

UPRAVLJANJE KULTURNOM BAŠTINOM UZ PODRŠKU SUVREMENIH INFORMACIJSKIH TEHNOLOGIJA

Mladinić, Vicko

Master's thesis / Diplomski rad

2018

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Split, Faculty of economics Split / Sveučilište u Splitu, Ekonomski fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:124:826988>

Rights / Prava: [In copyright](#) / [Zaštićeno autorskim pravom.](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2024-04-25**

Repository / Repozitorij:

[REFST - Repository of Economics faculty in Split](#)



UNIVERSITY OF SPLIT



DIGITALNI AKADEMSKI ARHIVI I REPOZITORIJI

SVEUČILIŠTE U SPLITU
EKONOMSKI FAKULTET

DIPLOMSKI RAD

**UPRAVLJANJE KULTURNOM BAŠTINOM UZ
PODRŠKU SUVREMENIH INFORMACIJSKIH
TEHNOLOGIJA**

Mentor:

Izv. prof. dr. sc. Garbin Praničević Daniela

Student:

Vicko Mladinić

Split, listopad, 2018.

Sadržaj:

1. UVOD	2
1.1. Problem istraživanja	2
1.2. Predmet istraživanja	4
1.3. Istraživačka hipoteza.....	5
1.4. Ciljevi istraživanja.....	5
1.5. Metode istraživanja	6
1.6. Doprinosi istraživanja	6
1.7. Struktura diplomskog rada	7
2. INFORMACIJSKE KOMUNIKACIJSKE TEHNOLOGIJE (IKT)	8
2.1. Pojam IKT-a	8
2.2. Komponente IKT-a.....	9
2.3. Uloga IKT-a u turizmu.....	9
2.4. Kulturna baština i <i>IKT</i> metodologije: Pregled.....	11
2.5. Potencijali IKT-a	12
3. DETALJNE ANALIZE STUDIJA SLUČAJA PODRŠKE IT-a U UPRAVLJANJU KULTURNOM BAŠTINOM.....	13
3.1. Prednosti korištenja IKT-a	13
3.2. Pregled IKT rješenja u turizmu	14
4. ISTRAŽIVANJE	21
4.1. Metodologija istraživanja	21
4.2. Pregled primjera prakse iz znanstvenih istraživanja.....	21
4.3. Osvrt na hipotezu postavljenu u istraživanju	40
5. SMJERNICE ZA IMPLEMENTACIJU <i>IK</i> TEHNOLOGIJE U UPRAVLJANJU KULTURNOM BAŠTINOM GRADA SPLITA	42
6. ZAKLJUČAK.....	45
LITERATURA	47
POPIS SLIKA I TABLICA.....	52
SAŽETAK	53
SUMMARY	53

1. UVOD

1.1. Problem istraživanja

Progresivni razvoj i implementacija tehnologije u gradovima poput digitalne javne rasvjete i senzora za praćenje prometa doprinijeli su oblikovanju vizualnog identiteta gradova koji su u prošlosti pružili romani znanstvene fantastike. Očekivani doprinos rasta urbanog stanovništva na razvoj ‘futurističkih’ gradova ističe “znanstvenu fantastiku” kao dominantnu stvarnost budućnosti.¹ Isto tako, promatraju se kao inkubatori novih prilika koji imaju inteligenciju. Inteligencija je determinirana mogućnošću upotrebe mobilnih aplikacija koje olakšavaju život građanima kao i kontrolu događanja urbanog područja. S obzirom na navedeno, doprinos tehnologije i tehnološke opremljenosti grada na razvoj gradske infrastrukture, ekološke osviještenosti, poduzetničke orijentacije i zaštite kulturne baštine složen je zbog različitosti pojedinca, grada i lokalne kulture².

Razmatrajući suvremene društvene procese, u središtu Europske unije je inicijativa European Smart Cities, koja ima za cilj promicanje kulturne baštine kao predvodnik pametnih gradova.³ Važnost promicanja vrijednosti digitalne kulturne baštine uočava se kroz mogućnosti doprinosa na poboljšani potencijal kulture i masovnog turizma pametnih gradova.⁴ Pristup poticanja posjetitelja na korištenje pojedinih usluga i sadržaja doprinosi smanjenju preopterećenosti popularnih lokacija i zaštiti kulturnih obilježja. Nadalje, koncept pametnog grada ističe povezivanje, usklađivanje i optimiranje tehnološko-procesnih čimbenika svih sudionika od kojih se sastoji grad.⁵

¹ Müller, F., H., Svanfeldt, T., Hermant, C., Keresztely, K., Vossen, C., Tosics, I., Johansson, J., Schlamann, A., Schmerkova, M., Tags, F., Vainqueur, W., (2011): Cities of tomorrow; Challenges, Visions, Ways Forward, European Commission, Directorate General for Regional Policy.

² Alisha, A., Frew, A., J., (2014): Technology innovation and applications in sustainable destination development, Sheffield Hallam University, Information Technology & Tourism, 14 (4), 265- 290.

³ Garau, C., (2014): Smart paths for advanced management of cultural heritage, Regional Studies, Regional Science, 1:1, 286-293, University of Cagliari, Cagliari, Italy.

⁴ Schaffers, H., Komninos, N., Pallot, M., Trousse, B., Nilsson, M., Oliveira, A., (2011): Smart Cities and the Future Internet: Towards Cooperation Frameworks for Open Innovation, Urenio, Aristotle University of Thessaloniki.

⁵ Piccialli, F. (2016): The Internet of Things supporting the Cultural Heritage domain: analysis, design and implementation of a smart framework enhancing the smartness of cultural spaces

Kulturna baština kao simbolički značaj koji oblikuje identitet grada značajno utječe na privlačenje posjetitelja iz cijelog svijeta.⁶ Procijene Europske unije objašnjavaju prihod ove industrije od 335 milijardi eura što izravnim/neizravnim kanalima stvara devet milijuna radnih mjesta. Isto tako, procjena konzerviranja europske kulturne baštine vrijedi pet milijardi eura godišnje. Navedene tvrdnje ističu važnost objašnjavanja tehnoloških mogućnosti koje će doprinijeti razvoju pojedinog grada.

Značajan trend povećanja masovnog turizma potaknulo je velike europske gradove na brojna ograničenja. Berlin, Venecija i Barcelona zakonski su regulirali⁷, tj. ograničili gradnju ili pretvorbu postojećih stambenih jedinica u hotele. Zanemarivanje odredbi regulatornih tijela građani spomenutih gradova kažnjavaju se iznosom do 600 000 €.

Ograničenje smještajnih kapaciteta, urbane lokacije pojedinih gradova reguliraju/ograničavaju broj posjetitelja⁸; primjerice, otok Santorini u Grčkoj koji ograničava broj posjetioca na 8,000 ili regija Liguria u Italiji koja eksperimentira sa sustavom monitoringa turista u pet ribarskih mjesta uvrštenih pod *UNESCO*-ovom svjetskom baštinom.

Trend sve većeg broja posjetitelja uočava se i u hrvatskim turističkim mjestima. Ograničenja broja posjetitelja pojedinih lokacija, primjerice NP Krka (10 000 posjetitelja dnevno) posljedica je negativnog dojma masovnog turizma na sudionike lokalnih zajednica i iskustva posjetitelja. Ovakav problem ostavlja negativan dojam u svim većim gradovima.

Globalizacija, tehnološka revolucija i deregulacija imaju značajan učinak na promjene u turističkom potencijalu gradova u kojima se odvija masovni turizam.⁹ Tehnološki pristup kroz inovativna razmišljanja u razvoju grada može doprinijeti uspješnim rezultatima, ali mora odgovarati posebnim zahtjevima sigurnosti i mogućnosti implementacije.

S obzirom da je prošlo vrijeme revolucija, potrebna je evolucija građana i posjetitelja. Evolucija u primjeni novih tehnologija izdvaja pozitivne doprinose kojim masovni turizam ima potencijal integracije u suživot građana lokalne zajednice. Značajni doprinosi uočavaju se u primjerima

⁶ <https://www.moroccoworldnews.com/2014/01/121365/the-role-of-ict-in-the-tourism-industry/>, [5.9.2017.].

⁷ <https://hospitality-on.com/en/reglementation/destinations-oust-mass-tourism>, [5.9.2017.].

⁸ International Labour Organization, (2010): Developments and challenges in the hospitality and tourism sector, Report by International Labour office, Geneva, Issues paper for discussion at the Global Dialogue Forum for the Hotels, Catering, Tourism Sector, (23–24 November 2010), Geneva.

⁹ Baggio, R., Sigala, M., Inversini, A., Pesonen, J., (2014): Information and Communication Technologies in Tourism 2014 - eProceedings of the ENTER PhD Workshop in Dublin, Ireland.

Chicago sa implementacijom 'Array of Things' koji se koristi za prikupljanje informacija o stanju u prometu, kakvoći zraka, stanju okoliša, utjecaju klimatskih promjena i mogućim poplavama u gradu. Isto tako, Starčević (2017) navodi primjer suradnje IBM-a, Oracle-a i Rio de Janeiro o prikupljanju podataka o prijevozu, vremenu i energiji. Cape Town koristi Microsoftov softver za preoblikovanjem infrastrukture uz pomoć oblaka, dok s WhereMyTransport tvrtkom omogućavaju podatke o prometu kako bi poboljšali uslugu prijevoza građanima. Široko rasprostranjena mreža pametnih parkirališta potaknuta je inovacijama Singapura, koji se ujedno nazivaju prvom pametnom nacijom zbog brojnih inovativnih implementacija. Barcelona, San Francisco, London i New York izdvajaju se u korištenju pametne tehnologije kako bi spriječili prometne zastoje, nemogućnost parkiranja...

1.2. Predmet istraživanja

Informacijske i komunikacijske tehnologije (IK) imaju značajan utjecaj na cjelokupna gospodarska područja industrije/sektora, kao i na specifične poslovne procese.¹⁰ Utjecaj IK-a na poslovne subjekte¹¹ odnosi se na olakšavanje komunikacije s organizacijskim sudionicima, služeći se učinkovitim prodajnim kanalima, te pružajući učinkovitu platformu za uključivanje u marketing.¹²

Usvajanje paradigme Internet of Things (IoT)¹³ predstavlja osnovni temelj za napredak prema jedinstvenim IK platformama za različite primjene unutar velikog okvira pametnih gradova.¹⁴ Kulturna baština predstavlja svjetski izvor neprocjenjive vrijednosti i postaje sve važnija kada je ugrađena u digitalni ekosustav pametnog grada.

¹⁰ Bethapudi, A., (2013): The Role of ICT in tourism industry, National Institute of Tourism & Hospitality Management, Telecom Nagar, Gachibowli, Hyderabad, A.P., India, Journal of Applied Economics and Business, Vol.1, Issue 4 – December, 2013, pp. 67-79.

¹¹ Surugiu, M., R., Surugiu, C., (2015): Heritage tourism entrepreneurship and social media: opportunities and challenges, The Institute of National Economy-Romanian Academy, Romania, Procedia - Social and Behavioral Sciences 188 (2015) 74 – 81.

¹² Hooft, S., J., C., (2010): Towards an ICT framework for sustainable tourism, Master Thesis Information Science, number 135 IK Radboud University Nijmegen.

¹³ Chianese, A., Piccialli F., (2014): Designing a Smart Museum: When Cultural Heritage Joins IoT, Proceedings of the 2014 Eighth International Conference on Next Generation Mobile Apps, Services and Technologies Pages 300-306.

¹⁴ Minerva, R., (2017): Integrating the IoT and Cultural Heritage in the Smart City, IEEE IoT Initiative Chairman, TelecomSudParis.

Predmet istraživanja ovog rada odnosit će se na proučavanje prijedloga uporabe IK¹⁵ tehnologije za kvalitetnije upravljane kulturnim dobrima, njihov doprinos i karakteristike. Navesti će se primjeri korištenja te problematika implementacije. Isto tako, objasniti će se navedena rješenja te pružiti prijedloge implementacije nekih od IK rješenja na primjer grada Splita. Integriranim urbanističkim i tehnološkim planom razvoja smanjuju se ograničenja u funkcioniranju građana lokalne zajednice i posjetitelja za vrijeme ljetnih mjeseci zbog posjete masovnog broja turista.

Također, prikazati će se primjeri “open data” gradova koji mogu biti iskorišteni u svrhu boljeg planiranja, razvoja novih sustava i aplikacija te podizanja kvalitete usluga na svim razinama grada.¹⁶

1.3. Istraživačka hipoteza

Na temelju definiranog problema i predmeta istraživanja dolazi se do postavljanja hipoteze koje će se istraživanjem nastojati potvrditi:

H1: Suvremene informacijsko komunikacijske tehnologije (IKT) tehnologije unapređuju upravljanju kulturnom baštinom u turizmu

1.4. Ciljevi istraživanja

Temeljni cilj istraživanja je ispitati utjecaj *IK tehnologije* na upravljanju kulturnom baštinom. Pored osnovnog cilja, u radu će se definirati pojam *IK tehnologije*, komponente te potencijali *IK tehnologije* u turizmu. Objasniti će se postojeća teorijska saznanja i primjeri iz prakse s namjerom dokazivanja uzročno-posljedične povezanosti korištenja *IK tehnologije* na doprinos turizmu. Dakle, ciljevi istraživanja uključuju utvrđivanje tehnološke funkcionalnosti *IK tehnologije* koja će poboljšati upravljanje kulturnom baštinom grada Splita.

Istraživanje će se temeljiti na postojećim studijama slučaja i primjerima implementacije tehnologije u gradovima koji imaju razvijen masovni turizam. Istraživanje će obuhvatiti anketiranje korisnika kako bih se utvrdile prihvatljive komponente IK tehnologije. Prikupljeni rezultati će se obraditi metodom analize, te će se objasniti kroz ovo istraživanje.

¹⁵ Tarani, P., (2012): ICT tools for sustainable tourism destination management: the case of Digital Corfu, Urenio Research Unit, Thessaloniki.

¹⁶ Telefonica (2012): Big Data applied to the tourism sector: case study, raspoloživo na: <https://www.telefonica.com/en/web/public-policy/-/big-data-aplicado-al-sector-del-turismo-un-caso-practico>, [7.9.2017.].

1.5. Metode istraživanja

Znanstvena metodologija sadržavat će nekoliko različitih metoda koje će se primjenjivati ovisno o promišljanju teorijskog dijela ili ispitivanju pretpostavki. U ovom istraživanju će se koristiti sljedeće teorijske metode istraživanja:

Induktivna metoda - sustavna primjena induktivnog načina zaključivanja kojim se na temelju analize pojedinačnih činjenica dolazi do zaključka o općem sudu, od zapažanja konkretnih pojedinačnih slučajeva do općih zaključaka. Koristeći ovu metodu na primjeru istraživanja teorije o *IK tehnologijama* i implementaciji na kulturnoj baštini doći će se do novih zaključaka.

Metoda analize - postupak znanstvenog istraživanja raščlanjivanjem složenih pojmova, sudova i zaključaka na njihove jednostavnije sastavne dijelove i elemente. U ovom radu analizirati će se postojeća saznanja i istraživanja o *IK rješenjima* u upravljanju kulturnom baštinom.

Metoda sinteze - postupak znanstvenog istraživanja putem sinteze jednostavnih sudova u složenije gdje će se kod više jednostavnijih sudova o *IK tehnologiji* i komponentama pokušati doći do složenijih, primjenjivih na *IK rješenjima* u upravljanju kulturnom baštinom.

Metoda klasifikacije - sistematska i potpuna podjela općeg pojma na posebne, u okviru opsega pojma koja će biti provedena na pojmovima *IK tehnologije* kako bi ih se jednostavnije objasnilo.

Metoda deskripcije - postupak jednostavnog opisivanja ili očitavanja činjenica, procesa i predmeta u prirodi i društvu te njihovih empirijskih potvrđivanja odnosa i veza, ali bez znanstvenog tumačenja i objašnjavanja. Ova metoda će biti korištena prilikom navođenja trenutnih trendova u tehnologiji i njenom korištenju.

Metoda kompilacije - postupak preuzimanja tuđih rezultata znanstveno-istraživačkog rada, odnosno tuđih opažanja, stavova, zaključaka i spoznaja. U ovom radu će se koristiti rezultati brojnih istraživanja provedenih na komponentama *IK tehnologije*, postojećim korištenim sustavima te prijedlozima za budućnost.

1.6. Doprinos istraživanja

Istraživanje obuhvaćeno ovim radom baviti će se problematikom *IK rješenja*, te će nastojati objasniti doprinos implementiranih *IK rješenja* u upravljanju kulturnom baštinom. Navedeno će omogućiti izradu kvalitetnijeg *IK rješenja* u upravljanju kulturnom baštinom što će utjecati na zadovoljstvo korisnika i bolju zaštitu kulturnih obilježja. Ispitivanjem stavova korisnika pružiti će se uvid u njihovo razmišljanje i omogućiti bolje saznanje o potrebama budućeg

rješenja. Prijedlog *IK rješenje* će poslužiti kao okvir za sva buduća planiranja i implementaciju u upravljanju kulturnom baštinom grada Splita i šire, prilagodljivo potrebama lokacije.

1.7. Struktura diplomskog rada

U prvom, uvodnom poglavlju, definirat će se problem, predmet i cilj istraživanja. Nadalje, biti će postavljena hipoteza te je cilj istraživača ispitati njezinu istinitost kako bi se stvorila jasnija slika o važnosti *IK tehnologije* na upravljanje kulturnom baštinom. Isto tako, uvodni dio istraživanja uključivat će objašnjenje znanstvenih metoda koje će se primjenjivati kao opis strukture rada.

Drugo poglavlje, definirat će teorijska saznanja o konceptu *IK tehnologije*. Objasniti će se pojam *IK tehnologije* te prikazati njihove karakteristike i komponente. Ujedno će se prikazati njihova uloga u turizmu te upravljanju kulturnom baštinom kao i važnost na temelju već provedenih istraživanja. Isto tako, obuhvatit će se objašnjenje izazova koje je potrebno savladati kako bi se koncept upotrebe *IK* u upravljanju kulturnom baštinom implementirao.

Treće poglavlje će se baviti primjenom *IK tehnologije u turizmu i njezinim prednostima*. Ovo poglavlje obuhvatit će pregled literature, teorijske spoznaje i istraživanja o implementiranim *IK rješenjima* za upravljanje kulturnom baštinom u gradovima sa razvijenim masovnim turizmom. Ponudit će se pristupi primjene *IK rješenja*, od strane potreba korisnika do ponuditelja usluga, te s aspekta očuvanja i boljeg upravljanja kulturnom baštinom.

Četvrto poglavlje prezentirat će doprinos istraživanja *pregledane literature*, te će pružiti detaljni uvid u teorijske tvrdnje i stavove promatranih studija. Pored toga, prikazat će se promišljanja stručnjaka dobivena provedenim **intervjuom**. Također, ovaj dio istraživanja će biti fokusiran na isticanje primjera upotrebe *IK tehnologije* u praksi te objašnjenje implementiranih komponenti.

Peto poglavlje će sadržavati smjernice za implementaciju *IK tehnologije* u svrhu upravljanja kulturnom baštinom na primjeru grada Splita. Osvrnuti će se na razne probleme s kojim se grad Split suočava tijekom ljetnih mjeseci te na mogućnost korištenja *IK tehnologije* koja može utjecati na učinkovitije upravljanje kulturnom baštinom grada Splita. Smjernice korištenja *IK tehnologije* bi trebale predstavljati osnovu za buduća istraživanja i strategije implementacije.

Šesto poglavlje je i zaključno poglavlje, u kojemu će biti prikazane spoznaje i pretpostavke autora na temelju istraživanja i pregledanih stručnih i znanstvenih članaka.

Na kraju rada prikazat će se izvori literature korištene u radu, popis tablica, slika i grafova, kao i sažetak na engleskom jeziku.

2. INFORMACIJSKE KOMUNIKACIJSKE TEHNOLOGIJE (IKT)

2.1. Pojam IKT-a

U svrhu razumijevanja pojma *informacijsko komunikacijskih tehnologija* potrebno je teorijski istaknuti pojam *Smart City* kao i *IoT* paradigmu. Ideja koncepta **Smart City** objašnjava potrebu suočavanja sa izazovima *globalizacije*, *deregulacije* te brojnih globalnih promjena sa različitim pristupima odgovora na potrebe za „poboljšanje kvalitete života, mobilnosti, gospodarstva i održivosti“¹⁷. Navedeni koncept koristi „različite tipove elektroničkih senzora za *prikupljanje* podataka koji omogućuju *informacije* potrebne za učinkovito upravljanje sredstvima i resursima“¹⁸. Korisnost i važnost koncepta kroz svrhu *upravljanja kulturnom baštinom* promatra se kroz četiri osnovne *IK tehnologije* i to: *IoT paradigma*, *komunikacija pametnih uređaja*, *cloud computing* i *umjetna inteligencija*. Primjerice, *cloud computing* može omogućiti uslugu velikom broju posjetitelja bez instaliranja aplikacije na osobnom uređaju¹⁹, dok *IoT* doprinosi kroz mogućnost nadgledanja ponašanja posjetitelja te *pametni uređaji* koji pretpostavljaju korištenje brojnih aplikacija uz interaktivan rad sa *IoT* i *cloud* aspektom.

Smith (2015) objašnjava **IoT paradigmu** kroz cilj primjene nove generacije *IK* tehnologije na potrebne objekte te integraciju umjetne i ljudske inteligencije koju omogućava *internetska povezanost*. Navedena povezanost omogućuje pojedincu odabir odredišta i atrakcija, planiranje i integraciju turističkih resursa i informacija potrebnih pojedincu. Pored toga, korisnost se ističe kroz efikasnije upravljanje *baštinom* i kulturnim *lokalitetima*, primjerice; mogućnost smanjenja brojnosti posjetitelja na određenim lokacijama.

Pojam *informacijsko komunikacijske tehnologije* naglašava komponente koje pružaju korisniku mogućnost *pristupa*, *pohrane*, *prijenosa* i *manipulacije* informacijama i podacima za efikasnije funkcioniranje sustava. Pored *značajnog doprinosa* na turistički potencijal lokaliteta i pružanja nove dimenzije iskustva i interakcije korisnika sa baštinom, korisnost upotrebe *IK tehnologije* u svrhu **upravljanja kulturnom baštinom** objašnjava se *doprinosom* na mogućnost prikupljanja i obrade povijesnih podataka, „dokumentiranja i praćenja fizičkog očuvanja i uvjeta spomenika,

¹⁷ Smith, R. (2015): SMART Tourism Tools: Linking Technology with the Touristic Resources of City Destinations, str. n.d., preuzeto od (GSMA 2013 as cited in (Ronay & Egger, 2013a).

¹⁸ https://en.wikipedia.org/wiki/Smart_city, [8.9.2018.].

¹⁹ Smith, R. (2015): SMART Tourism Tools: Linking Technology with the Touristic Resources of City Destinations, str. 14., citiran Zhang et al. (2012).

vizualizacije povijesnih znamenitosti i lokaliteta te stvaranja interaktivnih informacijskih mreža“ koje omogućuju potencijal za stvaranje brojnih istraživanja i javnog sudjelovanja²⁰.

2.2. Komponente IKT-a

Istraživanje Deloitte-a objašnjava utjecaj tehnologija i socijalnih inovacija te ističe kombinaciju upotrebe koja ostvaruje snažan doprinos na interaktivni pristup korištenja²¹. Pojam *IKT-a* pored *računala, telefonskih uređaja* i novih komponenti koristi za isticanje brojnih *aplikacija* koje ostvaruju utjecaj na ljudski rad, komunikaciju, učenje i život pojedinca. Navedeno istraživanje Deloitte-a objašnjava sljedeće **komponente**;

Cloud – usluga koja pruža mogućnost *pohrane podataka* koju ne treba ostvarivati lokalni IT servis; **Mobile** – sveprisutni mobilni internet, nova generacija snažnih uređaja i aplikacija utječu na mnoga inovativna rješenja; **Social media & Digital platforms** – upotrebom digitalne tehnologije ostvaruje se *povezivanje korisnika*; **Big data** – značajna komponenta ostvarivanja implementacije i doprinosa IK tehnologije, odnosno, velike količine podataka (strukturne, senzorske, audio, video, social media) koje omogućavaju informacije za pametna rješenja; **Artificial intelligence** – omogućuje interakciju tehnologije i dobivenih podataka za ostvarivanje veće efikasnosti; **Internet of things** – omogućuje povezanost objekata koji su opremljeni naprednim tehnološkim inovacijama, primjerice senzorima, te omogućuju generiranje podataka što doprinosi boljem upravljanju; **Robotics and drones** – utječu na efikasnost i upravljanje kroz korištenje više računalnih funkcija; **3D printing; Blockchain** – odnosi se na algoritam koji olakšava evidentiranje transakcija bez korištenja posrednika ili banke; **Obnovljiva energija** – izvor energije koji su dobiveni korištenjem sunčeve svjetlosti, vjetra, kiše, plime, valova... kao što su solarne ćelije; **Crowdsourcing** – platforma koja pruža mogućnost razmjene i dobivanje potrebnih ideja i sredstava²².

2.3. Uloga IKT-a u turizmu

Interpretacija **turizma** se objašnjava kao *iskustvo putovanja* pojedinca koje obuhvaća aktivnosti sa namjerom ostvarivanja trajnih uspomena izvan uobičajenog okruženja. Suština brojnih definicija ističe fenomen koji povezuje različite potrebe i želje u namjeri korištenja slobodnog vremena. U kontekstu istraživanja, objašnjava se utjecaj **tehnologije** na značajnu determinantu

²⁰ Brizard, T., Derde, W., Silberman, N. (2007): Basic Guidelines for Cultural Heritage Professionals in the Use of Information Technologies, How can ICT support cultural heritage?, str. 3.

²¹ Deloitte Team (2015): Smart Cities, A Deloitte Point of View, Version 1.0, How rapid advances in technology are reshaping our economy and society.

²² Deloitte Team (2015): Smart Cities, A Deloitte Point of View, Version 1.0, How rapid advances in technology are reshaping our economy and society.

turizma, *kulturnu baštinu*, koja predstavlja neprocjenjivu vrijednost kulturnog identiteta društva privlačeći brojne posjetitelje. Potreba tehnologije u svrhu veće korisnosti turističkog potencijala objašnjava se doprinosom turizma, *kao najveće industrije na svijetu*, u korist razvoja socijalnog, ekonomskog, kulturnog i ekološkog aspekta društva. Važnost *turizma* ističe istraživanje WTTC (2017) kroz doprinos na globalnu ekonomiju²³, prvenstveno na potrebne poslove u industriji te potrošnju međunarodnih posjetitelja što ga svrstava u sektor izvoza²⁴. Isto tako, navodi se rast izravnog doprinosa na BDP od 3.9% godišnje tijekom idućih deset godina, dok će snažan utjecaj ostvariti na zaposlenost, *oko 380 milijuna radnih mjesta*, te udio od 7,1% ukupnog svjetskog izvoza²⁵.

Nadalje, postoje brojne mogućnosti oštećenja i negativnih posljedica na izvorni oblik kulturnog objekta što predstavlja izazov zaštite *baštine* uz pomoć tehnologije. Istraživanje Ali i Frew (2014) *IK* tehnologiju definiraju kao „*inkluzivni pojam koji se odnosi na bilo koji proizvod koji pohranjuje, dohvaća, manipulira, prenosi i prima digitalne podatke*“²⁶. Stoga, uloga ***IK tehnologije u turizmu*** ostvaruje *doprinos* kroz implementaciju *aplikacija* koje omogućuju isticanje *kulturnih lokaliteta, ostvarivanje iskustva pojedinca i integraciju turističkih ponuda*. Pored toga, Smith (2015) navodi teorijska razmišljanja (Ronay & Egger, 2013a) koji sugeriraju da *ICT* „poboljšava kvalitetu života, efikasnost mobilnosti, ekonomije i održivosti“²⁷. Isto tako, ističe pogled istraživanja Buhalis & Amarangga (2013) „nova era *IKT*-a je otvorila bogatstvo novih alata za turističku industriju“²⁸, primjerice; senzore koji osiguravaju informacije u svrhu prevencije od oštećenja, aplikacije koje integriraju turistički potencijal, obavijesne oznake.

U konačnici se zaključuje da *IK* tehnologija *doprinosi* stvaranju koncepta pametne turističke destinacije s obzirom da je komponentna strategije pametnog grada. Perspektiva posjetitelja o *pametnoj turističkoj destinaciji* obuhvaća veću spoznaju o vrijednostima lokaliteta, dok Smith (2015) naglašava mogućnost „integracije turističkog tržišta, atrakcija, institucija, relevantnih

²³ „Uzimajući u obzir svoje šire neizravne i inducirane utjecaje, sektor je pridonio globalnom gospodarstvu od 7,6 bilijuna dolara i podržao 292 milijuna radnih mjesta u 2016. godini. To je bilo jednako 10,2% svjetskog BDP-a, i otprilike 1 od 10 radnih mjesta.“, WTTC (2017): Travel & Tourism Global Economic Impact & Issues, str. 2.

²⁴ „Godine 2016. globalni izvoz posjetitelja činio je 6,6% ukupnog svjetskog izvoza (ukupno 1,4 bilijuna dolara) i gotovo 30% ukupnog izvoza svjetskih usluga“, WTTC (2017): Travel & Tourism Global Economic Impact & Issues, str. 2.

²⁵ Navedeni podaci su preuzeti iz istraživanja, WTTC (2017): Travel & Tourism Global Economic Impact & Issues, str. 3.

²⁶ Ali, A., Frew, A., J. (2014): Technology innovation and applications in sustainable destination development, str. 1.

²⁷ Smith, R. (2015): SMART Tourism Tools: Linking Technology with the Touristic Resources of City Destinations, str.1.

²⁸ Smith, R. (2015): SMART Tourism Tools: Linking Technology with the Touristic Resources of City Destinations, str.1.

informacija te usluge poduzeća za promicanje turizma“²⁹. Isto tako, navodi da „pametni gradovi imaju potencijal da privuku ulagače i stvaraju značajne ekonomske koristi kroz razvoj jake infrastrukture“³⁰.

Naglašena uloga *IK tehnologije* razmatra problem *odabira* tehnologije što iznosi istraživanje *Smith (2015)*, odnosno, postavlja se pitanje *primjene odgovarajuće tehnologije* prema potrebi kulturnog lokaliteta. Ovdje je vrijedno istaknuti misao *Ali i Frew (2014)* gdje se navodi da „*IK tehnologija* nije nova u turizmu, već se može tvrditi da su primjene *IK aplikacija* u održivom turizmu nove“³¹.

2.4. Kulturna baština i IKT metodologije: Pregled

Kulturna baština se navodi kao neprocjenjiva vrijednost kulturnog identiteta društva naslijeđena od prošlih generacija, „održavana u sadašnjosti i sačuvana u korist budućih generacija“³². Prema kategorizaciji UNESCO-a ističe se „**materijalna kulturna baština**; *pokretna kulturna baština* (slike, skulpture, kovanice, rukopisi), *nepokretna kulturna baština* (spomenici, arheološka nalazišta), *podvodna kulturna baština* (olupine brodova, podvodne ruševine i gradovi), **nematerijalna kulturna baština**; *usmene tradicije, izvedbene umjetnosti, rituali, i prirodna baština*; odnosno prirodna nalazišta s kulturnim aspektom kao što su *krajolici*“³³. Nadalje, ističe se značajan *doprinos* baštine na **edukciju zajednice** kroz izložbe i kulturne manifestacije čiji je cilj približiti važnost i priču o znamenitostima, drevnim građevinama i povijesnim lokacijama koje su dio društvenog nasljeđa. Stoga, *uloga* tehnologije promatra se kroz *doprinos* u očuvanju izvornog identiteta kulturnog objekta te mogućnost lakšeg praćenja i prevencije od trajnih oštećenja. Istraživanje European Commission (2012) navodi mogućnost *negativnih* posljedica kroz „klimatske promjene, onečišćenja, prirodne i umjetne katastrofe, zanemarivanja, vandalizam i pojavu masovnog turizma“³⁴ u očuvanju *baštine*³⁵. Prema tome, istraživanje *Chapuis et al. (2009)* ističe *Caramel projekt* koji opisuje utjecaj čestica i prljavštine

²⁹ Smith, R. (2015): SMART Tourism Tools: Linking Technology with the Touristic Resources of City Destinations, str. 2., preuzeto od (Su, Li, & Fu, 2011).

³⁰ Smith, R. (2015): SMART Tourism Tools: Linking Technology with the Touristic Resources of City Destinations, str. 2., preuzeto od (GSMA 2013 as cited in (Ronay & Egger, 2013b)).

³¹ Ali, A., Frew, A., J. (2014): Technology innovation and applications in sustainable destination development, str. 5.

³² https://en.wikipedia.org/wiki/Cultural_heritage, [11.9.2018.].

³³ Angelidou, M., Karachaliou, E., Angelidou, T., Stylianidis, E. (2017): Cultural Heritage In Smart City Environments, str. 27.

³⁴ European Commission (2012): Cultural heritage research, Survey and outcomes of projects within the Environment Theme, str. 4.

³⁵ Baština može promijeniti boju, ispucati, korodirati, raspasti se...

na objekte kulturne baštine, “čestice i prljavština prekrivene ugljikom stvaraju poznate crne patine na crkvama i kipovima. To zahtijeva češće čišćenje, što može oštetiti fasade“³⁶.

Nasuprot tome, *tehnologija* se koristi i za stvaranje *jedinstvenog dojma posjetitelja*, doživljaja lokaliteta i prikaz načina života lokalnog stanovništva kroz povijest.

Vrijedno za istaknuti je promišljanje istraživanja *Graziano (2014)* gdje se navodi mogućnost *unapređenja kulturne baštine* kroz; „inovativne restauratorske mjere ili tehnike arhiviranja; sadržajne i multimedijalne tehnologije stvaranja informacija, konzervativne i produktivne (tj. baze podataka, rudarenje, semantički web, povećana / virtualna stvarnost; oleografije); korisničke interaktivne tehnologije iskustva; te prikupljanje podatka i upravljanje raspodjelom resursa prema zahtjevima korisnika“³⁷.

2.5. Potencijali IKT-a

U istraživanju *Piccialli (2016)* ističe se važnost i potencijali *IK* tehnologije kroz *IoT* paradigmu koja doprinosi interakciji objekata sa okolinom, primjerice, brojni objekti kao automobili, spomenici imati će mogućnost interaktivne povezanosti s osobama korištenjem *IK* tehnologije. Isto tako, brojne su potencijalne mogućnosti utjecaja na upravljanje kulturnom baštinom uz pomoć *IK tehnologija*. Primjerice, omogućavaju povezanost institucije s posjetiteljima, stvaraju zajednicu baziranu na istim interesima koja pruža efikasnu povratnu informaciju. Pored navedenog, brojna su ograničenja u pristupu pojedinca (fizička ograničenja, invalidnost, nemogućnost posjete) što se upotrebom *IK tehnologije* može savladati. Također, brojne animacije i interaktivan prikaz uz podršku *IK tehnologije* ostvaruje doprinos na povećanju zainteresiranosti i iskustva pojedinca. Pored toga, značajan potencijal navodi se kroz program europske unije, *CrossCult project*, koji je započeo 2016. godine u cilju razvijanja tehnologije koja će omogućiti pristup povijesti, kulturnoj baštini kroz zemlje Europske unije. Suština projekta prema *Lykourantzou (2017)* navodi isticanje „uzbudljive mreže međusobno povezanih činjenica i događaja, između zemalja i kultura“³⁸. Navedena tvrdnja prikazuje *potencijal* za veću efektivnost *upravljanja* baštinom, mogućnost *znanstvenog istraživanja* i doprinos javnosti u istraživanju povijesnih dokaza s obzirom na mogućnost stvaranja digitalne platforme dokumentiranja te vizualizacije povijesnih predmeta i okruženja.

³⁶ Chapuis, M., Lydon, A., Brandt-Grau, A. (2009): Preserving our heritage, improving our environment, Volume II Cultural heritage research: FP5, FP6 and related projects, str.11.

³⁷ Graziano, T. (2014): Boosting Innovation And Development?, The Italian Smart Tourism: A Critical Perspective, str. 10.

³⁸ Lykourantzou, I., (2017): “CrossCult H2020 – A mobile App to walk through the city’s history.”, When ICT meets Cultural Heritage, str. 1.

3. DETALJNE ANALIZE STUDIJA SLUČAJA PODRŠKE IT-a U UPRAVLJANJU KULTURNOM BAŠTINOM

3.1. Prednosti korištenja IKT-a

Kulturna baština je „naslijeđe fizičkih artefakata i nematerijalnih atributa neke grupe ili društva koje čini ostavštinu prošlih generacija, te se brižno čuva u sadašnjosti kako bi bilo ostavljeno u naslijeđe za dobrobit budućim generacijama“³⁹. Izražava se u više različitih pogleda kao što su *umjetnička djela, arhitektura, tradicija te jezični i prirodni aspekt*. Suština kulturne baštine odnosi se na društveno naslijeđe određene grupe ljudi, *društva*, a u kontekstu navedenog, uništavanje ili oštećenje baštine doprinosi nepovratnoj mogućnosti restauracije. Znanstvene studije se slažu da je izbor pojedinca o destinaciji turističkog odredišta determiniran ponudom kulturne baštine, primjerice poput *spomenika, muzeja, izložbi, manifestacija, povijesnih sela, ruševina*. Stoga, pojavom **masovnog turizma** potreba je očuvanja i zaštite od posljedica „jer svaki umjetnički rad prolazi kroz određeno pogoršanje s vremenom“⁴⁰. Naglašava se mogućnost *pogoršanja/oštećenja baštine* (ovisno o materijalu) od vremenskih neprilika ili ljudskog faktora u nemogućnosti osiguranja kontroliranih klimatskih uvjeta⁴¹. Navedeno otkriva potrebu zaštite djelotvornijim intervencijama.

Stoga, trend ulaganja u **nove tehnologije** i potreba boljih performansi posljedica su brojnih **aplikacija** za prikupljanje i procesuiranje podataka.

Primjerice, praćenjem *kulturnog objekta* koju omogućavaju tehnologije sprječava se oksidacija, može se kontrolirati temperatura i vlažnost zraka koje je potrebno pratiti i u okruženju objekta, npr. povijesnim građevinama. Prema dostupnoj tehnologiji, „daljinsko praćenje se uglavnom temelji na *IoT* paradigmi, gdje „objekt“ može biti bilo koji tip umjetničkog djela“⁴². Navedeno se provodi uz ugradnju *senzora* na potrebne objekte koji omogućavaju online praćenje u svrhu pružanja informacija restauratorima i kustosima radi preventivnog očuvanja znamenitosti koje su ugrožene. Navedena teorijska promišljanja potvrđuje *doprinos LoRa i Sigfox*, tj. LPWAN

³⁹ https://hr.wikipedia.org/wiki/Kulturna_ba%C5%A1tina, [5.9.2018.].

⁴⁰ Perles, A., Pérez-Marín, E., Mercado, R., Segrelles, J., D., Blanquer, I., Zarzo, M., García-Diego, F., J. (2017): An energy-efficient internet of things (IoT) architecture for preventive conservation of cultural heritage, Future Generation Computer Systems, str. 1.

⁴¹ Perles, A., Pérez-Marín, E., Mercado, R., Segrelles, J., D., Blanquer, I., Zarzo, M., García-Diego, F., J. (2017): An energy-efficient internet of things (IoT) architecture for preventive conservation of cultural heritage, Future Generation Computer Systems.

⁴² Perles, A., Pérez-Marín, E., Mercado, R., Segrelles, J., D., Blanquer, I., Zarzo, M., García-Diego, F., J. (2017): An energy-efficient internet of things (IoT) architecture for preventive conservation of cultural heritage, Future Generation Computer Systems, str. 2.

projekt za implementaciju wireless senzora⁴³. U konačnici, ističe se *DATABENC*⁴⁴ kroz pojam „*Smart Cricket*“, koji predstavlja *senzore* što omogućuju sposobnost interakcije, analiziranja parametara i zaštite od antropogenih rizika.

3.2. Pregled IKT rješenja u turizmu

Brojne su mogućnosti koje pruža **tehnologija** za efektivnu interpretaciju povijesnih lokaliteta, olakšanog pristupa razgledavanju i *informiranja* posjetitelja o važnosti očuvanja *baštine*.

Korištenjem **tehnoloških inovacija** utječe se na *upravljanje kulturnom baštinom*. Primjerice, ističu se *mikroklimatski* problemi regulacije koje zahtjeva preventivna mjera očuvanja. Prostor poput muzeja relativno lako održava konstantnu potrebnu temperaturu i vlažnost, dok situacija otvorenog prostora ili baština od posebnog materijala zahtjeva kompleksniji pristup održavanja. Ističe se pristup korištenja „**wired sensors-a**“, gdje je potreba održavanja minimalna, a baterija se ne mijenja. Otvara se mogućnost bilješke podataka dok je glavni nedostatak žičana instalacija koja predstavlja značajan problem na otvorenim mjestima⁴⁵. „Navedeni sistem idealan je za muzeje ili privremene izložbe kada je potrebno osigurati uvjete u različitim prostorima“⁴⁶, a sam sustav pruža informacije o neočekivanim uvjetima. Isto tako, navedena solucija osigurava „off-line kontrolu za preventivnu restauraciju, što znači da se zabilježeni podaci preuzimaju na računalo“⁴⁷ te se analiziraju u potrebnim vremenskim okvirima. Navedenu teorijsku tvrdnju **potvrđuje** doprinos grupe istraživača postavljanjem „žičane instalacije za nadzor mikroklimе vrijedne slike freske na stropu iznad glavne kapelice Valencijske katedrale“⁴⁸. Korištenjem ove tehnologije tijekom procesa obnove otkriven je „problem vlažnosti uzrokovan infiltriranjem

⁴³ Perles, A., Pérez-Marín, E., Mercado, R., Segrelles, J., D., Blanquer, I., Zarzo, M., García-Diego, F., J. (2017): An energy-efficient internet of things (IoT) architecture for preventive conservation of cultural heritage, Future Generation Computer Systems, str. 2.

⁴⁴ „Istraživački laboratorij za potporu cjelokupnom procesu generiranja, prikupljanja i prenošenja znanja o kulturnim stranicama i predmetima“, Piccialli, F. (2016): The Internet of Things supporting the Cultural Heritage domain: analysis, design and implementation of a smart framework enhancing the smartness of cultural spaces, str. 36.

⁴⁵ Perles, A., Pérez-Marín, E., Mercado, R., Segrelles, J., D., Blanquer, I., Zarzo, M., García-Diego, F., J. (2017): An energy-efficient internet of things (IoT) architecture for preventive conservation of cultural heritage, Future Generation Computer Systems.

⁴⁶ Perles, A., Pérez-Marín, E., Mercado, R., Segrelles, J., D., Blanquer, I., Zarzo, M., García-Diego, F., J. (2017): An energy-efficient internet of things (IoT) architecture for preventive conservation of cultural heritage, Future Generation Computer Systems, str. 3.

⁴⁷ Perles, A., Pérez-Marín, E., Mercado, R., Segrelles, J., D., Blanquer, I., Zarzo, M., García-Diego, F., J. (2017): An energy-efficient internet of things (IoT) architecture for preventive conservation of cultural heritage, Future Generation Computer Systems, str. 3.

⁴⁸ Perles, A., Pérez-Marín, E., Mercado, R., Segrelles, J., D., Blanquer, I., Zarzo, M., García-Diego, F., J. (2017): An energy-efficient internet of things (IoT) architecture for preventive conservation of cultural heritage, Future Generation Computer Systems, str. 3.

kišnice s gornjeg krova“⁴⁹. Isto tako, postavljene su *termohigrometrijske sonde*⁵⁰ u sloj gipsa koji podupire freske za potrebe održavanja.

S druge strane, naglašava se pristup nadzora pomoću korištenja **uređaja** sa napajanjem baterija, **bežične povezanosti** uz laku instalaciju. Ističe se ograničena mogućnost pohrane podataka kao i korištenje baterije sa određenim vijekom trajanja. Navedeni uređaj, koristio se kod rimskih ruševina Plaza de L'Almoina (Valencia, Španjolska) kao i kod Ariadna's house u Pompeji-ma, gdje je sustav upozorio na visoke temperature i propusnost sunca što je utjecalo na postavljanje neprozirnog krova. **U konačnici**, teorijske studije sugeriraju problem upotrebe *RF tehnologije* koja nije prikladna za **prijenos informacija**, tj. „većina tipičnih standarda za razvoj bežičnih senzorskih mreža (*Bluetooth, WiFi, Zigbee, 6LowPan* itd.) koriste RF pojas od 2,4 GHz ili 5 GHz. Obje skupine pokazuju *probleme* u slučaju velikih udaljenosti, debelih zidova i manje zahtjevnim napajanjem“⁵¹. Istraživanje⁵² iznosi da je *subGHz* najbolji u razvoju sustava pretjeranog niskog napajanja za bežične mreže senzora.

Nadalje, količina informacija o destinaciji/lokalitetu ili određenoj kulturnoj baštini koju pruža digitalna forma *doprinosi na povećanje svjesnosti posjetitelja o potrebi očuvanja baštine*. Pored toga, digitalna forma informiranja pojedinca utječe na stvaranje doživljaja stvarnosti. Projekt **archeoguide** implementiran na mjestu Olympia u Grčkoj pruža uvjerljiv protok informacija o baštini kroz „*IKT sustav koji povezuje povećanu stvarnost, 3D vizualizacija, mobilni pristup i multimodalnih interakcijskih tehnika*“⁵³. Isto tako, tehnologija, poput *RFID* (Radio Frequency Identification) i *Bluetooth Smart* omogućuje informacije posjetitelju putem pametnih uređaja, tj. *wireless* omogućuje pojedincu interakciju sa poslužiteljem informacija putem uređaja.

U kontekstu navedenog, vrijedno je istaknuti mogućnost **vizualizacije**, odnosno prikaz *virtualne stvarnosti* i *3D* rekonstrukcije predmeta koji su nedostupni, oštećeni ili izgubljeni na primjeru

⁴⁹ Perles, A., Pérez-Marín, E., Mercado, R., Segrelles, J., D., Blanquer, I., Zarzo, M., García-Diego, F., J. (2017): An energy-efficient internet of things (IoT) architecture for preventive conservation of cultural heritage, *Future Generation Computer Systems*, str. 3.

⁵⁰ Termohigrometrijske sonde sadrže temperaturne senzore, a podaci su se analizirali pojedinačno bez određivanja rang-a za stvaranje alarma.

⁵¹ Perles, A., Pérez-Marín, E., Mercado, R., Segrelles, J., D., Blanquer, I., Zarzo, M., García-Diego, F., J. (2017): An energy-efficient internet of things (IoT) architecture for preventive conservation of cultural heritage, *Future Generation Computer Systems*, str. 5.

⁵² Perles, A., Pérez-Marín, E., Mercado, R., Segrelles, J., D., Blanquer, I., Zarzo, M., García-Diego, F., J. (2017): An energy-efficient internet of things (IoT) architecture for preventive conservation of cultural heritage, *Future Generation Computer Systems*.

⁵³ Brizard, T., Derde, W., Silberman, N. (2007): Basic Guidelines for Cultural Heritage Professionals in the Use of Information Technologies, *How can ICT support cultural heritage?*, str. 6.

3D prikaza groba Maximiliana I u Austriji kako bi se postiglo očuvanje baštine⁵⁴. Korištenjem GOM ATOS II skenera omogućila se precizna vizualizacija koja se koristi za javnu i znanstvenu upotrebu. Značajan doprinos razvijanju 3D tehnologije snimanja i vizualizacije arheologije ima **Murale**⁵⁵ koji se navodi kao europski **IST** (Information Society and Technology), a koristi se kod iskopina drevnog grada **Sagalassos**-a u istočnom dijelu Mediterana⁵⁶. Navedeni projekt „razvio je metode fotogrametrijske rekonstrukcije od kalibrirane kamere za stjecanje više slika objekta ili krajolika za utvrđivanje položaja i oblika“⁵⁷.

Brojni su primjeri 3D vizualnog prikaza **kulturne baštine i nalazišta**, poput primjerice, **MUVI**, virtualni muzej kolektivne memorije Lombardije ili drevni indijski grad **Hampi**⁵⁸, kao i značajan projekt **History Unwired**, razvijen 2005. godine, gdje se prvi put koristi „kombinacija mobilnog videa, animacije, audio i Bluetooth lokacijske tehnologije u turističkom sektoru“⁵⁹.

Doprinos tehnologije putem vizualnog prikaza kulturne baštine objašnjava se ostvarivanjem **dokumentacije** o nalazištima, mogućnošću **utvrđivanja** tematskih, zemljopisnih, povijesnih i antropoloških veza koja se inače ne bi vidjela, stvaranjem uvjeta znanosti za **komparaciju** nalaza s onima koji se nalaze na drugim područjima, kao i **turističkim potencijalom** u svrhu stvaranja ideje posjetitelja o stvarnom povijesnom izgledu grada, baštine, nalazišta 3D rekonstrukcijama lokaliteta, građevina, ulica. U kontekstu navedenog, postoji mogućnost razgledavanja skrivenih četvrti Venecije, Castello, putem pametnih uređaja uz zvučno iskustvo mletačkih građana koji „prikazuju lokalnu umjetnost, povijest i folklor, javne i privatne prostore“⁶⁰. Spomenuti drevni grad Hampi pruža stereografski virtualni krajolik gdje posjetitelji mogu sudjelovati u prikazu hinduističke mitologije uz zvučno iskustvo kako bi ostvarili ugođaj drevnih običaja.

Brojni su kulturni lokaliteti koji *nisu koncentrirani* u velikim gradovima, što značajno utječe na *dostupnost* istih korisniku, kao što i **uništenje/nestanak** kulturne baštine utječe na nemogućnost upoznavanja drevnih civilizacija. Prema tome, interpretacija povijesti uz pomoć tehnologije

⁵⁴ Brizard, T., Derde, W., Silberman, N. (2007): Basic Guidelines for Cultural Heritage Professionals in the Use of Information Technologies, How can ICT support cultural heritage?

⁵⁵ „Prikupljene informacije obrađene su u stratigrafsko vizualizacijskom alatu STRAT“, Brizard, T., Derde, W., Silberman, N. (2007): Basic Guidelines for Cultural Heritage Professionals in the Use of Information Technologies, How can ICT support cultural heritage?, str. 10.

⁵⁶ Van Gool, L., Pollefeys, M., Proesmans, M., Zalesny, A. (2000): The MURALE project: Image-based 3D modeling for archaeology.

⁵⁷ Brizard, T., Derde, W., Silberman, N. (2007): Basic Guidelines for Cultural Heritage Professionals in the Use of Information Technologies, How can ICT support cultural heritage?, str. 9., 10.

⁵⁸ „Hodochašničko mjesto pruža stereoskopske panorame visoke razlučivosti koje predstavljaju najznačajnija arheološka, povijesna i sveta mjesta“ u skladu sa vremenom postojanja, <http://icinema.edu.au/projects/place-hampi/>, [28.8.2018.].

⁵⁹ <http://web.mit.edu/frontiers/>, [25.8.2018.].

⁶⁰ <http://web.mit.edu/frontiers/>, [25.8.2018.].

doprinosi očuvanju autentičnosti kulturne baštine bez negativne promjene vrijednosti i izvornog oblika⁶¹. Vrijedno za istaknuti je primjer *Sardinije* gdje je **kulturna baština koncentrirana u većem broju manjih općina i gradova**. Postoje brojna istraživanja i projekti koje je provela *Sardinijska regija* spajanjem dva pristupa; institucionalne podrške i značajne uloge *korisnika* u kreiranju usluge kako bi baštinu učinila što dostupnijom. Prema istraženom, kreirana platforma pruža korisniku informacije o kulturnim znamenitostima, događajima, povijesnim činjenicama te stazama u prirodi. Isto tako, dostupne su informacije o javnom prijevozu i smještaju. Pored toga korisnici imaju mogućnost kreiranja novih staza, pružanje informacija o kvaliteti usluge, oštećenosti staze, lokaliteta ili znamenitosti⁶².

Pored uloge korištenja **tehnologije** u pružanju *dostupnosti* kulturnog sadržaja posjetiteljima, postoji **problem osiguranja baštine**. Scenarij gdje *broj posjetitelja prelazi razinu* koju određena lokacija može podnijeti utječe na potrebu **zaštite kulturne baštine**. „Prisutnost gužve donosi *zagušenja, zagađenja i vibracije* što kod osjetljive baštine može ugroziti stabilnost i integritet“⁶³. Primjer navedenog ističe se u *Cappella deggli Scrovegni*⁶⁴ gdje su „zidne freske oštećene zbog *starosti, potresa i okolišnih čimbenika*“⁶⁵. Isto tako, pored velike posjećenosti kapelice, kakvoća zraka utjecala je na zabrinutost konzervatora stoga se uz pomoć **IKT tehnologije** ostvarila regulacija zraka i ograničenje posjete grupe na max 15 minuta. Također, postoji i multimedijaska prostorija koja omogućuje virtualnu interakciju posjetitelja sa realnim i multimedijским rekonstrukcijama freske-i⁶⁶.

Nadalje, kod upravljanja kulturnom baštinom pojavljuje se problem geografski limitiranih područja gdje tehnologija može utjecati kroz pružanje informacija o ponašanju pojedinca. Ovdje se ističe projekt **Crowd management**⁶⁷ koji pruža preporuke za izbjegavanje gužve kombinacijom *Wi-Fi senzora* za praćenje mobilnih uređaja, kamera za automatsko računanje

⁶¹ TIMESCOPE (arheološko nalazište Enlène, Belgija) je prvi oblik digitalne aplikacije koji je kombinacija live videa i 3D rekonstrukcije da omogućava posjetiteljima objašnjenje povijesnih nalazišta, Brizard, T., Derde, W., Silberman, N. (2007): Basic Guidelines for Cultural Heritage Professionals in the Use of Information Technologies, How can ICT support cultural heritage?

⁶² Garau, C. (2014): Smart paths for advanced management of cultural heritage.

⁶³ Brizard, T., Derde, W., Silberman, N. (2007): Basic Guidelines for Cultural Heritage Professionals in the Use of Information Technologies, How can ICT support cultural heritage?, str. 16.

⁶⁴ „kapela u Padovi (Veneto, Italija) u kojoj se nalaze freske slikara Giottoa, dovršene oko 1305. godine, koje su jedne od najvažnijih remek-djela europskog slikarstva ranog 14. stoljeća“
https://hr.wikipedia.org/wiki/Kapela_Arena.

⁶⁵ Brizard, T., Derde, W., Silberman, N. (2007): Basic Guidelines for Cultural Heritage Professionals in the Use of Information Technologies, How can ICT support cultural heritage?, str. 17.

⁶⁶ Brizard, T., Derde, W., Silberman, N. (2007): Basic Guidelines for Cultural Heritage Professionals in the Use of Information Technologies, How can ICT support cultural heritage?

⁶⁷ Deloitte Team (2015): Smart Cities, A Deloitte Point of View, Version 1.0, How rapid advances in technology are reshaping our economy and society.

broja ljudi, društvenih mreža i *GPD* praćenja. U kontekstu navedenog autori objašnjavaju instaliran **iBeacons** na aerodromu *Schiphol* koji doprinosi smanjenju gužve pružanjem informacija o kretanju do zatraženog gate izlaza za navedeni let. Pored navedenog, ističu se *mobilne aplikacije* u kombinaciji sa **iBeacons** koji se koriste za *informiranje posjetitelja muzeja o umjetničkim djelima, potrebnim kretanjima kroz muzej i uvažavanju pravila razgledavanja* specifičnih djela na uređajima i jeziku korisnika.

Pored navedenog, brojne su *teorijske* studije o *doprinosu* tehnologije u muzejima. Kuflik et al. (2011) naglašava mogućnost povećanja iskustva posjete muzeju pružanjem informacija koje ne odvrćaju pozornost pojedinca/grupe sa objekta promatranja. Spomenuti autori ističu navedene izazove nove tehnologije, a istraživanje Ardissono et al. (2012) koje ispituje personalizacijsku tehnologiju u kontekstu kulturne baštine navodi sljedeće izazove novih tehnologija i to; količinu podataka u digitalnom obliku koja predstavlja rizik opterećenja korisnika, heterogenih potreba pojedinca za informacijama, te problem prve posjete turista što ukazuje na konstantnu potrebu pružanja relevantnih informacija u situaciji nepoznatih preferencija pojedinca. Stoga, Kuflik et al. (2011) na iskustvima *PEACH* projekta razvijaju *PIL* projekt kojeg testiraju u Hecht Muzeju, University of Haifa. Navedeno istraživanje razmatra kategorije; **multimedijska prezentacija**; vizualna, tekstualna i audio prezentacija u cilju prenošenja informacija na jednostavan način, **dizajn korisničkog sučelja**; gdje se naglašava važnost kreiranja prema potrebama posjetitelja, ostvarivanje fokusa na *objekt promatranja*, a ne na tehnološko dostignuće uređaja. Isto tako, razmatra se **korisničko modeliranje**; odnosno mogućnost personalizirane usluge, **kontekstno komunikacijske usluge**; koja pruža mogućnost interakcije između posjetitelja, komentiranja, usmjeravanja pozornosti na određene objekte.

Pored toga, ističe se istraživanje *Amato et al. (2013)* koje naglašava mogućnost da u trenutku prepoznavanja mobilnog uređaja od senzora na kulturnom objektu uz pomoć *WSN* tehnologije, „skulptura počinje govoriti o sebi, svom kiparu, svojoj priči i statusu“⁶⁸ te na taj način osigura jedinstven doživljaj posjetitelju. Navedeni scenarij naglašava korisnost prepoznavanja potreba posjetitelja, kako bi se na temelju preferencija korisnika oblikovala ponuda, sadržaj i sugestije u kontekstu skulptura, autora i povezanih tema. Prema tome, autori ukazuju da preuzimanjem aplikacije pojedinac ispunjava upitnik kako bi se ponuda prilagodila profilu posjetitelja. Na primjeru kao i istraživanje *Amato et al. (2013)* u dvorcu Maschio Angioino, studija *Chianese et al. (2013)* kreira aplikaciju sa svrhom pružanja jedinstvenog doživljaja i poticanja korisnika

⁶⁸ Amato, F., Chianese, A., Mazzeo, A., Moscato, V., Picariello, A., Piccialli, F. (2013): The Talking Museum Project, str. 116.

čuvanju i valoriziranja kulturne baštine. Istraživanje ističe modeliranje sadržaja prema osobina posjetitelja, primjerice, „tijekom posjeta, tinejdžer bi možda bio zainteresiran za anegdote radije nego za detaljan opisa umjetničkog djela“⁶⁹, isto tako, pojedinac želi doživjeti vrijeme kulturne znamenitosti. Također se objašnjava scenarij susreta pojedinca tijekom razgledavanja grada sa „kontekstualnim elementima vezanim uz radove očuvane u muzeju“⁷⁰ gdje se na virtualan način putem aplikacije provodi edukacija posjetitelja.

Pored muzeja kao zbirke kulturne baštine, istraživanje *Angelaccio et al. (2014)* objašnjava problem dostupnosti podataka o drevnim dokumentima i stvarima u povijesnim vilama. Stoga provode istraživanje o utjecaju mobilnih tehnologija na pristup informacijama o kulturnoj baštini za vrijeme razgledavanja drevnih vila. Studija implementira sistem „SMART VILLA“ na primjeru „Villa Mondragone“⁷¹, koji sadrži kulturni bežični lokalni sustav (CWLS) „koji se primjenjuje pomoću uređaja za unutarnju lokaciju prilagođen pametnim uređajima i tablet-ima s bežičnom vezom na radio oznake koje se jednostavno prilagode preko drevnih stvari bez promjene izvornog povijesnog okruženja“⁷². Stoga, istraživanje navodi da je sustav temeljen na „skup mobilnih aplikacija od kojih je svaka povezana s NFC podsustavom na određene web aplikacije (SMART BIBLIO za drevne knjižnice, SMART ROOM za pojedine prostorije te SMART GARDEN za saznanja o povijesnim vrtovima“⁷³. Prilikom razgledavanja pojedinac koristi mobilnu aplikaciju koja pruža informacije o pojedinom objektu ispred kojeg se nalazi ili u blizini objekta sustav upozorava multimedijalnom porukom o važnosti drevnog predmeta.

Teorijska promišljanja studije *Graziano (2014)* navodi projekt *digitalizacije kulture „Movio“* koji omogućuje stvaranje vlastitih virtualnih izložbi „integrirajući različite alate u rasponu od foto galerije, vremenske skale i pripovijedanja do interaktivnih i konceptualnih mapa“⁷⁴. Autor naglašava mogućnost stvaranja konceptualnih mapa gdje primjerice kustos pruža prijedlog oko posjete kulturnih znamenitosti.

⁶⁹ Chianese, A., Marulli, F., Piccialli, F., Valente, I. (2013): A novel challenge into Multimedia Cultural Heritage: an integrated approach to support cultural information enrichment, str. 222.

⁷⁰ Chianese, A., Marulli, F., Piccialli, F., Valente, I. (2013): A novel challenge into Multimedia Cultural Heritage: an integrated approach to support cultural information enrichment, str. 218.

⁷¹ „Villa Mondragone je jedna od dvanaest Tusculum vila građene u šesnaestom stoljeću od strane papinskog plemstva, smještena na jugoistočnom dijelu Rima u blizini drevnog grada Tusculum na području Castelli Romani“, Angelaccio, M., Buttarazzi, B., Onorati, M. (2014): Smart Tourism 2014, First Forum on Smart City And Digital Tourism, str. 12.

⁷² Angelaccio, M., Buttarazzi, B., Onorati, M. (2014): Smart Tourism 2014, First Forum on Smart City And Digital Tourism, str. 13.

⁷³ Angelaccio, M., Buttarazzi, B., Onorati, M. (2014): Smart Tourism 2014, First Forum on Smart City And Digital Tourism, str. 19.

⁷⁴ Graziano, T. (2014): Boosting Innovation And Development?, The Italian Smart Tourism: A Critical Perspective, str. 13.

Pored ograničavanja gradnje u blizini kulturne baštine pojedine lokacije, u svrhu zaštite baštine tehnologija doprinosi kroz pomoć u reguliranju broja posjetitelja, monitoringa turista u drevnim lokalitetima, prikupljanju informacija o stanju u prometu, kvaliteti zraka, mogućim klimatskim promjenama, pametnim parking stajalištima kako bi se omogućilo izbjegavanje gužve. Kako bi potaknuli posjetitelje na korištenje tehnologije Smith (2015) izdvaja *V-POLE* u Vancouver-u kojeg svatko može koristiti, odnosno predstavlja mogućnost korištenja besplatnog *Wi-Fi* kroz grad te linkove na korisne aplikacije koje nude informacije o gradskim vrijednostima. Isto tako, spomenuti autor izdvaja termin *proširene stvarnosti* na primjeru Guinness pivovare u Dublin-u gdje se pruža mogućnost digitalne vizualizacije procesa proizvodnje piva. Pored toga, potrebna je institucionalna pomoć za razvijanje svijesti i ponude kulturne baštine. Primjerice, lokalitet poznat po proizvodnji piva kroz identitet mnogo malih domaćih pivovara, kao u Pragu, potreba je stvaranja jedinstvene aplikacije za integraciju informacija u svrhu stvaranja kvalitetnog sadržaja. Smith (2015) kroz provedeno istraživanje dobiva primjer aplikacije *OJOO* putem koje pojedinca kreira vlastite priče i doživljava o atrakcijama ili umjetničkim lokacijama na ulicama.

4. ISTRAŽIVANJE

4.1. Metodologija istraživanja

Za potrebe istraživanja, odnosno proučavanje doprinosa utjecaja informacijsko komunikacijske tehnologije na upravljanje kulturnom baštinom provodi se **kvalitativna metoda proučavanja**. S obzirom na ulogu tehnologije kroz korištenje u *svrhu* zaštite i interpretacije kulturnog lokaliteta, cilj istraživanja je omogućiti razumijevanje doprinosa *IK tehnologije*. Prema tome, u kontekstu postizanja konzistentnih tvrdnji, istraživanje obuhvaća detaljan **pregled literature** istraživačkih studija, odnosno naglašavanje *stavova, tvrdnji i istraživačkih potvrda* o doprinosu. Pored toga, *primarni fokus* ovog djela istraživanja obuhvaća **intervju** proveden sa stručnim osobama unutar područja tehnologije i kulture. Provodi se i **anketni upitnik** slučajno odabranih posjetitelja kako bi se potvrdila *važnost* uloge tehnologije, *odnosno primjena web stranice*, u isticanju kulturnih predmeta.

Deskriptivna metoda se koristi za opisivanje *novih perspektiva i doprinosa* tehnološkog svijeta gdje će se prikazati nekoliko primjera primjene tehnologije na upravljanja kulturnom baštinom. Pored toga, prema metodologiji *kvalitativnog istraživanja*, rad naglašava *svrhu* implementacije *IK tehnologije*, a ispitanici se biraju sa namjerom značajnije spoznaje odabrane teme.

4.2. Pregled primjera prakse iz znanstvenih istraživanja

Primjer istraživanja **Piccialli (2016)** objašnjava *ulogu tehnologije* na temelju stvarne studije, umjetničke izložbe „*the Beauty or the Truth*“ gdje se prikazuje 271 Neapolitan skulptura kroz sedam kategorija u crkvi San Domenico Maggiore, Naples. Lokacija izložbe opremljena je sa **Wi-Fi-om** koji omogućuje pružanje informacija korisniku putem uređaja na **mobilnoj aplikaciji OPS Opere Parlanti Show** (The Talking Artwork Show). Pored toga, postavljeni su **senzori** na kulturnim predmetima u *svrhu prikupljanja i pružanja* informacija. *Primjerice*, uloga praćenja klimatskih uvjeta, *temperatura, vlaga, CO, kvaliteta dima i zraka*⁷⁵, dok s druge strane spoznaja *uređaja, mobilne aplikacije*, od strane **senzora**, korisnik osigurava mogućnost multimedijalnog sadržaja povezanog sa izložbom.

Korištena tehnologija

Istraživanje **Piccialli (2016)** ističe važnost **senzora** za integraciju digitalnog i stvarnog svijeta. Svrha primjene **senzora** na kulturni predmet objašnjava se kroz potencijal stvaranja sposobnosti interakcije kulturnog predmeta sa posjetiteljem, odnosno pružanje *doživljaja pojedincu* kao i

⁷⁵ Za potrebe dobivanja rezultata ističe se ugradnja 70 senzora na kulturnim objektima dok je 10 senzora ugrađeno za potrebe nadgledanja stanja okoline.

nadgledanje uvjeta potrebnih za očuvanje. Navedeni autor objašnjava komponente senzora koje moraju biti „istodobno neinvazivne i vrlo prilagodljive“⁷⁶ dok konfiguracija treba odgovarati kao rješenje unutar različitih kulturnih objekata, *primjerice poput muzeja, umjetničkih izložbi...*

Senzor **Beaglebone Black** koju distribuira *Circuitco*⁷⁷ koristi se u istraživanju **Piccialli** (2016), a navodi se kao „otvoreni hardverski i softverski proizvod opremljen *Unix* operacijski sustavom te predstavlja veliku zajednicu koja podržava programere“⁷⁸. Istraživanje naglašava važnost kreiranja *senzorskih nodova* koji će omogućiti; praćenje klimatskih parametara, komunikaciju sa drugim entitetima i zaštitu funkcionalnosti, a svaki nod sadrži značajke.

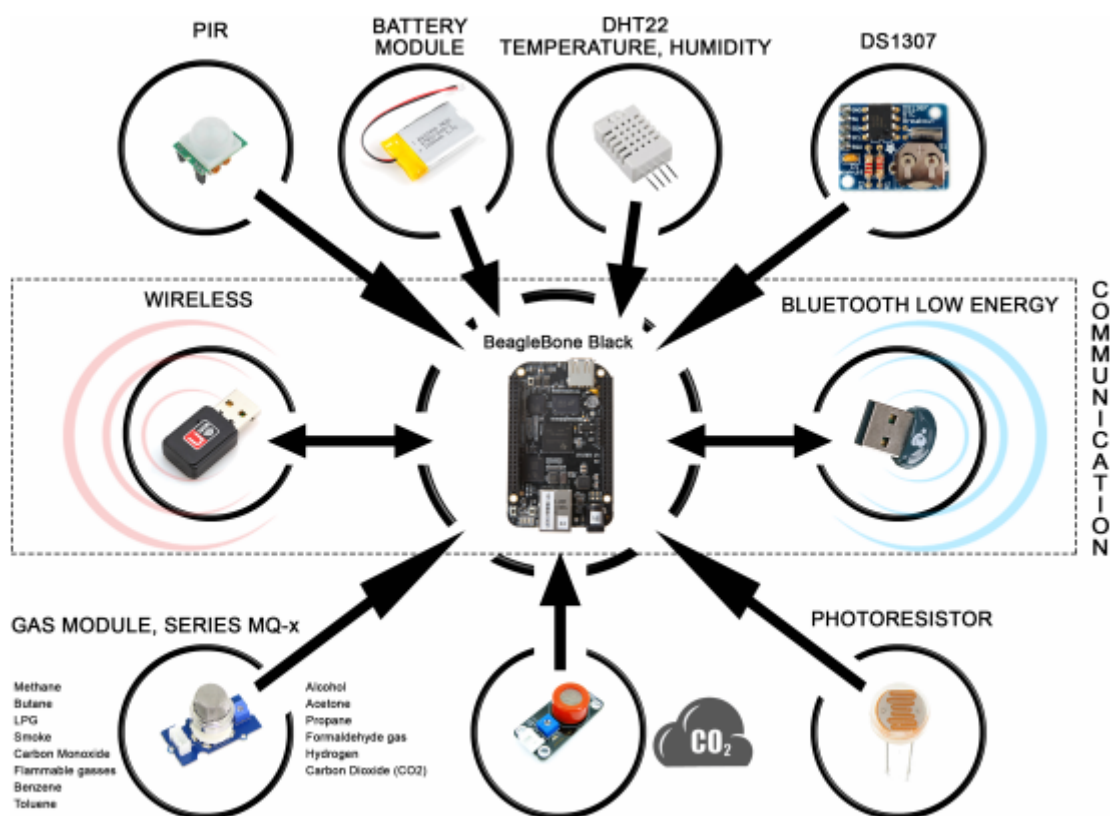


FIGURE 3.1: The BBB with the communication layer and the sensor modules.

Slika 1: Senzorske komponente, Beaglebone Black senzor

Izvor: Preuzeto iz istraživanja (Piccialli, F., 2016, str. 37).

⁷⁶ Piccialli, F. (2016): The Internet of Things supporting the Cultural Heritage domain: analysis, design and implementation of a smart framework enhancing the smartness of cultural spaces, str. 36.

⁷⁷ <http://www.circuitco.com/index.php/products>, [15.9.2018.].

⁷⁸ Piccialli, F. (2016): The Internet of Things supporting the Cultural Heritage domain: analysis, design and implementation of a smart framework enhancing the smartness of cultural spaces, str. 36.

Senzor **Beaglebone Black** ističe funkcionalnost osnovnog računala sa procesorom *AM335x Cortex A8 ARM* koji djeluje kao *USB ili Ethernet tehnologija (lokalna mreža, LAN proizvodi)* ili može raditi samostalno.

Navedeno istraživanje objašnjava **stand-alone** senzorski nod opremljen **3G/UMTS** sistemom koji funkcionira bez ikakve povezanosti osim **SIM** kartice i **GPS** komponente. U slučaju ovog noda **Piccialli (2016)** ističe da podaci prikupljeni **BBB** senzorom idu na platformu koja bilježi i osigurava podatke za aktivnosti analize podatka. Senzorski nod **client** prikuplja podatke putem web aplikacije (*koji može imati dodatak kamere HD u kontekstu prikupljanja slika i videa*) bez instalacija navedenog **3G/UMTS** modula. Pored navedenih, ističe se nod monitor koji ostvaruje povezanost sa **client** nodom na istom području, odnosno „dizajniran za prikupljanje informacija od noda **client** na istom području, praćenje aktivnosti i izvještavanje o greškama“⁷⁹. Isto tako, navedeni nod u integraciji s **LCD cape** sistemom pružaju informacije korisnicima. Na kraju, **server** senzorski nod služi za nadgledanje aktivnosti drugih nodova, dok skupa sa **stand-alone** može imati funkcionalnosti nadziranja klimatskih uvjeta.

U konačnici, istraživanje **Piccialli (2016)** navodi **Smart Crickets** koji se koristi kao termin za „senzorne ploče dizajnirane u istraživačkom laboratoriju **databenc**“⁸⁰ kroz cilj stvaranja sustava promatranja, a kao bitna komponenta se ističe razvijeni senzor **Beaglebone Black (BBB)**.

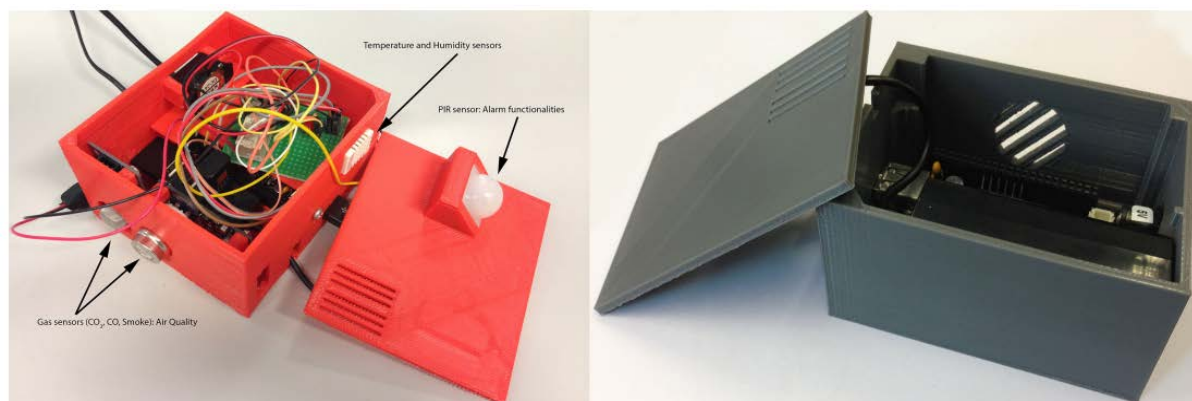


FIGURE 3.3: The Smart Crickets realized with the Beaglebone black board: on the left a Smar Cricket equipped with Humidity, Temperature, Gas, and PIR alarm sensors; on the right a Smart Cricket client node.

Slika 2: Smart Cricket

Izvor: Preuzeto iz istraživanja (Piccialli, F., 2016, str. 39).

⁷⁹ Piccialli, F. (2016): The Internet of Things supporting the Cultural Heritage domain: analysis, design and implementation of a smart framework enhancing the smartness of cultural spaces, str. 38.

⁸⁰ Piccialli, F. (2016): The Internet of Things supporting the Cultural Heritage domain: analysis, design and implementation of a smart framework enhancing the smartness of cultural spaces, str. 36.

Provedeno je istraživanje funkcionalnosti senzora u scenariju masovnog posjeta, odnosno rad ispituje razinu preciznosti u otkrivanju korisničkog uređaja kod umjetničkih djela. Navodi se postavljanje 45 senzorskih nodova na 100 pozicija, razmaka od 30 cm do udaljenosti od 2 metra.

U konačnici, scenarija masovne posjete uz korištenje velikog broja senzora na ograničenoj lokaciji (zidovi i smetnje zbog elektroničnih uređaja navode se kao značajan ispit za wireless komunikaciju) autor zaključuje **pozitivne performanse** sistema u zatvorenim prostorima.



FIGURE 4.5: The mains screens of the OPS mobile application.

Slika 3: OPS mobilna aplikacija

Izvor: Preuzeto iz istraživanja (Piccialli, F., 2016, str. 72).

Slika 3 prikazuje mobilnu aplikaciju OPS koja omogućuje korisnicima informacije o kulturnom predmetu. Autor navodi dostupnost aplikacije posjetiteljima koja pruža mogućnost rezervacije posjete kao i multimedijalni sadržaj, poput, slika, audio, video i tekstualne datoteke pohranjene u bazu DATABENC. Ističe se povezanost aplikacije sa navedenim senzorima, odnosno, sistem aktivira dostupni sadržaj u trenutku povezivanja mobilnog uređaja i postavljenih senzora. Kao glavne funkcionalnosti spomenute aplikacije ističu se:

- „prikazivanje popisa umjetničkih događaja; korisnik može odabrati izložbu i aplikacija će prikazati kratak sažetak;
- dostupnost posjetiteljima pristup mreži izložbe-muzeja, kako bi se omogućio komunikacijski proces;
- tijekom posjeta, mobilna aplikacija prikazuje sliku umjetničkog djela koja je najbliža korisniku (pojedinač se nalazi u prostoru oko umjetničkog djela);

- omogućujući predstavljanje multimedijalnih sadržaja povezanih s umjetnošću i podržavajući proces isporuke sadržaja i uživanje⁸¹.

Interpretacija rezultata

Procjena istraživanja o doprinosu tehnologije na kulturno iskustvo pojedinca promatra se kroz tri eksperimentalna scenarija. Prvi model, testiranje **zadovoljstva korisnika** obuhvaća grupu od 50 ispitanika, (15 ne-stručnih, 15 srednje-stručnih i 20 stručnih posjetitelja).

Istraživanje uključuje izvršavanje 20 zadataka različite složenosti po ispitaniku koji se odnose na pregled određenog broja skulptura uz asistenciju aplikacije kao i bez pomoći aplikacije. Isto tako, složenost zadataka je pod utjecajem nekoliko čimbenika, primjerice; „broj objekata za istraživanje, značajke skulpture, ograničenja na žanr, autora i subjekta.

Tablica 1: Složenost zadataka

	Objekt	Skulptura	Sekcije
Niska složenost zadataka (T1)	20	19. stoljeće	Izložba
Srednja složenost zadataka (T2)	50	F. Jerace, T. Angelini, S. Gatto	5 Sekcija
Visoka složenost zadataka (T3)	140	18./19. st. A. D'Orsi	7 Sekcija

Izvor: Izrada autora na temelju podataka iz istraživanja (Piccialli, F., 2016, str. 73).

Prema navedenom, uočava se u *tablici 1* da su kategorije definirane prema složenosti pojedinog zadatka, primjerice srednja složenost zadatka T2, ističe potrebu proučavanja 50 objekata koji se odnose na radove autora Francescu Jerace, Tito Angelini i Saverio Gatto u 5 različitih sekcija.

Tablica 2: Rezultati

TLX Faktor	Stručni korisnici		Srednje stručni korisnici		Ne stručni korisnici	
	Korištenje sistema	Ne korištenje sistema	Korištenje sistema	Ne korištenje sistema	Korištenje sistema	Ne korištenje sistema
Mentalni	29.7	30.1	35.7	36.5	39	48
Fizički	29	33	33	39	34	49
Vremenski	31	35.4	30	38.7	32	37
Napor	29.4	35	39.1	46	39	51
Performanse	81	74	77	74	78.9	76.1
Frustracija	27	37	28.9	34.6	31	34

Izvor: Izrada autora na temelju podataka iz istraživanja (Piccialli, F., 2016, str. 74).

⁸¹ Piccialli, F. (2016): The Internet of Things supporting the Cultural Heritage domain: analysis, design and implementation of a smart framework enhancing the smartness of cultural spaces, str. 72.

Provedbom testiranja naglašava se **pozitivan** doprinos sustava u kategoriji *ne-stručnih* korisnika dok prema kategoriji *stručnih* i *srednje-stručnih* korisnika, aplikacija „**nadmašuje** klasični IKT sustav u svakoj podskupini osim za mentalnu potražnju i performanse“⁸². Navedeno se uočava kroz vrijednosti u *tablici 2* gdje prema TLX postupku ocjenjivanja *zadovoljstvo raste* sa manjim vrijednostima parametara⁸³.

Pored navedenog, istraživanje **Piccialli (2016)** provodi testiranje u svrhu procjene **korisnosti** i **upotrebljivosti** tehnologije u stvarnom scenariju. Provedeno istraživanje obuhvaća ispitivanje 112 volontera, srednje računalne pismenosti, dok je 40% sudionika imalo manje od 35 godina. **Piccialli (2016)** ističe da je većina odgovora *konzistentna*, stoga ukupni stupanj *zadovoljstva* i *multimedijske* značajke (foto galerija, tekstovi i audio datoteke) imaju **pozitivan** doprinos. Što se tiče dimenzije *korisnosti naglašava se olakšavajući* pristup informacijama, jednostavno pretraživanje multimedijalnog sadržaja, točnost podataka i brzina korištenja u razumnom roku.

Nadalje, **Piccialli (2016)** provodi statističku analizu koja potvrđuje **pozitivan** doprinos mobilne tehnologije na doživljaj posjetitelja. Isto tako, ugodan kulturni doživljaj pojedinca **pozitivno** doprinosi na želju za posjetom druge kulturne izložbe. Nasuprot *pozitivnim* doprinosima istaknute aplikacije, korisnici ističu potrebu pružanja usluge plana razgledavanja koristeći web aplikaciju.

Kao drugi primjer ističe se istraživanje **Chianese et al. (2015)**;

Pored navedenog, ističe se istraživanje Chianese et al. (2015) sa provođenjem TrUST-Transport projekta, sustava s namjerom da se koristi unutar javnog prijevoza. Navedeni autor ističe ulogu **Smart Objects** koji doprinose kreiranju inteligentnog okruženja u svrhu prezentiranja kulturnog predmeta na način da *poveća iskustvo, omogući znanje i draž doživljaja i percepcije pojedinca*. Istraživanje kroz *sliku 4* pruža vizualni pregled glavnih komponenti projekta koje se temelje na **smart object** opremljen GPS, WiFi i UMTS konekcijom, **knowledge base** odgovorna za sadržaj odnosno upravljanje i konfiguriranje informacija te **mobilna aplikacija** koju koristi posjetitelj. Navedena studija slučaja se provodi uz pomoć autobusne linije E1⁸⁴ u centru Napulja sa svrhom

⁸² Piccialli, F. (2016): The Internet of Things supporting the Cultural Heritage domain: analysis, design and implementation of a smart framework enhancing the smartness of cultural spaces, str. 74.

⁸³ „Procjena rezultata temeljila se na NASA TLX (Task Load Index factor) višedimenzijalnom postupku ocjenjivanja koji daje ukupni rezultat na temelju ponderiranog prosjeka ocjena koje pružaju korisnici putem odgovarajućih upita u šest podskupina: mentalna potražnja, fizička potražnja, vlastiti učinak, trud i frustracija. TLX rezultati su u rasponu od 0-100, što je TLX manji, to je zadovoljstvo korisnika veće“, Piccialli, F. (2016): The Internet of Things supporting the Cultural Heritage domain: analysis, design and implementation of a smart framework enhancing the smartness of cultural spaces, str. 74.

⁸⁴ „Najvažnija linija u povijesnom središtu grada gdje se nalazi nekoliko spomenika“ Chianese, A., Piccialli, F., Riccio, G. (2015): TheTrUSTproject: improving the fruition of historical centres through Smart Objects, str. 160.

procjene korisnosti sustava kroz razdoblje dva tjedna testirajući na uzorku od **60 volontera**. Pored toga, bitno je istaknuti opremljenost svakog **smart objects** sa *GPS/UMTS* komponentama koji sadrže *SIM karticu* i *Wi-Fi komponentu* u kontekstu osiguranja multimedijalnog sadržaja za korisnika isto kao i sposobnost otkrivanja najbližeg kulturnog predmeta tijekom vožnje.

Angelo Chianese et al. / Procedia Computer Science 63 (2015) 159 – 164

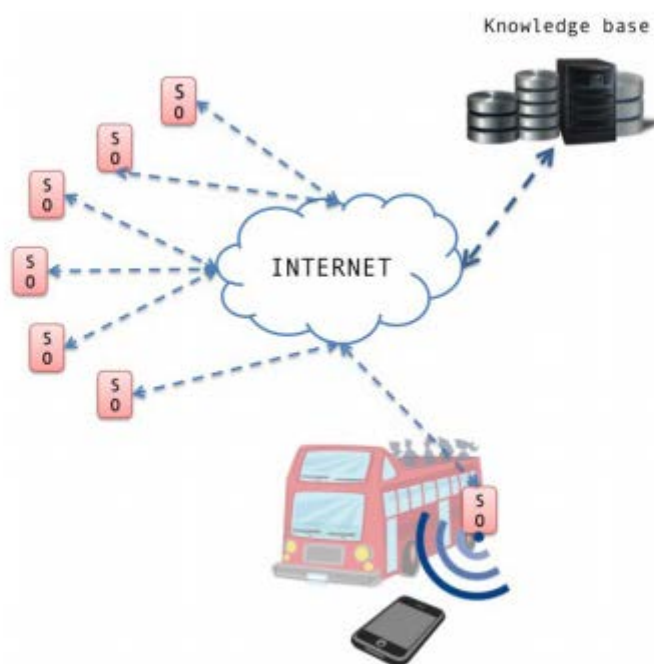


Fig. 1. The TrUST system overview

Slika 4: TrUST sistem

Izvor: Preuzeto iz istraživanja (Chianese, A., Piccialli, F., Riccio, G., 2015, str. 161).

Slika 5 prikazuje mobilnu aplikaciju koja se koristi na projektu gdje pristup korištenja aplikacije imaju i *Android* i *iOS pametni mobiteli/tableti* koji ostvaruju *Wi-Fi* konekciju sa *smart object*. „S lijeva na desno, prvi zaslon prikazuje popis najbližih kulturnih predmeta autobusu, drugi prikazuje detaljan prikaz odabrane stavke, treći prikazuje zaslon za reprodukciju audio sadržaja, a posljednji prikazuje dodatne pojedinosti o odabranoj stavci s popisa“⁸⁵. Istraživanje navodi korištenje *PostgreSQL DBMS* objektno-relacijskog sustava za upravljanje bazom podataka tj.

⁸⁵ Chianese, A., Piccialli, F., Riccio, G. (2015): TheTrUSTproject: improving the fruition of historical centres through Smart Objects, str. 162.

pohranjuje „tekst informacije, slike (png ili jpeg format), audio datoteke (mp3 format) i video datoteke (mp4 format).“⁸⁶

Angelo Chianese et al. / Procedia Computer Science 63 (2015) 159 – 164

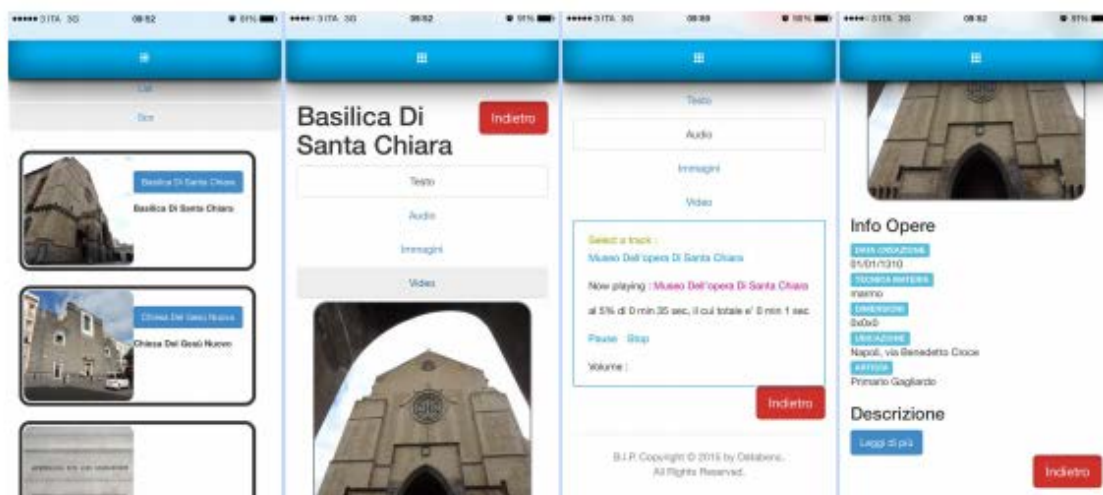


Fig. 3. The main screens of the *TrUST* mobile application.

Slika 5: Mobilna aplikacija

Izvor: Preuzeto iz istraživanja (Chianese, A., Piccialli, F., Riccio, G., 2015, str. 163).



Fig. 4. Original images of the Smart Object prototype and the coach.

Slika 6: Smart Object

Izvor: Preuzeto iz istraživanja (Chianese, A., Piccialli, F., Riccio, G., 2015, str. 163).

⁸⁶ Chianese, A., Piccialli, F., Riccio, G. (2015): TheTrUSTproject: improving the fruition of historical centres through Smart Objects, str. 162.

Pored navedenog spominje se termin *CIDOC-CRM modela* prema kojem su objekti povezani s strukturiranim podacima, odnosno **metapodacima**, dok se *CIDOC-CRM* objašnjava kao model koji pruža „definicije i formalnu strukturu za opis implicitnih i eksplicitnih koncepata i odnosa koji se koriste u dokumentaciji *kulturne baštine*“⁸⁷. „Namjera je da bude zajednički jezik za stručnjake i implementatore domene kod formuliranja zahtjeva za informacijskim sustavima te da služe kao vodič za dobru praksu konceptualnog modeliranja“⁸⁸. Spomenuti *PostgreSQL DBMS* sustav se koristi kao „zadana baza podataka koja je dostupna i za *Microsoft Windows* i za *Linux* operacijske sustave“⁸⁹. Autor naglašava da je smart object razvio Databenc istraživački laboratorij na temelju **beaglebone black** hardverskog proizvoda kojeg je vrijedno istaknuti s obzirom na korištenje i objašnjenje navedenog hardvera u prethodnom primjeru, istraživanju **Piccialli (2016)**.

U konačnici, rezultati ispitivanja primjenom *Likertove skale s deset stupnjeva intenziteta* ističu „**jednostavnost** upotrebe aplikacije, dok je otkrivanje najbliže baštine tijekom vožnje bilo **točno**, a multimedijски podaci su bili dostupni u razumnom roku posjetitelju za vrijeme izlaganja“⁹⁰. Istraživanje zaključuje **pozitivan doprinos projekta na iskustvo pojedinca**.

Treći primjer odnosi se na istraživanje **Marty (2007)**;

Među brojnim teorijskim usmjerenjima ističe se *doprinos muzeja na potencijal i ponudu baštine pojedinog društva kroz zbirku povijesnih starina, umjetnina i predmeta*. Stoga, brojni su radovi koji objašnjavaju važnost odnosa između stručnjaka muzeja; *kustosi, preparatori i restauratori*. U navedenom kontekstu, ističe se istraživanje Marty (2007) koje prikazuje rezultate ispitivanja više od 1200 posjetitelja na devet različitih online muzeja. Svrha istraživanja je pružiti rezultate o korisnosti online platforme, odnosno važnosti web stranice⁹¹ za posjetitelje, dok s druge strane ističe doprinos na razumijevanje cikličnih promjena u interesima posjetitelja. Rezultati analize istraživanje interpretira uz pomoć SPSS programa. Isto tako, postoje brojna ograničenja u prikupljanju podataka, stoga autor naglašava dvije skupine ljudi koje su sudjelovale u anketi; koji su već posjetili web stranice muzeja; i koji su odlučili odgovoriti na anketu.

⁸⁷ <http://www.cidoc-crm.org/>, [6.9.2018.].

⁸⁸ <http://www.cidoc-crm.org/>, [6.9.2018.].

⁸⁹ <https://en.wikipedia.org/wiki/PostgreSQL>, [7.9.2018.].

⁹⁰ Chianese, A., Piccialli, F., Riccio, G. (2015): TheTrUSTproject: improving the fruition of historical centres through Smart Objects, str. 163.

⁹¹ Virtualni pregled zbirke predmeta potiče zainteresiranost pojedinca za posjetom, dok bi muzejska građa trebala potaknuti pojedinca za dodatnim informacijama na web stranicama.

U konačnici, prema dobivenim podacima u istraživanju Marty (2007) objašnjava se da velika većina posjetitelja muzeja obično posjećuju web stranice prije nego što posjete određeni muzej, dok otvaranje stranice muzeja poslije posjete ovisi o korištenju stranice prije posjećivanja. Isto tako, dobivenim rezultatima uočava se da posjetitelji koriste web stranicu poslije posjete muzeja za pregledavanje slika, istraživačkih materijala, informacija o dostupnim i budućim izložbama, programima i posebnim događajima. Zanimljivo je istaknuti da web stranica ne utječe na odluku pojedinca o posjeti muzeja, dok je s druge strane dvostruko veća vjerojatnost odluke o posjeti muzeja na temelju pregledane web stranice od odluke da ne žele posjetiti. Također, ispitanici su istaknuli da prilikom odluke o posjeti muzeja uzimaju web stranicu kao determinantu odluke.

Istraživanje naglašava da **ne postoji značajna razlika** između pojedinca koji se koristi online pregledom u odnosu na fizičku posjetu muzeju, „mnogi koriste web stranice muzeja kako bi saznali više o muzeju nakon posjete“⁹². Isto tako, sugerira se **pozitivan doprinos** tehnologije na upravljanje s obzirom na komplementaran odnos web stranice i muzeja gdje se pružaju različite informacije korisniku. Stoga, zabrinutost o **negativnom** utjecaju u slučaju mogućnosti pružanja digitalne zbirke nije opravdana, te se naglašava važnost kvalitetne, točne i dostupne informacije kao glavne determinante poticanja korištenja web stranice.

Četvrti primjer odnosi se na istraživanje Amato et al. (2013);

Vrijedno je istaknuti spomenuto istraživanje Amato et al. (2013) koje provodi studiju na temelju izložbe skulptura u dvorcu Maschio Angioino⁹³ gdje je prikazana zbirka od 1000 slika skulptura Francesco Jerace i drugih autora. Istraživanje se provodi na uzorku od 20 ispitanika (srednje-stručni u polju umjetnosti) koji su trebali ispuniti 15 zadataka kroz 10 prostorija sa skulpturama. Nakon toga, potrebno je bilo provesti 15 različitih zadataka iste složenosti uz pomoć aplikacije. Na temelju dobivenih rezultata, autori ističu zaključak da je „*pristup dosta obećavajući i potiče daljnja istraživanja*“⁹⁴.

Peti primjer odnosi se na istraživanje Angelidou et al. (2017);

Nasuprot navedenim istraživanjima koja obuhvaćaju doprinos različitih tehnoloških rješenja na korisnička iskustva kod *interpretacije kulturne baštine*, ističe se studija Angelidou et al. (2017) koja objašnjava *ulogu kulturne baštine u strategiji pametnih gradova*. Istraživanje sagledava

⁹² Marty, P., F. (2007): Museum Websites and Museum Visitors: Before and After the Museum Visit, str. 355.

⁹³ „Srednjovjekovni dvorac smješten ispred Piazza Municipio i gradske vijećnice (Palazzo San Giacomo) u centru Napulja, Campania, Italija“ https://en.wikipedia.org/wiki/Castel_Nuovo, [9.9.2018.].

⁹⁴ Amato, F., Chianese, A., Mazzeo, A., Moscato, V., Picariello, A., Piccialli, F. (2013): The Talking Museum Project, str. 121.

pozicioniranje baštine u strategiji europskih gradova, *Barcelona, Amsterdam, London*⁹⁵, koji su imali različitih pristup podrške kulturnoj baštini.

U konačnici, *istraživanje* naglašava razliku *pozicioniranja kulturne baštine* u strategijama koje utječu na smjernice razvoja tehnologije. Stoga, Barcelona promatra baštinu kao dio *turističkog razvoja*, dok je Amsterdam navodi kao komponentom *kvalitete života*, a strategija Londona kulturnu baštinu razvija u kontekstu *javne usluge*. Pored toga, autori ističu da promicanje kulturne baštine *nije značajno integrirano* u strategije pametnih gradova. Na kraju, istraživanje zaključuje **nedostatak** aplikacija, za očuvanje i promicanje kulturne baštine. Autori potvrđuju postojanost aplikacija koje integriraju informacije baštine sa prisutnim komercijalnim uslugama i atrakcijama.

Šesti primjer odnosi se na istraživanje Smith (2015):

Vrijedno je istaknuti doprinos studije Smith (2015) kroz istraživanje kvalitativnom metodom za dobivanje informacija o *turističkom potencijalu, novim tehnologijama i inovacijama* u turizmu. Autor naglašava da su za potrebe istraživanja odabrani kandidati za intervju **različiti stručnjaci** iz relevantnog područja, primjerice, doktori, studenti, predavači i stručnjaci iz industrije. Ovdje se želi istaknuti da su *sljedeće tvrdnje, zaključci, u potpunosti interpretirani na temelju studije Smith (2015)*. Stoga, sljedeća tablica prikazuje detalje ispitanika.

Name (who)	Position (What)	Company (where)	Contact details	Interview DATE (When)	How
Jim Hendriks	NHTV student AR/APP Specialist	NHTV IGAD 2 nd Year	LinkedIn: http://goo.gl/RH0LIj https://www.facebook.com/jim.hendriks.39?fref=ts	Wednesday 1 st April 12:30pm	Face2face
Katerina Volchek	PHD Researcher AR Specialist. Tourism	Bournemouth University	LinkedIn: http://goo.gl/cIEacv https://www.facebook.com/katerina.volchek	Friday 3 rd April 7:30pm	Skype
Rachel Meer	NHTV Student: AR Specialist	NHTV IGAD 4 th Year	LinkedIn: http://goo.gl/3YsJcx rvdm88@gmail.com	Monday 6 th April 8:00pm	Telephone
Marc Thalen	NHTV Student: NFC Specialist	NHTV IGAD 3 rd Year	LinkedIn: http://goo.gl/KpCjZw https://www.facebook.com/marc.thalen	Thursday 9 th April 12:00pm	Face2face
Oliver Davies	Lecturer: Innovation Specialist	NHTV IGAD & Innovation	LinkedIn: http://goo.gl/IDYdFG davies.o@nhtv.nl	Wednesday 8 th April 13:00pm	Telephone
Kim Boes	PHD researcher NFC Specialist. Tourism	Bournemouth University	LinkedIn: http://goo.gl/GQ5WpE kboes@bournemouth.ac.uk	Thursday 9 th April 1:30pm	Skype
Marjolein Visser	Lecturer/Digital Consultant	NHTV e-commerce	LinkedIn: http://goo.gl/J5D89h info@market-wise.nl	Monday 13 th April 2:30pm.	Face2face
Tomas van der Plaetse:	Online Marketing Con. Tourism Spec.	Independent expert	LinkedIn: http://goo.gl/A90W6Z tomas.vanderplaetse@gmail.com	Monday 27 th April 11:30am	Skype

Table 7: Details of interview participants.

Slika 7: Ispitanici koji sudjeluju u istraživanju Smith (2015)

Izvor: Tablica preuzeta iz istraživanja (Smith, R., 2015, str.45).

⁹⁵ Determinante koje su uvjetovale izbor navedenih gradova su: postojanje komponente „kulturna baština“ unutar strategija, zrelost inicijativa gradova te dostupnost informacija putem akademskih i vladinih publikacija.

Deskriptivno istraživanje pruža teorijske tvrdnje ispitanika kroz pet različitih područja. Stoga, za **koncept pametnog grada i turizma** objašnjava se važnost tehnologije kod urbanih područja, te ljudski kapital koji pruža inovativne ideje. Izdvaja se mišljenje „K. Boes (p.c., April 9, 2015) *raste svjetska populacija i time stavljam veći pritisak na naš okoliš, te pomoću tehnologije možemo bolje vidjeti što se događa i bolje izraditi bolja rješenja za probleme koje imamo*“⁹⁶. Također, naglašava se mogućnost rješenja masivnog turizma provedbom navedenog koncepta „može pomoći kontroli visokih brojeva, vidjeti kako ide, te donijeti bolje odluke, (K. Boes, M. Visser, p.c., April, 2015)“⁹⁷ „što se temelji na podacima prikupljenim kroz praćenje i razmjenu informacija između turista i odredišta (K. Volchek, p.c., April 3, 2015)“⁹⁸. Pored toga, **pametni koncepti i inovacije** se objašnjavaju u svrhu važnosti prikupljanja podataka pomoću tehnologije kako bi se pružila odgovarajuća usluga pojedincu te omogućila komunikacija za razmjenu iskustva. Stoga se navodi misao da „prepoznavanjem turista iz socijalnog i ekonomskog aspekta, može se ponuditi točna usluga koju traže, (K. Volchek, p.c., April 3, 2015)“⁹⁹. Kontekst odgovarajuće ponude putem aplikacija za digitalne turiste naglašava potrebu pružanja „više sadržaja iskustva, (uočene od strane lokalnih stanovnika)“¹⁰⁰, te se izdvaja tvrdnja da „pripovijedanje poboljšava turističko iskustvo na zanimljiv način (M. Visser, T. Plaetse, p.c., April, 2015) putem digitalnih vodiča i video blogova“¹⁰¹. Ovdje se ističe mogućnost negativne posljedice gdje pojedinac pored dostupne tehnologije izgubi potrebu istraživanjem u realnom svijetu već se oslanja na digitalne mogućnosti. Nadalje, intervju nameće pitanje **aplikacija** u turizmu gdje se uočava važnost kroz pružanje informacija pojedincu, pored toga se naglašava korisnost kroz pružanje komunikacije u realnom vremenu te mogućnost audio smjernice u interpretaciji kulturne baštine. Ovdje autor naglašava tvrdnju „podaci su važni, a ne aplikacija, aplikacija je samo platforma koja osigurava mogućnost pružanja informacija, (M. Visser p.c., April 13, 2015)“¹⁰². U konačnici, naglasak je na potrebi kreiranja aplikacija u suradnji sa lokalnim sudionicima određene ponude kako bi se fokusiralo na marketinške niše uz kreiranje

⁹⁶ Smith, R. (2015): SMART Tourism Tools: Linking Technology with the Touristic Resources of City Destinations, str. 47.

⁹⁷ Smith, R. (2015): SMART Tourism Tools: Linking Technology with the Touristic Resources of City Destinations, str. 47.

⁹⁸ Smith, R. (2015): SMART Tourism Tools: Linking Technology with the Touristic Resources of City Destinations, str. 47.

⁹⁹ Smith, R. (2015): SMART Tourism Tools: Linking Technology with the Touristic Resources of City Destinations, str. 47.

¹⁰⁰ Smith, R. (2015): SMART Tourism Tools: Linking Technology with the Touristic Resources of City Destinations, str. 48.

¹⁰¹ Smith, R. (2015): SMART Tourism Tools: Linking Technology with the Touristic Resources of City Destinations, str. 48.

¹⁰² Smith, R. (2015): SMART Tourism Tools: Linking Technology with the Touristic Resources of City Destinations, str. 49.

kvalitetnog sadržaja. Istraživanje navodi ulogu **proširene stvarnosti** koja doprinosi na kreiranje iskustva turista o kulturnoj baštini, lokalitetu i vremenu pripadnosti određenog objekta baštine. Doprinos modela, istraživanje objašnjava na primjeru gdje pojedinac putem tehnologije može ostvariti *dojam borbe gladijatora u rimskim amfiteatrima*, te vidjeti *izvorni identitet lokalnog naroda u stvarnom vremenu*, odnosno pružiti jedinstveno iskustvo pojedincu. Ovdje se izdvaja promišljanje da „kompanije mogu koristiti IK tehnologije za stvaranje nečeg jedinstvenog za klijente pokazujući što se može dobiti na stvarnom mjestu, (K. Volchek, p.c., April 3, 2015)“¹⁰³. Pored navedenog, ispituje se uloga *NFC*, te se ističe misao da se može koristiti „na turističkim mjestima, poput muzeja, gdje turisti mogu skenirati informacijske točke na slikama / skulpturama / povijesnim artefaktima, te im uređaj pruža mogućnost glasovne komunikacije, primjerice, prijevod na materinskom jeziku, R. Meer (p.c., April 6, 2015)“¹⁰⁴.

¹⁰³ Smith, R. (2015): SMART Tourism Tools: Linking Technology with the Touristic Resources of City Destinations, str. 51.

¹⁰⁴ Smith, R. (2015): SMART Tourism Tools: Linking Technology with the Touristic Resources of City Destinations, str. 52.

Intervju sa stručnim osobama iz područja IK tehnologije i kulturne baštine:

U konačnici, **primarni fokus istraživanja** odnosi se na provedbu **intervju-a** sa *stručnjacima* iz područja IK tehnologije i upravljanja kulturnom baštinom u kontekstu dobivanja novih saznanja te potvrde teorijskih stavova. **Svrha intervju-a** odnosi se na *nedostatak* istraživačkih doprinosa o potvrdi utjecaja IK tehnologije na upravljanje kulturnom baštinom. Isto tako, nastoji se pružiti stav i promišljanje ispitanika o mogućnostima primjene IK tehnologije.

Ispitanici su odabrani na temelju *stručne povezanosti* sa predmetom istraživanja, kao i prema njihovoj *poziciji odgovornosti kako bi se dobila raznovrsnost u stavovima*. Intervju je proveden sa sljedećim ispitanicima¹⁰⁵:

Tablica 3: Detalji sudionika intervjuja

Ime i prezime	Pozicija	Ustanova	Datum
Ispitanik 1	Informatičar	Arheološki muzej, Split	Četvrtak, 06.09.2018. 09:10h
Ispitanik 2	Ravnatelj	Galerija Umjetnina, Split	Četvrtak, 06.09.2018. 11:10h
Ispitanik 3	Voditelj tehničke službe	Galerija Umjetnina, Split	Četvrtak, 06.09.2018. 10:50h

Izvor: Izrada autora

Pristup postavljanja *pitanja* određen je prema kompetencijama sugovornika stoga se intervju navodi *deskriptivnom metodom opisivanja promišljanja ispitanika* u kontekstu pitanja. Kao ograničenost ispitivanja naglašava se drugačiji potencijal primjene tehnologije za promatrane ustanove (*Arheološki muzej i Galerija umjetnina*), stoga se odgovori razmatraju odvojeno.

Koristite li tehnologiju u svakodnevnom radu u muzeju?

Ispitanik 1, informatičar Arheološkog muzeja Splita, navodi korištenje tehnologije u svrhu vođenja **inventarne knjige**, odnosno, to je sustavna obrada „informacija o muzejskoj građi, njezinu stanju, izložbama, drugim manifestacijama i aktivnostima muzeja, te o povijesti muzeja sa stručnog i znanstvenog aspekta“¹⁰⁶. Ispitanik navodi **programsko rješenje M++**, relacijsku bazu podataka koja se koristi za vođenje zbirke kulturnih predmeta u Arheološkom muzeju Split. Izdvaja se sljedeća misao za navedeni program; „*uključuje pretraživanje, ispis, zaštitu podataka, prikaz multimedijalnog sadržaja i konvertiranje podataka u različite formate*“¹⁰⁷ kao i da se „program instalira na server i zatim mu se pristupa s radnih stanica ili samog servera“¹⁰⁸.

¹⁰⁵ Osobni podaci ispitanika su poznati autoru rada i mentoru.

¹⁰⁶ https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2002_09_108_1751.html, [17.9.2018.].

¹⁰⁷ Link2 d.o.o. (2004): M++, Priručnik za rad, str. 3.

¹⁰⁸ Link2 d.o.o. (2004): M++, Priručnik za rad, str. 3.

Isto tako, ispitanik 2, *ravnatelj Galerije umjetnina*, ističe programsko rješenje *M++* koju koriste za kreiranje digitalne zbirke kulturnih predmeta, dok ispitanik 3, *voditelj tehničke službe Galerije umjetnina*, naglašava korištenje *QR code-a* koji omogućuje posjetitelju putem skeniranja dobivanje tekstualnih informacija o umjetničkim djelima. Nadalje, objašnjava se upotreba tradicionalne tehnologije kao što su *senzori pokreta, kontrola temperature i vlažnosti* koji pružaju dnevna očitovanja.

Pored navedenog, *ispitanik 1*, navodi korištenje uređaja **Data Logger** uz pomoć senzora (*slika 8*) za nadzor klimatskih uvjeta muzeja; *temperature, brzine kretanja zraka, vlažnosti*. Proces prikupljanje podataka se ne odvija u realnom vremenu, već se postavljaju parametri učestalosti te se podaci snimaju na internu memoriju što predstavlja temelj za daljnju analizu. Navedeno nadziranje se ne održava kontinuirano u spomenutom muzeju već prema potrebi istraživanja klimatskih uvjeta za internu regulaciju/prevenciju i kontrolu.



Slika 8: Data Logger

Izvor: Prikaz autora, fotografija napravljena u Arheološkom muzeju Split, korišteni uređaj Data Logger

Osim toga, *ispitanik 1* naglašava da muzej nema implementiranu aplikaciju kao podršku u povećanju iskustva posjetitelja osim na dislociranom objektu u sastavu muzeja, lokalitet Salona, koji posjetitelju pruža mogućnost korištenja mobilne aplikacije. Navedena aplikacija se navodi kao display na dodir koji omogućuje interaktivnu komunikaciju tijekom posjete. Putem *NFC* tehnologije proces funkcionira kada posjetitelj u blizini kulturnog predmeta ostvaruje *audio uslugu* prezentacije baštine.

Koristite li IK tehnologiju u svrhu zaštite kulturnih predmeta od oštećenja?

Arheološki muzej Split **ne koristi IK tehnologiju** u svrhu prevencije od oštećenja, prvenstveno zbog nedostatka financijskih sredstava koji usmjeravaju djelovanje prema prioritetima muzeja.

Ispitanik 3 u kontekstu Galerije umjetnina ističe korištenje video nadzora u svrhu potencijalnih krađa ili utvrđivanja identiteta prijestupnika.

Mogućnost virtualne posjete pojedinca putem web stranice? Smatrate li da odvraća pojedinca od fizičkog posjeta ili produbljuje zainteresiranost i želju za posjetom?

Mogućnosti virtualnog razgledavanja putem web stranice ispitanik 1 smatra prikladnom za isticanje značajnih kulturnih predmeta, dok potpuna usluga pružanja virtualne stvarnosti nije potrebna. Isto tako, ističe idealnu kombinaciju pružanja web usluge u mjeri koja će motivirati i olakšati pojedincu donošenje odluke o posjeti.

Ispitanik 2 ističe da istraživanja ukazuju na **pozitivan** doprinos pružanja potencijala virtualnog razgledavanja na rast broja posjetitelja te navodi da je početni strah od smanjenja broja posjete neopravdan. Mogućnost virtualnog razgledavanja doprinosi na povećanje iskustva pojedinca te znatno povećava broj posjetitelja u muzeje.

Tehnološke inovacije koje planirate implementirati u svrhu zaštite kulturne baštine ili unapređenja iskustva posjetitelja?

Ne postoji konkretna ideja primjene novih tehnologija osim poboljšanja web stranice koja pruža servis informacija uz predstavljanje značajnih kulturnih predmeta. Ovaj pristup se objašnjava nedostatkom financijskih sredstava gdje su prioriteti vezani za zaštitu fizičkog stanja predmeta, (Ispitanik 1, informatičar Arheološkog muzeja Splita).

Ideja Arheološkog muzeja s obzirom na ograničenost u kontekstu financijskog potencijala i broj posjetitelja odnosi se na ulaganje u *marketing* u cilju što kvalitetnije prezentacije ponude. Svrha navedenog ističe **IK tehnologiju** kao potencijal integracije i nadogradnje u budućnosti.

S druge strane, ispitanik 2, navodi proces izrade aplikacije koja će pružiti mogućnost audio vodiča kroz galeriju umjetnina, a kao najznačajniji proces izdvaja *digitalizaciju fundusa*. Svrha digitalizacije se navodi kroz potencijal online ponude remek djela koji će pružati detaljni opseg informacija.

Postoji li tehnologija koja nadzire sustav?

Arheološki muzej nema izgrađeno sustavno praćenje posjetitelja ni potencijalnih oštećenja, isto tako, ne postoje ugrađeni senzori na kulturnim objektima koji pružaju informacije. Neophodna potreba muzeja odnosi se na bolji video nadzor kao prevencija od oštećenja predmeta primarno od posjetitelja prijestupnika.

U konačnici se izdvajaju promišljanja ravnatelja galerije umjetnina, *ispitanik 2*, koji je izdvojio potencijal kroz kreativan pristup izdvajanja ponude publici. Osnovna problematika na koju nailazi galerija u očuvanju umjetničkog nasljeđa odnosi se na djela suvremene umjetnosti koja su napravljena od raspadljivih materijala koji se više ne proizvode. Stoga *IK tehnologija* može značajno utjecati kroz senzore koji ispituju parametre kvalitete ili *primjerice*, prema mišljenju ispitanika u osiguranju rasvjetne tehnike koja umjetničkim djelima osigurava vrijednost. Pored toga, navodi se problem digitalne umjetnosti gdje se javlja problem generiranja film-a formata 8mm koji više nije moguće koristiti.

Anketni upitnik sa slučajno odabranim posjetiteljima:

Pored ***pregleda literature*** te isticanja teorijskih tvrdnji i doprinosa promatranih istraživanja, kao i provođenje ***intervju-a*** sa *stručnim osobama*, proveden je ***anketni upitnik***.

Svrha upitnika odnosi se na proučavanje posjetitelja muzeja, *primjerice*, promatranje interesa posjetitelja za korištenjem web stranica i digitalne zbirke muzeja.

Ističe se da prilikom kreiranja anketnih pitanja autor ovog istraživanja u značajnoj mjeri koristi pitanja iz *istraživanja Marty (2007)*. Za svrhu istraživanja koristi se ***slučajni odabir pojedinaca*** na ulazu; *Muzeja Grada Splita, Galerije umjetnina Split te Arheološkog muzeja Split*.

Istraživanje je provedeno u rujnu 2018. godine, dok se anketirana grupa sastoji od 23 ispitanika. Ističe se da su od ukupnog broja anketiranih, 16 ispitanika strani državljani koji se u Splitu nalaze kao turisti. Pored toga, navedeno ispitivanje sadrži brojna ograničenja koja se odnose na konzistentnost i pristranost dobivenih podataka, stoga se ne provodi empirijska potvrda nego se nastoji deskriptivno opisati misao *slučajno odabranih posjetitelja* kroz *strukturirana pitanja*.

Cilj upitnika sa slučajno odabranim posjetiteljima muzeja odnosi se na proučavanje uloge web stranica muzeja; *u povećanju doživljaja pojedinca, motivu posjete, u pružanju informacija, te utjecaju na povezanost muzeja sa posjetiteljima*.

Korištena pitanja su *zatvorenog tipa* preuzeta iz istraživanja *Marty (2007)* gdje su ispitanici uz primjenu *Likertove skale s pet stupnjeva intenzitet imali mogućnost na odgovor*. Ističe se broj od 23 ispitanika gdje su 16 ispitanika slučajnim odabirom strani državljani/turisti što **potvrđuje** tvrdnju ispitanika 1 i 2 koji navode da su u značajnoj mjeri posjetitelji kulturnih institucija strani državljani/turisti.

Istraživanje u *tablici 4* prikazuje stavove ispitanika te se uočava važnost kulturnog identiteta za pojedinca. Uočava se kvartalno i mjesečno posjećivanje muzeja kod najvećeg broja ispitanika, dok se web stranica muzeja kod najvećeg broja ispitanika posjećuje jednom mjesečno.

Tablica 4: Općenita posjećenost muzeja

	Rijetko	Godišnje	Kvartalno	Mjesečno	Tjedno	n
Koliko često posjećujete muzeje?	3	5	7	6	2	23
Koliko često posjećujete web stranice muzeja?	2	3	4	9	5	23

Izvor: Izrada autora

Pored toga, *tablica 5* ističe opće informacije za ispitanika gdje se uočava da pojedinac posjećuje muzeje u najvećoj mjeri s kojima se nije susretao i to najviše u društvu grupe, primjerice, obitelj, prijatelji ili kao dio turističke grupe. Navedeni parametri u *tablici 4 i 5 potvrđuju* razmišljanja intervju ispitanika 1 i 2 koji ističu subjektivan dojam posjećenosti muzeja kroz grupe turističkih tura, dok domicilno stanovništvo nema razvijen kulturni identitet povezanosti. *Tablica 5* ističe podatak da 18 ispitanika posjećuje muzeje za vrijeme odmora ili putovanja što **potvrđuje** tvrdnju da postoji problem razvijenih navika posjećivanja domaćeg stanovništva.

Tablica 5: Posjećenost muzeja prema kategorijama

	Nikad	Malo vjerojatno	Neutralni	Vjerojatno	Vrlo vjerojatno	n
Je li posjećujete muzeje koji vam nisu poznati?	0	1	0	2	20	23
Je li sami posjećujete muzeje?	9	4	2	4	4	23
Je li posjećujete muzeje sa prijateljima ili obitelji?	4	2	4	6	7	23
Je li posjećujete muzeje u svom gradu?	1	3	5	8	6	23
Je li posjećujete muzeje prilikom odmora ili putovanja?	2	1	0	2	18	23
Je li posjećujete muzeje gdje se izložbe često mijenjaju?	0	2	1	4	16	23

Izvor: Izrada autora

Suština predmeta istraživanja se uočava u *tablici 6* gdje je ukupno 21 ispitanik **potvrdio** važnost web stranice kulturne institucije, od toga je 18 ispitanika navelo da je web stranica vrlo bitna.

Tablica 6: Ocjena važnosti web stranice

	Vrlo nebitno	Nebitno	Neutralni	Bitno	Vrlo bitno	n
Prema Vašem mišljenju koliko je važno da muzej ima web stranicu?	0	1	1	3	18	23

Izvor: Izrada autora

Većina odabranih ispitanika prilikom posjete muzeju koristi mogućnost online pretrage dostupnih podataka što prikazuje *tablica 7* kroz istaknute kategorije. Izdvaja se online pretraga slika i zbirki podataka o pojedinom kulturnom predmetu gdje *15 ispitanika* ističe da vjerojatno i vrlo vjerojatno koriste online resurse prilikom posjete muzeju. Također, *13 ispitanika* navodi potrebu za korištenjem mogućnosti virtualnog razgledavanja galerije i interaktivnih predmeta. Isto tako, web stranica se u značajnoj mjeri koristi za dostupnost općih informacija, *primjerice*, informacije o radnom vremenu, lokaciji, trenutnim i budućim izložbama.

Tablica 7: Kategorije korištenja web stranice

Koliko koristite sljedeće online resurse prilikom posjete muzeju?	Nikad	Malo vjerojatno	Neutralni	Vjerojatno	Vrlo vjerojatno	n
Online slike artefakata / zbirki podataka	1	3	4	7	8	23
Online posjete galerija / interaktivnih izložaka	2	3	5	6	7	23
Online obrazovne aktivnosti / sredstva za učenje	2	3	9	4	5	23
Online materijali za istraživanje / arhive	7	4	5	4	3	23
Informacije povezane sa općim podacima, primjerice, lokacija, radno vrijeme, cijena...	0	1	2	3	17	23
Informacije o sadašnjim i budućim izložbama	0	1	3	4	15	23
Informacije o programima / turama / posebnim događajima	0	1	1	2	19	23

Izvor: Izrada autora

Pored navedenog, *tablica 8* prikazuje *pozitivan* doprinos web stranice na odluku posjetitelja o posjeti muzeju, dok rezultati u *tablici 9* ističu 16 ispitanika koji koriste web stranicu pri odluci o posjeti.

Tablica 8: Determinante odluke posjete muzeju

	DA	NE	n
Jeste li ikada odlučili posjetiti muzej posebno zbog njihove web stranice?	13	10	23
Jeste li ikada odlučili da ne posjetite muzej posebno zbog njihove web stranice?	4	19	23

Izvor: Izrada autora

Tablica 9: Ocjena kvalitete web stranice

	Nikad	Malo vjerojatno	Neutralni	Vjerojatno	Vrlo vjerojatno	n
Koliko je vjerojatno da ćete koristiti web stranicu muzeja kako biste odlučili želite li posjetiti određeni muzej?	1	5	1	2	14	23
Koliko kvaliteta i vizualni identitet web stranice muzeja determinira Vašu odluku o posjeti muzeja?	2	2	3	4	12	23

Izvor: Izrada autora

Navedene tvrdnje koje se objašnjavaju u *tablicama 7, 8 i 9* su *korelirane* sa stavom ravnatelja *Galerije umjetnina Split* koji prema dostupnim podacima ističe **pozitivan doprinos tehnologije** na motivaciju pojedinca za posjetom kulturnim institucijama. Pored toga, *tablica 9* ukazuje na važnost vizualnog identiteta web stranice te kvalitetu sadržaja s obzirom da *12 ispitanika* navodi kvalitetu i vizualni identitet web stranice kao vrlo vjerojatnu determinantu odluke dok pored toga *4 ispitanika* navodi kao vjerojatni uzrok motiva posjete.

4.3. Osvrt na hipotezu postavljenu u istraživanju

H1: Suvremene informacijsko komunikacijske tehnologije (IKT) tehnologije unapređuju upravljanju kulturnom baštinom u turizmu

Istraživanje se odnosi na proučavanje *utjecaja tehnologije* na upravljanje kulturnom baštinom, odnosno, pristup autora odnosi se na objašnjavanje potencijala tehnologije za zaštitu kulturnih predmeta od oštećenja te povećanje iskustva posjetitelja..

Stoga se provodi **kvalitativni pristup istraživanja** u svrhu potvrđivanja hipoteze rada kroz *pregled literature* u cilju isticanja postojećih znanstvenih potvrda te *intervju* sa stručnim osobama kako bi se istaknulo shvaćanje i promatranje uloge tehnologije istaknutih pojedinaca.

Pored navedenog, pitanje koje se nameće u konačnici odnosi se na *kvantitativnu metodu* u cilju ostvarivanja potvrde utjecaja. Postoje *brojna ograničenja* za provedbu empirijske potvrde, prije svega nemogućnost prikupljanja kvantitativnih podataka za empirijsku potvrdu. Izneseni stavovi brojnih teorijskih analitičara navode problem malog broja istraživanja navedene teme i nedovoljno ispitivanje utjecaja tehnologije.

Kontekst potvrde hipoteze ovog istraživanja kroz pregled literature i provedenih studija slučaja **potvrđuje značajan doprinos** na upravljanje kulturnom baštinom, odnosno, na zaštitu kulturnog predmeta od oštećenja te povećanje iskustva pojedinca. Istraživanje *Piccialli (2016)* potvrđuje doprinos kroz implementaciju *Smart Cricket* senzorske ploče koja funkcionira uz *Beaglebone Black* senzor uz pomoć *OPS mobilne aplikacije*, koja omogućuje posjetitelju multimedijalni

sadržaj, dok isto tako navedena tehnologija osigurava promatranje klimatskih parametara. Ističe se potvrda doprinosa od 50 ispitanika, (*ne-stručnih, srednje-stručnih i stručnih posjetitelja*). Isto tako, empirijskom potvrdom ističe doprinos tehnologije na povećanje iskustva pojedinca.

Nadalje, *Chianese et al. (2015)* sa provođenjem TrUST-Transport projekta testirajući na uzorku od 60 ispitanika naglašava **pozitivan** doprinos na iskustvo pojedinca. Bitna komponenta koja se ističe kod projekta da prilikom vožnje gradom pojedinac ima priliku kroz nekoliko sekundi dobiti podatke o kulturnom predmetu u blizini. Istraživanje *Marty (2007)* prikazuje rezultate ispitivanja 1200 posjetitelja muzeja gdje se na kraju ističe **pozitivan** doprinos tehnologije na povećanje iskustva posjetitelja i poticaj pojedinca na odluku o fizičkom dolasku u muzej. S druge strane *Amato et al. (2013)* na uzorku od 20 ispitanika zaključuje dosta obećavajuću ulogu tehnologije i potiče buduća istraživanja.

Potpuno drugačije promatranje tehnoloških rješenja interpretira istraživanje *Angelidou et al. (2017)*. Kod navedenog istraživanja se ističe pozicioniranje kulturne baštine u strategiji gradova Barcelone, Amsterdama i Londona te u konačnici ističu **nedostatak** mobilnih aplikacija za očuvanje i promicanje kulturne baštine. Značajan doprinos kroz proučavanje teorijskih stavova stručnih osoba iz područja tehnologije je istraživanje *Smith (2015)* koje objašnjava potencijal kreiranja pametne destinacije uz *značajnu ulogu tehnologije*.

U konačnici, provedeni intervju-a sa stručnim osobama *uočava tradicionalan pristup* korištenja tehnologije u svrhu upravljanja kulturnom baštinom kod navedenih institucija. Odnosno, ističe se **doprinos tehnologije** u kreiranju inventarne knjige, digitalne zbirke predmeta te izradi web stranica. Pored toga, *pozitivna* uloga tehnologije se navodi u svrhu praćenja klimatskih uvjeta, potrebnih za očuvanje kulturnih predmeta, dok se značajnija upotreba *tehnologije*, postavljanje senzora, ne koristi. Pored toga, navode doprinos tehnologije kroz mogućnost interaktivne komunikacije, pružanjem tekstualne, video i audio usluge posjetiteljima. Na kraju, provedena anketa uočava važnost web stranice za posjetitelje, odnosno njihova očekivanja o mogućnosti upotrebe. Stoga, posjetitelj može prosuđivati instituciju na temelju web stranice iako se uočava svjesnost pojedinca o prednostima fizičkog posjeta i komplementarnom odnosu virtualnog pogleda i osobnog doživljaja.

5. SMJERNICE ZA IMPLEMENTACIJU IK TEHNOLOGIJE U UPRAVLJANJU KULTURNOM BAŠTINOM GRADA SPLITA

Postoje brojni potencijali u mogućnostima primjene *IK tehnologije* na područje grada Splita. Primjena *IK tehnologije* može se promatrati kao ***komunikacijski uređaj*** koji ostvaruje doprinos na komunikaciju sa posjetiteljima, primjerice web stranica, isto tako, može se koristiti u svrhu ***povećanja iskustva i doživljaja posjetitelja***, primjerice virtualna stvarnost, te na kraju korištenje *IK tehnologije* u svrhu ***arhiviranja i očuvanja kulturnih predmeta***. U kontekstu grada Splita, nakon provedenog ***intervju-a*** sa stručnjacima iz kulturnih institucija i ***anketom*** između slučajno odabranih posjetitelja smatra se da je *nedovoljno* iskorišten potencijal primjene *IK tehnologije*. Ograničenje u nedostatku korištenja i primjene *IK tehnologije* prvenstveno se promatra kroz *financijski potencijal* sektora *kulture* i njezinih *institucija*. Brojne su prilike osiguranja izvora financiranja u svrhu primjene *IK tehnologije* za upravljanje kulturnom baštinom, primjerice ***EU fondovi***. Značajan je doprinos projekta *FP6 (2002-2006)*, posebice *FP7 Framework Programme for Research and Technological Development*, koji je imao budžet od 50 milijardi eura. Projekt je trajao od 2007. do 2013. godine, a novac je osiguran za potporu istraživanjima, mogućnosti sufinanciranja projekta istraživanja, tehnološkim razvojem i demonstracijama. Nadalje, ističe se trenutni projekt, ***Horizon 2020***, koji predstavlja financijski instrument pomoću kojeg postoji mogućnost osiguranja izvora sredstava za implementaciju *IK tehnologije*. „Cilj je osigurati da Europa proizvodi znanost na globalnoj razini, uklanja prepreke inovacijama i olakšava javnom i privatnom sektoru zajedničko djelovanje u pružanju inovacija“¹⁰⁹. Pored navedenog, postoji i podrška *IK tehnologiji* kroz ***Creative Europe*** „okvirni program Europske komisije za potporu kulturnom i audiovizualnom sektoru“¹¹⁰ gdje se pruža mogućnost osiguranja financiranja.

Korištenje *IK tehnologije* u kulturnim institucijama grada Splita usmjereno je na osiguranje komunikacijskog alata putem web stranice u svrhu pružanja informacija događanja, izložbi i općih podataka poput lokacije i radnog vremena. Pored toga, korištenje *IK tehnologije* u svrhu povećanja iskustva posjetitelja se ***ne koristi*** u značajnoj mjeri. Postoje individualne namjere kroz *QR codes* koji putem mobilnih uređaja pružaju informacije o kulturnom predmetu te prikaz virtualne stvarnosti u Dioklecijanovoj palači, međutim, nedovoljno s obzirom na potencijal.

Na kraju, značajno korištenje *IK tehnologije* uočava se za arhiviranje digitalne zbirke kulturnih predmeta te za očuvanje od oštećenja. Svrha navedenog, objašnjava se kroz važnost praćenja

¹⁰⁹ <https://ec.europa.eu/programmes/horizon2020/en/what-horizon-2020>, [22.9.2018.].

¹¹⁰ <https://ec.europa.eu/programmes/creative-europe/>, [22.9.2018.].

kulturnog predmeta, njihove lokacije, povijesti i dokumentacije. Ovdje se izdvaja promišljanje iz istraživanja *Ioannidis et al. (2014)* „digitalno arhiviranje je osnova, prvi korak *CH* institucije koji treba uzeti u obzir, prije nego se razmišlja o implementaciji neke druge aplikacije za više svrhe“¹¹¹.

Brojni su primjeri implementacije *IK tehnologije* u korist upravljanja kulturnom baštinom stoga autor ovog istraživanja ističe mogućnost primjene na primjeru grada Splita. Primjerice, kulturni predmeti na otvorenom, potencijal su za ugradnju **mikroklimatskih senzora** koji doprinose na prevenciju očuvanja, odnosno sprječavanje oksidacije ovisno o materijalu rada kao posljedica ekstremnih temperatura, vlažnosti, propusnosti sunca. Zatvoreni prostori poput muzeja već primjenjuju senzore za mikroklimatski nadzor. Komponente senzora ovise o lokaciji, klimi, materijalu izrade, mogućnosti primjene offline ili online konekcije, stoga se u ovom dijelu rada ne razmatraju potencijali u primjeni određenih *IK sustava* već samo ideje implementacije. Također, senzori doprinose regulaciji kakvoće zraka, reguliranje broja posjetitelja što značajno može utjecati na prevenciju od oštećenja zidnih freska-i.

Pored navedenog, uočava se nedostatak *informacija* o kulturnim predmetima u svrhu educiranja posjetitelja sa ciljem **povećanja svjesnosti** pojedinca o potrebi očuvanja baštine. Isto tako, uz navedeni doprinos kroz informiranost posjetitelja, korištenjem sistema virtualne stvarnosti, *QR* kodova, *RFID* sistema, sustava osjetljivih na pokret uz zvukove, aplikacija za radionice utjecalo bi na stvaranje zanimljivog, interaktivnog i zabavnog iskustva pojedinca bez obzira na zatvoren ili otvoren prostor u kojem se nalazi kulturni predmet. Kroz ovaj pristup primjene, trenutni tradicionalni pristup prezentiranja baštine bio bi značajna podrška interaktivnoj komunikaciji putem aplikacija. Stoga, za primjer se može istaknuti mogućnost primjene animacije posjetitelja kroz sudjelovanje u drevnim običajima, razgledavanje skrivenih dijelova grada, audio iskustvo lokalnih običaja, pjesme i govora, omogućavanje skulpture koja ostvaruje komunikaciju sa posjetiteljem pričajući svoju priču. Navedene potencijalne mogućnosti za povećanje iskustva pojedinca mogu se omogućiti uz podršku *IK tehnologije*.

Nadalje, *IK tehnologija* može ostvariti doprinos u vizualizaciji nedostupnih nalazišta, kao što je prostor *Dioklecijanove palače i Salone* gdje je moguće primijeniti metode fotogrametrijske rekonstrukcije od kalibrirane kamere za stjecanje više krajolika za utvrđivanje položaja i oblika.

¹¹¹ Ioannidis, Y., Toli, E., El Raheb, K., Boile, M. (2014): Using ICT in Cultural Heritage, bless or mess? Stakeholders' and practitioners' view through the eCultValue project, str. n.d.

Također, doprinos se ističe i kroz mogućnost ostvarivanja digitalne dokumentacije i utvrđivanja zemljopisnih, povijesnih i antropoloških veza gdje postoji opasnost da se ne bi mogle vidjeti.

Iako je razvijen tradicionalni pristup prezentiranja baštine korištenjem web stranice u kulturnim institucijama na području grada Splita, postoji potencijal u povećanju sadržaja i dostupnosti kroz omogućavanje virtualnih izložbi, digitalnih zbirki kulturnih predmeta, proširene stvarnosti i povećanju informacija o pojedinom kulturnom predmetu.

U konačnici, ističe se implementacija Smart Splitparking aplikacije koja utječe na izbjegavanje gužve. Primjeri navedene aplikacije u drugim destinacijama se koriste za reguliranje prometa u svrhu očuvanja kulturne baštine, izbjegavanjem zagušenja, zagađenja i vibracije koje donosi velika količina prometa.

6. ZAKLJUČAK

Kulturna baština predstavlja neprocjenjivu vrijednost kulturnog identiteta društva koja privlači milijune posjetitelja u svrhu razgledavanja spomenika, drevnih gradskih središta i arheoloških lokaliteta. Stoga, zaštita kulturne baštine predstavlja temeljnu brigu društva kao i poboljšanje iskustva posjetitelja kroz različite interpretacije kulturnih predmeta. U kontekstu navedenog, motiv ovog istraživanja odnosi se na stvaranje doprinosa za zaštitu od kontinuiranog propadanja te povećanja iskustva pojedinca prilikom razgledavanja. Stoga se koristi *IK tehnologiju* u svrhu implementacije rješenja kod upravljanja kulturnom baštinom za prevenciju od oštećenja.

Fokus istraživanja je potencijal primjene *IK tehnologije* u svrhu očuvanja kulturne baštine te utjecaj na povećanje doživljaja posjetitelja. Istraživanje se usmjerilo na interpretaciju postojećih primjera i potencijala primjene na primjeru grada Splita.

Istraživački dio rada se odnosi na proučavanje doprinosa *IK tehnologije* primjenom kvalitativne metode koja obuhvaća **pregled literature** istraživačkih studija, **intervju** sa stručnjacima te **anketni upitnik** sa slučajno odabranim posjetiteljima. Na kraju se ističe zaključak o **pozitivnom** doprinosu *IK tehnologije* na upravljanje kulturnom baštinom. Postoje brojne prilike za primjenu navedene tehnologije za očuvanje baštine, primjerice, praćenje klimatskih uvjeta, educiranjem posjetitelja, ograničenost broja posjetitelja i pristupa, preusmjeravanje gužve, dok se povećani doživljaj pojedinca ispunjava kroz mogućnost pružanja virtualne stvarnosti, interaktivne uloge skulptura, raznim prezentacijama i animacijama posjetitelja.

Istraživanje kroz pružanje spoznaja, tvrdnji te isticanja primjera implementacije *IK tehnologije* nailazilo je na brojna **ograničenja** u radu. Korištenje određene komponente *IK tehnologije* ovisi o cilju primjene i očekivanim rezultatima, stoga se preporuča fokusiranost na pojedini dio *IK tehnologije* kako bi se istražila potencijalna implementacija i doprinos. Pored toga, ističe se nedostatak istraživačkih studija na navedenu temu istraživanja što utječe na dobivene spoznaje i tvrdnje. U kontekstu navedenog, brojni su potencijali i trendovi *IK tehnologije* u budućnosti koji se trebaju istražiti. U konačnici, brza promjena tehnologije utječe na poteškoće u praćenju novih tehnologija i inovacija. Isto tako, anketni upitnik je proveden nad 23 ispitanika, slučajno odabrana posjetitelja, što utječe na pristranost procjene. Na kraju, ističe se bitan ograničavajući faktor u nedostatku iskustva ispitanika, stručnjaka, sa implementacijom *IK tehnologije* u svrhu poboljšanja iskustva posjetitelja te očuvanja kulturnih predmeta od oštećenja.

U konačnici, provođenjem pristupa kvalitativne metode proučavanja, potvrđuje se postavljena hipoteza, odnosno, **pozitivan** doprinos *IK tehnologije* na upravljanje kulturnom baštinom.

Pregledom literature, prvenstveno istraživanja *Piccialli (2016)* potvrđuje se doprinos kroz implementaciju *Smart Cricket* senzorske ploče koja funkcionira uz *Beaglebone Black* senzor uz pomoć *OPS mobilne aplikacije*, koja omogućuje posjetitelju multimedijalni sadržaj, dok isto tako navedena tehnologija osigurava promatranje klimatskih parametara. Pored toga, kroz osvrt na postavljenu hipotezu ističu se brojne druge studije slučaja koje potvrđuju **pozitivan** doprinos implementacije *IK tehnologije* u svrhu očuvanja kulturnih predmeta i stvaranja jedinstvenog doživljaja za pojedinca. Isto tako, **potvrđuje** se hipoteza kroz *intervju sa stručnjacima* koji ističu **pozitivnu** ulogu tehnologije. Navedenu tvrdnju dokazuje anketni upitnik proveden sa slučajno odabranim posjetiteljima koji naglašavaju potrebu web stranice kulturnih institucija.

Spomenute tvrdnje i doprinosi **pozitivno** odgovaraju na postavljene ciljeve istraživanja stoga se može zaključiti da *IK tehnologija* doprinosi upravljanju kulturnom baštinom.

LITERATURA

1. Ali, A., Frew, A., J. (2014): Technology innovation and applications in sustainable destination development, Sheffield Hallam University, Information Technology & Tourism, 14 (4), 265- 290., [28.7.2018.].
2. Amato, F., Chianese, A., Mazzeo, A., Moscato, V., Picariello, A., Piccialli, F. (2013): The Talking Museum Project, The 4th International Conference on Emerging Ubiquitous Systems and Pervasive Networks (EUSPN-2013), Procedia Computer Science 21 (2013) 114 – 121, 2013 Published by Elsevier Ltd., Selection and peer-review under responsibility of Elhadi M. Shakshuki, doi: 10.1016/j.procs.2013.09.017, [22.5.2018.].
3. Angelaccio, M., Buttarazzi, B., Onorati, M. (2014): Smart Tourism 2014, First Forum on Smart City And Digital Tourism, Modelli di Turismo e tecnologie SMART CITIES, [21.6.2018.].
4. Angelidou, M., Karachaliou, E., Angelidou, T., Stylianidis, E. (2017): Cultural Heritage In Smart City Environments, The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences, Volume XLII-2/W5, 2017 26th International CIPA Symposium 2017, 28 August–01 September 2017, Ottawa, Canada, [22.6.2018.].
5. Ardissono, L., Kuflik, T., Petrelli, D. (2012): Personalization in Cultural Heritage: The Road Travelled and the One Ahead, [24.8.2018.].
6. Baggio, R., Sigala, M., Inversini, A., Pesonen, J. (2014): Information and Communication Technologies in Tourism 2014 - eProceedings of the ENTER PhD Workshop in Dublin, Ireland, [26.5.2018.].
7. Bethapudi, A. (2013): The Role of ICT in tourism industry, National Institute of Tourism & Hospitality Management, Telecom Nagar, Gachibowli, Hyderabad, A.P., India, Journal of Applied Economics and Business, Vol.1, Issue 4 – December, 2013, pp. 67-79., [27.7.2018.].
8. Brizard, T., Derde, W., Silberman, N. (2007): Basic Guidelines for Cultural Heritage Professionals in the Use of Information Technologies, How can ICT support cultural heritage?, Editor: Halina Gottlieb The Interactive Institute, [11.7.2018.].
9. Chapuis, M., Lydon, A., Brandt-Grau, A. (2009): Preserving our heritage, improving our environment, Volume II Cultural heritage research: FP5, FP6 and related projects, European Commission, Directorate-General for Research Environment, [2.8.2018.].

10. Chen, S., L., Chen, Y., Y., Hsu, C. (2012): Development of Logistic Management Information System Based on Web Service Architecture and RFID Technology, *Applied Mathematics & Information Sciences*, An International Journal, Appl. Math. Inf. Sci. 7, No. 3, 939-946 (2013), [3.9.2018.].
11. Chianese, A., Marulli, F., Piccialli, F., Valente, I. (2013): A novel challenge into Multimedia Cultural Heritage: an integrated approach to support cultural information enrichment, 2013 International Conference on Signal-Image Technology & Internet-Based Systems, [29.8.2018.].
12. Chianese, A., Piccialli F. (2014): Designing a Smart Museum: When Cultural Heritage Joins IoT, *Proceedings of the 2014 Eighth International Conference on Next Generation Mobile Apps, Services and Technologies* Pages 300-306., [21.7.2018.].
13. Chianese, A., Piccialli, F., Riccio, G. (2015): TheTrUSTproject: improving the fruition of historical centres through Smart Objects, *The 5th International Conference on Current and Future Trends of Information and Communication Technologies in Healthcare (ICTH 2015)*, *Procedia Computer Science* 63 (2015) 159 – 164, Published by Elsevier B.V., [18.7.2018.].
14. Deloitte Team (2015): Smart Cities, A Deloitte Point of View, Version 1.0, How rapid advances in technology are reshaping our economy and society, Netherlands, [11.6.2018.].
15. European Commission (2012): Cultural heritage research, Survey and outcomes of projects within the Environment Theme, From 5th to 7th Framework Programme 2012 Edition, Directorate-General for Research and Innovation Environmental Technologies, [12.9.2018.].
16. Garau, C. (2014): Smart paths for advanced management of cultural heritage, ISSN: (Print) 2168-1376 (Online) Journal homepage: <http://rsa.tandfonline.com/loi/rsrs20>, *Regional Studies, Regional Science*, 1:1, 286-293, DOI: 10.1080/21681376.2014.973439, Published by Taylor & Francis, [10.8.2018.].
17. Graziano, T. (2014): Boosting Innovation And Development?, *The Italian Smart Tourism: A Critical Perspective*, *European Journal of Geography* Volume 5, Number 4:6 -18, November 2014, Association of European Geographers, [30.7.2018.].
18. Hooft, S., J., C. (2010): Towards an ICT framework for sustainable tourism, Master Thesis Information Science, number 135 IK Radboud University Nijmegen, [28.6.2018.].

19. International Labour Organization (2010): Developments and challenges in the hospitality and tourism sector, Report by International Labour office, Geneva, Issues paper for discussion at the Global Dialogue Forum for the Hotels, Catering, Tourism Sector, (23–24 November 2010), Geneva, [3.6.2018.].
20. Ioannidis, Y., Toli, E., El Raheb, K., Boile, M. (2014): Using ICT in Cultural Heritage, bless or mess? Stakeholders' and practitioners' view through the eCultValue project, ATHENA Research & Innovation Center, [17.9.2018.].
21. Kuflik, T., Stock, O., Zancanaro, M., Gorfinkel, A., Jbara, S., Kats, S., Sheidin, J., Kashtan, N. (2011): A Visitor's Guide in an Active Museum: Presentations, Communications, and Reflection, ACM J. Comput. Cult. Herit. 3, 3, Article 11, DOI=10.1145/1921614.1921618, [6.7.2018.].
22. Link2 d.o.o. (2004): M++, Priručnik za rad, P. Katančiča 2, 10430 Samobor, Kninski trg 17, 10000 Zagreb., [19.8.2018.].
23. Lykourantzou, I. (2017): "CrossCult H2020 – A mobile App to walk through the city's history.", When ICT meets Cultural Heritage, October 26th, 2017., Le Fonds Belval - 1, avenue du Rock'n'Roll L-4361 Esch-sur-Alzette, [29.5.2018.].
24. Marty, P., F. (2007): Museum Websites and Museum Visitors: Before and After the Museum Visit, College of Information, Florida State University, 850.644.5133, [12.8.2018.].
25. Minerva, R. (2017): Integrating the IoT and Cultural Heritage in the Smart City, IEEE IoT Initiative Chairman, TelecomSudParis, [26.6.2018.].
26. Müller, F., H., Svanfeldt, T., Hermant, C., Keresztely, K., Vossen, C., Tosics, I., Johansson, J., Schlamann, A., Schmerkova, M., Tags, F., Vainqueur, W. (2011): Cities of tomorrow; Challenges, Visions, Ways Forward, European Commission, Directorate General for Regional Policy, [17.6.2018.].
27. Perles, A., Pérez-Marín, E., Mercado, R., Segrelles, J., D., Blanquer, I., Zarzo, M., García-Diego, F., J. (2017): An energy-efficient internet of things (IoT) architecture for preventive conservation of cultural heritage, Future Generation Computer Systems, journal homepage: www.elsevier.com/locate/fgcs, Instituto ITACA, Universitat Politècnica de València, 46022 Valencia, Spain, [3.8.2018.].
28. Piccialli, F. (2016): The Internet of Things supporting the Cultural Heritage domain: analysis, design and implementation of a smart framework enhancing the smartness of cultural spaces, Ph.D. Thesis in Scienze Computazionali e Informatiche - XXVIII Ciclo, Università degli Studi di Napoli Federico II, [17.7.2018.].

29. Pietzuch, P., R., Bacon, J., M. (2002): Hermes: A Distributed Event-Based Middleware Architecture, Proceedings of the 22 nd International Conference on Distributed Computing Systems Workshops (ICDCSW'02), 0-7695-1588-6/02, [21.8.2018.].
30. Rodriguez-Sanchez, M., C., Martinez-Romo, J., Borromeo, S., Hernandez-Tamames, J., A. (2013): GAT: Platform for automatic context-aware mobile services for m-tourism, Expert Systems with Applications 40 (2013) 4154–4163, Department of Electronics, Universidad Rey Juan Carlos, Madrid, Spain, [26.7.2018.].
31. Schaffers, H., Komninos, N., Pallot, M., Trousse, B., Nilsson, M., Oliveira, A. (2011): Smart Cities and the Future Internet: Towards Cooperation Frameworks for Open Innovation, Urenio, Aristotle University of Thessaloniki, [7.6.2018.].
32. Smith, R. (2015): SMART Tourism Tools: Linking Technology with the Touristic Resources of City Destinations, Student at the NHTV University of Applied Sciences, Breda, [15.7.2018.].
33. Surugiu, M., R., Surugiu, C. (2015): Heritage tourism entrepreneurship and social media: opportunities and challenges, The Institute of National Economy-Romanian Academy, Romania, Procedia - Social and Behavioral Sciences 188 (2015) 74 – 81, [28.5.2018.].
34. Tarani, P. (2012): ICT tools for sustainable tourism destination management: the case of Digital Corfu, Urenio Research Unit, Thessaloniki, [14.6.2018.].
35. Telefonica (2012): Big Data applied to the tourism sector: case study, raspoloživo na: <https://www.telefonica.com/en/web/public-policy/-/big-data-aplicado-al-sector-del-turismo-un-caso-practico>, [7.9.2017.].
36. Van Gool, L., Pollefeys, M., Proesmans, M., Zalesny, A. (2000): The MURALE project: Image-based 3D modeling for archaeology, ESAT-PSI, Kath. Univ. Leuven, Eyetronics NV, Leuven and Los Angeles, IKT-BIWI, D-ELEK, ETH Zurich, [28.5.2018.].
37. WTTC (2017): Travel & Tourism Global Economic Impact & Issues, [28.7.2018.].

Web Izvori:

1. Internet stranica Cidoc-CRM, raspoloživo na: <http://www.cidoc-crm.org/>, [6.9.2018.].
2. Internet stranica Circuitco, raspoloživo na: <http://www.circuitco.com/index.php/products>, [15.9.2018.].
3. Internet stranica European Commission, raspoloživo na: <https://ec.europa.eu/programmes/horizon2020/en/what-horizon-2020>, [22.9.2018.].
4. Internet stranica European Commission, raspoloživo na: <https://ec.europa.eu/programmes/creative-europe/>, [22.9.2018.].
5. Internet stranica History Unwired, raspoloživo na: <http://web.mit.edu/frontiers/>, [25.8.2018.].
6. Internet stranica Hospitality-on, raspoloživo na: <https://hospitality-on.com/en/reglementation/destinations-oust-mass-tourism>, [5.9.2017.].
7. Internet stranica ICinema, centre for interactive cinema research, raspoloživo na: <http://icinema.edu.au/projects/place-hampi/>, [28.8.2018.].
8. Internet stranica Lider, Starčević (2017), raspoloživo na: <https://lider.media/>, [24.6.2018.].
9. Internet stranica Morocco World News, raspoloživo na: <https://www.moroccoworldnews.com/2014/01/121365/the-role-of-ict-in-the-tourism-industry/>, [5.9.2017.].
10. Internet stranica Narodne Novine, raspoloživo na: https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2002_09_108_1751.html, [17.9.2018.].
11. Internet stranica Wikipedija, raspoloživo na: https://en.wikipedia.org/wiki/Smart_city, [8.9.2018.].
12. Internet stranica Wikipedija, raspoloživo na: https://en.wikipedia.org/wiki/Cultural_heritage, [11.9.2018.].
13. Internet stranica Wikipedija, raspoloživo na: <https://en.wikipedia.org/wiki/PostgreSQL>, [7.9.2018.].
14. Internet stranica Wikipedija, raspoloživo na: https://en.wikipedia.org/wiki/Castel_Nuovo, [9.9.2018.].
15. Internet stranica Wikipedija, raspoloživo na: https://hr.wikipedia.org/wiki/Kulturna_ba%C5%A1tina, [5.9.2018.].
16. Internet stranica Wikipedija, raspoloživo na: https://hr.wikipedia.org/wiki/Kapela_Arena, [23.7.2018.].

POPIS SLIKA I TABLICA

Slika 1: Senzorske komponente, Beaglebone Black senzor	22
Slika 2: Smart Cricket.....	23
Slika 3: OPS mobilna aplikacija	24
Slika 4: TrUST sistem	27
Slika 5: Mobilna aplikacija.....	28
Slika 6: Smart Object.....	28
Slika 7: Ispitanici koji sudjeluju u istraživanju Smith (2015)	31
Slika 8: Data Logger.....	35
Tablica 1: Složenost zadataka	25
Tablica 2: Rezultati	25
Tablica 3: Detalji sudionika intervjua	34
Tablica 4: Općenita posjećenost muzeja	38
Tablica 5: Posjećenost muzeja prema kategorijama	38
Tablica 6: Ocjena važnosti web stranice	39
Tablica 7: Kategorije korištenja web stranice	39
Tablica 8: Determinante odluke posjete muzeju	39
Tablica 9: Ocjena kvalitete web stranice	40

SAŽETAK

Cilj ovog istraživanja je bio ispitati utjecaj *IK tehnologije* na upravljanju kulturnom baštinom. Istraživanje obuhvaća teorijska promišljanja pojma i komponenti *IK tehnologije* te ulogu *IK tehnologije* u turizmu kao i potencijal u primjeni navedene tehnologije. Također, analizirane su studije slučaja, kao i postojeća rješenja *IK tehnologije* u svrhu očuvanja baštine i poboljšanja doživljaja posjetitelja.

U svrhu *verifikacije* postavljene hipoteze u radu se provelo **kvalitativno istraživanje** koje se temelji na *pregledu literature* istraživačkih studija, *intervju-a* provedenog sa stručnjacima te na kraju provedenog *anketnog upitnika* među slučajno odabranim posjetiteljima. U konačnici, prema dobivenim stavovima i tvrdnjama stručnjaka i slučajno odabranih posjetitelja te potvrda promatranih studija *potvrđuje se pozitivan* doprinos *IK tehnologije* na upravljanje kulturnom baštinom.

Ključne riječi: *IK tehnologije, kulturna baština, kvalitativna metoda, pregled literature, intervju, anketni upitnik, stručnjaci, slučajno odabrani posjetitelji*

SUMMARY

The aim of this study was to examine the influence of *ICT technology* to the management of cultural heritage. The research includes theoretical reflections on the concept and components of *ICT technology* and the role of *ICT technology* in tourism as well as the potential for applying the above-mentioned technology. Also, case studies have been analyzed as well as existing *ICT technology* solutions for heritage conservation and improving visitor experience.

For the purpose of verifying the hypothesis set in the research, a qualitative research has been carried out based on an overview of the literature, the interviews with the experts and a questionnaire survey conducted among randomly selected visitors. Ultimately, according to the opinions and claims of experts and randomly selected visitors and confirmations of the observed studies, the positive contribution of *ICT technology* to the management of cultural heritage is confirmed.

Keywords: *ICT technology, cultural heritage, qualitative method, literature review, interview, questionnaire survey, experts, randomly selected visitors*