RADOVI
Zavoda za znanstveni rad
HAZU Varaždin

UDK 001.895:004:008(497.523Ludbreg)
Pregledni članak
Review

VLASTA ROŠKA
Libertas međunarodno sveučilište, Zagreb
vroska@libertas.hr

Primljeno: 03. 07. 2023.
Prihvaćeno: 16. 04. 2025.
DOI: https://dx.doi.org/10.21857/mnlqgcpdey

PRIMJENA INOVATIVNIH KONCEPATA PROMOCIJE KULTURNE BAŠTINE NA PRIMJERU LUDBREGA

Nove generacije posjetitelja daju prednost inovativnim, tehnološkim, digitalnim, održivim i pametnim turističkim destinacijama. Populariziranje kulturne baštine zahtjeva kreativnost u primjeni inovativne i pametne svjetske prakse. Grad Ludbreg poznat je kao mjesto vjerskog turizma, ali i kao mjesto prepuno legendi o Ludbregu kao centru svijeta te o nastanku imena grada. Ludbreg ima višestruke mogućnosti razvoja kao prepoznatljive turističke destinacije jer se na njegovu području nalazi sedamnaest dobara kulturne baštine. Razvoj se grada zasniva na preobrazbi Ludbrega iz mjesta vjerskog turizma u kulturno-turističku destinaciju uvođenjem inovativnih kulturnih, turističkih i društvenih djelatnosti koje zadovoljavaju sve segmente interesa turista. Cilj je rada pregledom dostupne znanstvene literature u bazama Scopus i WoS CC te vodećih primjera pametne turističke prakse u Europi prikazati neke od inovativnih mogućnosti približavanja kulturne baštine turistima i povećanja broja posjetitelja. U radu je prikazana SWOT analiza turizma i kulturne baštine Ludbrega te je dan prikaz daljnjih mogućnosti razvoja grada. Ludbreg sa svojim legendama ima niz mogućnosti za digitalno pripovijedanje (engl. *Digital Storytelling*) uzbudljivih priča. Doprinos je rada u prikazu moguće primjene imerzivne tehnologije, kao što je virtualna stvarnost (VR), proširena stvarnost (AR) ili miješana stvarnost (MR) te 3D i 4D tehnologije, kojom se omogućuje približavanje kulturne baštine posjetiteljima uz stvaranje privlačnih iskustva za sve dobne skupine. Ludbreg može razvojem digitalnih igara, slagalica, zagonetki i potraga za blagom u mobilnim aplikacijama pružiti posjetiteljima priliku da otkriju prirodne ljepote i kulturnu baštinu mjesta.

Ključne riječi: digitalno pripovijedanje; imerzivne tehnologije; kulturna baština; Ludbreg; mobilne aplikacije.

1. UVOD

Grad Ludbreg poznato je svetište smješteno na sjeverozapadu Hrvatske, na lijevoj obali rijeke Bednje. Ludbreg je mjesto zanimljivih povijesno-arheoloških lokacija i mjesto legendi. Daljnji se razvoj Grada Ludbrega može zasnivati na preobrazbi iz grada svetišta u kulturno–turističku destinaciju. Tomu najviše mogu pridonijeti veća vidljivost i upotreba ludbreške kulturne baštine.

Pod kulturnom baštinom[1] često se podrazumijeva samo određen dio kulturne djelatnosti kao što su etnologija i tradicijska kultura, povijest umjetnosti, arhitektura, muzejsko-galerijske zbirke, arheologija i arheološka nalazišta. Kulturna se baština, kao neizostavan dio jedne zajednice, prenosi s generacije na generaciju. Cjelovito shvaćanje kulturne baštine dolazi u obzir, možda, samo u kontekstu heritologije[2] ili opće teorije kulturne baštine.

Materijalna kulturna baština[3] zastupljenija je od one nematerijalne u virtualnom svijetu igara i uglavnom se temelji na primjeni 3D tehnologije. Međutim, i nematerijalna kulturna baština dobiva sve veću zastupljenost u virtualnom svijetu, pa bi se učenjem uz pomoć igre moglo doprinijeti njezinu očuvanju. Jedan je od pozitivnih razloga za uvođenje igara u muzejsku djelatnost lakše poimanje edukacijskih sadržaja putem igre, ali razvoj tih aplikacija traži i određena ulaganja.

Digitalni turizam sve više dolazi do izražaja posebice nakon pandemije virusa COVID-19, ali i stoga što postaje i zahtjev mlađih generacija. ‘‘Digitalni turizam znači ponudu inovativnih turističkih i ugostiteljskih informacija, proizvoda, usluga, prostora i iskustava prilagođenih potrebama potrošača putem IKT rješenja i digitalnih alata. Riječ je o pružanju digitalnih informacija o destinacijama, atrakcijama i turističkoj ponudi te informacija o javnom prijevozu i digitalnoj dostupnosti atrakcija i smještaja’’.[4]

Cilj je rada pregledom dostupne znanstvene literature citirane u bazama podataka Scopus i Web of Science Core Collection (WoS CC) te vodećih primjera pametne turističke prakse prikazati neke od inovativnih mogućnosti približavanja kulturne baštine turistima koje bi se mogle primijeniti i u Ludbregu. U radu su postavljena dva istraživačka pitanja:

---

1 Ladislav LENOVSKÝ i Lukáš KURAJDA, "Cultural Heritage and Cultural Potential: The Use of Cultural Heritage on the Example of an Ethnographic Group", *Muzeológia a kultúrne dedičstvo*, 10(1), 2022., 79–104.

2 Tomislav ŠOLA, "Opća teorija baštine ili prolog za heritologiju", *Zaštita i očuvanje tradicijske kulturne baštine*, Zbornik radova s II. simpozija etnologa konzervatora Hrvatske i Slovenije, Konzervatorski odjel Ministarstva kulture Republike Hrvatske, gl. ur. Ana Mlinar, Zagreb, 2003., 261–276.

3 Marijana ĆOSOVIĆ i Belma RAMIĆ BRKIĆ, "Game-Based Learning in Museums—Cultural Heritage Applications", *Information*, 11, 2020., 22.

4 SCHOLZ & FRIENDS, *Agenda Berlin GmbH European Office. Leading Examples Of Smart Tourism Practices In Europe*, 2023., 7.

1. Koja se vrsta posjetitelja želi privući inovativnim konceptima promocije kulturne baštine u Ludbreg?
2. Mogu li se inovativne digitalne tehnologije korištene u promociji kulturne baštine i prikazane u znanstvenoj literaturi te vodećim primjerima pametne turističke prakse primijeniti i na promociji kulturne baštine Ludbrega?

Rad se sastoji od šest dijelova uključujući uvod i zaključak. U drugom dijelu opisana je metodologija. U trećem dijelu prikazani su odabrani znanstveni radovi iz baza Scopus i Web of Science, kao i primjeri pametne prakse europskih gradova. U četvrtom dijelu prikazani su primjeri primjene inovativnih digitalnih tehnologija u istraživanim radovima i u europskoj pametnoj praksi. U petom je dijelu dan pregled mogućnosti primjene teorije i prakse na promociju kulturne baštine u Ludbregu.

2. METODOLOGIJA

Za ostvarivanje postavljenog cilja rada i pronalaženje odgovora na istraživačka pitanja o mogućnostima primjene inovativnih koncepata promocije kulturne baštine u Gradu Ludbregu potrebno je istražiti primjenjivu praksu prikazanu u znanstvenim radovima, kao i praktične primjere pametne europske prakse upotrebe inovativnih tehnologija u promociji kulturne baštine. Za potrebe ove studije o upotrebi novih tehnologija u promociji kulturne baštine pregled je literature zamišljen kao sustavan i objektivan proces postizanja svrhe istraživanja radova objavljenih u znanstvenim časopisima visokog utjecaja i indeksiranim u bazama Scopus i WoS CC.

Za dobivanje relevantnih i kvalitetnih znanstvenih radova za postizanje cilja ovog rada upotrijebila se metodologija PRISMA[5] (engl. *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses*).

U bazama Scopus i WoS CC definirani su kriteriji uključivanja i isključivanja pojedinih elementa kako bi se ocrtala skupina potencijalno relevantnih studija koje treba uzeti u obzir u analizi. U daljnje razmatranje uzeti su znanstveni članci objavljeni na engleskom jeziku, od 2005. do 2023. godine, a čija su tematska područja bila društvena, ekonomska, informatička i ekološka područja. Izuzeti su radovi iz drugih područja koji nisu povezani s digitalnom tehnologijom, održivošću ili inovativnim načinima predstavljanja kulturne baštine, kao i knjige.

U pretraživanju znanstvenih radova u bazi Scopus upotrebljavale su se ključne riječi na engleskom jeziku povezane s pojmovima: kulturna baština, promocija, moderne tehnologije, inovativni načini, pametni turizam i održivi turizam.

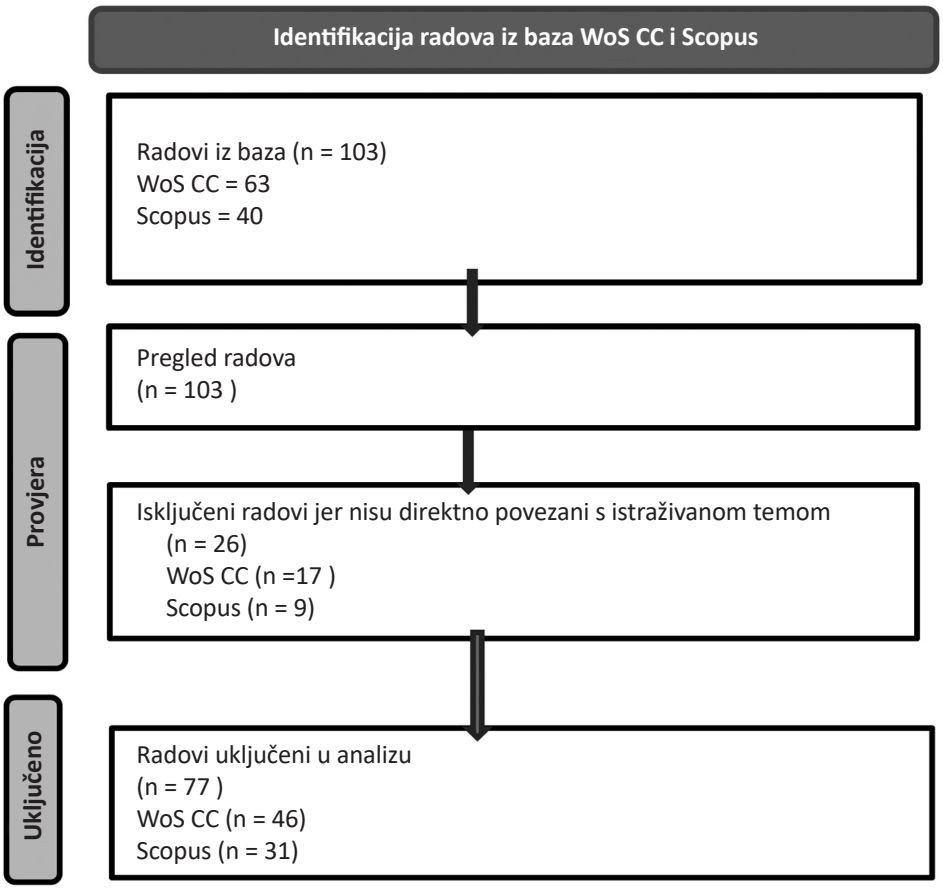
[5] David MOHER, Alessandro LIBERATI, Jennifer TETZLAFF i Douglas G ALTMAN, "Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA statement", PRISMA Group, *Journal of Clinic Epidemiology*, 62(10), 2009., 1006–1012.

U bazi Scopus pokrenuta je pretraga na temelju upita koji na engleskom jeziku glasi: *modern AND technologies AND innovative AND smart AND sustainability AND tourism AND promoting AND cultural AND heritage AND (LIMIT-TO (SUBJAREA , "SOCI") OR LIMIT-TO (SUBJAREA , "BUSI") OR LIMIT-TO (SUBJAREA , "ECON") OR LIMIT-TO (SUBJAREA , "ENVI") OR LIMIT-TO (SUBJAREA , "COMP") OR LIMIT-TO (SUBJAREA , "ARTS") OR LIMIT-TO (SUBJAREA , "DECI")) AND (LIMIT-TO (DOCTYPE , "ar") OR LIMIT-TO (DOCTYPE , "cp"))*). Četrdeset (40) znanstvenih radova ispunilo je kriterije zadanog upita u početnoj pretrazi.

U pretraživanju znanstvenih radova u bazi WoS CC upotrebljavale su se ključne riječi na engleskom jeziku povezane s pojmovima virtualna stvarnost i kulturna baština. Pretraga je pokrenuta na temelju upita koji na engleskom jeziku glasi: Virtual Reality and Cultural Heritage, Document Types: Article. Open Access. Languages: English. Web of Science Categories: Multidisciplinary Sciences or Computer Science Information Systems or Computer Science Artificial Intelligence or Hospitality Leisure Sport Tourism or Business or Economics or Computer Science Cybernetics. Publication Years: 2023 or 2022 or 2021 or 2020 or 2019 or 2017 or 2016. Šezdeset i tri (63) znanstvena rada ispunila su kriterije zadanog upita u početnoj pretrazi.

Nakon početnog pretraživanja započeo je proces identifikacije iz selekcije radova na temelju primjene metodologije PRISME, a kako je navedeno na Fotografiji 1.

U daljnjoj razradi prema metodologiji PRISME (Ilustracija 1) identificirana su sto i tri (103) znanstvena rada iz baza Scopus i WoS CC. Nakon detaljnog pregleda radova na temelju ključnih riječi, sažetaka i daljnjom analizom cjelovitih radova utvrđeno je da dvadeset i šest (26) radova, i to sedamnaest (17) radova iz baze WoS CC i devet (9) radova iz baze Scopus, nisu direktno povezani s korištenjem inovativnih digitalnih tehnologija u promociji kulturne baštine.



Ilustracija 1. Proces identifikacije i selekcije radova iz PRISME
Izvor: obrada autorice

U daljnjoj detaljnoj analizi obuhvaćeno je ukupno sedamdeset i sedam (77) znanstvenih radova (77), i to četrdeset i šest (46) radova iz baze WoS CC te trideset i jedan (31) rad iz baze Scopus.

Osim znanstvenih radova iz baza WoS CC i Scopus za inovativniju promociju kulturne baštine i privlačenje većeg broja posjetitelja mlađe generacije upotrijebili su se i vodeći primjeri prakse pametnog turizma u Europi u sklopu natjecanja za titulu Europske prijestolnice pametnog turizma u 2022. i 2023.

U radu se nadalje upotrebljavala i metoda analize, sinteze i deskripcije. Programi Microsoft Excel i VOSviewer upotrjebljeni su za kvantitativnu analizu, sistematizaciju i vizualizaciju dobivenih podataka.

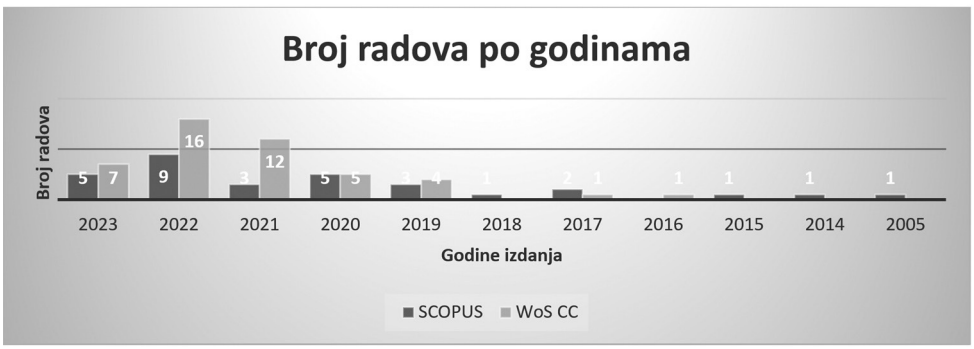
3. TEORIJSKI PREGLED PRIMJENE INOVATIVNIH TEHNOLOGIJA U PROMOCIJI

Primaran cilj studije bio je utvrditi obim publikacija, trendove, kategorije i teme koji proizlaze iz pregleda i koji su vezani za uporabu inovativne digitalne tehnologije te za koncept pametnog i održivog turizma i promocije kulturne baštine, pa su stoga rezultati prikazani u kontekstu navedenih ciljeva istraživanja.

3.1. BIBLIOMETRIJSKI PRIKAZ ZNANSTVENIH RADOVA U BAZAMA WOS CC I SCOPUS

Bibliometrijska analiza baza WoS CC i Scopus pruža relevantne informacije o znanstvenim radovima o primjeni novih tehnologija u promociji kulturne baštine. U ovom istraživanju nakon uključivanja i isključivanja pojedinih kriterija obuhvaćeno je sedamdeset i sedam (77) znanstvenih radova objavljenih od 2005. do 2023. Najviše radova, njih 25 (32,47 %), objavljeno je 2022. godine, 15 radova (19,48 %) 2021. godine, 12 radova (15,58 %) 2023. godine, 10 radova (12,99 %) 2020. godine, 7 radova (9,09 %) 2019. godine, 3 rada (3,90 %) 2017. godine te po jedan rad (1,30 %) 2018., 2016., 2015., 2014. i 2005. godine kao što je i prikazano na Grafikonu 1.

Grafikon 1. Broj radova po godinama iz baza WoS CC i Scopus



Izvor: obrada autorice

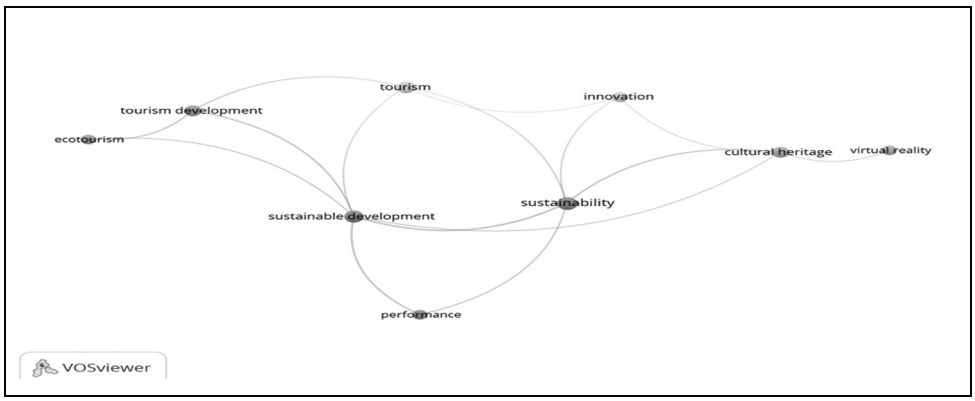
Najviše radova, 53,25 % (Tablica 1), objavljeno je u časopisima koji su indeksirani u Q1 kvartilu, kao što su časopis *Heritage*, njih 27,27 %, časopis *Sustainability*, njih 5,19 %, časopis *Smart And Sustainable Built Environment* (2,60 %) te u ostalim časopisima po 1,30 %.

Tablica 1. Prikaz časopisa iz prvog kvartila prema SRJ

Naziv časopisa	Broj radova Scopus	Broj radova WoS	Kvartil
Journal Of Hospitality And Tourism Management	1		
Internet Research		1	Q1
Journal Of Destination Marketing And Management	1		Q1
Current Issues in Tourism		1	Q1
Review of Managerial Science	1		Q1
Journal of Knowledge Management	1		Q1
IEEE ACCESS		1	Q1
Data Science and Engineering		1	Q1
Tourism Planning and Development	1		Q1
Journal of Cultural Heritage Management and Sustainable Development	1		Q1
Muzeológia a kultúrne dedičstvo,	1		Q1
Sustainability	4		Q1
Smart And Sustainable Built Environment	2		Q1
Smart Cities	1		Q1
Journal of Heritage Tourism		1	Q1
Journal of Geo-Information		1	Q1
Heritage		21	Q1

Izvor: obrada autorice prema WoS CC, Scopus bazi i Scimago Journal and Country Rank (SRJ), dostupno na https://www.scimagojr.com/journalrank.php

U trideset i jednom (31) istraživanom radu u bazi Scopus prikazano je ukupno 155 ključnih riječi. Za istraživanje odnosa među ključnim riječima izabrane su ključne riječi koje se pojavljuju minimalno tri (3) puta te se tako došlo do devet (9) ključnih riječi. Podatci iz trideset i jednog (31) znanstvenog rada učitani su u softver za vizualizaciju VOSviewer, što je rezultiralo mapom odnosa devet (9) ključnih riječi koja je prikazana na Ilustarciji 2.



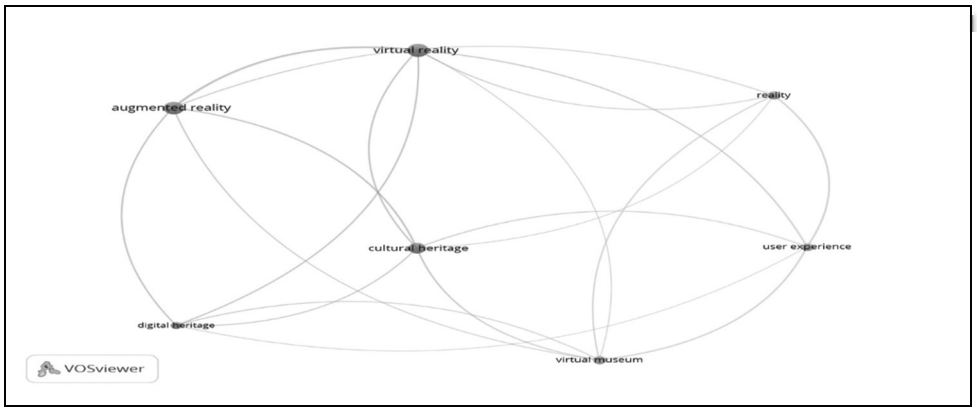
Ilustracija 2. Prikaz povezanosti ključnih riječi u Scopus bazi
Izvor: rad autorice

Ilustracija 2 prikazuje mrežu odnosa među pojmovima, pri čemu su neki jači od drugih, što može biti razumljivo iz međusobne blizine oznaka. Na temelju ove vizualizacije identificirana su četiri klastera koji su generirani iz najčešćih odnosa među ključnim riječima. Prvi se klaster sastoji od odnosa triju ključnih riječi i to: izvođenje (engl. *Performance*), održivost (engl. *Sustainability*) i održivi razvoj (engl. *Suistainability Development*). Drugi se klaster sastoji od odnosa dviju ključnih riječi i to: kulturna baština (engl. *Cultural Heritage*) i virtualna stvarnost (engl. *Virtual Reality*). Treći se klaster sastoji od odnosa dviju ključnih riječi i to: ekoturizam (engl. Eco-tourism) i razvoj turizma (engl. *Tourism Development*). Četvrti se klaster sastoji od odnosa dviju ključnih riječi i to: inovacije (engl. *Innovation*) i turizam (engl. *Tourism*). Kao što je vidljivo na Ilustarciji 2, usko su povezani prvi, drugi i četvrti klaster. Ključna riječ "kulturna baština", osim s ključnom riječi "virtualna stvarnost", u direktnoj je vezi s "inovacijama", "održivosti" i "održivim razvojem".

U četrdeset i šest (46) istraživanih radova u bazi Wos CC prikazano je ukupno 225 ključnih riječi. Za istraživanje odnosa među ključnim riječima izabrane su ključne riječi koje se pojavljuju minimalno tri (3) puta te se tako došlo do sedam (7) ključnih riječi. Podatci iz 46 znanstvenih radova učitani su u softver za vizualizaciju VOSviewer, što je rezultiralo mapom odnosa sedam (7) ključnih riječi koja je prikazana na Ilustarciji 3.

Ilustarcija 3 prikazuje mrežu odnosa među pojmovima u bazi WoS CC, pri čemu su neki odnosi jači od drugih, što može biti razumljivo iz blizine među oznakama. Na temelju ove vizualizacije identificirana su dva klastera koji su generirani iz najčešćih odnosa među ključnim riječima. Prvi se klaster sastoji od odnosa četiriju ključnih riječi i to: proširena stvarnost (engl. *Augmented Reality*), kulturna baština (engl. *Cultural Heritage*), digitalna baština (engl. *Digital Heritage*) i virtualna stvar-

nost (engl. *Virtual Reality*). Drugi se klaster sastoji od odnosa triju ključnih riječi i to: stvarnost (engl. *Reality*), korisničko iskustvo (engl. *User Experience*) i virtualni muzej (engl. *Virtual Museum*). Ključna riječ "kulturna baština" povezana je sa svim ostalim ključnim riječima iz obaju klastera.



Ilustracija 3. Prikaz povezanosti ključnih riječi u bazi WoS CC
Izvor: rad autorice

Analiza znanstvenih radova prikazana je kao dopuna deskriptivnoj perspektivi ovih pregleda u četvrtom dijelu rada.

3.2. NAJBOLJI EUROPSKI PRIMJERI PAMETNOG TURIZMA

Najbolji primjeri prakse pametnog turizma u Europi nastali su iz prijava na natjecanju za Europsku prijestolnicu pametnog turizma,[6] inicijative EU-a koja se financira u okviru programa COSME.

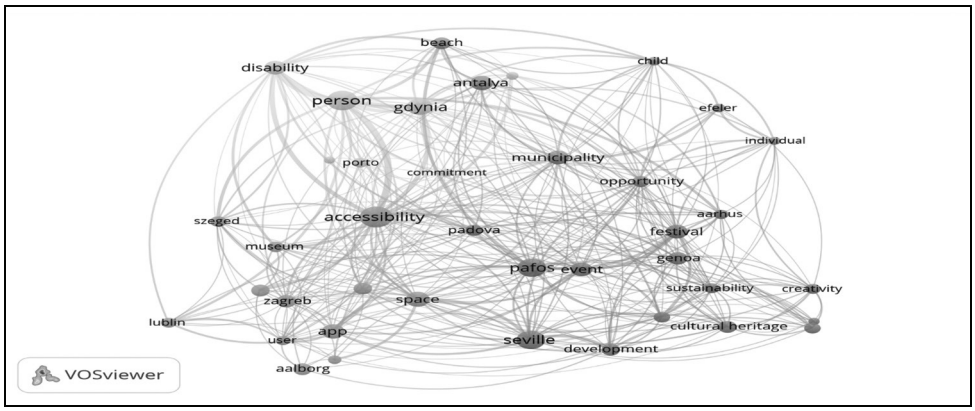
Glavni je cilj natjecanja razmjena najboljih praksi turističkih destinacija u korištenju inovativnih i pametnih turističkih rješenja u četirima kategorijama i to[7]: pristupačnost, održivost, digitalizacija te kulturna baština i kreativnost.

U 2022. godini pokrenut je natječaj za Europsku prijestolnicu pametnog turizma na koji se prijavilo dvadeset i devet (29) gradova iz trinaest (13) zemalja. Pafos (Cipar) i Sevilla (Španjolska) osvojili su naslove Europske prijestolnice pametnog turizma 2023. godine.

---

6 SCHOLZ & FRIENDS, *Agenda Berlin GmbH European Office. Leading Examples of Smart Tourism practices in Europe from the 2023 European Capital of Smart Tourism competition*, 2023.

7 *Isto*, 6–7.



Ilustracija 4. Najbolji primjeri europske prakse
Izvor: obrada autorice prema *Scholz & Friends, Agenda Berlin GmbH European Office, Leading Examples of Smart Tourism practices in Europe*

Na Ilustraciji 4 vidljiva su četiri klastera s riječima koje se pojavljuju minimalno deset (10) puta.

Ključne riječi po klasterima prikazane su u Tablici 2. Prvi klaster s glavnim riječima ‘‘kulturna baština i održivost’‘ najjače je povezan s trećim klasterom "turizam i pristupačnost".

Tablica 2. Ključne riječi po klasterima

Klaster	Broj ključnih riječi	Ključne riječi
Prvi klaster – kulturna baština i održivost	14	kulturna baština, održivost, kultura, najbolja praksa, kreativnost, razvoj, europski glavni grad, događaj, festival, Aarus, Genoa, Padova, Pafos, Seville
Drugi klaster – pristupačnost	12	pristupačnost, APP, prostor, korisnik, muzej, Aalborg, Kaunas, Lublin, Palermo, San Sebastioa, Szeged, Zagreb
Treći klaster – turizam	7	mogućnosti, plaža, djeca, individualci, općine, Antalya, Efeler
Četvrti klaster – obveza prema osobama s invaliditetom	7	osobe s invaliditetom, obveza, svima, osobe, Gdynia, Matosinlos, Porto

Izvor: obrada autorice

4. PRIMJENE INOVATIVNIH DIGITALNIH TEHNOLOGIJA U ISTRAŽIVANJIMA I PRAKTIČNOJ PRIMJENI

Pandemija uzrokovana virusom COVID-19 donijela je mnoge izazove za razne industrije, tako i za turizam. Mnoga turistička odredišta, ako već nisu, morala su brže implementirati nove trendove u turističkom marketingu uvođenjem novih informacijskih tehnologija kao što su virtualna stvarnost (VR), dopunjena stvarnost (AR), proširena stvarnost (XR), 3D video, mrežne vizualizacije, online ture sa Zoomom i ostale tehnološke mogućnosti. Mobilne aplikacije koje uključuju mrežnu vizualizaciju i 3D modeliranje za objekte kulturne baštine, ili virtualni obilazak uz prikaz 3D modeliranja, stvaraju turistima novo iskustvo u poimanju turizma, kulture i kulturne baštine. Istraživanje[8] provedeno s 228 ispitanika u Hrvatskoj pokazalo je da je kulturni turizam na trećem mjestu razloga za putovanje, odnosno čak 28,8 % ispitanika izjavilo je da su na odmoru istraživali kulturne sadržaje, dok 60 % ispitanika misli da VR, AR i XR može pomoći boljoj prezentaciji kulturne baštine te 59,2 % ispitanika misli da video igre povezane s lokacijom i kulturnom baštinom mogu privući posjetitelje na te lokacije.

Kulturna baština[9] može biti alat za uključivanje dionika svih dobi i podrijetla u izgradnju kolektivnog narativa grada, urbanih zajednica, urbanog razvoja i brendiranja grada. Urbano pripovijedanje stvara jači, otvoreniji, održiviji grad. Digitalno pripovijedanje[10] spoj je narativnog i digitalnog medijskog sadržaja, nastalog spajanjem klasičnih priča koje mogu biti mješavina legendi, činjenica, mitova i drugih sadržaja koji pobuđuju emocije slušatelja. Digitalno pripovijedanje[11] ujedno je i učinkovito edukativno sredstvo za stjecanje novih znanja i poticanje interesa djece o kulturnim dobrima, kao i za podizanje svijesti o pitanjima održivosti. Stvaranje digitalnih priča može se definirati u sedam koraka[12]: 1. napisati početnu priču; 2. planirati sve potrebne korake za izvedbu (engl. *Storyboard*); 3. revidirati početnu priču; 4. napraviti redoslijed slika u videu; 5. dodati narativni zapis; 6. dodati posebne efekte i prijelaze i 7. dodati glazbenu podlogu.

---

8 Igor MAVRIN, Damir ŠEBO i Jerko GLAVAŠ, "Immersive cultural tourism in the context of Covid-19 pandemic – global perspectives and local impact", *Ekonomski Pregled*, 73 (5), 2022., 739–767.

9 Luis D. RIVERO MORENO, "Sustainable city storytelling: cultural heritage as aresource for a greener and fairer urban development", *Journal of Cultural Heritage Management and Sustainable Development*, 10(4), 2020., 399–412. DOI 10.1108/JCHMSD-05-2019-004316

10 Kristen REBMANN, "A Collaborative Approach to Digital Storytelling Projects", u: E*ducational Media and Technology Yearbook*, 2014. DOI: 10.1007/978-3-319-06314-0_10

11 Stavroula TZIMA, Georgios STYLIARAS, Athanasios BASSOUNAS i Maria TZIMA, "Harnessing the potential of storytelling and mobile technology in intangiblecultural heritage: A case study in early childhood education in sustainability", *Sustainability*, 12(22), 2020., 1–22.

12 Sara KAJDER, Glen BULL i Susan ALBAUGH, "Constructing Digital Stories", *Learning & Leading with Technology*, 32(5), 2005., 40–42.

Virtualna stvarnost (VR) i proširena stvarnost (AR) tehnički su trendovi koji se danas mogu proučavati i upotrebljavati u digitalnim poljima visoke tehnologije u području obrazovanja, digitalne baštine, industrije zabave, digitalnog turizma, muzejske djelatnosti i slično. Tehnike obrade grafičkih modela[13] u primjeni su posebno u području digitalne baštine i 3D igara.

Imerzivna stvarnost, kao što su VR, AR, XR, 3D i 4D tehnologije, doprinose razvoju turističke djelatnosti putem razvoja digitalne kulturne baštine. Ne mogu svi oblici tehnologija imerzivne stvarnosti[14] prirodno omogućiti suradnju među posjetiteljima. Na primjer, virtualna stvarnost (VR) stvara umjetnu barijeru između posjetitelja te stvarnih i virtualnih riječi. Proširena stvarnost (AR) i mješovita stvarnost (MR) ne stvaraju umjetnu prepreku među posjetiteljima jer se virtualni objekti prekrivaju povrh pogleda posjetitelja u odnosu na stvarni svijet. Virtualna i proširena stvarnost predstavljaju mnoge izazove u imerzivnim audiosimulacijama i potrebna su prilagođena audiorješenja.

Sve više autora uspoređuje tradicionalna iskustava utemeljena na internetskoj mreži s VR-om. U usporedbi s tradicionalnom 2D mrežom VR ima prednosti kao što su utjelovljenje, realizam i prisutnost.[15] Virtualni reprezentativni sustavi,[16] obogaćeni kulturnim sadržajima, znanstvenim informacijama i podatcima, povećavaju sudjelovanje i svijest o znanju krajnjih korisnika o proizvodima kao što su video igre, 3D modeli, mrežna mjesta, a povećavaju i interakciju među korisnicima i nude informacije putem VR-a i AR-a, kao što olakšavaju i internacionalizaciju[17] kulturne baštine.

Razne aplikacije, kao što je aplikacija za valorizaciju i širenje arheološke baštine,[18] omogućuje korisniku da u stvarnom vremenu dobije dodatne informacije o predmetu istraživanja, kao i da pogleda 3D model u AR-u. S porastom imerzivnih tehno-

---

[13] Sinh Van NGUYEN, Son Thanh LE, Minh Khai TRAN i Ha Manh TRAN, "Reconstruction of 3D digital heritage objects for VR and AR applications", *Journal of Information and Telecommunication*, 6(3), 2021., 254–269.

[14] Mafkereseb Kassahun BEKELE, Erik CHAMPION, David A. MCMEEKIN i Hafizur RAHAMAN, "The Influence of Collaborative and Multi-Modal Mixed Reality: Cultural Learning in Virtual Heritage", *Multimodal Technologies Interactions*, 5(79), 2021., 2.

[15] Hwang KYUNGHWA, Tom DIECK, M CLAUDIA, Jung TIMOTHY i Kwon OHBYUNG, "The influence of virtual reality on the experience of religious cultural heritage content", *Internet Research*, 2023.

[16] Monica BERCIGLI, "Dissemination Strategies for Cultural Heritage: The Case of the Tomb of Zechariah in Jerusalem", Izrael, *Heritage*, 20(2), 2019.

[17] Antonios KARGAS i Georgios LOUMOS, "Cultural Industry's Strategic Development: Reaching International Audience by Using Virtual Reality and Augmented Reality Technologies", *Heritage*, 6, 2023., 4640–4652.

[18] Vincenzo BARRILE, Antonino FOTIA, Gabriele CANDELA i Ernesto BERNARDO, "Geomatics Techniques for Cultural Heritage Dissemination in Augmented Reality: Bronzi di Riace Case Study", *Heritage*, 2, 2019., 2243–2254.

logija u domeni kulturne baštine postaje uobičajeno vidjeti digitalne artefakte[19] predstavljene u virtualnoj stvarnosti (VR) i proširenoj stvarnosti (AR).

Velik broj autora u svojim radovima pojašnjava procese kreiranja i primjene virtualnog sadržaja uz primjenu moderne imerzivne tehnologije. Izbor komunikacijskih pristupa i narativnih struktura, kao i interakcijskih sučelja i tehnologije, ovisi o nizu čimbenika[20] kao što su: (a) karakteristike publike; (b) prisutnost ili odsutnost pravih artefakata; (c) sklonost izolaciji ili društvenoj interakciji među posjetiteljima; (d) vrijeme potencijalne uporabe; (e) okolišni uvjeti; (f) fizički pristup digitalnim sadržajima (kretanje stazom za posjete, kretanje u ograničenom prostoru, stajanje, sjedenje) te (g) razina uranjanja koju sustav nudi. Ključnu ulogu[21] u stvaranju kulturnog iskustva imaju tehnički aspekti poput dizajna sučelja, upotrebljivosti i pristupačnosti uz mogućnost prenošenja hedonističkih aspekta kao što su emocije, osjetila, percepcija i atmosfera okoliša. Stoga se velik značaj pridaje istraživanju utjecaja raznih osjetilnih podražaja na korisnikov osjećaj prisutnosti, užitka, znanja o kulturnom mjestu i vrijednosti iskustva. U istraživanju[22] pet različitih multisenzornih stanja (1. vizualno, 2. vizualno + auditivno, 3. vizualno + olfaktivno, 4. vizualno + auditivno + olfaktivno i 5. bez dodatnih podražaja) 60 nasumičnih posjetitelja raspoređenih po navedenim uvjetima zaključilo je da dodatak određene vrste podražaja, kao što je na primjer dodatak mirisa, može pojačati neke osjećaje prilikom istraživanja mjesta kulturne baštine, kao što je prostorna prisutnost ili doživljeni realizam. Projekt IntARSI[23] integrira nekoliko aspekata komunikacije (kao što su privlačnost, pristupačnost, upotrebljivost, edukativni učinak, emocionalni i multisenzorni angažman u svojim multimedijskim, virtualnim te aplikacijama mješovite stvarnosti) utemeljenih na konceptu "proširenog" i multisenzornog iskustva, inovativnih opipljivih korisničkih sučelja i tehnika pripovijedanja.

Proširena stvarnost (AR) može se upotrebljavati, osim u turističkom sektoru, i u komercijalnom i obrazovnom sektoru. Autori[24] u svojoj studiji prikazuju način rada

---

[19] Valeria GARRO, Veronica SUNDSTEDT i Christoffer SANDAHL, "Impact of Location, Gender and Previous Experience on User Evaluation of Augmented Reality in Cultural Heritage: The Mjällby Crucifix Case Study", *Heritage*, 5, 2022., 1988–2006.

[20] Eva PIETRONI, "Experience Design, Virtual Reality and Media Hybridization for the Digital Communication Inside Museums", *Applied System Innovation*, 2(4), 2019., 30.

[21] Alfonsina PAGANO, Eva PIETRONI, Daniele FERDANI i Enzo D'ANNIBALE, "User eXperience (UX) Evaluation for MR Cultural Applications: The CEMEC Holographic Showcases in European Museums", *Applayed System Innovation*, 4(4), 2021., 92.

[22] Anabela MARTO, Miguel MELO, Alexandrino GONÇALVES i Maximino BESSA, "Multisensory Augmented Reality in Cultural Heritage: Impact of Different Stimuli on Presence, Enjoyment, Knowledge and Value of the Experience", *IEEE ACCESS*, 8, 2020.

[23] Eva PIETRONI, Alfonsina PAGANO, Luigi BIOCCA i Giacomo FRASSINETI, "Accessibility, Natural User Interfaces and Interactions in Museums: The IntARSI Project", *Heritage*, 4, 2021., 582.

[24] Ioannis KAZANIDIS, George TERZOPOULOS, Avgoustos TSINAKOS, Despoina GEORGIOU, Dimitris

''inovativnog kulturnog iskustva (ICE) koje kombinira vrhunske tehnologije, kao što su interaktivni transparentni zaslon, AR, pokret senzora i multimedijski materijal, a u cilju pružanja jedinstvenog osobnog ili grupnog iskustva obilaska te koristeći se informacijama utemeljenima na materijalnoj i nematerijalnoj kulturnoj baštini i putem narativnih scenarija. Korisnici mogu komunicirati sa sadržajem koji može biti tekst, slike, videozapisi, slike s prikazom 360 stupnjeva, videozapisi s prikazom 360 stupnjeva, 3D modeli ili mogu igrati igre na temelju eksponata koji je pred njima. Kombinacijom stvarnog izloška s digitalnim informacijama interaktivni AR stvara nezaboravno iskustvo. Osim toga, korisnici mogu dati povratne informacije putem snimanja i učitavanja teksta, slika i videa u ICE sustav.'' Tehnologija virtualne stvarnosti sve se više upotrebljava jer proizvodi određene društvene i ekonomske koristi te je primjenjiva u području kulturne pučke baštine.[25]

Cilj virtualne baštine[26] nije samo stvaranje digitalnih replika. U odsustvu materijalnosti fundamentalna se vrijednost pojavljuje u procesima interakcije i u semantičkim vrijednostima koje se mogu pripisati samom modelu, a kognitivni proces proizlazi iz te interakcije.

Uloga[27] primjene nove digitalne tehnologije, a posebno tehnologije velikih podataka u odnosu na kulturu, dovela je do promjena paradigme u istraživačkom području kulturne informatike. Zvučni pejzaži i zvučna semantika okoliša imaju velik utjecaj na kulturno naslijeđe, kao i na kvalitetu ljudskog života. Model mobilnog novinarstva[28] (MoJo) služi za prikupljanje zvučne baštine, za pripovijedanje na temelju podataka i za upravljanje u eri velikih podataka i semantičke internetske mreže, dajući pritom nove uvide u održivi razvoj pojedinih područja.

Projekt SILKNOW bavi se primjenom računalnih istraživanja za potrebe različitih korisnika (muzeja, obrazovnih ustanova, turističke industrije, kreativne industrije, medija itd.) i čuva materijalnu i nematerijalnu baštinu povezanu sa svilom.

KARAMPATZAKIS, Despoina GEORGIOU i Dimitris KARAMPATZAKIS, "Innovative Cultural Experience (ICE), an Augmented Reality system for promoting cultural heritage", PCI 22 *Proceedings of the 26th Pan-Hellenic Conference on Informatics November*, 2022., 254–260.Rui ZHANG i Xiaoxiong

[25] ZHAO, "The Application of Folk Art with Virtual Reality Technology in Visual Communication Intelligent Automation And Soft Computing", 26(4), 2020., 783–793.

[26] Eva PIETRONI i Daniele FERDANI, "Virtual Restoration and Virtual Reconstruction in Cultural Heritage: Terminology, Methodologies, Visual Representation Techniques and Cognitive Models", *Information*, 12, 2021., 167.

[27] Vassilis POULOPOULOS i Manolis WALLACE, "Digital Technologies and the Role of Data in Cultural Heritage: The Past, the Present, and the Future", *Big data and cognitive computing*, 6(3), 2022., 73.

[28] Marina Eirini STAMATIADOU, Iordanis THOIDIS, Nikolaos VRYZAS, Lazaros VRYSIS i Charalampos DIMOULAS, "Semantic crowdsourcing of soundscapes heritage: A mojo modelfor data-driven storytelling". *Sustainability*, 3(5), 2021. 1–19.

Razvoj digitalne dokumentacije korištenjem laserskog skeniranja[29] za hram Abu Simbel u Egiptu doveo je do stvaranja 3D digitalnog modela hrama koji uključuje geometrijske, konstrukcijske, arhitektonske i povijesne podatke te podatke izvan inženjerskih struka.

Suradnička i multimodalna MR aplikacija[30] temelji se na oblaku s ciljem poboljšanja kulturnog učenja virtualne kulturne baštine. Prvi australski obalni parobrod korišten je kao studija slučaja za prototip izrade MR aplikacije. Implementacija predložene aplikacije koristila se oblakom usluge,[31] kao što su Amazon Polly, Amazon S3, Azure Spatial Anchors, Azure Cosmos DB i Azure App Service. Osim usluga u oblaku, u fazi implementacije tehnologija imerzivne stvarnosti (posebno Microsoft HoloLens) upotrebljavali su se različiti alati i platforme, kao što su Unity, Mixed Reality Toolkit, Azure Spatial Anchors SDK i Microsoft Visual Studio. Platforma[32] koja je razvijena s ciljem podrške projektu CuRe, u okviru bilateralne suradnje Grčka – Njemačka, olakšava mrežnu aplikaciju, utemeljenu na oblaku, za podršku narativu o lokacijama s resursima kulturne baštine te predstavljenu putem pristupa utemeljenog na kartama ili pričama.

Sve su prisutniji trendovi u pristupu obrazovne prakse[33] povezane s baštinom i integracijom novih tehnologija, kao što su proširena stvarnost, 3D modeliranje, umjetna inteligencija, QR kodiranje i virtualna stvarnost, a koje nude jedinstvena iskustva učenja putem mobilnih aplikacija i internetskih platformi. Turistička ponuda svakog mjesta, a posebno otoka, može se obogatiti stvaranjem obrazovnih paketa[34] na temelju preferencija turista, kao što su pohađanje predavanja o povijest Azora, gastronomija (tradicionalna hrana), aktivno starenje, flora te zanimljivosti i legende otoka.

---

[29] AbdElhamid ELBSHBESHI, Ahmed GOMAA, Abdelmonem MOHAMED, Amal OTHMAN, Ismael M. IBRAHEEM i Hosni GHAZALA, "Applying Geomatics Techniques for Documenting Heritage Buildings in Aswan Region, Egypt: A Case Study of the Temple of Abu Simbel", *Heritage*, 6, 2023., 742–761.

[30] Mafkereseb Kassahun BEKELE, "Clouds-Based Collaborative and Multi-Modal Mixed Realityfor Virtual Heritage", *Heritage*, 4, 2021., 1447–1459.

[31] *Isto*.

[32] Giorgos MATHIOUDAKIS, Iosif KLIRONOMOS, Nikolaos PARTARAKIS, Eleni PAPADAKI, Nikos ANIFANTIS, Margherita ANTONA i Constantine STEPHANIDIS, "Supporting Online and On-Site Digital Diverse Travels", *Heritage*, 4, 2021., 4558–4577.

[33] Jacob VARGAS ARTEAGA, Marbel Lucia GRAVINI-DONADO i Lorenzo Domenico ZANELLO RIVA, "Digital technologies for heritage teaching: Trend analysis in new realities. International", *Journal of Emerging Technologies in Learning*, 16(21), 2021., 132–148.

[34] Rafael ROBINA-RAMIREZ, José Carlos DA SILVA MENDES, Osvaldo Dias Lopes SILVA i Maria Teresa Pires DE MEDEIROS, "What drives senior tourists to travel to islands? the case of the Azores", *Journal of Hospitality and Tourism Insights*, 2023.

U procesu kreiranja 3D[35] virtualnog okruženja, kojemu se pristupa putem virtualne stvarnosti i na licu mjesta putem aplikacije proširene stvarnosti, potrebno je precizno odrediti tijek rada koji započinje snimanjem pokreta i segmentacije do implementacije avatara, animacija, sinkronizacija govora, preoblikovanja lica i integracije u virtualno ili fizičko okruženje. Korisnička evaluacija[36] interaktivne instalacije mapiranja dizajnirana je za projekcije Muzeja mastike na otoku Chios u Grčkoj. Instalacija omogućuje opipljivu interakciju aktiviranjem video projekcije na 3D maketi povijesnog naselja. Cilj je te instalacije povezati materijalnu i nematerijalnu kulturnu baštinu mastike i povezanih sela uz pomoć naracije i živopisne ilustracije. U današnje su vrijeme kreirane mnogobrojne aplikacije zasnovane na tehnologiji proširene stvarnosti. Aplikacija koja je razvijena u Unity3D[37] omogućuje korisniku pregled kulturne baštine u virtualnom okruženju. Potencijal turističko-arheološke primjene aplikacije proizlazi iz mogućnosti korištenja i jednostavnog integriranja različitih tehnika (3D modeli, virtualna i proširena stvarnost) koje omogućuju izbor različitih 3D modela (ovisno o potrebama korisnika), a od kojih su neki testirani te je izvršeno pojednostavljenje i proces smanjenja veličine podataka da bi se aplikacija brže učitala i time se poboljšalo i korisničko iskustvo. HBIM model[38] jest model koji uključuje parametrizaciju inteligentnih objekata korištenjem tehnologije proširene stvarnosti (XR) i digitalnim upravljanjem sadržajem u cilju cjelovitog očuvanja kulturne baštine.

Nove virtualne aplikacije[39] koje se mogu upotrebljavati pri prezentaciji kulturne baštine temelje se na specijaliziranim AR uređajima poput Microsoft HoloLensa ili Apple naočala za AR. Te se aplikacije koriste tehnologijom sličnom 3D skeniranju u stvarnom vremenu dodavanjem stereoskopske vizualizacije i AR obrade izravno na uređaju (HoloLens) ili u maloj procesorskoj jedinici poput pametnog telefona (Apple Glass).

---

[35] Effie KARUZAKI, Nikolaos PARTARAKIS, Nikolaos PATSIOURAS, Emmanouil ZIDIANAKIS, Antonios KATZOURAKIS, Antreas PATTAKOS, Danae KAPLANIDI, Evangelia BAKA, Nedjma CADI, Nadia MAGNENAT-THALMANN, Chris RINGAS, Eleana TASIOPOULOU i Xenophon ZABULIS, "Realistic Virtual Humans for Cultural Heritage Applications", *Heritage*, 4, 2021., 4148–4171.

[36] Vasiliki NIKOLAKOPOULOU, Petros PRINTEZIS, Vassilis MANIATIS, Dimitris KONTIZAS, Spyros VOSINAKIS, Pavlos CHATZIGRIGORIOU i Panayiotis KOUTSABASIS, "Conveying Intangible Cultural Heritage in Museums with Interactive Storytelling and Projection Mapping: The Case of the Mastic Villages", *Heritage*, 5(2), 2022., 1024–1049.

[37] Vincenzo BARRILE, Ernesto BERNARDO, Antonino FOTIA i Giuliana BILOTTA, "A Combined Study of Cultural Heritage in Archaeological Museums: 3D Survey and Mixed Reality", *Heritage*, 5, 2022., 1330–1349.

[38] Umberto FERRETTI, Ramona QUATTRINI i Mirco D'ALESSIO, "A Comprehensive HBIM to XR Framework for Museum Management and User Experience in Ducal Palace at Urbino", *Heritage*, 5, 2022., 1551–1571.

[39] Laura Loredana MICOLI, Giandomenico CARUSO i Gabriele GUIDI, "Design of Digital Interaction for Complex Museum Collections", *Multimodal Technologies Interactions*, 4, 2020., 31.

Aplikacija "Stadtgeist Karlsruhe"[40] aplikacija je za proširenu povijest koja oživljava priče o Karlsruheu i stvara uzbudljive audiopriloge i videopriloge koji su besplatno dostupni, a u suradnji s gradskim arhivom.

Proširena stvarnost (AR) sustav je koji se često upotrebljava u muzejima. Autori[41] u svom radu razmatraju pristup modeliranju i rekonstruiranju muzejskih eksponata, kako malih artefakata, tako i velikih arhitektonskih izdanja. Predložili su i dizajnirali scenarije navigacije i interakcije, omogućivši tako korisnicima prilagodbu perspektive na vizualizirane artefakte i slobodnu interakciju s rekonstruiranim artefaktima jednostavnim pokretima ruku i bez dodira. Metoda inteligentnog mozaika[42] virtualne stvarnosti na temelju automatskog strojnog učenja razmatrana je na primjeru Lingnan kulturne baštine u Kini. Rezultati ocjene korištenja MR aplikacija[43] u Muzeju Brodoloma Zapadne Australije predlažu integraciju kolaborativnih i multimodalnih metoda interakcije s MR tehnologijom.

Nemaju svi muzeji na raspolaganju velike budžete za digitalne inovacije. Veliki muzeji, za razliku od malih muzeja[44] kojima takva tehnologija nije pristupačna, ulažu u aplikacije za interaktivna iskustva koja variraju od "tradicionalnijih" aplikacija putem pametnog telefona, mobilnih aplikacija sve do interaktivnog igranja, kao i u rješenja utemeljena na tehnologijama virtualne (VR) i proširene stvarnosti (AR) da bi poboljšali iskustvo posjetitelja. Proširena stvarnost (AR) revolucionalizirala je turističko iskustvo, posebice u poboljšanju pamtljivosti[45] turističkih iskustava na mjestima kulturne baštine.

Nove mobilne *gamificirane* aplikacije,[46] ili aplikacije za igru, imaju dvostruku ulogu upotrebe mobilnih aplikacija kao igre i kao alata za marketinške usluge.

---

40 SCHOLZ & FRIENDS, *Agenda Berlin GmbH European Office, Leading Examples Of Smart Tourism Practices In Europe*, 2022., 63.

41 Dorin-Mircea POPOVICI, Dorin IORDACHE, Radu COMES, Calin Gherghe Dan NEAMȚU i Elena BĂUTU, "Interactive exploration of virtual heritage by means of naturalgestures", *Applaid Science*, 12(9), 2022.

42 Fu YAO, Guo, TINGTING i Zhao XINGFANG, "Intelligent Splicing Method of Virtual Reality Lingnan Cultural Heritage Panorama Based on Automatic Machine Learning", *Mobile Information Systems*, 2021.

43 Mafkereseb Kassahun BEKELE, Erik CHAMPION, David A. MCMEEKIN i Hafizur RAHAMAN, "The Influence of Collaborative and Multi-Modal Mixed Reality: Cultural Learning in Virtual Heritage", *Multimodal Technologies Interactions*, 5, 2021., 79.

44 Stefano VALTOLINA, "A Storytelling-Driven Framework for Cultural Heritage Dissemination", *Data Sci. Eng.*, 1(2), 2016., 114–123.

45 Jiang, SHAN, Moyle, BRENT, Yung, RYAN, Tao LI i Scott NOEL, "Augmented reality and the enhancement of memorable tourism experiences at heritage sites", *Current Issues in Tourism*, 26(2), 2023., 242–257.

46 Demos PARAPANOS i Eleni MICHOPOULOU, "Innovative mobile technology in hotels and the use of gamification", *Tourism Planning and Development*, 20(2), 2023., 162–187.

Pametna praksa europskih gradova pokazala je kako se mogu privući posjetitelji mlađe generacije, ali i svi oni koji uživaju otkrivajući nove stvari i lokacije putem zabavnih i poučnih igara na mobilnim aplikacijama. Jedan je od primjera i gradski audiovodič aplikacije Nexto u Ljubljani. "Aplikacija Nexto[47] je inovativan pametni gradski audio vodič koji unaprjeđuje turističko iskustvo. Aplikacija aktivno uključuje svoje korisnike uz pomoć slagalica, zagonetki ili prikupljanja predmeta putem mobilnog skeniranja. Uz pomoć proširene stvarnosti (AR) stvara privlačna iskustva učenja putem igre".

Aplikacija Questo[48] aplikacija je za samostalne interaktivne obilaske koja pomaže turistima otkriti Alba Iuliu rješavajući zadatke na kreativan način. Zahvaljujući aplikaciji Questo, posjetitelji mogu igrati vrlo zanimljiv gradski lov unutar Citadele Alba Carolina i po gradu. U višekorisničkoj "igri bijega" (engl. *Escape Room*) o lokalnoj kulturnoj baštini MillSecret[49] igrači trebaju otkriti skrivene fizičke objekte i digitalne informacije koristeći se AR aplikacijom da bi riješili zagonetku o kulturnom blagu vodenica.

Posjetitelji putem EPIC-a,[50] "visokotehnološke atrakcije u Dublinu, mogu istraživati irsku kulturu i povijest na potpuno interaktivan način putem zaslona osjetljivog na dodir u video galeriji ili raznih kvizova, a sve sa zvučnom kulisom starom 100 godina. EPIC-ovo digitalno pripovijedanje održiv je model izložbe koji omogućuje muzeju da se ažurira novim pričama ili nedavnim društvenim promjenama u Irskoj".

Umjetna inteligencija[51] širi se na sva područja i poboljšava otkrivanje informacija za autonomne, holističke, dinamičke optimizacije sustava, promičući nova istraživanja u sektoru turizma i dajući doprinos razvoju pametnih i održivih društava.

Nove digitalne tehnologije[52] mogu pružiti nove prilike za upravljanje gradom ili teritorijem, revitalizirajući tako domenu urbanog razvoja utemeljenog na znanju. Primjena novih mobilnih platformi za promociju kulturne baštine i njihova multi-

---

47 SCHOLZ & FRIENDS, *Agenda Berlin GmbH European Office, Leading Examples Of Smart Tourism Practices In Europe*, 2022., 58.

48 *Isto*, 57.

49 Stavroula TZIMA, Georgios STYLIARAS i Athanasios BASSOUNAS, "Revealing Hidden Local Cultural Heritage through a Serious Escape Game in Outdoor Settings", *Information*, 12(10), 2021.

50 SCHOLZ & FRIENDS, *Agenda Berlin GmbH European Office, Leading Examples Of Smart Tourism Practices In Europe*, 2022., 78.

51 Raniah ALSAHAFI, Ahmed ALZAHRANI i Rashid MEHMOOD, "Smarter sustainable tourism: Data-driven multi-perspective parameter discovery for autonomous design and operations", *Sustainability*, 15(5), 2023.

52 Valentino MORETTO, Gianluca ELIA i Gianpaolo GHIANI, "Leveraging knowledge discovery and knowledge visualization to define the 'inner areas': Anapplication to an Italian province", *Journal of Knowledge Management*, 26(10), 2022., 2743–71.

medijska distribucija istraživala se na kulturnim događanjima[53] na otvorenom, a s ciljem poboljšanja doživljaja slobodnog vremena za turiste i promicanja uporabe kulturnih svečanosti za dobrobit lokalnih zajednica. Studija sugerira da takva interakcija može biti korisna za lokalne vlasti i turizam koji podupire održivi razvoj okoliša.

Virtualna stvarnost ima kapacitet povećati reakcije turista u usporedbi s drugim marketinškim alatima, ali se još uvijek nedovoljno upotrebljava u turizmu iako je njezin potencijal prepoznat.[54] Zato je potrebna sve veća upotreba virtualne stvarnosti u turističkim gradovima. Grad Gdynia u Poljskoj 2015. godine implementirao je Virtualnog službenika[55] koji radi na temelju mehanizma umjetne inteligencije, razumije pitanje i odmah pronalazi odgovor ili upućuje na mjesto na kojem se odgovor nalazi.

Virtualni razvoj drevnog grada[56] Letoona i njegovih hramova, posvećenih Letu, Apolonu i Artemidi, sastoji se od četiriju faza: (1) fotogeometrijska rekonstrukcija, (2) 3D virtualno modeliranje hramova, (3) razvoj virtualne stvarnosti i (4) mjerenje utjecaja na posjetitelje kulturnog nasljeđa. Budućnost kulturnog turizma, kao i upravljanja kulturnom baštinom, leži u sadržajima digitalne baštine koje je potrebno kvalitetno i kvantitativno razvijati uz više *user-friendly* sučelja i još više VR detalja. Najnoviji otvoreni standardi, kao što je WebXR, omogućuju impresivne VR i AR prezentacije 3D sadržaja putem jednostavne mrežne stranice bez ikakve instalacije.

Postoje različiti pristupi 3D rekonstrukciji. Dva pristupa 3D rekonstrukciji prikazana su na primjeru povijesnog grada Nafplia (Grčka) razvijanjem 3D modela[57] za zgrade i spomenike kakvi su bili u 19. stoljeću. Tehnologije virtualne stvarnosti (VR) nude jedinstvenu priliku uz pomoć 3D rekonstrukcije kulturnih spomenika i povijesnih gradova koji više ne postoje ili su djelomično ili potpuno modificirani.

---

[53] Zois KOUKOPOULOS i Dimitrios KOUKOPOULOS, "Intelligent Management of Outdoor Cultural Events Promoting Exploitation in Smart City Environments", u: *Innovative Approaches to Tourism and Leisure*, Springer Proceedings in Business and Economics, gl. ur. Vicky Katsoni i Kathy Velander, 303–319.

[54] Nuno SOUSA, Elisa ALÉN, Nieves LOSADA i Miguel MELO, "Virtual reality in tourism promotion: A research agenda based on A bibliometric approach", *Journal of Quality Assurance in Hospitality and Tourism*, 2022.

[55] SCHOLZ & FRIENDS, *Agenda Berlin GmbH European Office, Leading Examples Of Smart Tourism Practices In Europe*, 2022., 62.

[56] Kan M. HAMDI, Demir NUSRET, Aslan ERDOGAN, Keskin HAVA, Selim SERDAR i Gunes NILGUEN, "A Preliminary Field Work On Digital Heritage And The Use Of Virtual Reality For Cultural Heritage Management, Advances in Hospitality and Tourism Research (AHTR)", *An International Journal of Akdeniz University Tourism Faculty*, 10(4), 2022., 625–645.

[57] Antonios KARGAS, Georgios LOUMOS i Dimitrios VAROUTAS, "Using Dierent Ways of 3D Reconstruction of Historical Cities for Gaming Purposes: The Case Study of Nafplio", *Heritage*, 2, 2019., 1799–1811.

Projekt e-Archeo[58] nastao je iz snažne sinergije među javnim subjektima, istraživačkim tijelima i privatnim industrijama zahvaljujući suradnji MiC-a i ALES-a s CNR ISPC-om, 10 talijanskih sveučilišta, 12 kreativnih industrija i Talijanskom nacionalnom televizijom (RAI). Rezultati su projekta: e-Archeo 3D (multimedija i VR, 360° MR); e-Archeo podcast; e-Archeo opipljivo korisničko sučelje razvijeno za vizualnu i auditivnu pristupačnost arheološke tematike; e-Archeo HI – Ljudsko sučelje; e-Archeo Video i e-ArcheoWebsite.

Aplikacija za virtualnu stvarnost ‘‘Roots in Greek History’‘[59] (RoGH) korisniku pruža jedinstveno iskustveno putovanje kroz vrijeme do određenih povijesnih razdoblja i povijesnih mjesta koja su dio grčke povijesti i njegove kulturne baštine. Korisnicima je dana sloboda odabira "mjesta" i "vremena" te pristup različitim sadržajima (uključujući 2D ili 3D modele, tekst, fotografije, multimedija itd.) te se zabavnim i edukativnim postupkom stvara personalizirani informacijski put koji vodi osnaživanju znanja.

Korištenje virtualne stvarnosti (VR) u području kulturne baštine rezultiralo je i stvaranjem ture grada Barija[60] koja priča o njegovoj evoluciji tijekom godina. U tu svrhu razvijena je VR360 aplikacija s niskim troškovima koja omogućuje korisnicima, putem kartonskih VR naočala, doživljaj virtualnog putovanja kroz vrijeme.
Imerzivna tehnologija pogodna je i za promociju posebno nepristupačnih dijelova kulturne baštine. BLUEMED model[61] razvijen je u okviru projekta BLUEMED koji promovira podvodnu kulturnu baštinu za ronioce, ali i one koji to nisu, i ima za cilj osigurati održivi razvoj turizma na obalnim područjima i na otocima. Okvir za konstrukciju internetskog navigacijskog sustava, u kojem su u 3D-u integrirane ankete, digitalne rekonstrukcije, 3D modeliranje i razvoj internetske mreže, posebno je značajan u područjima u kojima postoji ograničenje stvarne dostupnosti kao što je to slučaj s rimskim hipogejom Crispia salvia,[62] a kojem je javna dostupnost ograničena jer se nalazi izvan granica arheološkog parka, u modernom gradu, i pokriven je stambenom zgradom.

---

58 Eva PIETRONI, Sofia MENCONERO, Carolina BOTTI i Francesca GHEDINI, "e-Archeo: A Pilot National Project to Valorize Italian Archaeological Parks through Digital and Virtual Reality Technologies", *Applied System Innovation*, 6(2), 2023., 38.

59 Antonios KARGAS, Georgios LOUMOS, Irene MAMAKOU i Dimitrios VAROUTAS, "Digital Routes in Greek History's Paths", *Heritage*, 5, 2022., 742–755.

60 Valerio DE LUCA, Giorgia MARCANTONIO, Maria Cristina BARBA i Lucio Tommaso DE PAOLIS, "A Virtual Tour for the Promotion of Tourism of the City of Bari", *Information*, 13, 2022., 339.

61 Angelos MANGLIS, Anastasia FOURKIOTOU i Dimitra PAPADOPOULOU, "A Roadmap for the Sustainable Valorization of Accessible Underwater Cultural Heritage Sites", *Heritage*, 4, 2021., 4700–4715.

62 Manuela ARICÒ, Marcello LA GUARDIA i Mauro LO Bruto, "3D Data Integration for Web Fruition of Underground Archaeological Sites: AWeb Navigation System for the Hypogeum of Crispia salvia (Marsala, Italy)", *Heritage*, 6, 2023., 5899–5918.

Podzemni vinski podrumi još su jedan uspješan primjer. Nalaze se neposredno izvan sela Atauta i odvojeni potokom Arroyo de la Laguna ili Golbán, stvarajući tako dva okruženja koja karakterizira savršen međuodnos prirodne i graditeljske baštine. Rezultati[63] niza postupaka, koji su provedeni u cilju dokumentiranja i naknadnog virtualiziranja etnološke lokacije podzemnih vinskih podruma El Plantío u Atauti, organizirani su na internetskoj platformi da bi se omogućila njihova digitalna vizualizacija (2D/3D).

Metodologija predstavljena BMI modelom[64] nastala je proučavanjem dvanaest (12) lokacija kulturne baštine u Francuskoj i Ujedinjenom Kraljevstvu te pruža pomoć upraviteljima baštine u procjeni i vođenju organizacijskih inovacija dok prolaze procesom digitalne inovacije.

5. PRIMJENA ISTRAŽENIH INOVATIVNIH RJEŠENJA NA KULTURNU BAŠTINU LUDBREGA

U ovom dijelu prvo su dane informacije o Ludbregu i njegovoj kulturnoj baštini, a zatim su predstavljene mogućnosti primjene inovativnih tehnologija za daljnju promociju bogate kulturne baštine i privlačenja što većeg broja posjetitelja.

5.1. OPĆENITO O LUDBREGU

Ludbreg, grad s manje od devet tisuća stanovnika, poznat je po svojim legendama i prvenstveno kao centar svijeta. Ludbreg se kao trgovište razvio na raskrižju putova koji su vodili od istoka prema zapadu i od sjevera prema jugu jer je sva trgovina tog kraja morala prijeći preko prijelaza na rijeci Bednji. Ludbreg je danas središte prerađivačke industrije, trgovine, OPG-ova i obrtništva.

Kao vinogradarski kraj poznat je i po mnogim vinarijama i vinskoj cesti. Kraj je bogat zanimljivim povijesno-arheološkim lokacijama.

Daljnji razvoj Grada Ludbrega[65] zasniva se na transformaciji iz grada svetišta u kulturno-turističku destinaciju s raznovrsnim sadržajima koji bi privukli sve segmen-

---

[63] Serafín LÓPEZ-CUERVO, Juan López de HERRERA, Luis Javier SÁNCHEZ-APARICIO i Paula Villanueva LAURADÓS, "Documentation and Virtualisation of Vernacular Cultural Heritage: The Case of UndergroundWine Cellars in Atauta (Soria)", *Heritage*, 6, 2023., 5130–5150.

[64] Elsa GATELIER, David ROSS, Laura PHILLIPS i Jean-Baptiste SUQUET, "A business model innovation methodology for implementing digital interpretation experiences in European cultural heritage attractions", *Journal of Heritage Tourism*, 17(4), 2022., 391–408.

[65] GRADSKO VIJEĆE, *Plan razvoja Grada Ludbrega za razdoblje od 2021. do 2027. godine*, dostupno na https://ludbreg.hr/ (25. svibnja 2023.)

te turista. Ludbreg je 2019. godine dobio nagradu za najbolji mali grad u povlačenju sredstava iz fondova Europske unije,[66] a ujedno je i najbolji grad po povlačenju sredstava iz EU fondova po glavi stanovnika od ulaska Hrvatske u Europsku uniju. U svojem su planu razvoja[67] istaknuli da: "Vizija daljnjeg razvoja Grada jest stvoriti moderan grad koji je ugodan za život, grad koji je usmjeren na obrazovanje i podizanje kvalitete života te grad koji stvara dodatne prilike za svoje građane kroz uvođenje inovativnih kulturnih, turističkih i društvenih djelatnosti u sferu svakodnevnog života".

Sukladno utvrđenoj viziji razvoja određeno je pet ključnih strateških ciljeva razvoja Grada Ludbrega od kojih su dva vezana za razvoj turizma, i to za održivi razvoj turizma, te za održivo korištenje prirodne i kulturne baštine. Razvojem turističkih atrakcija zacrtani su ciljevi[68] povećanja prosječnog boravka turista na 2,5 dana te dostizanje broja noćenja stranih turista u svim vrstama smještajnih objekata na godišnjoj razini od 10 000 do 2027. godine.

U Tablici 3 prikazano je sedamnaest (17) kulturnih dobara koja se nalaze u *Registru kulturnih dobara Republike Hrvatske*.

Redni broj	Naziv kulturnog dobra
1.	Crkva sv. Oca Nikolaja
2.	Crkva Žalosne Gospe
3.	Memorijalno područje židovskog groblja
4.	Spomenik palim braniteljima Domovinskog rata
5.	Poklonac sv. Trojstva
6.	Crkva sv. Križa
7.	Crkva sv. Martina i župni dvor
8.	Arheološko nalazište Poljanec
9.	Crkva sv. Trojstva i župni dvor
10.	Arheološko nalazište Gradina Lipa-Katalena
11.	Gradina Štuk
12.	Arheološko nalazište Vrbanovec – tumul
13.	Dvorac Batthyany
14.	Kulturno-povijesna cjelina Grada Ludbrega
15.	Arheološko nalazište Gradišće
16.	Arheološko nalazište Cerov jarek
17.	Arheološko nalazište Vrt Somođi

[66] *Isto*, 6.
[67] *Isto*, 6.
[68] *Isto*, 63.

Kulturna dobra prikazana u Tablici 3 mogu se svrstati u sljedeće grupe: dva dobra u kategoriji "sakralni/religijski predmeti"; jedno dobro u kategoriji "sakralno-profana graditeljska baština"; tri dobra u kategoriji "sakralna graditeljska baština"; dva dobra u kategoriji "memorijalna baština"; jedno dobro u kategoriji "kulturno-povijesna cjelina"; jedno dobro u kategoriji "profana graditeljska baština"; jedno dobro u kategoriji "glazbeni instrument"; pet dobara u kategoriji "arheološka baština'' i jedno dobro u kategoriji "ostalo".

Ludbreg, poznato svetište, bogato arheološko nalazište, mjesto legendi, ali i poduzetništva, ima alat za daljnji razvoj Grada u turistički i poslovni "centar svijeta". Tablica 4 prikazuje SWOT analizu razvoja turizma u Ludbregu.

SWOT analiza sastoji se od interne i eksterne analize (Tablica 4). U internoj analizu navedene su snage i slabosti Ludbrega, a u eksternoj analizi navedene su prilike i prijetnje koje dolaze iz okruženja. Imajući u vidu svoje snage i slabosti, prilike i prijetnje, Grad Ludbreg može svoju strategiju daljnjeg razvoja zasnivati na strategijama snaga i prilika s pomoću kojih će neutralizirati svoje interne slabosti, kao i prijetnje koje dolaze iz okruženja.

Najveća snaga Ludbrega leži u prepoznatljivosti Svetišta Presvete Krvi Isusove koje je poznato diljem Hrvatske i svijeta kao jedino svetište koje ima i certifikat pape Lava X. iz 1513. Osim Svetišta, Ludbreg obiluje legendama. Legenda o "centru svijeta", odnosno Centrum Mundi, kaže da je Ludbreg u samom središtu koncentričnih krugova koji spajaju brojne svjetske gradove. Osim toga postoji i legenda o imenu Grada Ludbrega.[69]

Tablica 4. SWOT analiza razvoja turizma u Ludbregu

Interna analiza	
SNAGE/ (engl. Strengths)	**SLABOSTI (engl. Weaknesses)**
– brojna djela kulturne baštine – legende – razvijen vjerski turizam – financiranje projekta iz EU fondova – širokopojasni internet – uspješan tim uprave Grada – kooperativna upravna tijela – razvijeni i započeti projekti	– nedovoljni smještajni kapaciteti – nedovoljno aktivna promidžba – niska stopa digitalizacije poslovanja – nedovoljna iskorištenost kulturne, povijesne i prirodne baštine – nepotpuna pristupačnost građevina osobama s invaliditetom – neažurne informacije o završetku započetih projekata – nepostojanje turističke stranice Ludbrega na stranim jezicima

[69] Više o legendama može se vidjeti na stranicama Grada Ludbrega: https://ludbreg.hr (25. svibnja 2023.)

Eksterna analiza	
PRILIKE (engl. *Opportunities*)	**PRIJETNJE (engl. *Threats*)**
– udruživanje OPG-ova – povećana potražnja za zdravstvenim turizmom (primjerice, apiterapija) – razvoj lovnog i ribolovnog te rekreativnog turizma – usmjerenost na održivi razvoj – usmjerenost EU sufinanciranja na digitalizaciju i tehnološki napredak – brzi razvoj digitalizacije i umjetne inteligencije – usmjerenost programskog razvoja EU-a od 2021. do 2027. prema zelenoj tranziciji	– blizina konkurentnih centara Varaždina i Koprivnice – nedovoljno razvijena primjena novih tehnologija – nedovoljno razvijena cestovna povezanost – sveprisutne krize (tzv. COVID-19 kriza, financijska kriza, ratna kriza…) – vanjske ugroze koje negativno utječu na održavanje tradicionalnih manifestacija

Izvor: rad autorice prema *Planu razvoja Grada Ludbrega za razdoblje od 2021. do 2027. godine*, dostupno na https://ludbreg.hr/ i u ostalim dostupnim materijalima

Kao što je već navedeno, Ludbreg je jedan od najboljih malih gradova u povlačenju sredstava iz EU fondova te s tim nastavlja i u novom razdoblju. Iz EU fondova financirani su mnogi projekti[70] među kojima su najpoznatiji: projekt ‘‘Unaprjeđenje kontinentalnog turizma turističkom valorizacijom povijesno-kulturne baštine Grada Ludbrega’‘; projekt "United in culture in EU"; projekt "Ecological Smart and Sustainable Cities – ECO SMART CITIES"; projekt "Zeleno želimo" i mnogi dugi projekti.

Svi ti projekti ne bi mogli biti dogovoreni i realizirani bez dobrog timskog rada uprave Grada.

Za neutralizaciju svojih slabosti u manjku smještajnih kapaciteta, nedovoljnoj digitalizaciji i informatizaciji trebaju raditi na ostvarivanju svojih projekta i na još većem povlačenju sredstava iz EU fondova.

Grad Ludbreg za sada se dobro koristi prilikama koje dolaze u vidu EU fondova, zelene tranzicije i digitalizacije, ali mjesta za napredak uvijek ima, posebice što se te prilike trebaju upotrijebiti za neutralizaciju slabosti i poteškoća koje su navedene u SWOT analizi.

Glavna je prijetnja blizina poznatih kulturnih centara Varaždina i Koprivnice. Međutim, tu je prijetnju potrebno pretvoriti u snagu, i to uz pomoć boljeg korištenja

[70] https://ludbreg.hr/projekti/ (25. svibnja 2023.)

resursa iz prilika da bi se turisti, koji posjećuju navedene gradove, zadržali dulje od jednog dana u Ludbregu.

5.2. MOGUĆNOSTI PRIMJENE INOVATIVNE DIGITALNE TEHNOLOGIJE I RASPRAVA

Kreativnost i razvoj kreativne ekonomije[71] stvara zaposlenost i bogatstvo za gospodarstvo svake zemlje. Inovacije u kreativnim industrijama povezane su sa sedam grupa čimbenika,[72] odnosno s: financijskim, tržišnim, organizacijskim, individualnim, tehnološkim, institucionalnim i prirodnim čimbenicima.

Ludbreg je grad s nekoliko legendi: o "centru svijeta", nastanku imena Ludbreg i legendi o čudu svete Krvi Isusove. Sve te legende stvaraju idealnu podlogu za promociju u obliku pričanja priča (engl. *Storytelling*) koje se mogu povezati s upotrebom virtualne stvarnosti (VR) i proširene stvarnosti (AR), stvarajući digitalno pripovijedanje koje može privući i mlađe generacije turista. Virtualna stvarnost povećava duhovna iskustva ljudi, što će dodatno povećati njihovu motivaciju[73] za posjet stvarnoj lokaciji kulturne baštine. Uvođenje virtualne stvarnosti (VR) i proširene stvarnosti (AR), kao i ostalih digitalnih inovacija u sve dijelove života, zahtjev je generacije Z. Generacija Z[74] odrasla je u svijetu razvijenih IKT tehnologija i digitaliziranog svijeta, a moderna su joj IKT sredstva prirodni alati za razumijevanje svijeta oko sebe, što utječe na njezino vrednovanje različitih društvenih fenomena i utvrđivanje prioriteta. Mladi vole komunicirati putem medija, virtualni im je svijet prirodno okruženje, a za pobuđivanje interesa potrebni su dobro strukturirani tekstovi i videozapisi.

Vjerska tradicija ima posebnu ulogu u Ludbregu, ali i u svim ostalim mjestima vjerske tradicije, u očuvanju i održavanju drevne ostavštine mjesta. Istraživanje[75] na 292 sudionika na primjeru Jeruzalema, kao reprezentativne destinacije vjerske kulturne baštine, potvrdilo je da je stvaranje doživljaja putem VR-a ojačalo utjecaj

---

71 Margarida RODRIGUES, Mario FRANCO, Cidalia OLIVEIRA, Ana PINTO BORGES i Rui SILVA, ‘‘The pandemic i the creative performance of cities: An empirical study in Portugal“, *Smart Cities*, 6(1), 2023., 445–468.

72 Pauline GOHOUNGODJI i Nabil AMARA, "Art of innovating in the arts: Definitions, determinants, and mode of innovation in creativeindustries, a systematic review", *Review of Managerial Science*, 2022.

73 Hwang KYUNGHWA, Tom DIECK, M CLAUDIA, Jung TIMOTHY i Kwon OHBYUNG, "The influence of virtual reality on the experience of religious cultural heritage content", *Internet Research*, 9, 2023., 10.

74 Ludmila MLADKOVA, "Learning Habits of Generation Z Students", *Proceedings Of The 18th European Conference On Knowledge Management (Eckm 2017)*, 2017, 1–2 , 2017., 698–703.

75 Hwang KYUNGHWA, Tom DIECK, M CLAUDIA, Jung TIMOTHY i Kwon OHBYUNG, "The influence of virtual reality on the experience of religious cultural heritage content", *Internet Research*, 2023.

duhovnih iskustava na nastavak korištenja virtualnog doživljaja vjerske baštine i posjeta stvarnoj lokaciji vjerske baštine više nego samo korištenje mrežnih stranica

Mnogi gradovi bore se s prekomjernim brojem turista u kratkom razdoblju što nanosi štetu urbanom razvoju gradova, kvaliteti života stanovnika, ali i uništava kulturnu baštinu. Okvir za ugostiteljstvo pametnog grada[76] mogao bi poslužiti kao temelj za pristup upravljanju urbanim turizmom vođenim dizajnom destinacije i rješavanjem problema prekomjernog turizma. Okvir spaja dimenzije održivog razvoja (ekološki odgovoran i ravnopravan gospodarski razvoj) i gostoljubivost grada (u kojoj mjeri grad djeluje kao dobar "domaćin" svim svojim "gostima", uključujući stanovnike i poduzetnike).

Informacijske tehnologije[77] mogu ponuditi održive alternative masovnom prekomjernom turizmu i paket-aranžmanima, osiguravajući i sigurnost putovanja i dublje uranjanje u iskustvo putovanja prije, tijekom i nakon putovanja. Marketing turizma u 21. stoljeću trebao bi se temeljiti na održivom upravljanju i dati prave odgovore na pitanja o utjecajima turizma na gospodarstvo bez žrtvovanja pozitivnog gospodarskog rasta. Strateški plan[78] za razvoj identiteta kulturnog turizma u pokrajini Bueng Kan trebao bi odražavati ravnotežu između turista i kulturnog identiteta područja te njihovog utjecaja na održivost.

Digitalizacija omogućava bolju zaštitu kulturne baštine, posebice arheoloških nalazišta kojih u Ludbregu ima nekoliko. Kao primjer digitalizacije kulturne baštine mogu poslužiti djela arhitekta Jože Plečnika[79] (1872. – 1957.) u Ljubljani. U mobilnoj aplikaciji Nexto pripremljena je samostalna tura koja pokazuje kako bi grad izgledao da je Plečnik bio sposoban dovršiti velike metropolitanske projekte.

Muzej grada Ludbrega, koji je osnovan 2021. godine, zbog rasprostranjenosti svojih zbirki na trima lokacijama, i to: Dvorac Batthyany, Arheološki park Iovia te Bakina hiža i dedekov dvor, može primijeniti najnovije tehnologije imerzivnog turizma. Analizom 29 mrežnih stranica laboratorija[80] za konzervaciju međunarodnih muzeja utvrđeno je da se najboljom mrežnom stranicom smatra stranica laboratorija za konzervaciju Nacionalne galerije Grčke jer pruža bogat sadržaj obogaćen multimedijom. Korisničko sučelje dobro je dizajnirano, a općenito je stranica dobro strukturirana i upotrebljiva.

---

[76] Ko KOENS, Frans MELISSEN, Igor MAYER i Carlo AALL, "The smart city hospitality framework: Creating a foundation for collaborative reflectionson overtourism that support destination design", *Journal of Destination Marketing and Management*, 2021., 19.

[77] Dalia STREIMIKIENE i Elena KORNEEVA, "Economic impacts of innovations in tourism marketing", *Terra Economicus*, 18(3), 2020., 182–93.

[78] Thirachaya CHAIGASSEM i Patipat TUNMING, "Identity for cultural tourism of the bueng kan province, Thailand", *African Journal of Hospitality, Tourism and Leisure*, 8(1), 2019.

[79] SCHOLZ & FRIENDS, *Agenda Berlin GmbH European Office, Leading Examples Of Smart Tourism Practices In Europe*, 2022., 86.

[80] Katerina KABASSI, Christos KARYDIS i Athanasios BOTONIS, "AHP, Fuzzy SAW, and Fuzzy WPM for the Evaluation of Cultural Websites", *Multimodal Technologies Interactions*, 4, 5, 2020.

Kulturna baština idealan je kontekst za promicanje socijalne[81] kohezije putem interaktivnih digitalnih tehnologija osmišljenih za uključivanje svih skupina posjetitelja.

Za realizaciju primjene digitalnih tehnologija u očuvanju kulturne baštine potrebno je osmisliti i posebnu strategija. Osim kreiranja i implementacije digitalne tehnologije potrebno je i obučiti zaposlenike za primjenu nove digitalne tehnologije. Zaposlenici[82] osim toga trebaju biti obučeni i za pružanje dobrodošlice i podrške osobama s invaliditetom, omogućavajući im kretanje i pristup tehnologijama, kao i sporazumijevanje znakovnim jezikom. Autori[83] predlažu troškovno učinkovitu metodologiju za implementaciju virtualnih ljudi kao potporu pripovijedanju na znakovnom jeziku koja se upotrebljava u Muzeju mastike Chios.

Pristupačnost turističkih atrakcija za posjetitelje s invaliditetom uvijek je aktualno pitanje. U Firenci je razvijena KIMAP[84] – navigacijska aplikacija za osobe s invaliditetom koja omogućuje pronalaženje najpristupačnije i najprikladnije staze kojom se stiže do odredišta. Aplikacija nudi četiri (4) turistička vodiča s povijesno-umjetničkim itinererima. ColourADD (Porto)[85] postao je svjetski poznat kao inovacija u pomaganju daltonistima u svijetu u kojem vladaju boje.

Razvoj industrije 4.0 ima značajan utjecaj ne samo na proizvodne procese već i na funkcioniranje i budućnost regija. Rezultati istraživanja[86] pokazuju da postoji jaka korelacija među ljudskim kapitalom, društvenim kapitalom, blizinom aglomemeracije i turističke atraktivnosti regije te regionalnim razvojem operacionaliziranog brojem poduzeća. Stoga je potrebno više istraživanja[87] o novim ekološkim inovaci- jama i inovacijama u turizmu i ugostiteljstvu. Mobilno *gamifikacijsko* okruženje[88]

---

81 Sofia PESCARIN, Vanessa BONANNO i Alessandra MARASCO, "Social Cohesion in Interactive Digital Heritage Experiences", *Multimodal Technologies Interactions*, 61(7), 2021.

82 Eva PIETRONI, Alfonsina PAGANO, Luigi BIOCCA i Giacomo FRASSINETI, "Accessibility, Natural User Interfaces and Interactions in Museums: The IntARSI Project", *Heritage*, 4, 2021., 567–584.

83 Nikolaos PARTARAKIS, Xenophon ZABULIS, Michalis FOUKARAKIS, Mirodanthi MOUTSAKI, Emmanouil ZIDIANAKIS, Andreas PATAKOS, Ilia ADAMI, Danae KAPLANIDI, Christodoulos RINGAS i Eleana TASIOPOULOU, "Supporting Sign Language Narrations in the Museum", *Heritage*, 5, 2022., 1–20. https://doi.org/10.3390/heritage5010001

84 SCHOLZ & FRIENDS, *Agenda Berlin GmbH European Office, Leading Examples Of Smart Tourism Practices In Europe*, 2022., 22.

85 SCHOLZ & FRIENDS, *Agenda Berlin GmbH European Office, Leading Examples Of Smart Tourism Practices In Europe*, 2023., 25.

86 Pavel KŁOBUKOWSKI i Jacek PASIECZNY, "Impact of resources on the development of local entrepreneurship in industry 4.0.", Sustainability, 12(24), 2020., 1–25.

87 Birgit PIKKEMAAT, Mike PETERS, Bernhard i Fabian BICHLER, "Innovation research in tourism: Research streams and actions for the future", Journal of Hospitality and Tourism Management, 41, 2019., 184–196.

88 Imran KHAN, Ana MELRO, Ana Carla AMARO i Lidia OLIVEIRA, "Role of gamification in cultural

igra veliku ulogu u promicanju lokacija kulturne baštine, aktivnosti i unapređenja znanja. Igra istraživanja grada u Ateni putem aplikacije Narratologies[89] utemeljeno je na samostalnom istraživanju grada i *shopping*-turama. Aplikacija stvara hibridno iskustvo urbanog kulturnog istraživanja kombiniranim tehnikama *gamifikacije* s lokacijskom inteligencijom. Aplikacija vodi posjetitelje samostalno gradom, dok istražuju skrivene priče i dobivaju jedinstvene nagrade lokalnih poduzeća, pružajući tako korisniku uzbudljiv način doživljaja Atene.

Još je jedan dobar primjer i potraga za blagom u Bordeauxu. Terra Aventura[90] obiteljska je potraga za blagom koja se odvija u regiji Nouvelle-Aquitaine putem mobilne aplikacije. Igra nudi 400 zabavnih i neobičnih ruta diljem regije, pružajući korisnicima priliku otkriti prirodnu i kulturnu baštinu mnogih različitih mjesta. Turistički ured, stoga, nije napravio stazu kroz Bordeaux, nego u manje posjećenim mjestima bogate kulturne baštine Lormonta i Gradignana.

Turizam ne može opstati bez potpore lokalnih poduzetnika. U sklopu projekta "Unaprjeđenje kontinentalnog turizma turističkom valorizacijom povijesno–kulturne baštine Grada Ludbrega" predviđen je i Zanatski trg. Zanatski trg treba imati nekoliko funkcija. Jedna od njih je predstavljanje i edukacija posjetitelja o starim zanatima. Proces prezentacije starog zanata[91] predstavljen je uz pomoć interaktivnih iskustava, mobilne aplikacije i praktične obuke kojom korisnici rekonstruiraju geste kultivatora mastike. Preliminarni rezultati evaluacije pokazali su povećan interes korisnika za takav način prezentacije starih zanata. Pojava HMD (engl. *Head Mounted Displays*) postavila je novi kanal za promicanje novih simuliranih ili kontekstualiziranih iskustava. Digitaliziranjem trideset (30) eksponata[92] iz devet lokalnih muzeja pruža se virtualno iskustvo vođeno likom koji predstavlja glavni obrtnički rad u lokalnom području.

Druga uloga Zanatskog trga treba biti u promociji malog i srednjeg poduzetništva, OPG-ova i raznih udruga. Pokretanjem inicijative ‘‘Shop in Porto”[93] Porto je

---

heritage dissemination: A systematic review", Lecture notes in networks and systems, 235, 2022., 393–400.

89 SCHOLZ & FRIENDS, Agenda Berlin GmbH European Office, Leading Examples Of Smart Tourism Practices In Europe, 2022., 57.

90 *Isto*, 57.

91 Christodoulos RINGAS, Eleana TASIOPOULOU, Danae KAPLANIDI, Nikolaos PARTARAKIS, Xenophon ZABULIS, Emmanouil ZIDIANAKIS, Andreas PATAKOS, Nikolaos PATSIOURAS, Effie KARUZAKI, Michalis FOUKARAKIS, Ilia ADAMI, Nedjma CADI, Evangelia BAKA, Nadia MAGNENAT THALMANN, Dimitrios MAKRYGIANNIS, Alina GLUSHKOVA, Sotirios MANITSARIS, Vito NITTI i Lucia PANESSE, "Traditional Craft Training and Demonstration in Museums", Heritage, 5, 2022., 431–459.

92 Felipe BESOAIN, Liza JEGO i Ismael GALLARDO, "Developing a Virtual Museum: Experience from the Design and Creation Process", Information, 12, 2021., 244.

93 SCHOLZ & FRIENDS, Agenda Berlin GmbH European Office, Leading Examples Of Smart Tourism Practices In Europe, 2022., 59.

stvorio digitalnu platformu koja je isključivo posvećena tradicionalnoj uličnoj trgovini te promiče njihovu vidljivost i atraktivnost. Do danas je na platformi obuhvaćeno 1600 trgovaca te je grad digitalizirao i modernizirao tradicionalno nedigitalne aspekte komercijalne scene. Učinkovita upotreba višestrukih tehnologija u kontekstu mjesta[94] kulturne baštine pridonosi zajedničkom stvaranju vrijednosti za organizacije kulturne baštine, kao i za iskustvo posjetitelja prije posjeta, na licu mjesta i nakon posjeta. Poduzetnici mogu imati koristi od povećane potrošnje, namjere povratka i pozitivne usmene predaje, dok posjetitelji dobivaju personalizirano, obrazovno, nezaboravno i interaktivno iskustvo.

Danas je održivost nezaobilazan faktor u razvoju bilo kojeg područja te se održivo urbano poduzetništvo[95] postavlja kao ključna premisa u daljnjem razvoju. Kopenhagen je razvio digitalni *Vodič za održivost*[96] kao pomoć organizatorima konferencija, sastanaka i raznih događaja, a u kojem se navode sve održive opcije šest područja planiranja: putovanje i prijevoz, mjesto i smještaj, materijali i komunikacija, hrana i piće, društveno odgovorna partnerstva i trajni učinci. Art Kamp u Mariboru[97] postao je jedna od dvije slovenske *zero waste* manifestacije koje se smatraju primjerom dobre prakse u zemlji i inozemstvu. Stoga je istraživanje utjecaja kulture baštine[98] na turizam i održivi razvoja nezaobilazan dio mnogih studija.

Na europskoj, nacionalnoj, regionalnoj i lokalnoj razini stvaraju se novi gospodarski i kulturni trendovi:[99] nastaju nove kulturne četvrti, na nov i kreativan način upotrebljavaju se stare zgrade i zapuštene industrijske lokacije te se stvara suradnja na zajedničkim dobrima. Primjer kako objediniti kulturnu baštinu s poduzetnicima i vinskim putovima kojima obiluje Ludbreg jest i primjer "najstarije loze na svijetu"[100] u Mariboru. Virtualno iskustvo Stare loze nadogradnja je izvanredne priče o 450 godina staroj lozi, uz upoznavanje važnih povijesnih događaja, ličnosti i legendi.

---

94 Timothy Hyungsoo JUNG, M. Claudia i Tom DIECK, "Augmented Reality, Virtual Reality and 3D Printing for Co-Creation of Value for Visitor Experience at Cultural Heritage Places", *Journal of Place Management and Development*, 10(2), 2017., 140–151.

95 Mario FRANCO i Margarida Maria MENDES RODRIGUES, "Indicators to measure the performance of sustainable urban entrepreneurship: An empirical casestudy applied to portuguese cities and towns", *Smart and Sustainable Built Environment*, 11(1), 2022., 19 –38.

96 SCHOLZ & FRIENDS, *Agenda Berlin GmbH European Office, Leading Examples Of Smart Tourism Practices In Europe*, 2022., 34.

97 *Isto*, 35.

98 Américo SILVA, José Luís BRAGA, Catarina MOTA, Sandra BRÁS i Sónia LEITE, "The impact of the Culture–Heritage relationship for tourism and sustainable development", *Smart innovation, systems and technologies*, 284, 2022., 411–425.

99 Gaia DALDANISE i Maria CERRETA, "PLUS hub: A cultural co-creative enterprise for local urban/rural regeneration", *Smart innovation, systems and technologies*, 101, 2019., 298–307.

100 SCHOLZ & FRIENDS, *Agenda Berlin GmbH European Office, Leading Examples Of Smart Tourism Practices In Europe*, 2022., 57.

Jedan od korisnih alata[101] zaštite i promicanja nasljeđa kulturne baštine jest *Popis svjetske baštine UNESCO-a*. Ispunjavanje uvjeta UNESCO-a nije uvijek jednostavno, kao ni zadržavanje na Popisu. Za zaštitu ekonomske vrijednosti kulturne baštine i bolje promoviranje takvih mjesta uvedene su inovacije kao što je Geografski informacijski sustav (GIS) za poznavanje i upravljanje lokacijom "Ivrea, industrijski grad 20. stoljeća".[102]

U cilju poticanja održivosti gradovi trebaju omogućiti nemotorizirane načine urbane mobilnosti,[103] omogućavajući identificiranje gradova kulturne baštine, modernih zelenih metropola i ekogradova. Ludbreg u svojim planovima ima zacrtane projekte održivosti od kojih su mnogi već započeli.

Posebno mjesto u rekonstrukciji svoje povijesti zauzima primjer grada Genta[104] u Belgiji koji može poslužiti kao primjer svakom gradu. Grad Gent započeo je projekt uključivanja građana u digitalnu 3D rekonstrukcija svoje prošlosti te je tako postao pionir u 3D modeliranju gradova. Nakon sukreativnog 3D modeliranja i *gamifikacije*, rezultati su postali dostupni u 4D internetskom okruženju. Mrežno okruženje 4D postalo je dio Transmedia Storytellinga (TS), integralnog procesa u kojem se kombiniraju različiti mediji stvarajući jedinstveno i koordinirano iskustvo zabave.

Na temelju navedenog vidljivo je da Ludbreg posjeduje sve potrebne elemente za digitalno pripovijedanje legendi povezanih s prezentacijom kulturne baštine. Upotreba novih alata i mogućnosti imerzivne tehnologije dovela bi i do većeg razvoja turizma, a samim tim i do razvoja poduzetništva. Da bi se u potpunosti digitalizirala kulturna baština Ludbrega upotrebom novih digitalnih tehnologija, potrebna je sprega znanja, ljudi i kapitala koja prelazi granice samoga grada. Po uzoru na navedene primjere, udruživanjem znanja stručnjaka u raznim djelatnostima, kao što su povjesničari, arheolozi, pisci, glumci, informatički specijalisti, specijalisti 3D i 4D tehnologije, uz sufinanciranje projekta iz ministarstava i EU fondova ostvarila bi se potpuna preobrazba Grada Ludbrega.

---

[101] Giovanni PEIRA, Giacomo PASINO, Alessandro BONADONNA i Ricardo BELTRAMO, "A UNESCO site as a tool to promote local attractiveness: Investigating stakeholders' opinions", *Land*, 12(1), 2023.

[102] Alice BARRECA, Rocco CURTO i Diana ROLANDO, "An innovative methodological and operational approach to developing management plans forUNESCO world heritage sites: A geographic information system for 'Ivrea, industrial city of the 20th century'", *Aestimum*, 71, 2017., 177–213.

[103] Esther ZIPORI i Maurie J. COHEN, "Anticipating post-automobility: Design policies for fostering urban mobility transitions", *International Journal of Urban Sustainable Development*, 7(2), 2015., 147–156.

[104] Mario MATTHYS, Laure DE COCK, John VERMAUT, Nico VAN DE WEGHE i Philippe De MAEYER, "An 'Animated Spatial Time Machine' in Co-Creation: Reconstructing History Using Gamification Integrated into 3D City Modelling, 4DWeb and Transmedia Storytelling", *Journal of Geo-Information* 10, 2021., 460.

6. ZAKLJUČAK

Ludbreg, grad vjerskog turizma, u svojim planovima razvoja ima zacrtanu strategiju preobrazbe iz grada vjerskog turizma u grad održivog turizma zasnovanog na većoj valorizaciji kulturne baštine.

Grad ima brojne prednosti u pogledu lokacije, zelenog krajolika, legendi, arheoloških nalazišta, razvijenog poduzetništva i svih ostalih pogodnosti koje pridonose izgradnji imidža grada kao kulturnog središta. Bogata materijalna i nematerijalna baština odražava kulturu života i rada ludbreškog kraja uz pomoć pjesmama, nošnji, običaja, ruralne arhitekture, vinogradarstva i poljoprivrede te tako obogaćuje turističku ponudu.

Ostvarivanjem glavnog cilja rada prikazana su inovativna rješenja u promociji kulturne baštine kao što su digitalno pripovijedanje, korištenje virtualne i proširene stvarnosti, upotreba 3D i 4D tehnologije, umjetne inteligencije u funkciji promocije kulturne baštine, kao i najbolji europski primjeri pametne prakse koje Grad može implementirati u cilju poboljšanja cjelokupne turističke prepoznatljivosti.

Ograničenje rada nalazi se u općem prikazu utjecaja inovativne digitalne tehnologije na sveukupni razvoj turizma Grada Ludbrega, što ne omogućava detaljniji pristup pojedinačnim dijelovima kulturne baštine. Za daljnji razvoj rada ostaje provesti istraživanje o korištenju inovativne tehnologije u promociji kulturne baštine, kao i o ostvarivanju ciljeva zadanih u Planu razvoja.

Rad može poslužiti upravi Grada, ali i ostalim gradovima, u pronalaženju inovativnih rješenja za promociju turizma i kulturne baštine.

Nekim od oblika inovativnih načina promocije Grad Ludbreg već se počeo koristiti, ali još uvijek ima mjesta i mogućnosti za povezivanje kulturne baštine, vinske ceste turizma i poduzetništva. Ludbreg treba napraviti spregu kulturne baštine i poduzetništva te razvojem mobilnih aplikacija za igrice, slagalice, zagonetke, potrage za blagom i dr. pružiti posjetiteljima priliku otkriti prirodne ljepote i kulturnu baštinu mjesta te doživjeti kulturno i gastronomsko iskustvo. Inovativna primjena digitalne tehnologije u promociji kulturne baštine privući će i zadovoljiti i mlađe generacije turista. Digitalizacijom turističkih usluga i primjenom virtualne i proširene stvarnosti u privlačenju mlađe generacije turista ostvarivanje zacrtanog povećanja broja noćenja turista, kao i broja dana provedenih u Ludbregu, postaje realno.

LITERATURA

1/ Raniah ALSAHAFI, Ahmed ALZAHRANI i Rashid MEHMOOD, "Smarter sustainable tourism: Data-driven multi-perspective parameter discovery for autonomous design and operations", *Sustainability*, 15(5), 2023.
2/ Manuela ARICÒ, Marcello LA GUARDIA i Mauro LO BRUTO, "3D Data Integration for Web Fruition of Underground Archaeological Sites: AWeb Navigation System for the Hypogeum of Crispia salvia (Marsala, Italy)", *Heritage*, 6, 2023., 5899–5918. https://doi.org/10.3390/heritage6080310
3/ Alice BARRECA, Rocco CURTO i Diana ROLANDO, "An innovative methodological and operational approach to developing management plans for UNESCO world heritage sites: A geographic information system for 'Ivrea, industrial city of the 20th century'". *Aestimum*, 71, 2017., 177–213.
4/ Vincenzo BARRILE, Antonino FOTIA, Gabriele CANDELA i Ernesto BERNARDO, "Geomatics Techniques for Cultural Heritage Dissemination in Augmented Reality: Bronzi di Riace Case Study", *Heritage*, 2, 2019., 2243–2254. doi:10.3390/heritage2030136
5/ Vincenzo BARRILE, Ernesto BERNARDO, Antonino FOTIA i Giuliana BILOTTA, "A Combined Study of Cultural Heritage in Archaeological Museums: 3D Survey and Mixed Reality", *Heritage*, 5, 2022., 1330–1349. https://doi.org/10.3390/heritage5030069
6/ Mafkereseb Kassahun BEKELE, "Clouds-Based Collaborative and Multi-Modal Mixed Realityfor Virtual Heritage", *Heritage*, 4, 2021., 1447–1459. https://doi.org/10.3390/heritage4030080
7/ Mafkereseb Kassahun BEKELE, Erik CHAMPION, David A. MCMEEKIN i Hafizur RAHAMAN, "The Influence of Collaborative and Multi-Modal Mixed Reality: Cultural Learning in Virtual Heritage", *Multimodal Technologies Interactions*, 5, 79, 2021. https://doi.org/10.3390/mti5120079
8/ Monica BERCIGLI, "Dissemination Strategies for Cultural Heritage: The Case of the Tomb of Zechariah in Jerusalem, Israel", *Heritage*, 2, 20, 2019. doi:10.3390/heritage2010020
9/ Felipe BESOAIN, Liza JEGO i Ismael GALLARDO, "Developing a Virtual Museum: Experience from the Design and Creation Process", *Information*, 12, 244, 2021., https://doi.org/10.3390/info12060244
10/ Thirachaya CHAIGASSEM i Patipat TUNMING, "Identity for cultural tourism of the bueng kan province, Thailand", African *Journal of Hospitality*, Tourism and Leisure, 8(1), 2019.
11/ Marijana ĆOSOVIĆ i Belma RAMIĆ BRKIĆ, "Game-Based Learning in Museums—Cultural Heritage Applications", *Information*, 11–22, 2020, doi:10.3390/info11010022

12/ Gaia DALDANISE i Maria CERRETA, "PLUS hub: A cultural co-creative enterprise for local urban/rural regeneration", *Smart innovation, systems and technologies*, 101, 298–307, 2019. DOI: 10.1007/978-3-319-92102-0_32
13/ Valerio DE LUCA, Giorgia MARCANTONIO, Maria Cristina BARBA i Lucio Tommaso DE PAOLIS, "A Virtual Tour for the Promotion of Tourism of the City of Bari", *Information*, 13, 339, 2022. https://doi.org/10.3390/info13070339
14/ Evinc DOGAN i M. Hamdi KAN, "Bringing Heritage Sites To Life For Visitors: Towards A Conceptual Framework For Immersive Experience, Advances in Hospitality and Tourism Research (AHTR)", *An International Journal of Akdeniz University Tourism Faculty*, 8(1), 2020., 76–99. DOI: 10.30519/ahtr.630783
15/ AbdElhamid ELBSHBESHI, Ahmed GOMAA, Abdelmonem MOHAMED, Amal OTHMAN, Ismael M. IBRAHEEM i Hosni GHAZALA, "Applying Geomatics Techniques for Documenting Heritage Buildings in Aswan Region, Egypt: A Case Study of the Temple of Abu Simbel", *Heritage*, 6, 2023., 742–761. https://doi.org/10.3390/heritage6010040
16/ Umberto FERRETTI, Ramona QUATTRINI i Mirco D'ALESSIO, "A Comprehensive HBIM to XR Framework for Museum Management and User Experience in Ducal Palace at Urbino", *Heritage*, 5, 2022., 1551–1571. https://doi.org/10.3390/heritage5030081
17/ Mario FRANCO i Margarida Maria MENDES RODRIGUES, "Indicators to measure the performance of sustainable urban entrepreneurship: An empirical casestudy applied to portuguese cities and towns", *Smart and Sustainable Built Environment*, 11(1), 2022., 19–38. DOI: 10.1108/SASBE-03-2020-0017
18/ Valeria GARRO, Veronica SUNDSTEDT i Christoffer SANDAHL, "Impact of Location, Gender and Previous Experience on User Evaluation of Augmented Reality in Cultural Heritage: The Mjällby Crucifix Case Study, *Heritage*, 5, 2022., 1988–2006. https://doi.org/10.3390/heritage5030104
19/ Elsa GATELIER, David ROSS, Laura PHILLIPS i Jean-Baptiste SUQUET, "A business model innovation methodology for implementing digital interpretation experiences in European cultural heritage attractions", *Journal of Heritage Tourism*, 17(4), 2022., 391–408. DOI: 10.1080/1743873X.2022.2065920
20/ GRADSKO VIJEĆE, "Plan razvoja Grada Ludbrega za razdoblje od 2021. do 2027. godine", dostupno na: https://ludbreg.hr/ (25. svibnja 2023.)
21/ Pauline GOHOUNGODJI i Nabil AMARA, "Art of innovating in the arts: Definitions, determinants, and mode of innovation in creativeindustries, a systematic review", *Review of Managerial Science*, 2022. DOI: 10.1007/s11846-022-00597-7
22/ Kan, M. HAMDI, Demir NUSRET, Aslan ERDOGAN, Keskin HAVA, Selim SERDAR, i Gunes NILGUEN, "A Preliminary Field Work On Digital Heritage And The Use Of Virtual Reality For Cultural Heritage Management, Advances in Hospitality

and Tourism Research (AHTR)", *An International Journal of Akdeniz University Tourism Faculty*, 10(4), 2022, 625–645, DOI: 10.30519/ahtr.1054259

23/ Timothy Hyungsoo JUNG i M. Claudia TOM DIECK, "Augmented Reality, Virtual Reality and 3D Printing for Co-Creation of Value for Visitor Experience at Cultural Heritage Places", *Journal of Place Management and Development*, 10(2), 2017, 140–151. https://doi.org/10.1108/JPMD-07-2016-0045

24/ Katerina KABASSI, Christos KARYDIS i Athanasios BOTONIS, "AHP, Fuzzy SAW, and Fuzzy WPM for the Evaluation of Cultural Websites", *Multimodal Technologies Interactions*, 4(5), 2020. doi:10.3390/mti4010005

25/ Hwang KYUNGHWA, Tom DIECK, M CLAUDIA, Jung TIMOTHY i Kwon, OHBYUNG, "The influence of virtual reality on the experience of religious cultural heritage content", *Internet Research*, 2023. DOI: https://doi.org/10.1108/INTR-08-2022-0669

26/ Sara KAJDER, Glen BULLi Susan ALBAUGH, "Constructing Digital Stories", *Learning & Leading with Technology*, 32(5), 2005., 40–42.

27/ Antonios KARGAS, Georgios LOUMOS, Irene MAMAKOU i Dimitrios VAROUTAS, "Digital Routes in Greek History's Paths", *Heritage*, 5, 2022., 742–755. https://doi.org/10.3390/heritage5020041

28/ Antonios KARGAS, Georgios LOUMOS i Dimitrios VAROUTAS, "Using Dierent Ways of 3D Reconstruction of Historical Cities for Gaming Purposes: The Case Study of Nafplio", *Heritage*, 2, 2019., 1799–1811. doi:10.3390/heritage2030110

29/ Antonios KARGAS i Georgios LOUMOS, "Cultural Industry's Strategic Development: Reaching International Audience by Using Virtual Reality and Augmented Reality Technologies", *Heritage*, 6, 2023., 4640–4652. https://doi.org/10.3390/heritage6060246

30/ Effie KARUZAKI, Nikolaos PARTARAKIS, Nikolaos PATSIOURAS, Emmanouil ZIDIANAKIS, Antonios KATZOURAKIS, Antreas PATTAKOS, Danae KAPLANIDI, Evangelia BAKA, Nedjma CADI, Nadia MAGNENAT-THALMANN, Chris RINGAS, Eleana TASIOPOULOU i Xenophon ZABULIS, "Realistic Virtual Humans for Cultural Heritage Applications", *Heritage*, 4, 2021., 4148–4171. https://doi.org/10.3390/heritage4040228

31/ Imran KHAN, Ana MELRO, Ana Carla AMARO i Lidia OLIVEIRA, "Role of gamification in cultural heritage dissemination: A systematic review", *Lecture notes in networks and systems*, 235, 2022., 393–400. DOI: 10.1007/978-981-16-2377-6_37

32/ Pavel KŁOBUKOWSKI i Jacek PASIECZNY, "Impact of resources on the development of local entrepreneurship in industry 4.0.", *Sustainability*, 12(24), 2020., 1–25. https://doi.org/10.3390/su122410272

33/ Ko KOENS, Frans MELISSEN, Igor MAYER i Carlo AALL, "The smart city hospitality framework: Creating a foundation for collaborative reflectionson overtourism that support destination design", *Journal of Destination Marketing and Management*, 19, 2021. https://doi.org/10.1016/j.jdmm.2019.100376

34/ Zois KOUKOPOULOS i Dimitrios KOUKOPOULOS, "Intelligent Management of Outdoor Cultural Events Promoting Exploitation in Smart City Environments, Springer Proceedings in Business and Economics", u: I*nnovative Approaches to Tourism and Leisure*, gl. ur. Vicky Katsoni i Kathy Velander, 303–319. DOI: 10.1007/978-3-319-67603-6_24

35/ Ladislav LENOVSKÝ i Lukáš KURAJDA, "Cultural Heritage and Cultural Potential: The Use of Cultural Heritage on the Example of an Ethnographic Group", *Muzeológia a kultúrne dedičstvo*, 10(1), 2022., 79–104. doi: 10.46284/mkd.2022.10.1.5

36/ Georgia LO CICERO, Valeria SEIDITA, Maurizio VITELLA, Ester ALBA, Mar GAITÁN, Jorge SEBASTIÁN, Marcos FERNÁNDEZ i Cristina PORTALÉS, "Recovering Sicilian Silk Heritage through Digital Technologies: The Case of Piraino's Collection", *Heritage*, 5, 2022., 4245–4266. https://doi.org/10.3390/heritage5040219

37/ Serafín LÓPEZ-CUERVO, Juan López de HERRERA, Luis Javier SÁNCHEZ-APARICIO i Paula Villanueva LLAURADÓS, "Documentation and Virtualisation of Vernacular Cultural Heritage: The Case of UndergroundWine Cellars in Atauta (Soria)", *Heritage*, 6, 2023., 5130–5150. https://doi.org/10.3390/heritage6070273

38/ LUDBREG, https://ludbreg.hr/o-ludbregu (25. svibnja 2023.)

39/ Angelos MANGLIS, Anastasia FOURKIOTOU i Dimitra PAPADOPOULOU, "A Roadmap for the Sustainable Valorization of Accessible Underwater Cultural Heritage Sites", *Heritage*, 4, 2021., 4700–4715. https://doi.org/10.3390/heritage4040259

40/ Giorgos MATHIOUDAKIS, Iosif KLIRONOMOS, Nikolaos PARTARAKIS, Eleni PAPADAKI, Nikos ANIFANTIS, Margherita ANTONA i Constantine STEPHANIDIS, "Supporting Online and On-Site Digital Diverse Travels", *Heritage*, 4, 2021., 4558–4577. https://doi.org/10.3390/heritage4040251

41/ Anabela MARTO, Miguel MELO, Alexandrino GONÇALVES i Maximino BESSA, "Multisensory Augmented Reality in Cultural Heritage: Impact of Different Stimuli on Presence, Enjoyment, Knowledge and Value of the Experience", *IEEE ACCESS*, 8, 2020.

42/ Mario MATTHYS, Laure DE COCK, John VERMAUT, Nico VAN DE WEGHE i Philippe De MAEYER, "An 'Animated Spatial Time Machine' in Co-Creation: Reconstructing History Using Gamification Integrated into 3D City Modelling, 4DWeb and Transmedia Storytelling", *Journal of Geo-Information*, 10, 460, 2021. https://doi.org/10.3390/ijgi10070460

43/ Igor MAVRIN, Damir ŠEBO i Jerko GLAVAŠ, "Immersive cultural tourism in the context of Covid-19 pandemic – global perspectives and local impact", *Ekonomski Pregled*, 73(5), 2022., 739–767.
44/ Laura Loredana MICOLI , Giandomenico CARUSO i Gabriele GUIDI, "Design of Digital Interaction for Complex Museum Collections", *Multimodal Technologies Interactions*, 31(4), 2020. doi:10.3390/mti4020031
45/ MINISTARSTVO KULTURE I MEDIJA Republike Hrvatske, "Registar kulturnih dobara". https://registar.kulturnadobra.hr/#/ (25. svibnja 2023.)
46/ Ludmila MLÁDKOVÁ, "Learning Habits of Generation Z Students", *Proceedings Of The 18th European Conference On Knowledge Management* (ECKM 2017), viol. 1–2, 2017, 698–703.
47/ Valentino MORETTO, Gianluca ELIA i Gianpaolo GHIANI, "Leveraging knowledge discovery and knowledge visualization to define the 'inner areas': An application to an italian province", *Journal of Knowledge Management*, 26(10), 2022., 2743–71. DOI:10.1108/JKM-10-2021-0773
48/ Vasiliki NIKOLAKOPOULOU, Petros PRINTEZIS, Vassilis MANIATIS, Dimitris KONTIZAS, Spyros VOSINAKIS, Pavlos CHATZIGRIGORIOU i Panayiotis KOUTSABASIS, "Conveying Intangible Cultural Heritage in Museums with Interactive Storytelling and Projection Mapping: The Case of the Mastic Villages", *Heritage*, 5(2), 2022., 1024–1049. https://doi.org/10.3390/heritage5020056
49/ Alfonsina PAGANO, Eva PIETRONI, Daniele FERDANI i Enzo D'ANNIBALE, "User eXperience (UX) Evaluation for MR Cultural Applications: The CEMEC Holographic Showcases in European Museums", *Applayed System Innovation*, 4(4), 2021. https://doi.org/10.3390/asi4040092
50/ Demos PARAPANOS i Eleni MICHOPOULOU, "Innovative mobile technology in hotels and the use of gamification", *Tourism Planning and Development*, 20(2), 2023., 162 –187.
51/ Eva PIETRONI, "Mapping the Soundscape in Communicative Forms for Cultural Heritage: Between Realism and Symbolism", *Heritage*, 4, 2023., 4495–4523. https://doi.org/ 10.3390/heritage4040248
52/ Nikolaos PARTARAKIS, Xenophon ZABULIS, Michalis FOUKARAKIS, Mirodanthi MOUTSAKI, Emmanouil ZIDIANAKIS, Andreas PATAKOS, Ilia ADAMI, Danae KAPLANIDI, Christodoulos RINGAS i Eleana TASIOPOULOU, "Supporting Sign Language Narrations in the Museum", *Heritage*, 5, 2022., 1–20. https://doi.org/10.3390/heritage5010001
53/ Eva PIETRONI, "Experience Design, Virtual Reality and Media Hybridization for the Digital Communication Inside Museums", *Applied System Innovation*, 2(4), 2019. https://doi.org/10.3390/asi2040035
54/ Eva PIETRONI , Sofia MENCONERO, Carolina BOTTI i Francesca GHEDINI, "e-Archeo: A Pilot National Project to Valorize Italian Archaeological Parks through

Digital and Virtual Reality Technologies", *Applied System Innovation*, 6(2), 2023. https://doi.org/10.3390/asi6020038

55/ Eva PIETRONI, Alfonsina PAGANO, Luigi BIOCCA i Giacomo FRASSINETI, "Accessibility, Natural User Interfaces and Interactions in Museums: The InTARSI Project", *Heritage*, 4, 2021., 567–584. https://doi.org/10.3390/heritage4020034

56/ Eva PIETRONI i Daniele FERDANI, "Virtual Restoration and Virtual Reconstruction in Cultural Heritage: Terminology, Methodologies, Visual Representation Techniques and Cognitive Models", *Information*, 12, 2021. https://doi.org/10.3390/info12040167

57/ Giovanni PEIRA, Giacomo PASINO, Alessandro BONADONNA i Ricardo BELTRAMO, "A UNESCO site as a tool to promote local attractiveness: Investigating stakeholders' opinions", *Land*, 12(1), 2023., https://doi.org/10.3390/land12010011

58/ Sofia PESCARIN, Vanessa BONANNO i Alessandra MARASCO, "Social Cohesion in Interactive Digital Heritage Experiences", *Multimodal Technologies Interactions*, 7, 2023. https://doi.org/10.3390/mti7060061

59/ Birgit PIKKEMAAT, Mike PETERS i Bernhard Fabian BICHLER, "Innovation research in tourism: Research streams and actions for the future", *Journal of Hospitality and Tourism Management*, 41, 2019., 184-196. DOI: 10.1016/j.jhtm.2019.10.007

60/ Dorin-Mircea POPOVICI, Dorin IORDACHE, Radu COMES, Calin Gherghe Dan NEAMȚU i Elena BĂUTU, "Interactive exploration of virtual heritage by means of naturalgestures", *Applied Sciences*, 12(9), 2022. https://doi.org/10.3390/app12094452

61/ Vassilis POULOPOULOS i Manolis WALLACE, "Digital Technologies and the Role of Data in Cultural Heritage: The Past, the Present, and the Future", *Big data and cognitive computing*, 6(3), 2022. https://doi.org/10.3390/bdcc6030073

62/ Kristen REBMANN, "A Collaborative Approach to Digital Storytelling Projects", u: *Educational Media and Technology Yearbook*, 2014. DOI: 10.1007/978-3-319-06314-0_10

63/ Christodoulos RINGAS, Eleana TASIOPOULOU, Danae KAPLANIDI, Nikolaos PARTARAKIS, Xenophon ZABULIS, Emmanouil ZIDIANAKIS, Andreas PATAKOS, Nikolaos PATSIOURAS, Effie KARUZAKI, Michalis FOUKARAKIS, Ilia ADAMI, Nedjma CADI, Evangelia BAKA, Nadia MAGNENAT THALMANN, Dimitrios MAKRYGIANNIS, Alina GLUSHKOVA, Sotirios MANITSARIS, Vito NITTI i Lucia PANESSE, "Traditional Craft Training and Demonstration in Museums", *Heritage*, 5, 2022. 431–459. https://doi.org/10.3390/heritage5010025

64/ Luis D. RIVERO MORENO, "Sustainable city storytelling: cultural heritage as aresource for a greener and fairer urban development", *Journal of Cultural*

Heritage Management and Sustainable Development, 10(4), 2020., 399–412. DOI: 10.1108/JCHMSD-05-2019-004316

65/ Rafael ROBINA-RAMIREZ, José Carlos DA SILVA MENDES, Osvaldo Dias Lopes SILVA i Maria Teresa Pires de MEDEIROS, "What drives senior tourists to travel to islands? the case of the Azores", *Journal of Hospitality and Tourism Insights*, 6(5), 2023., 2628–2645. https://doi.org/10.1108/JHTI-07-2022-0311

66/ Margarida RODRIGUES, Mario FRANCO, Cidalia OLIVEIRA, Ana PINTO BORGES i Rui SILVA, "The pandemic and the creative performance of cities: An empirical study in Portugal", *Smart Cities*, 6(1), 2023., 445–468.

67/ SCHOLZ & FRIENDS, *Agenda Berlin GmbH European Office, Leading Examples of Smart Tourism practices in Europe*, 2023.

68/ SCHOLZ & FRIENDS, *Agenda Berlin GmbH European Office, Leading Examples Of Smart Tourism Practices In Europe*, 2022.

69/ SCIMAGO JOURNAL AND COUNTRY RANK (SRJ), 2023., dostupno na: https://www.scimagojr.com/journalrank.php (27. lipnja 2023.)

70/ Jiang, SHAN, Moyle, BRENT, Yung, RYAN i Tao LI, Scott NOEL, "Augmented reality and the enhancement of memorable tourism experiences at heritage sites", *Current Issues in Tourism*, 26(2), 2023., 242–257. https://doi.org/10.1080/13683500.2022.2026303

71/ Américo SILVA, José Luís BRAGA, Catarina MOTA, Sandra BRÁS, Sónia LEITE, "The impact of the Culture–Heritage relationship for tourism and sustainable development", *Smart innovation, systems and technologies*, 284, 2022., 411–425.

72/ Nuno SOUSA, Elisa ALÉN, Nieves LOSADA i Miguel MELO, "Virtual reality in tourism promotion: A research agenda based on A bibliometricapproach", *Journal of Quality Assurance in Hospitality and Tourism*, 2022. DOI: 10.1080/1528008X.2022.2112807

73/ Marina Eirini STAMATIADOU, Iordanis THOIDIS, Nikolaos VRYZAS, Lazaros VRYSIS i Charalampos DIMOULAS, "Semantic crowdsourcing of soundscapes heritage: A mojo modelfor data-driven storytelling'', *Sustainability*, 13(5), 2021., 1–19. https://doi.org/10.3390/su13052714

74/ Dalia STREIMIKIENE i Elena KORNEEVA, "Economic impacts of innovations in tourism marketing", *Terra Economicus*,18(3), 2020., 182–193.

75/ Tomislav ŠOLA, "Opća teorija baštine ili prolog za heritologiju", *Zaštita i očuvanje tradicijske kulturne baštine*, Zbornik radova s II. simpozija etnologa konzervatora Hrvatske i Slovenije, Konzervatorski odjel Ministarstva kulture Republike Hrvatske, gl. ur. Ana Mlinar, Zagreb, 2003., 261–276.

76/ Stavroula TZIMA, Georgios STYLIARAS, Athanasios BASSOUNAS i Maria TZIMA, "Harnessing the potential of storytelling and mobile technology in intangible cultural heritage: A case study in early childhood education in sustainability",

Sustainability, 12(22), 2020., 1–22. https://doi.org/10.3390/su12229416
77/ Stavroula TZIMA, Georgios STYLIARAS i Athanasios BASSOUNAS, "Revealing Hidden Local Cultural Heritage through a Serious Escape Game in Outdoor Settings", *Information*, 12(10), 2021. https://dx.doi.org/10.3390/info12010010
78/ Stefano VALTOLINA, "A Storytelling-Driven Framework for Cultural Heritage Dissemination", *Data Sci. Eng.*, 1(2), 2016., 114–123. DOI 10.1007/s41019-016-0007-z
79/ Sinh Van NGUYEN, Son Thanh LE, Minh Khai TRAN i Ha Manh TRAN, "Reconstruction of 3D digital heritage objects for VR and AR applications", *Journal of Information and Telecommunication*, 6(3), 2021., 254–269. https://doi.org/10.1080/24751839.2021.200813
80/ Jacob VARGAS ARTEAGA, Marbel Lucia GRAVINI-DONADO i Lorenzo Domenico ZANELLO RIVA, "Digital technologies for heritage teaching: Trend analysis in new realities", *International Journal of Emerging Technologies in Learning*, 16(21), 2021., 132–148. https://doi.org/10.3991/ijet.v16i21.25149
81/ Fu YAO, Guo TINGTING i Zhao XINGFANG, "Intelligent Splicing Method of Virtual Reality Lingnan Cultural Heritage Panorama Based on Automatic Machine Learning", *Mobile Information Systems*, 2021. https://doi.org/10.1155/2021/8693436
82/ Rui ZHANG i Xiaoxiong ZHAO, "The Application of Folk Art with Virtual Reality Technology in Visual Communication", *Intelligent Automation And Soft Computing*, 26(4), 2020., 783–793. DOI: 10.32604/iasc.2020.010113
83/ Esther ZIPORI i Maurie J. COHEN, "Anticipating post-automobility: Design policies for fostering urban mobility transitions", *International Journal of Urban Sustainable Developmentnt* , 7(2), 2015., 147–156.

SUMMARY

APPLYING INNOVATIVE CULTURAL HERITAGE PROMOTION CONCEPTS ON THE CASE OF LUDBREG

New visitors prefer innovative, technological, digital, sustainable and smart tourist destinations. Popularizing cultural heritage requires creativity in implementing innovative and smart global practices. Ludbreg is well-known as a place of religious tourism, but also as a place full of legends about Ludbreg as the centre of the world or the origin of the city's name. Ludbreg has multiple opportunities for developing a distinctive tourist destination as its area contains 17 cultural heritage assets. The city's development is based on transforming Ludbreg from a place of religious tourism into a cultural-tourist destination by introducing of innovative

cultural, tourist, and social activities that cater to all tourist segments. This study aims to review available scientific literature in the Scopus and WoS CC database, drawing from leading examples of smart tourist practices in Europe and showcase some innovative possibilities for bringing cultural heritage closer to tourists and increasing the number of visitors. The paper presents a SWOT analysis of tourism and cultural heritage in Ludbreg and provides an overview of further possibilities. Ludbreg, with its legends, has opportunities for digital storytelling of exciting tales. The contribution of the paper lies in demonstrating the potential application of immersive technologies such as virtual reality (VR), augmented reality (AR), or mixed reality (MR), as well as 3D and 4D technologies that enable bringing cultural heritage closer to visitors while creating appealing experiences for all age groups. Ludbreg can, through the development of digital games, puzzles, riddles, and treasure hunts in mobile applications, offer visitors the opportunity to discover the place's natural beauty and cultural heritage.

Key Words: digital storytelling; immersive technologies; cultural heritage; Ludbreg; mobile applications.