

## ДИГИТАЛНЕ ТЕХНОЛОГИЈЕ У ЗАШТИТИ НЕПОКРЕТНОГ КУЛТУРНОГ НАСЛЕЂА

### Сажетак

Експанзија дигиталних технологија доноси промене у свим сферама људске делатности. У музеологији и заштити наслеђа се још од краја прошлог века испитују и користе предности технолошког напретка при заштити и презентовању збирки, рестаурацији и конзервацији тезауруса, као и у развоју и експлоатацији културног туризма. Овде ће бити представљене дигиталне технологије које су практичну употребу нашле у презентовању и промовисању наслеђа – проширена стварност (augmented reality) и QR кодови. Концентрација ће бити не толико на техничком, већ на позитивним и негативним аспектима употребе, тј. у које сврхе се могу користити и које проблеме могу решити.

Сваки елемент културног наслеђа поседује документарну вредност, али за правилну рецепцију посматрача неопходно је смештање предмета или објекта у музејске оквири. Тачније, он мора бити презентован на одређеном месту у оквиру концепта изложбе да би била активирана одређена информација коју носи, што непокретном културном наслеђу и архитектури као подврсти недостаје. Нове технологије нуде решење. Како се апликације за проширену стварност, поред виртуелне реконструкције недостајућих делова или објеката, највише развијају у правцу персонализованих тура, отвара се могућност организовања изложби на отвореном па самим тим и представљања непокретног културног наслеђа публици на адекватан начин. Излагање споменика културе у урбаним срединама уз помоћ дигиталних технологија подстакло би заинтересованост публике што би се позитивно одразило на културно наслеђе градова.

**Кључне речи:** непокретно наслеђе, град, изложба, проширена стварност, QR кодови

## ДИГИТАЛИЗАЦИЈА - ПАРАДИГМА ДАНАШЊИЦЕ

Последњих деценија дигитализација је донела корените промене у светском поретку. Она подразумева промену начина функционисања света па самим тим и његовог схватања и тумачења. Са друге стране, свеprisутност компјутерских софтвера створила је потребу за тродимензионалним дигиталним информацијама. У свим врстама институција врши се дигитализација података. Катастри, архиви, библиотеке, музеји, колекције, заводи за заштиту споменика, да наведемо само неке од њих, креирају дигиталне базе отворене за кориснике. Али база података је само један сегмент овог широког поља. Дигитализација продире свуда, у све поре научног, друштвеног и приватног живота.

У музеологији и херитологији нашла је широку примену, од дигитализације постојећих података и сакупљања нових у 3D, формату преко њихове употребе при изучавању па све до креирања мање или више реалних илузија. Како је бележење облика, димензија и позиције објекта неопходан сегмент у процесима анализе, документовања, конзервације и рестаурације објеката, раније технике фотографисања, израде одливака и репродукција замењују се тродимензионалним ласерским снимцима. Снимци се даље користе за постизање верне реконструкције због високе тачности, праћења стања и промена које настају под утицајем временских прилика, загађења или вандализма и може помоћи у откривању до тада непримећених одлика. Такође, налазе примену у изради реплика или недостајућих делова за потребе рестаурације и презентовања уз помоћ тродимензионалне штампе, као и за анимације и илустрације у музејима, на интернету или за технологију проширене стварности о којој ће овде бити речи.

Дакле, са развојем дигиталних технологија пружају се нове могућности музеологији и заштити наслеђа. Нове методе у начину мерења предмета и објеката, чувању података о физичком изгледу, као и нови начини презентовања објеката и сазнања о њима, све чешће се користе. У овом тексту ће бити речи о томе како нове технологије могу бити од помоћи при заштити споменика културе у урбаним срединама и како, са олакшавањем реализације изложби на отвореном, доносе решење проблема адекватног презентовања објеката непокретног културног наслеђа. Акцент ће бити на позитивним и негативним аспектима употребе проширене стварности и QR кодова и предлозима за њихову употребу, док ћемо техничке детаље оставити по страни.

### „ПРОШИРИВАЊЕ“ СТВАРНОСТИ

У складу са убрзаним развојем, технологије помешане стварности (скраћено MR) се сада примењују у многим областима. Првобитно коришћене у војне,

медицинске и индустријске сврхе, деловање им је последњих деценија проширено на културне, комерцијалне и забавне садржаје па се сада примењују у заштити наслеђа, археологији, архитектури, уметности, урбаном планирању, туризму и едукацији.

MR обухвата виртуелну стварност (VR), проширену виртуелност (AV) и проширену стварност (AR) коју ћемо овде представити. AR подразумева спајање реалне и виртуелне слике и, за разлику од VR, посматрач није у потпуности обухваћен виртуелним светом. Виртуелна стварност захтева ношење дисплеј кациге помоћу које је корисник смештен у виртуелни интерактивни тродимензионални свет што га потпуно одваја од реалног света, док је проширена виртуелност – виртуелни свет са убаченим реалним предметима. За разлику од тога, проширена стварност спаја виртуелне представе са оним што корисник посматра, дакле он не губи везу са стварним светом, већ су 3D модели само придодати да допуне реално виђено.

Тренутно најчешће коришћен систем је тзв. мобилна или ручна проширена стварност и, као лако доступна путем таблет рачунара и паметних телефона, брзо се развија у свим пољима. Велика предност у односу на VR у погледу заштите наслеђа је лако разликовање реалних делова од виртуелних што омогућава њихово упоређивање, као и поређење пре и после интервенција. Управо то што корисник остаје у реалном свету је чини погоднијим решењем за непокретну културну баштину очувану *in situ*.

Проширена стварност у служби културне баштине може бити одлично средство за реконструисање прошлости, како у музејима тако и на отвореном, археолошким локалитетима, историјским местима и градовима. Поред тога, омогућен је нови начин дељења информација са корисницима путем персонализованих тура, па се у ова два правца AR апликације за област наслеђа највише развијају. Са одговарајућом апликацијом проширена стварност омогућава представљање предмета на месту где је нађен, виртуелну реконструкцију недостајућих делова, нпр. фасадне скулптуре, фреске или мозаика, као и целих архитектонских објеката или чак просторних културноисторијских целина чији се изглед из златног периода може верно репродуковати. У градовима би се тако могли представити слојеви његове прошлости виртуелним реконструкцијама изгледа одређеног простора из различитих периода. Тако би елементи иначе недоступни погледу могли бити презентовани, на пример у случајевима где су антички остаци испод улица данашњег града, нова црква саграђена на темељима старе или делови зграде замењени новим. Још један интересантан аспект је интерактивност система у реалном времену. Корисник може „ухватити“ 3D моделе и руковати њима, нпр. приближити дигиталну скулптуру са врха грађевине, увећати је или ставити наспрам неке друге.

Платформе које имају за циљ промоцију геолоцираног наслеђа и уметности уз помоћ проширене стварности реализовани су последњих година у градо-

вима Европе. Апликација Urban Augmented Reality у холандским градовима даје информације о објектима и представља град на три начина: како је некада изгледао, како је могао да изгледа (планови који нису реализовани) и како ће изгледати у будућности (незавршени или објекти у планирању).<sup>1</sup> У Паризу је апликација CultureClic, врста водича са информацијама о културном наслеђу града и уметничким делима на отвореном, повезана са француским музејима.<sup>2</sup>

У Србији је 2013. године започет пројекат TECHCOOLTOUR који уз помоћ проширене стварности промовише културно-историјско наслеђе као туристичку понуду. Кроз римску и византијску руту повезана су важна археолошка налазишта Србије, Италије, Словеније и Хрватске у пројекат који има за циљ откривање утицаја, размена и развоја између два царства и налажење нити која повезује ова места и регије. У Београду је 2013. постављена интерактивна табла са 3D моделом Феликс Ромулијане. Царска палата је представљена како је некада изгледала, а информације о локалитету даје аватар у аутентичној одећи. Још једна табла је постављена испод Бранковог моста 2015. године која промовише Сирмијум. Постављањем телефона или табле та у правцу табле појављује се римски цар Констанције II који позива у посету овом граду. Цео пројекат су осмислили и разрадили у Београду наши стручњаци и креативни тим LiveViewStudio, и широм света је добио велике похвале као један од најбољих пројеката за промовисање културног наслеђа.<sup>3</sup>

## QR КОДОВИ - НАПРЕДНИЈЕ МУЗЕЈСКЕ ЛЕГЕНДЕ

Последњих деценија су пред музеологе постављени захтеви за иновацијама у презентовању експоната и информација, за увођењем публике у дијалог и интерактивнији однос са њом, и уопште пружање другачијег искуства од традиционалних изложби. Дигиталне технологије нуде различита решења. Проширена стварност, узимајући у обзир тренутну брзину развоја и популарност, има највише потенцијала на овом пољу, али захтева извесна финансијска улагања. Технологија коју ћемо следећу представити је бесплатна и стога лако доступна институцијама са малим фондовима, што је чест проблем са установама културе у Србији.

QR или Quick Response код је врста дводимензионалног бар-кода са великим капацитетом складиштења података, који се читава паметним телефо-

---

1 Netherlands Architecture Institute, "See What is Not (yet) There with the NAI and Augmented reality" [http://en.nai.nl/museum/architecture\\_app/item/\\_pid/kolom2-1/\\_rp\\_kolom2-1\\_elementId/1\\_601695](http://en.nai.nl/museum/architecture_app/item/_pid/kolom2-1/_rp_kolom2-1_elementId/1_601695) (преузето 02. 08. 2016).

2 Culture Click Augmented Culture, <http://www.cultureclic.fr/> (преузето 04. 08. 2016).

3 TECHCOOLTOUR Augmented Reality Mobile Application, <http://www.techcooltour.com/en/project/about> (преузето 02. 08. 2016).

нима. То је заправо хиперлинк који повезује физички свет са интернетом<sup>4</sup> и у највећем броју случајева садржи веб-линк који интернет претраживач на телефону аутоматски отвара након скенирања. Због лаке употребе, доступности (камера сваког паметног телефона данас има уграђен скенер), брзог читавања и разноврсних могућности употребе, за кратко време су достигли велику популарност и широку примену. Велика предност QR кодова су скоро никакви трошкови њиховог креирања и одржавања јер се софтвери могу наћи на интернету, лако се користе и углавном су бесплатни. Могућности кодова у промоцији и презентовању наслеђа су ограничене само телефоном корисника и маштом оног ко их креира.

Како су истраживања показала, врло мали проценат људи чита текстове у музејима. Велики капацитет кодова за чување података кустосима омогућава да пренесу све информације везане за предмете и изложбе које сматрају битним и интересантним публици. Страна коју код отвара је много интерактивнија и може пружити више информација од штампаног папира, што га чини одличним додатком традиционалним легендама или њиховом заменом. Употребом међулинкова посетиоци могу да изаберу другачију путању по музеју. Како кодови омогућавају остављање коментара на крају посете, стварају се услови за отварање дијалога са публиком у виду форума, тако да се на тај начин добија увид у мишљење корисника.<sup>5</sup>

Наравно, кодови поседују и негативне аспекте. Због концепта на коме је заснован, овај садржај може примити само део публике који поседује паметни телефон. Пошто су се релативно недавно појавили у широј употреби, многи и даље не знају шта кодови представљају и како се користе па је препоручљиво поставити кратка упутства. Кодови су најпривлачнији младим људима који често користе интернет па се мора имати на уму да ће бити извесног отпора старијих генерација. Ту је и естетски проблем, већина људи их сматра ружним. Проблем уме да буде и лош квалитет штампе што може узроковати да код буде нечитљив, или кодови са веб-страницама које не раде или нису прилагођене приступу са мобилног телефона. Превише радњи које морају извршити, превише текста и опција такође могу да збуне и одврате публику од даљег коришћења.<sup>6</sup>

Последњих година у Србији се покреће све више пројеката са употребом савремених технологија у промоцији културног наслеђа. Потенцијал да се култура приближи младима овим путем искоришћен је у оквиру пројекта MUZZEUM, првог Виртуелног музеја Србије отвореног априла 2012. године. Испред зграде Народног музеја били су постављени панои са QR кодовима који су приказивали двадесет уметничких дела у 2D и 3D формату уз звучни

4 С. Медић, Н. Павловић, *Mobile Technologies in Museum Exhibitions*; чланак у *Туризам*, вол. 18, бр. 4, стр. 166–174; (Нови Сад: Институт за географију, 2014), стр. 167–168.

5 Исто, стр. 170.

6 Исто, стр. 170–171.

опис.<sup>7</sup> На манифестацији Ноћ музеја 2013. године у Народном музеју посетиоцима је представљена употреба кодова за приказивање података о предмету.<sup>8</sup> Фебруара 2016. године започет је пројекат „Обележавање споменика културе QR кодовима на територији града Београда“. Скенирањем кода се приступа чланцима на Википедији на пет светских језика, а текстове је припремио Завод за заштиту споменика културе града Београда.<sup>9</sup>

## НОВЕ МОГУЋНОСТИ

„Проширивањем“ стварности уз помоћ дигиталних, виртуелних елемената доприноси се бољем разумевању како прошлости тако и садашњости. Постоји више начина путем којих корисник може видети виртуелне представе: кацига, специјалне наочаре, веб-камера, али тренутно најчешће коришћен систем је тзв. мобилна или ручна проширена стварност која функционише помоћу таблет рачунара и паметних телефона. Како телефони преузимају улогу компјутера и како се све јачи системи пакују у све мање справе, превазилази се један од главних проблема AR – величина опреме које је корисник морао да носи са собом. Још један од ранијих проблема је калибрација позиције посматрача и виртуелног снимка. Она се врши помоћу одређених софтвера и такође напредује из године у годину. У складу са брзим развојем у свим пољима, проширена стварност постаје једна од најпопуларнијих технологија тако да сви проблеми са којима се сусреће само чекају да буду решени.

Неки системи превазилазе реконструкције објеката и предмета и теже креирању симулације живота смештањем сцена са виртуелним ликовима у оригинално окружење, као што су ARCHEOGUIDE<sup>10</sup> и LIFEPLUS. LIFEPLUS систем, успешно тестиран 2003/04. у Помпеји. У питању је портабилни електронски водич који пружа аутоматско и константно вођење уз персонализоване аудио-визуелне информације на отвореном или у затвореном простору. Састоји се из две апликације: AR водича и AR симулатора живота и

7 Инфо портал „На длану“, „Виртуелни музеј на Тргу Републике“ <http://www.nadlanu.com/pocetna/info/kultura/Virtuelni-muzej-na-Trgu-Republike.a-137867.297.html> (преузето 02. 08. 2016).

Инфо портал „24 сата“, „Виртуелни музеј Србије на Тргу Републике“ <http://arhiva.24sata.rs/vesti/beograd/vest/virtuelni-muzej-srbije-na-trgu-republike/38048.phtml> (преузето 02. 08. 2016).

8 ETERNITAS Музејски информациони систем Србије, „Имплементирани QR кодови у ETERNITAS“ <http://www.eternitas.rs/taxonomy/term/949> (преузето 03. 08. 2016).

9 Инфо портал „Интернет огледало“, „Обележавање споменика културе QR кодовима на територији града Београда“ <http://www.ogledalo.rs/obelezavanje-spomениka-kulture-qr-kodovima-na-teritoriji-grada-beograda/> (преузето 03. 08. 2016).

10 Vassilios Vlahakis, John Karigiannis, Manolis Tsotros и сарадници, ARCHEOGUIDE: First results of an Augmented Reality, Mobile Computing System in Cultural Heritage Sites; 2000; преузето са: <http://ai2-s2-pdfs.s3.amazonaws.com/9f62/0a68df639fda20482ed2f3435d-62857de1aa.pdf>

обе користе мултимедијалне податке за креирање 3D модела и анимација. Водич све време усмерава кретање, даје аудио-визуелне информације о историји и налазима и реконструкције зграда и фресака, док симулатор пружа наративни део приче реконструкцијом сцена из античког живота уз помоћ аватара смештених у оригинално окружење. Током шетње, аватар водич даје информације које корисника могу занимати на основу профила креираног на почетку туре уз помоћ питања са понуђеним одговорима и бирања профила корисника: студент, археолог, туриста итд. Такође, водич се адаптира и додаје детаље на основу брзине ходања и времена проведеног на местима које корисника интересују – што се више задржи на некој тачки, добиће више додатних информација.<sup>11</sup>

Овакви водичи се могу користити и за персонализоване туре по градским историјским језгрима и за организовања изложби на отвореном, што је нарочито важно за непокретно културно наслеђе урбаних средина. Овим путем би проблем музејске презентације непокретног наслеђа и смештања у контекст изложбе могао бити лако решен. Виртуелна стазица би водила корисника од објекта до објекта изабраних од стране кустоса, а валидне информације дате од стране одговорне институције. Реконструкција елемената града или његових целина у оригиналној околини даје реалну димензију и то се не може поредити са фотографијом, 3D моделом виђеним на монитору или VR реконструкцији у затвореном простору који не дају реалистичну сензацију. Са AR системом корисник има комплетну визуелну информацију и потпуно интегрисану представу.

Такође, док доживљава несвакидашње сензације и призоре, корисник prima релевантне информације, прилагођене његовом сензибилитету и образовању. За разлику од уобичајених тура, може добити много већи број информација и то оних које ће оставити трага у његовом духу. На основу спроведених тестирања и остварених пројеката види се да публика одлично прихвата овакве системе,<sup>12</sup> па могу имати велику улогу у промоцији наслеђа и културног туризма. Проширена стварност и стручњацима може бити од велике помоћи јер даје другачију перспективу неког објекта или простора, као и могућност упоређивања и смештања предмета у окружење у којем је нађен, што може бити од великог значаја при истраживању.

QR кодови такође омогућавају организовање изложби на отвореном, само на другачији начин. Обележавање споменика кодовима даје већи простор кустосу да истакне релевантне информације па самим тим и могућност да их

---

11 Vassilios Vlahakis John Karigiannis и сарадници, *Design and Application of an Augmented Reality System for continuous, context-sensitive guided tours of indoor and outdoor cultural sites and museums*; The 4th International Symposium on Virtual Reality, Archaeology and Intelligent Cultural Heritage; (Brighton, 2003); стр. 7; преузето са: [https://www.researchgate.net/publication/220955318\\_Design\\_and\\_Application\\_of\\_an\\_Augmented\\_Reality\\_System\\_for\\_continuous\\_context-sensitive\\_guided\\_tours\\_of\\_indoor\\_and\\_outdoor\\_cultural\\_sites\\_and\\_museums](https://www.researchgate.net/publication/220955318_Design_and_Application_of_an_Augmented_Reality_System_for_continuous_context-sensitive_guided_tours_of_indoor_and_outdoor_cultural_sites_and_museums)

12 Vassilios Vlahakis, John Karigiannis и сарадници, нав. дело; стр. 8.

смести у одговарајуће контексте, али и да корисник буде на лицу места упознат са концепцијом излагања иако се можда први пут сусрео са изложбом на отвореном. Реализација овакве врсте изложби такође би подразумевала шетњу посматрача-посетиоца до обухваћених објеката, а уколико би били распоређени на великој површини града, организовано вођење би укључивало и превоз до објеката (што би било решење и у случају проширене стварности). Уместо мењања места излаганих објеката, при промени изложбе би се мењале само легенде са текстом и кодовима. Могу се користити две врсте легенди, оне са основним подацима и оне које би их смештале у контекст тренутне изложбе. Тако би се активирале и преносиле на посматрача само одређене информације које ови документи носе, и то оне које би одговорни кустос истакао. Легенде се могу израђивати у различитим бојама што би олакшало визуелну дистинкцију контекста у које су објекти смештени. QR кодови би садржали визуелни материјал и линкове преко којих би се могле добити додатне информације и који би омогућавали даља истраживања за заинтересоване.

Попут проширене стварности, кодови могу бити од великог значаја за презентовање непокретног културног наслеђа. Они повезују реални, материјални свет са неопипљивим и неограниченим светом интернета. Обележавање зграда и других споменика на тлу града уз помоћ кодова даје могућност информисања на лицу места о споменику културе и то интерактивним медијем који подржава отварање дијалога. Такође, заинтригирало би млађу популацију и на тај начин едуковало о објектима поред којих свакодневно пролазе и узимају здраво за готово. Посетиоци и туристи би имали лакши приступ информацијама везаним за објекте који су им привукли пажњу и боље упознали историју и културу земље и града, а стручњацима и студентима олакшали и убрзали процес истраживања.

## УМЕСТО ЗАКЉУЧКА

Зашто су нам изложбе важне? Иако су објекти непокретне баштине у граду стално изложени погледима посматрача, њима недостаје институционално тумачење и адекватна презентација. Као и свим другим музејским предметима, за правилну рецепцију од стране публике неопходан је медијатор и контекст у оквиру којег делују. Управо то је улога изложбе. Оне су не само посредници између уметности и публике, већ и неопходно стање које мења функцију предмета и претвара га у музеалију. Музеалију карактерише квалитет музеалности који је разликује од других предмета на основу својства сведочанствености. Предмет постаје музеалија када је у контексту документа, када је у служби представљања реалности из које је издвојен. Она је тада извор за проучавање, доказ и сведок ситуација и феномена из прошлости, што јој даје јединствен статус сведочанства стварности.



Сам процес музеализације не подразумева физичко смештање у зграду институције, већ се кроз процесе одабира и презентовања и промену контекста статус предмета нужно мења. Изворну, непосредну информацију дају предмети који се називају материјалним сведочанствима, али, да би неки предмет имао ту улогу мора бити схваћен у односу на одређени проблем и у оквиру датог стања науке. Музејски предмет постаје документ тек презентовањем у оквиру музејских изложби и у оквиру конкретног проблема који она поставља, док у депоу он има само потенцијалну документарну вредност за неограничен број непредвидивих проблема. Излагање је заправо та есенцијална радња која предмет претвара у музејски објекат.

Исто важи и за непокретну културну баштину. Дела архитектуре, јавна скулптура и други елементи баштине су уједно документи и уметнички обликовани објекти са пуним потенцијалом музеалија. Пошто их већ не можемо сместити у музеј, можемо их сместити у концепт изложбе на отвореном или чак концепт отвореног музеја. Иако је нпр. архитектура утилитарна, смештањем у изложбене оквири постала би активна музеалија без губљења претходне функције. Док траје изложба, објекту би био придодат контекст документа. Паралела може бити предмет који се користи, али је зарад неке одређене изложбе смештен у музеј, нпр. алат који се још увек користи за стари занат, ћилим, таписерија, па и слике из приватних колекција.

Документарна вредност комуницира посредством видљивих облика сачуване културне баштине – архитектуром, спољним просторима и симболичким акцентима. Ако узмемо у обзир да градове чине ови елементи, онда нам је јасан став Луиса Мамфорда да је град трајни музеј и најбољи орган памћења. Огроман потенцијал похрањен у њима остаје неискоришћен уколико се не презентује на прави начин.

Кодови су се већ показали као добро решење за промоцију наслеђа, а проширена стварност за заштићене просторе на отвореном. Обе технологије имају моћ да идеју излагања непокретног тезауруса учине не само могућим, већ и занимљивим решењем проблема презентовања у оквиру изложбе и институционалног тумачења предмета или објекта. Путем изложби на отвореном могуће је остварити комуникацију са публиком, приближити непокретну баштину градова и отворити је за индивидуалну интерпретацију, а једино тако музеалије ове врсте заиста могу извршити своју функцију преношења знања, интуитивног учења и схватања света.

## Литература

Vlahakis, Vassilios и сарадници, *Design and Application of an Augmented Reality System for continuous, context-sensitive guided tours of indoor and outdoor cultural sites and museums*; The 4th International Symposium on Virtual Reality, Archaeology and Intelligent Cultural Heritage; Brighton, 2003. [https://www.researchgate.net/publication/220955318\\_Design\\_and\\_Application\\_of\\_an\\_Augmented\\_Reality\\_System\\_for\\_continuous\\_context-sensitive\\_guided\\_tours\\_of\\_indoor\\_and\\_outdoor\\_cultural\\_sites\\_and\\_museums](https://www.researchgate.net/publication/220955318_Design_and_Application_of_an_Augmented_Reality_System_for_continuous_context-sensitive_guided_tours_of_indoor_and_outdoor_cultural_sites_and_museums) (преузето 20. 07. 2016).

Vlahakis, Vassilios и сарадници, *ARCHEOGUIDE: First results of an Augmented Reality, Mobile Computing System in Cultural Heritage Sites*; 2000. <http://ai2-s2-pdfs.s3.amazonaws.com/9f62/0a68df639fda20482ed2f3435d62857de1aa.pdf> (преузето 20. 07. 2016).

Мамфорд, Луис., Град у историји, Београд: Book & Marso, 2006.

Манић, Стефана., Град-музеј: Караборјева улица у Београду као систем докумената, чланак у: *Теме*, в. XV, бр. 3, Ниш (2016): стр. 938-949.

Медић, Сандра и Павловић, Наташа, *Mobile Technologies in Museum Exhibitions*, чланак у: *Туризам*, 18/4, Нови Сад (2014): стр. 166-174.

Mills, Jon, & Andrews, David, *3D Laser Scanning for Heritage* (second edition). Advice and guidance to users on laser scanning in archaeology and architecture; Swindon: English Heritage, 2011. [http://content.historicengland.org.uk/images-books/publications/3d-laser-scanning-heritage2/3D\\_Laser\\_Scanning\\_final\\_low-res.pdf/](http://content.historicengland.org.uk/images-books/publications/3d-laser-scanning-heritage2/3D_Laser_Scanning_final_low-res.pdf/) (преузето 14. 07. 2017). Такође доступно и у штампаном облику.

## Интернет извори

Netherlands Architecture Institute, "See What is Not (yet) There With the NAI and Augmented Reality" [http://en.nai.nl/museum/architecture\\_app/item/\\_pid/kolom2-1/\\_rp\\_kolom2-1\\_elementId/1\\_601695](http://en.nai.nl/museum/architecture_app/item/_pid/kolom2-1/_rp_kolom2-1_elementId/1_601695) (преузето 02. 08. 2016).

Culture Click Augmented Culture  
<http://www.cultureclik.fr/> (преузето 04. 08. 2016).

TECHCOOLTOUR Augmented Reality Mobile Application  
<http://www.techcooltour.com/en/project/about> (преузето 02. 08. 2016).

Инфо портал „На длану“, „Виртуелни музеј на Тргу Републике“  
<http://www.nadlanu.com/pocetna/info/kultura/Virtuelni-muzej-na-Trgu-Republike.a-137867.297.html> (преузето 02. 08. 2016).

Инфо портал „24 сата“, „Виртуелни музеј Србије на Тргу Републике“  
<http://arhiva.24sata.rs/vesti/beograd/vest/virtuelni-muzej-srbije-na-trgu-republike/38048.phtml> (преузето 02. 08. 2016).

ETERNITAS Музејски информациони систем Србије, „Имплементирани QR кодови у ETERNITAS“ <http://www.eterinitas.rs/taxonomy/term/949> (преузето 03. 08. 2016).

Инфо портал „Интернет огледало“, „Обележавање споменика културе QR кодовима на територији града Београда“ <http://www.ogledalo.rs/obelezavanje-spomienika-kulture-qr-kodovima-na-teritoriji-grada-beograda/> (преузето 03. 08. 2016).

## Summary

### Digital technologies in immovable heritage protection

Expansion of digital technologies brings changes in all spheres of human activity. Since the end of the last century, advantages of technological progress are tested and used in museology and heritology for protection and presentation of collections, restoration and conservation of thesaurus and development and exploitation of cultural tourism. Digital technologies that have found their practical use in presenting and promoting cultural heritage will be presented in this work – augmented reality (AR) and QR codes. Focus will not be on the technical details but on the positive and negative aspects of their usage, for which purpose they can be utilized and what problems they could solve.

Every element of cultural heritage has documentary value but for viewers' appropriate reception, placing of the artefact or object in museal frames is necessary. In fact, it has to be presented in specific place within the exhibition concept so that specific information held in an object can be shown, an aspect which immovable cultural heritage and architecture are lacking. New technologies offer the solution. Besides the virtual reconstruction of missing parts or objects, augmented reality applications are mostly developing in direction of personalised tours, which opens up a possibility for organising open-air exhibitions and therefore allows an adequate presentation of immobile heritage to the audience. Exhibiting cultural monuments in urban spaces using digital technologies would encourage public interest that would have positive impact on cultural heritage of cities and towns.

**Keywords:** immovable cultural heritage, city, exhibition, augmented reality, QR codes

