljanje, a kao aspekt koji ima najmanji značaj izdvojio se aspekt C<sub>6</sub> – pametan život. Navedeno je ilustrirano i grafički (Grafikon 1).



Grafikon 1. Relativni značaj aspekata  
Graph 1. The relative importance of aspects  
Source: Author's research

Na osnovu Tabele 1 mogli smo primetiti da svaki aspekt obuhvata više faktora, stoga će u na-

rednoj fazi analize u tabelama 3-9 biti određen relativni značaj odgovarajućih faktora.

Tabela 3 - Težine faktora - Pametna ekonomija (Konkurentnost)  
Table 3 - Weights of the factors - Smart economy (Competitiveness)

	DMa		DMb		DMc	w <sub>j</sub> *
C <sub>11a</sub>	0.189	C <sub>11b</sub>	0.192	C <sub>11c</sub>	0.194	0.192
C <sub>12a</sub>	0.157	C <sub>12b</sub>	0.192	C <sub>12c</sub>	0.204	0.184
C <sub>13a</sub>	0.112	C <sub>13b</sub>	0.148	C <sub>13c</sub>	0.186	0.149
C <sub>14a</sub>	0.112	C <sub>14b</sub>	0.123	C <sub>14c</sub>	0.143	0.126
C <sub>15a</sub>	0.141	C <sub>15b</sub>	0.123	C <sub>15c</sub>	0.102	0.122
C <sub>16a</sub>	0.141	C <sub>16b</sub>	0.130	C <sub>16c</sub>	0.085	0.119
C <sub>17a</sub>	0.148	C <sub>17b</sub>	0.093	C <sub>17c</sub>	0.085	0.109

Source: Author's research

Prema prvom i drugom donosiocu odluke faktor koji ima najveći značaj je faktor C<sub>11</sub> – inovativni duh. Treći donosilac odluke smatra da je najznačajniji faktor C<sub>12</sub> – preduzetništvo. Ukupni rezultati, dobije-

ni primenom formule (5) pokazali su da je na prvom mestu po značaju faktor C<sub>11</sub>\* - nivo kvalifikacija, dok je na poslednjem mestu, kao najmanje značajan, faktor C<sub>17</sub>\* – sposobnost transformacije.

Tabela 4 - Težine faktora - Pametni ljudi (Društveni i ljudski kapital)  
Table 4 - Weights of the factors - Smart people (Social and Human Capital)

	DMa		DMb		DMc	w <sub>j</sub> *
C <sub>21a</sub>	0.185	C <sub>21b</sub>	0.185	C <sub>21c</sub>	0.194	0.188
C <sub>22a</sub>	0.185	C <sub>22b</sub>	0.142	C <sub>22c</sub>	0.204	0.177
C <sub>23a</sub>	0.154	C <sub>23b</sub>	0.150	C <sub>23c</sub>	0.146	0.150
C <sub>24a</sub>	0.140	C <sub>24b</sub>	0.107	C <sub>24c</sub>	0.146	0.131
C <sub>25a</sub>	0.148	C <sub>25b</sub>	0.134	C <sub>25c</sub>	0.112	0.131
C <sub>26a</sub>	0.106	C <sub>26b</sub>	0.148	C <sub>26c</sub>	0.094	0.116
C <sub>27a</sub>	0.081	C <sub>27b</sub>	0.135	C <sub>27c</sub>	0.104	0.107

Source: Author's research

U ovom slučaju, prema prvom i drugom donosiocu odluke faktor koji ima najveći značaj je faktor C<sub>21</sub> – nivo kvalifikovanosti. Treći donosilac odluke smatra da je najznačajniji faktor C<sub>22</sub> – sklonost ka

doživotnom učenju. Srednja vrednost dobijenih rezultata pokazuje da je na prvom mestu po značaju faktor C<sub>21</sub>\* – nivo kvalifikovanosti, dok je na poslednjem mestu faktor C<sub>17</sub>\* – sposobnost transformacije.

*Tabela 5 - Težine faktora - Pametno upravljanje (Učešće)*  
*Table 5 - Weights of the factors - Smart governance (Participation)*

	D <sub>Ma</sub>		D <sub>Mb</sub>		D <sub>Mc</sub>	w <sub>j</sub> *
C <sub>31a</sub>	0.292	C <sub>31b</sub>	0.263	C <sub>31c</sub>	0.254	0.270
C <sub>32a</sub>	0.244	C <sub>32b</sub>	0.276	C <sub>32c</sub>	0.254	0.258
C <sub>33a</sub>	0.271	C <sub>33b</sub>	0.230	C <sub>33c</sub>	0.268	0.256
C <sub>34a</sub>	0.193	C <sub>34b</sub>	0.230	C <sub>34c</sub>	0.223	0.215

Source: Author's research

Prvi donosilac odluke je najveći značaj dodelio faktoru C<sub>31</sub> – učešće u donošenju odluka, a drugi donosilac odluke faktoru C<sub>32</sub> – javne i socijalne službe. Treći donosilac odluke smatra da je najznačajniji

faktor C<sub>33</sub> – transparentno upravljanje. Opšti rezultati ukazuju na to da je faktor sa najvećim značajem faktor C<sub>31</sub>\* – učešće u donošenju odluka, dok se na poslednjem mestu nalazi faktor C<sub>34</sub>\* – političke strategije i perspektive.

*Tabela 6 - Težine faktora - Pametna mobilnost (Transport i IKT)*  
*Table 6 - Weights of the factors - Smart Mobility (Transport and ICT)*

	D <sub>Ma</sub>		D <sub>Mb</sub>		D <sub>Mc</sub>	w <sub>j</sub> *
C <sub>41a</sub>	0.259	C <sub>41b</sub>	0.292	C <sub>41c</sub>	0.220	0.257
C <sub>42a</sub>	0.259	C <sub>42b</sub>	0.244	C <sub>42c</sub>	0.275	0.259
C <sub>43a</sub>	0.235	C <sub>43b</sub>	0.271	C <sub>43c</sub>	0.275	0.260
C <sub>44a</sub>	0.248	C <sub>44b</sub>	0.193	C <sub>44c</sub>	0.229	0.223

Source: Author's research

Faktor koji ima najveću važnost prema prvom i drugom donosiocu odluke je faktor C<sub>41</sub> – lokalna dostupnost. Treći donosilac odluke smatra da podjednak značaj imaju faktori C<sub>42</sub> – međunarodna pristu-

pačnost kao i C<sub>43</sub> – dostupnost IKT infrastrukture. Konačno, ukupni rezultati pokazuju da faktor C<sub>43</sub>\* – dostupnost IKT infrastrukture ima najveći značaj, dok faktor C<sub>44</sub>\* – održivi, inovativni i bezbednosti transportni sistem ima najmanji značaj.

*Tabela 7 - Težine faktora - Pametno okruženje (Prirodni resursi)*  
*Table 7 - Factor weights - Smart environment (Natural resources)*

	D <sub>Ma</sub>		D <sub>Mb</sub>		D <sub>Mc</sub>	w <sub>j</sub> *
C <sub>51a</sub>	0.267	C <sub>51b</sub>	0.259	C <sub>51c</sub>	0.286	0.271
C <sub>52a</sub>	0.297	C <sub>52b</sub>	0.259	C <sub>52c</sub>	0.220	0.259
C <sub>53a</sub>	0.228	C <sub>53b</sub>	0.273	C <sub>53c</sub>	0.220	0.240
C <sub>54a</sub>	0.208	C <sub>54b</sub>	0.210	C <sub>54c</sub>	0.275	0.231

Source: Author's research

Prema prvom donosiocu odluke najznačajniji faktor jeste C<sub>52</sub> – zagađenje. Drugi donosilac odluke je najveći značaj dodelio faktoru C<sub>53</sub> – zaštita životne sredine, a treći donosilac odluke smatra da je naj-

značajniji faktor C<sub>51</sub> – privlačnost prirodnih uslova. Generalni rezultati ukazuju na to da u ovoj grupi faktora najveći značaj ima faktor C<sub>51</sub>\* – privlačnost prirodnih uslova, a na poslednjem mestu je faktor C<sub>54</sub>\* – održivo upravljanje resursima.

*Tabela 8 - Relativni značaj pametnog življenja*  
*Table 8 - The relative importance of Smart living*

	D <sub>Ma</sub>		D <sub>Mb</sub>		D <sub>Mc</sub>	w <sub>j</sub> *
C <sub>61a</sub>	0.186	C <sub>61b</sub>	0.181	C <sub>61c</sub>	0.184	0.184
C <sub>62a</sub>	0.186	C <sub>62b</sub>	0.165	C <sub>62c</sub>	0.141	0.164
C <sub>63a</sub>	0.143	C <sub>63b</sub>	0.173	C <sub>63c</sub>	0.141	0.152
C <sub>64a</sub>	0.130	C <sub>64b</sub>	0.173	C <sub>64c</sub>	0.149	0.151
C <sub>65a</sub>	0.108	C <sub>65b</sub>	0.133	C <sub>65c</sub>	0.149	0.130
C <sub>66a</sub>	0.120	C <sub>66b</sub>	0.095	C <sub>66c</sub>	0.124	0.113
C <sub>67a</sub>	0.127	C <sub>67b</sub>	0.079	C <sub>67c</sub>	0.113	0.106

Source: Author's research

Prema svi donosiocima odluke faktor koji ima najveći značaj je  $C_{61}$  – kulturni objekti, možemo primetiti da je ovo jedini slučaj gde su se svi složili po pitanju značaja faktora. Rezultati dobijeni primenom formule (6) pokazali su da je pomenuti faktor

$C_{61}^*$  - kulturni objekti najznačajniji, dok je najmanje značajan faktor  $C_{67}^*$  – socijalna kohezija.

U cilju dobijanja globalnog značaja posmatranih faktora izvršeno je množenje lokalnog značaja posmatranih aspekata i odgovarajućih faktora. Dobijeni rezultati prikazani su u Tabeli 9.

*Tabela 9 - Određenje globalnog značaja faktora i konačno rangiranje*  
*Table 9 - Determining the global significance of factors and final ranking*

Aspekti		$w_j^*$	Faktori	Faktori lokalnog značaja	Faktori globalnog značaja	Rang
$C_1$	Pametna ekonomija (Konkurentnost)	0.227	$C_{11}$	0.192	0.043	2
			$C_{12}$	0.184	0.042	3
			$C_{13}$	0.149	0.034	10
			$C_{14}$	0.126	0.029	13
			$C_{15}$	0.122	0.028	14
			$C_{16}$	0.119	0.027	15
			$C_{17}$	0.109	0.025	16
$C_2$	Pametni ljudi (Društveni i ljudski kapital)	0.191	$C_{21}$	0.188	0.036	8
			$C_{22}$	0.177	0.034	10
			$C_{23}$	0.150	0.029	13
			$C_{24}$	0.131	0.025	16
			$C_{25}$	0.131	0.025	16
			$C_{26}$	0.116	0.022	18
$C_3$	Pametno upravljanje (učesće)	0.164	$C_{31}$	0.270	0.044	1
			$C_{32}$	0.258	0.042	3
			$C_{33}$	0.256	0.042	3
			$C_{34}$	0.215	0.035	9
$C_4$	Pametna mobilnost (Transport i IKT)	0.152	$C_{41}$	0.257	0.0390	6
			$C_{42}$	0.259	0.0393	5
			$C_{43}$	0.260	0.0395	4
			$C_{44}$	0.223	0.0338	11
$C_5$	Pametno okruženje (Prirodni resursi)	0.141	$C_{51}$	0.271	0.038	7
			$C_{52}$	0.259	0.036	8
			$C_{53}$	0.240	0.034	10
$C_6$	Pametn život (Kvalitet života)	0.124	$C_{54}$	0.231	0.032	12
			$C_{61}$	0.184	0.023	17
			$C_{62}$	0.164	0.020	19
			$C_{63}$	0.152	0.0188	20
			$C_{64}$	0.151	0.0187	21
$C_{65}$	0.130	0.016	22			
$C_{66}$	0.113	0.014	23			
$C_{67}$	0.106	0.013	24			

Source: Author's research

Dobijeni rezultati ukazuju na to da je izuzetno važno omogućiti stanovništvu učesće u donošenju odluka ( $C_{31}$ ) kao i prisustvo inovativnog duha ( $C_{11}$ ). Pored toga, u Tabeli 9 može se videti da pojedini faktori zauzimaju isti rang, što znači da imaju isti značaj za donosiocje odluke. Evidentno je da su svi faktori značajni za ostvarenje cilja u vezi sa kreiranjem i funkcionisanjem jednog pametnog grada,

ali je korisno definisani na koje od njih je potrebno obratiti posebnu pažnju u postojećim uslovima.

#### ZAKLJUČAK / CONCLUSION

Razvoj i primena visoko sofisticirane tehnologije doveli su do kreiranja pametnih procesa, pametne ekonomije, pametne privrede, pametnih gradova, pametnih zgrada itd. Što je urbaniji prostor u kome

živimo, to je veća zavisnost od tehnologije, energije, baza podataka i slično. Kao primer realne primene četvrte industrijske revolucije stavljen je akcenat na pametne gradove (Munitlak, 2020). Pametni gradovi i njihov uticaj na turizam predstavljaju zanimljiv koncept, koji je vremenom postao globalno prisutan fenomen čiji uticaj se ogleda u brojnim direktnim i indirektnim promenama. Pametni gradovi i destinacije donose velike prednosti, ali i nedostatke poput manjka privatnosti i otkrivanja ličnih podataka, jer su zasnovani na konstantnom prikupljanju podataka i informacija o dešavanjima u okruženju građana. Tehnološka unapređenja koja se koriste u procesu razvoja pametnog grada moraju biti otvorena prema emocionalnoj, društvenoj i duhovnoj strani čoveka. Koncept pametnog grada zahteva kontinuirano praćenje problema, želja i potreba stanovništva, kao i turista. Pojedini evropski gradovi već su se uključili u proces implementacije određenih komponenti pametnih gradova ili već primenjuju odgovarajuća tehnološka rešenja. Implementacija pametnih gradova će u velikoj meri uticati na kvalitet života jer će resursi koji budu korišćeni biti u skladu sa ekološkim standardima. U cilju razvoja pametnih gradova kao potencijalnih pametnih turističkih destinacija potrebno je odrediti kojim faktorima razvoja treba posvetiti posebnu pažnju. Upravo zbog toga je u ovom radu primenjena PIPRECIA metoda u uslovima grupnog odlučivanja.

Na osnovu pregleda literature definisano je šest ključnih aspekata koji obuhvataju odgovarajući broj faktora koji su podvrgnuti evaluaciji. Konačni rezultati pokazuju da su ključni faktori razvoja pametnih gradova sledeći:  $C_{11}$  – inovativni duh;  $C_{21}$  – stepen kvalifikovanosti;  $C_{31}$  – učešće i donošenje odluka;  $C_{43}$  – dostupnost IKT-infrastrukture;  $C_{51}$  – privlačnost kulturnih uslova; i  $C_{61}$  – kulturni objekti.

Dobijeni rezultati bili bi merodavniji da je u proces odlučivanja uključeno više donosilaca odluke kao i da je sam proces evaluacije bio povezan sa određenim gradom – turističkom destinacijom. Međutim, bez obzira na to, predložena metodologija je potvrdila korisnost i promenljivost prilikom odlučivanja u ovoj oblasti. Preporuka za budući rad uključuje evaluaciju i rangiranje određenih destinacija pametnog turizma u odnosu na listu prethodno definisanih kriterijuma.

#### LITERATURA / REFERENCES

- [1] Bakir, M., Akan, Ş., Kiraci, K., Karabasevic, D., Stanujkic, D., & Popovic, G. (2020). Multiple-criteria approach of the operational performance evaluation in the airline industry: Evidence from the emerging markets. *Romanian Journal of Economic Forecasting*, 23(2), 149-172.
- [2] Biswas, S. (2020). Measuring performance of healthcare supply chains in India: A comparative analysis of multi-criteria decision-making methods. *Decision Making: Applications in Management and Engineering*, 3(2), 162-189.
- [3] Ćirić D., Mihajlović J., Mijajlović M. (2020). Transient Finite Element Analysis (FEA) in Material Selection Process: Introduction. *Proceedings of the 5th International Conference Mechanical Engineering in XXI Century - MASING 2020*, 161-166.
- [4] Dominik (2017). *Što čini neki grad Pametnim gradom?* <https://www.digitalizacija-hrvatske.info/sto-cini-neki-grad-pametnim-gradom/>
- [5] Femenia-Serra, Francisco; Neuhofer, Barbara; Ivars-Baidal, Josep A. (2019). Towards a Conceptualisation of Smart Tourists and Their Role within the Smart Destination Scenario. *The Service Industries Journal* 39(2), 109-133.
- [6] Gangotia, A., Jasrotia, A. (2018). Smart cities to smart tourism destinations, *Journal of tourism intelligence and smartness*, 1(1), 47-56
- [7] Gretzel, U., Sigala, M., Xiang, Z., Koo, C. (2015). Smart Tourism: Foundations and Developments. *Electronic Markets*, 25 (3), 179-188.
- [8] Giffinger, R., Fertner, C., Kramar, H., Meijers, E. (2007). City-ranking of European medium-sized cities (p.11). Vienna, UT: Centre of Regional Science. [http://www.smart-cities.eu/download/city\\_ranking\\_final.pdf](http://www.smart-cities.eu/download/city_ranking_final.pdf)
- [9] Jaukovic Jovic, K., Jovic, G., Karabasevic, D., Popovic, G., Stanujkic, D., Zavadskas, E. K., & Thanh Nguyen, P. (2020). A novel integrated PIPRECIA-interval-valued triangular fuzzy ARAS model: E-Learning course selection. *Symmetry*, 12(6), 928.
- [10] Keršulienė, V., Zavadskas, E. K., & Turskis, Z. (2010). Selection of rational dispute resolution method by applying new step-wise weight assessment ratio analysis (SWARA). *Journal of business economics and management*, 11(2), 243-258.
- [11] Karabašević, D., Stanujkic, D., Maksimovic, M., Popovic, G., & Momcilovic, O. (2019). An approach to evaluating the quality of websites based on the weighted sum preferred levels of performances method. *Acta Polytechnica Hungarica*, 16(5), 195–215.
- [12] Latinović, L., Jovanović, Đ. (2019), Application of the "Smart City concept" through efficient recyclable waste collection, *Ecologica* 26(95), 364-370.
- [13] Lin, C. L. (2020). Establishing environment sustentation strategies for urban and rural/town



- tourism based on a hybrid MCDM approach. *Current Issues in Tourism*, 23(19), 2360-2395.
- [14] Lin, P. P., Li, D. F., Jiang, B. Q., Yu, G. F., & Wei, A. P. (2020). Evaluating the comprehensive impacts of tourism in Hainan by integrating input-output model with MCDM methods. *Technological and Economic Development of Economy*, 26(5), 989-1029.
- [15] Memiş, S., Demir, E., Karamaşa, Ç., & Korucuk, S., 2020. Prioritization of road transportation risks: An application in Giresun province. *Operational Research in Engineering Sciences: Theory and Applications*, 3(2), 111-126.
- [16] Munitlak Ivanović, Olja (2020), Razvoj pametnih gradova - primer četvrte industrijske revolucije, *Ecologica*, 27(97), 15-21.
- [17] Petrović G., Mihajlović J., Čojbašić Ž., Madić M., Marinković D. (2019). Comparison of three fuzzy MCDM methods for solving the supplier selection problem. *Facta Universitatis, Series: Mechanical Engineering*, 17(3), 455-469. doi.org/10.22190/FUME190420039P.
- [18] Popović, G., Stanujkic, D., Karabasevic, D., Maksimovic, M., Sava, C. (2019). Multiple criteria approach in the ranking of the sustainable indicators for cultural heritage sites. *Quaestus*, 14, 165-175.
- [19] Popović, G., Stanujkić, D., Mimović, P., Milovanović, G., Karabašević, D., Brzaković, P., Brzaković, A. (2021). An integrated SWOT-extended PIPRECIA model for identifying key determinants of tourism development: The case of Serbia. *Acta geographica Slovenica*, 61(2), 23-40.
- [20] Stanujkic, D., Karabasevic, D., & Popovic, G. (2021). Ranking alternatives using PIPRECIA method: A case of hotels' website evaluation. *Journal of process management and new technologies*, 9(3-4), 62-68.
- [21] Stanujkic, D., Karabasevic, D., Popovic, G., Stanimirovic, P. S., Saracevic, M., Smarandache, F. & Ulutaş, A. (2021). A New Grey Approach for Using SWARA and PIPRECIA Methods in a Group Decision-Making Environment. *Mathematics*, 9(13), 1554. https://doi.org/10.3390/math9131554
- [22] Stanujkic, D., Karabasevic, D., Zavadskas, E. K., Smarandache, F., & Cavallaro, F. (2019). An approach to determining customer satisfaction in traditional Serbian restaurants. *Entrepreneurship and Sustainability Issues*, 6(3), 1127-1138. https://doi.org/10.9770/jesi.2019.6.3(5)
- [23] Stanujkic, D., Zavadskas, E. K., Karabasevic, D., Smarandache, F., and Turskis, Z., (2017). The Use of the Pivot Pairwise Relative Criteria Importance Assessment Method for determining the weights of criteria. *Romanian Journal of Economic Forecasting*, 4, 116-133.
- [24] Stevic, Z., Stjepanovic, Z., Božičković, Z., Das, D., Stanujkic, D. (2018). Assessment of Conditions for Implementing Information Technology in a Warehouse System: A Novel Fuzzy PIPRECIA Method. *Symmetry*, 10(11), pp.586.
- [25] Šarenac, Nemanja. (2019). *Uticaj nacionalnih turističkih internet prezentacija na odluke potencijalnih turista u izboru turističke destinacije*, Doktorska disertacija, Ekonomski fakultet Pale
- [26] Zhen X., V.P. Magnini, D.R. Fesenmaier, (2015). Information Technology and Consumer Behavior in Travel and Tourism: Insights from Travel Planning Using the Internet, *Journal of Retailing and Consumer Services*, 22, 244-249.
- [27] Ulutaş, A., Popovic, G., Stanujkic, D., Karabasevic, D., Zavadskas, E. K., & Turskis, Z. (2020). A new hybrid MCDM model for personnel selection based on a novel grey PIPRECIA and grey OCRA methods. *Mathematics*, 8(10), 1698.
- [28] Ulutaş, A., Popovic, G., Radanov, P., Stanujkic, D., & Karabasevic, D. (2021). A new hybrid fuzzy PSI-PIPRECIA-CoCoSo MCDM based approach to solving the transportation company selection problem. *Technological and Economic Development of Economy*, 27(5), 1227-1249.
- [29] Veskovic, S., Milinkovic, S., Abramovic, B., & Ljubaj, I. (2020). Determining criteria significance in selecting reach stackers by applying the fuzzy PIPRECIA method. *Operational Research in Engineering Sciences: Theory and Applications*, 3(1), 72-88.
- [30] Yang, J. J., Chuang, Y. C., Lo, H. W., & Lee, T. I. (2020). A two-stage MCDM model for exploring the influential relationships of sustainable sports tourism criteria in Taichung City. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(7), 2319.