

IMPLEMENTACIJA PAMETNOG GRADA: TRANSDISCIPLINARNI UNIVERZITETSKI PRISTUP KAO INTEGRISANI MODEL

Katarina Stojanović¹, Slobodan Mišanović², Dragan Milošević³, Miroslav Čavlin⁴, Miroslav Vulić⁵

^{1,2,3,4}Univerzitet Privredna akademija u Novom Sadu, Fakultet za ekonomiju i inženjerski menadžment
Novi Sad, Srbija

¹katarina.stojanovic@fimek.edu.rs, ²s.misanovic@yahoo.com, ³dragan.milosevic@fimek.edu.rs,

⁴cmiros@gmail.com, ⁵miroslav.vulic@fimek.edu.rs

Kratak sadržaj: Sistem pametnih gradova i pametne mobilnosti predstavlja rešenje za mnoge savremene izazove. Oni gradovi koji još ne koriste AI u svojim obrascima funkcionisanja, gomilaju i povećavaju svoje probleme. Tradicionalne univerzitetske sredine su veoma ograničene u rešavanju složenih savremenih problema, što univerzitet čini neusaglašenim sa stvarnošću. Identifikovanje uzroka je prilika za pronalaženje načina izbegavanja ili ublažavanja negativnih posledica globalnih pojava. Koristeći metodologiju kvalitativne komparativne analize i analizu intervjua i sekundarnih podataka, identifikujemo uzročno-posledične veze. Poseban doprinos ovog rada je uočavanje složenih korelacija i ukazivanje na potrebu za novom transdisciplinarnom metodologijom na univerzitetu. Pametni grad može umnogome uticati na celokupan razvoj jednog društva i unaprediti život njegovih građana, dok obrazovni centar može ostvariti brojne pogodnosti usvajanjem pametnog ekosistema i za buduće generacije. Uključivanje zainteresovanih strana u projekte je ključno za razvoj okvira i integrisano razumevanje.

Ključne reči: mobilnost, pametni grad, transdisciplinarnost, urbani izazovi, univerzitet

SMART CITY IMPLEMENTATION: A TRANSDISCIPLINARY UNIVERSITY APPROACH AS AN INTEGRATED MODEL

Abstract: The system of smart cities and smart mobility represents a solution to many contemporary challenges. Those cities that do not yet use AI in their functioning patterns accumulate and increase their problems. Traditional university environments are very limited in solving complex contemporary problems, which makes the university out of sync with reality. Identifying the causes is an opportunity to find ways to avoid or mitigate the negative consequences of global phenomena. Using comparative analysis methodology and analysis of interviews and secondary data, we identify the causal relationships. This paper's special contribution is the observation of complex correlations and pointing out the need for a new transdisciplinary methodology at universities. A smart city can greatly influence the overall development of a society and improve the lives of its citizens, while an educational center can achieve numerous benefits by adopting a smart ecosystem for future generations as well. Stakeholder involvement in the projects is key to developing a framework and integrated understanding.

Key Words: mobility, smart city, transdisciplinarity, urban challenges, university

1. UVOD

Univerziteti igraju vitalnu ulogu u stvaranju i razmeni znanja koje stimulise inovacije i neguje osnovne veštine koje doprinose pametnijim gradovima i regionima [1]. Integracijom globalnog znanja u lokalni kontekst, univerziteti pozitivno utiču na razvoj pametnih gradova [2]. Koncept pametnog grada se prvi put pojavio 1990-ih, kao alternativa tradicionalnim načinima planiranja, koristeći nove tehnologije za rešavanje urbanih izazova u sve urbanizovanijem svetu [3]. Za univerzitete, saradnja na projektima pametnih gradova i vlade često pruža pristup finansijskim resursima i omogućava istraživačima da steknu podatke i uvide neophodne za istraživačke publikacije i nastavu [1]. Štaviše, saradnja sa vladama daje univerzitetima priliku da nauče o praktičnoj primeni svojih istraživanja i da imaju uticaj na društvo. Ovo može pomoći da se buduća istraživanja fokusiraju na goruća pitanja, uz istovremeno poboljšanje obrazovanja učenika [2].

Paralelno sa urbanim pitanjima raste socijalna nejednakost, ekonomski kolapsi se ponavljaju, nasilje raste, planetarni nemiri, zdravstvene kataklizme, globalni psihološki problemi, prirodne katastrofe i posledice klimatskih promena. Dakle, može se zaključiti da univerziteti ne ispunjavaju svoje osnovne svrhu na duži vremenski period. Naime, oni bi trebalo da pomognu u rešavanju univerzalnih problema, i njihovo napredovanje dovodi u pitanje svrsishodnost savremenog obrazovanja i nauke. Generalno, svet ne ide u dobrom pravcu, pandemija 2020. je samo jedna u nizu takvih pokazatelja [4]. Jedan od izazova visokog obrazovanja je da rekonceptualizuje svoj odnos sa ostatkom društva, kako građanskim tako i korporativnim, kako bi mogao proširi svoju ulogu i kako bi se suočio sa

izazovima današnjeg sveta – polikrizom [5].

Za ovo istraživanje je usvojen pristup studija slučajeva. Korišćenje su metode dedukcije i indukcije. Potencijalni faktori uspeha za saradnju univerziteta i vlada koje implementiraju projekat pametnog grada izvedeni su iz literature. U drugoj fazi ove studije, koristili smo sekundarnu analizu podataka da dopunimo uvide dobijene iz intervjuja iz prethodnih istraživanja. Rezultat i doprinos rada je, između ostalog, i predlog aplikacije za univerzitete u okviru sistema pametnog grada.

2. TRANSDISCIPLINARNO U OKVIRU PAMETNOG GRADA

Kao što je navedeno na veb stranici državnog univerziteta Montclair, „izvan naše poznate akademske kulture leži ogroman, opasan i ugrožen svet.” Univerziteti moraju da se suoče sa izazovom postojanja relevantnim za njihove zajednice, nacionalne države i svet [5]. Zaključak potvrđuje tezu da se obrazovanje na univerzitetima više ne može sprovoditi samo disciplinarno ili interdisciplinarno. Predlog bi bila transdisciplinarna metodologija kurikuluma koja bi mogla da doprinese održivom razvoju. Transdisciplinarno istraživanje sa ciljem unapređenja nastave na univerzitetima i sam termin pojavio se 1970-ih [6]. Imperativ je usvajanje nove univerzalne metodološke strukture sa naglaskom na transdisciplinarnom istraživačkom pristupu, koji može da odgovori savremenim zahtevima dinamike prostorne i kulturne transformacije [7], koje smo svedoci danas. Pametni grad je upravo jedno od rešenja za sveubraniju prostornu transformaciju, podstičući razvoj kolaborativnih znanja u različitim oblicima delovanja [8]. Razvoj integrisane baza znanja, formirane različitim disciplinama i oblicima učešća, koja promoviše održivu izgrađenu životnu sredinu, može postati suštinski izbor za održivi urbani razvoj. Perović se zalaže za transdisciplinarnu perspektivu u učenju, stručne prakse i nauke u oblastima urbanizma i arhitekture, kroz podsticanje akademskog i javnog okruženja da promoviše potrebu za transformacijom znanja, načina mišljenja i delovanja. Informacije akademskog i javnog okruženja, njihovo prikupljanje i obrada odvijali bi se po principu koncepta pametnog grada. Urbanizam i arhitektura kao multidisciplinarni aktivnosti predstavljaju adekvatnu platformu za transdisciplinarna istraživanja, jer su inženjerske nauke, kao i umetnost, sastavni elementi arhitektonsko-urbanističkog obrazovanja [7]. Transdisciplinarni metode su mogućnost da se odgovori na neuravnoteženost teorije i prakse. Inteliktualna tradicija oblasti izgrađenog okruženja, međutim, sugerise da je baza znanja različitih disciplina bila je više „inter nego „trans u svom odnosu [7].

3. KONTEKST STUDIJA SLUČAJA I INTEGRISANI MODELI

Kontekst analiziranih studija je Bodensko jezero, koje dele Švajcarska, Nemačka i Austrija i dom je brojnih inicijativa za pametne gradove i pametne vlade. Ove inicijative, zajedno sa prisustvom obližnjih univerziteta koji sprovode istraživanja o digitalnoj transformaciji gradova i vlada, učinili su region središtem inovacija. U cilju promovisanja saradnje i razmene između gradova i univerziteta u regionu, okupili su devet gradova i četiri univerziteta iz Nemačke, Austrije i Švajcarske kako bi sarađivali na projektima pametnog grada. Projekat su tri godine finansirali Evropska unija i Konfederacija Švajcarske, počevši od maja 2019. do juna 2022. [9].

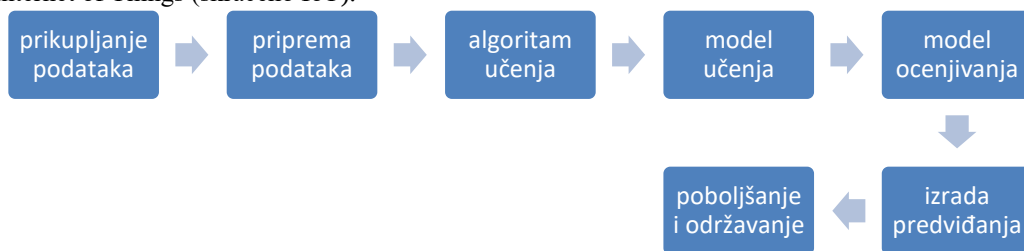
Univerzitet u Sent Galenu je blisko sarađivao sa gradovima Bregenc, Berg i Sent Galen na uspostavljanju žive laboratorije, razvoju strategije pametne vlade i implementaciji četbotova u gradskoj upravi. Univerzitet u Konstanci, zajedno sa gradovima Konstanc i Feldkirh, radio je na uslugama usmerenim na građane. Konkretno, fokus je bio na dizajnu usluga i proširenju potrebnih veština i kompetencija u gradskoj upravi. Univerzitet primenjenih nauka Dornbirn, zajedno sa gradovima Dornbirn i Šafhauzen, fokusirao se na pametne tehnologije i elektronski identitet. Univerzitet Zeppelin je sarađivao sa gradovima Ravensburg, Konstanc i Fridrihshafen na temama otvorenih podataka, rudarenja podataka u javnoj upravi i stvaranja urbanog prostora podataka. Jedan od glavnih razloga za učešće bilo je uspostavljanje mreže koja promoviše razmenu znanja i iskustava u vezi sa implementacijom projekata pametnih gradova u uključenim gradovima [9].

Način na koji zajednički projekat između akademske zajednice i praktičara percipira javnost i politike može ili koristiti ili ometati saradnju i u turbulentnom ekonomskom okruženju, važni birači poput političara, rukovodilaca i istaknutih građana mogu biti manje skloni da direktno ili indirektno podrže istraživačke projekte [10]. Univerziteti igraju vitalnu ulogu u organizovanju konferencija i seminara u vezi sa projektima pametnih gradova u koje su uključeni, sa ciljem da pozitivno utiču na politički angažman i oblikuju percepcije građana [1]. Partneri koji dolaze iz različitih zemalja mogu doneti veoma različite uvide u saradnju. Ovo bi moglo poboljšati rezultirajuće istraživanje i učiniti ga generalno relevantnijim [10].



Slika 1. Integrirane funkcije univerziteta u okviru 4 sinhronizovana centra sistema pametnog grada

Postojeća istraživanja pametnih gradova to podržavaju, pokazujući da univerziteti, u saradnji sa lokalnim urbanim i regionalnim akterima, neguju inovacije i doprinose razvoju pametnih gradova i regiona [11]. Na osnovu navedenih istraživanja i načina funkcionisanja samog procesa obrade podataka [12] i njihovog korišćenja u ekosistemu pametnog grada, predložen je modela predviđanja i poboljšanja obrazovnog nivoa koristeći Internet inteligentnih uređaja (Internet of Things (skraćeno IoT)).



Slika 2. Predložen modela predviđanja i poboljšanja obrazovnog nivoa sa IoT

4. PREDLOG APLIKACIJE U OKVIRU ISTRAŽIVANJA

Projekti pametnih gradova u Srbiji mogu biti početak razmišljanja u pravcu implementacije tehnologije u sve segmente društva. Pored E-uprave, zdravstva, posebno tokom pandemije 2020. godine itd., imamo i primene E-buses u Srbiji, gde je trenutno u radu 10 u Novom Sadu i 23 u Beogradu, od čega su 15 GSP Beograd linije EKO1 i EKO2 i 8 privatnih prevoznika. Oni daju doprinose održivom transportnom sistemu grada tj. ekološki su prihvatljivi i imaju veću energetska efikasnost u odnosu na konvencionalne autobuse [13]. Univerziteti mogu izraditi aplikaciju na kojoj će svaki student imati svoj nalog za login i sa koje će moći da se informiše o svim pitanjima koje ima, a da pitom ne dolazi do fakulteta. Aplikacija bi bila posebno dizajnirana da pruži praktične informacije i funkcionalnost gde bi studenti preko svojih naloga pristupili sopstvenoj bazi podataka i gde bi mogli da vide osnovne informacije u vezi fakulteta (raspored predavanja, ispita, konsultacija itd.), ali i da zakazuju konsultacije sa asistentima i profesorima, kao i da prate nastavu. Ovakav jedan sistem bi bio podržan u vidu virtuelnih učionica kao što su Moodle i Google učionica, gde bi studenti mogli da prate nastavu, a da nisu fizički prisutni u učionici. Tako bi se smanjilo često putovanje studenata, smanjili bi se i izdaci fakulteta (manje grejanja, manje klimatizovanih prostorija) ali bi se i podstakli studenti na jedan novi sistem učenja i poboljšalo bi se njihovo iskustvo studiranja.

Aplikacija može da pruži studentima i elektronske mogućnost da preuzmu elektronske materijale predavanja, elektronske udžbenike, te bi se samim tim smanjila potrošnja prirodnih resursa neophodnih za izradu istih, te bi se tako uticalo na ekološki prihvatljivije društvo. Aplikacija bi mogla studentima da pruži uvid u svoje rezultate ispita, kolokvijuma, a imala bi i notifikaciju za obaveštenje početka svakih predavanja kako studenti ne bi propustili nastavu. Ujedno aplikacija bi mogla da ima opciju za online plaćanje, gde bi studenti direktno plaćali određene takse za ispite ili školarinu, bez da fizički idu do fakulteta. Kada studenti preuzmu aplikaciju, mogu pristupiti raznim mestima koja čine njihov svakodnevni život lakšim, a ujedno aplikacija bi pružala obaveštenja o brojnim kulturnim i zabavnim događajima koji se dešavaju kako na fakultetu tako i u samom gradu. Ovo bi stvorilo jednu jaču komunu i poboljšalo interakciju između samih studenata [14].

Dalji koraci bi bili rekonstrukcija i reorganizacija fakultetskih zgrada ka pametnim zgradama, koje mogu pokrenuti i niz dodatnih ideja i sugestija kako i na koji način učiniti zgradu pametnom i primamljivom za studente,

posebnu u vremenu tržišne konkurentnosti i sve manjeg broja studenata. Aplikacije, pametne zgrade u okviru pametnih gradova, značajno bi pomogli fakultetima, olakšali život studentima, stvorili jedan savremeniji sistem učenja i izučavanja, smanjila bi životne troškove, očuvali životu sredinu i uticali bi na primamljivost studiranja drugih studenata upravo u tom gradu.

5. ZAKLJUČAK

Razvoj pametnih gradova je jedan od glavnih ciljeva urbane održivosti. Integracija univerziteta i pametnog grada je obećavajuće rešenje za ove izazove, čineći zajedničke napore ključnim u promovisanju, primeni i razvoju inovativnih i transdisciplinarnih rešenja za višestruke probleme. Uspeh saradnje pametnog grada i univerziteta zavisi od pozitivnog usklađivanja svih faktora, što implicira da je neuspeh čak i jednog dovoljan da se saradnja smatra neuspešnom i na taj način naglašava krhkost takve saradnje. Moguće je obogatiti nastavne planove i programe seminara o razvoju pametnih gradova i univerziteta, što može poslužiti kao resurs za programe kontinuiranog usavršavanja edukacije u ovoj oblasti. Mogu se koristiti za razvoj novih kurseva, modula i aplikacija za službenike pametnih gradova, fakultete i praktičare iz privatnog sektora [9]. Povoljnije okruženje za istraživanje zajedničkih problema saradnje omogućilo bi tačnu procenu snaga i slabosti saradnje pametnih gradova i univerziteta i temeljno istraživanje načina na koji se može olakšati uspeh.

Integrisano planiranje i obrazovanje prevazilaze discipline, dostižući viši nivo i razvijajući kritičko mišljenje. Pošto je potvrđeno da dosadašnja praksa nije dala adekvatne rezultate, zaključeno je da je potrebno integrisano znanje. Potvrda hipoteze o potrebi za transdisciplinarnim delovanjem u razvoju urbane održivosti je važna za moguće primene novog modela na univerzitetima. Takav pristup se odnosi kako na naučna tako i na stručna istraživanja i prakse, s obzirom na to da postoje brojni izazovi i da je šire usvajanje i implementacija transdisciplinarne metodologije u nastavne planove i programe visokog obrazovanja složen proces, koji tek predstoji [7].

6. LITERATURA

- [1] Alberto Ferraris, Zhanna Belyaeva, Stefano Bresciani, *The role of universities in the Smart City innovation: Multistakeholder integration and engagement perspectives*, Journal of Business Research, Volume 119, Pages 163-171, 2020.
- [2] Georgina M. Gómez, Victoria Manyá, Jan Fransen, *Vital entrepreneurial ecosystems: The case of ICT in Yaba, Nigeria*, Cities, Volume 137, 104289, 2023.
- [3] Victoria Fernandez-Anez, José Miguel Fernández-Güell, Rudolf Giffinger, *Smart City implementation and discourses: An integrated conceptual model. The case of Vienna*, Cities, Volume 78, Pages 4-16, 2018.
- [4] Katarina Stojanović, Mustafa Cem Aldag, *A Transdisciplinary University Approach To Solving The Problem Of The Impact Of Financialization On Sustainable Urban Development*, 6th International Scientific Conference “Education and Sustainable Development, Faculty of technical sciences, Novi Sad, 38-52, 2020.
- [5] Sue L. T. McGregor, Russ Volckmann, *Synopsis of Integral Leadership Review's Series on Transdisciplinarity in Higher Education*, Integral Leadership Review, 2011, <http://integralleadershipreview.com/2630-transdisciplinarity-in-higher-educationpart-7/>.
- [6] Erich Jantsch, *Towards interdisciplinarity and transdisciplinarity in education and innovation*, In: L. Apostel et al.(ed). Problems of teaching and research in universities, Paris: Organisation for Economic Cooperation and Development (OECD) and Center for Educational Research and Innovation (CERI), 97-121, 1972.
- [7] Svetlana Perović, *Transdisciplinarna istraživačka paradigmi u razvoju održive fizičke strukture grada*, Novi Sad: Univerzitet u Novom Sadu, Fakultet tehničkih nauka, 2014.
- [8] Katarina Stojanović, Milan Simeunović, Ivan Cvitković, *Urban Quality of Life and Sociological Benefits of Sustainable Mobility*, Institute of Management & Knowledge, SCIENCE International Journal Vol. 2, Issue 4, 191-196, 2023.
- [9] Ali Asker Guenduez, Ruth Frischknecht, Sebastian C.J. Frowein, Kuno Schedler, *Government-university collaboration on smart city and smart government projects: What are the success factors?*, Cities, Volume 144, 104648, 2024.
- [10] Robert Rybníček, Roland Königsgruber, *What makes industry–university collaboration succeed? A systematic review of the literature*, J Bus Econ 89, 221–250, 2019.
- [11] Antonella Nuzzaci, Loredana La Vecchia, *A Smart University for a Smart City*. International Journal of Digital Literacy and Digital Competence, 3, 16-32, 2012.
- [12] Dragan Milošević, Dragoljub Ilić, Miroslav Vulić, *Machine Learning for Predictive Maintenance in Industry 4.0: Current Trends and Challenges*, XIII International Conference on Industrial Engineering and Environmental Protection, 2023.
- [13] Slobodan Mišanović, *Energetske i ekološke performanse autobusa na električni pogon u sistemu transporta putnika*, doktorska disertacija, Fakultet inženjerskih nauka Univerziteta u Kragujevcu, 2021.
- [14] Irma Koca, *Digitalne tehnologije koje se koriste u pametnim gradovima*, Univerzitet u Novom Pazaru, 2023.