

Využitie digitálnych technológií vzhľadom na zvyšovanie návštevnosti v pamäťových inštitúciách

Adam Hnat

Katedra mediamatiky a kultúrneho dedičstva

Abstrakt

V súčasnej digitálnej dobe, možno nájsť rôzne technológie, ktoré sú ľuďom ľahko. S cieľom prilákať návštevníkov sa pamäťové inštitúcie snažia implementovať interaktívne technológie, prostredníctvom ktorých chcú verejnosti zaujímavým spôsobom priblížiť časti svojich zbierok v podobe výstav či stálych expozícií. Tento článok mapuje využitie vybraných digitálnych technológií v pamäťových inštitúciách vzhľadom k tomu, ako sú tieto technológie zaradzované do digitálnych inštalácií výstav alebo stálych expozícií so zámerom zvýšenia pozitívneho vzťahu medzi inštitúciou a návštevníkom.

Kľúčové slová: digitálne technológie, kultúrne dedičstvo, virtuálne múzeum

Abstract

In the current digital era, various technologies can be found, that are easily available to people. In order to attract visitors, memory institutions are trying to implement interactive technologies to bring the public closer to portions of their collections in the form of exhibitions or permanent exhibitions. This article maps the use of selected digital technologies in memory institutions, given how these technologies are included in digital installations of exhibitions or permanent exposures with the intention of increasing the positive relationship between the institution and the visitor.

Keywords: digital technology, cultural heritage, virtual museum

Žijeme v ére, v ktorej ľudia trávajú väčšinu svojho času pred obrazovkami a majú takmer neustále dostupné pripojenie k internetu. Je preto dôležité pochopiť, že tak, ako sa mení spoločnosť, mení sa aj múzeum. Súčasná medzinárodne uznávaná definícia múzea podľa ICOM¹ konštatuje, že: „*múzeum je nezisková inštitúcia v službách spoločnosti, ktorá je otvorená pre verejnosť, pričom získava, uchováva, skúma, komunikuje a vystavuje hmotné a nehmotné dedičstvo ľudstva a jeho prostredie slúži na účely vzdelávania, štúdia a pôžitok*“ (ICOM 2007). Zaujímavou sa z tohto pohľadu javí diskusia o tom, či vyššie uvedená definícia múzea ako inštitúcie reflektuje potreby a možnosti digitálnej doby. Podľa Chelini (2012) sa samotné múzeá čoraz viac zaujímajú o poskytovanie netradičných neformálnych vzdelávacích skúseností so snahou naplniť očakávania návštevníkov prostredníctvom adaptovania inovatívnych technológií do komunikácie s nimi a so snahou pritiahnúť ich k návšteve svojich priestorov.

Je potrebné prijať skutočnosť, že smartfóny, tablety a iné digitálne zariadenia sú dnes medzi návštevníkmi múzeí veľmi rozšírené a dokázať využiť tento fakt vo svoj prospech. Technologické riešenia môžu uľahčiť reprodukcie príbehov v podobe zvukových nahrávok, hudby a videí. V iných prípadoch môžu ponúknuť rozširujúce informácie o tom, čo nie je možné vystavovať alebo čo už v hmotnej podobe neexistuje (Chanda 2013). Dôležitým sa však javí konštatovanie, že ak dané technológie neprispievajú k inovatívnemu prezentovaniu obsahu expozície alebo výstavy, nemusia byť návštevníkmi prijímané pozitívne.

Vzhľadom na tieto úvahy je snahou prispieť k lepšiemu pochopeniu dostupnej škály digitálnych technológií, ktoré múzeá používajú k prezentácii a interakcii medzi nimi a návštevníkmi. Cieľom je prostredníctvom vybraných technológií preskúmať, ako sa ich využívanie transformuje do vzťahov medzi múzeom a verejnosťou.

VIRTUÁLNE MÚZEUM

Podľa Holdgaard (2011) neexistuje žiadna presne definovaná koncepcia virtuálneho múzea. Tento typ koncepcie je často nazývaný aj pojmi ako sú on-line múzeum, elektronické múzeum, hyper múzeum, digitálne múzeum, kybernetické múzeum, webové múzeum. Bez ohľadu na názvoslovie, pri virtuálnom múzeu ide o databázu digitálnych informácií, ktoré sú dostupné prostredníctvom internetu a pri ich sprostredkovaní sa často využívajú špecificky vyvinuté nástroje. Digitálne informácie tvoriace databázu je možné kategorizovať podľa ich zamerania na obsah, komunikáciu alebo na spoluprácu s múzeom.

¹ ICOM – International Council of Museums

Webové rozhranie s podporou online komunikácie, spolupráce a sociálnych médií

V súčasnosti najrozšírenejšou službou umožňujúcou prezentovanie múzeí na internete sú webové stránky. Moderne koncipované webové stránky múzea by mali poskytovať nielen očakávanú informačnú podporu v podobe obsahu vytvoreného pre návštevníkov, ale aj v podobe obsahu tvoreného návštevníkmi prostredníctvom uverejnených fotografií a videí, diskusií, blogov, mikrobloggerov, sociálneho bookmarkingu, označovania, integrácie a zdieľania informácií s využitím platforiem sociálnych médií, ako sú Facebook, Twitter, Instagram, Pinterest a iné (Geser a Niccolucci 2012). V súčasnosti možno pozorovať existenciu trendu uprednostňovania interaktívnych virtuálnych vzťahov pred pasívnymi vzťahmi (Carvalho a Raposo 2014). Vytvára sa tak nová paradigma vzťahu múzeum - návštevník. V súčasnosti môže virtuálna prítomnosť múzea na internete s možnosťou online komunikácie a prepojením na sociálne médiá predstavovať veľkú výhodu zviditeľnenia sa a naopak, nedostatok virtuálnej komunikácie môže viesť k "neviditeľnosti" múzea pre mnohých jeho potenciálnych návštevníkov.

Z viacerých príkladov takejto systematickej práce na zviditeľňovaní inštitúcie s využitím webového rozhrania vyberáme Štátne múzeum Ermitáž v Petrohrade (Rusko) a Múzeum Louvre v Paríži (Francúzsko). Prostredníctvom dostupných nástrojov, ktoré sú k dispozícii na ich webových stránkach (Государственный Эрмитаж 2019; Louvre 2019), je možné v týchto múzeách:

- stiahnuť si mapy múzea;
- absolvovať interaktívnu virtuálnu prehliadku každého z poschodí múzea;
- uskutočniť virtuálnu prehliadku priestorov múzea prostredníctvom 360° ovládateľného zobrazenia;
- mať prístup k pridaným informáciám v podobe mini-stránok špecifických umeleckých diel. V Louvri je tento prístup obohatený aj o krátke dokumentárne filmy v sekcii „eye-openers“; V Ermitáži sú dostupné krátke filmy koncipované ako prehliadky konkrétnych zbierok, napr. kolekcia ruského nábytku (Государственный Эрмитаж, 2017);
- mať prístup k rozsiahlej databáze diel s katalógovými informáciami; na stránkach Ermitáže v súčasnosti prebieha internetový projekt „In Focus“, ktorý umožňuje návštevníkom podrobne preskúmať vybrané, inak nedostupné múzejné exponáty; stránka múzea Louvre dovoľuje dohodnúť si návštevu vo výskumných častiach múzea (technické rezervy a krehké zbierky).

Na základe podnetov doručených na webovú stránku múzea v Louvre, bola táto rozšírená o získané poznatky o archívoch múzea, o podporovateľoch múzea (individuálnych darcov, spoločnostiach a nadáciách) a taktiež bol optimalizovaný návštevný čas múzea pre verejnosť (Louvre 2019).

Rozmach webových stránok a sociálnych médií v spojení s múzeami evokuje otázku, či fyzické múzeá nebudú jedného dňa zatlačené do ústrania ich čoraz viac sofistikovane prepracovanými virtuálnymi náhradami. Analogická diskusia k takejto diskusii už pravdepodobne prebiehala aj v minulosti, a to vo vzťahu medzi fotografiou exponátu a skutočným exponátom. Podľa Veiga (2013) však virtuálne múzeum nikdy nedokáže naplniť ľudskú túžbu po fyzických predmetoch a virtualita môže, v konečnom dôsledku, fungovať ako zosilňovač tejto túžby.

Ako príklad zosilnenia reálne dosiahnuteľnej skúsenosti návštevníka, poskytnutý webovým rozhraním, možno uviesť ukážku niekoľkých projektov. Prvým z nich je projekt *Google Arts & Culture* (predtým Google Art Project). Tento projekt v súčasnosti sprístupňuje virtuálne prehliadky mnohých umeleckých diel v múzeách po celom svete s možnosťou bezplatných prístupov k nim. Pri skúmaní konkrétneho umeleckého diela umožňuje detailnejšie pozorovanie jeho povrchu, než je tomu pri skúmaní voľným okom v realite. Tým vytvára možnosť vzniku rôznych technických a estetických štúdií, ktoré by inak bolo možné realizovať len priamym pozorovaním diela v múzeu (Cultural Institute 2013)

Druhou ukážkou je projekt *VanGo Yourself*, ktorý prepája virtuálne exponáty, tvorbu obsahu, interaktivitu a využívanie sociálnych médií. Projekt spočíva v opätovnom vytvorení scén zobrazovaných na známych umeleckých dielach svetových majstrov, avšak v skutočnej realite a v skupine s priateľmi. Návštevník si vyberá zadanie, ktoré chce spracovať, podľa rôznych kritérií, ako je počet zobrazených osôb alebo výberom diela z konkrétneho múzea. Spracovanú scénu odfotí a následne ju nahrá na webovú stránku, kde je obraz spárovaný s originálom a zdieľaný na sociálnych médiách (VanGo Yourself 2019).

Portál *The Art Detective* je voľne dostupná online sieť, v ktorej každý záujemca môže pomôcť verejným zbierkam umenia v Spojenom kráľovstve dopĺňať informácie o konkrétnych dielach a riešiť záhady prostredníctvom verejných diskusií. Účastníci môžu písať alebo odpovedať na otázky týkajúce sa rôznych aspektov analyzovanej práce umelca, témy, dátumu realizácie, techniky realizácie, podpory alebo opisu. Od svojho debutu v roku 2014 bolo prehľadaných už viac ako 3200 miest s dostupnými 220 000 umeleckými dielami z národnej zbierky Veľkej

Británie, ukončených 260 zo 438 diskusií, ktoré priniesli viac ako 130 ďalších nových zistení (Art UK 2019).

Hlavnou úlohou virtuálneho múzea nie je len poskytnúť archív fotografií artefaktov, ale súčasne vytvoriť virtuálne prostredie, ktoré rieši naratívne a vzťahové aspekty digitálnej výstavy s cieľom podporiť spoluprácu medzi verejnosťou a múzejnými odborníkmi využitím predovšetkým online komunikácie, sociálnej interakcie a zdieľania, so zámerom podnecovať šírenie poznatkov a vedomostí. Tieto atribúty spĺňa projekt digitálnej platformy *Europeana Collections*, ktorá od roku 2008 do súčasnosti zlučuje 238 inštitúcií kultúrneho dedičstva a materiály zo všetkých členských štátov EÚ. Umožňuje tak prístup k viac ako 50 miliónom digitalizovaných diel – kníh, hudobných diel, obrazov a ďalších umeleckých diel. Prostredníctvom on-line komunikácie podporuje blogovanie jej digitálnych výstav a zdieľanie na sociálnych sieťach (Europeana 2019). K prioritám jeho profesionálneho zamerania (EuropeanaPro 2019) patrí nielen podpora akademického výskumu, vzdelávania ale aj podpora kreatívnej spolupráce a tímovej práce na projektoch.

Na Slovensku boli z tohto pohľadu ťahúňom projekty ESF realizované v rámci operačného programu Informatizácia spoločnosti, Prioritná os 2 - Rozvoj pamäťových a fondových inštitúcií a obnova ich národnej infraštruktúry. Projekt *Digitálne múzeum*, ktorého realizátorom bolo Múzeum Slovenského národného povstania v Banskej Bystrici, prezentuje výber zdigitalizovaných objektov prostredníctvom portálu rezortu kultúry – *Slovakiana* (Slovakiana 2019).

INTERAKTÍVNE KIOSKY

Kiosk je podľa autorov Kidda, Ntalla a Lyonsa (2011) definovaný ako pevný terminál, ktorý používa výpočtový systém na poskytovanie informácií. Obsahuje jednu alebo viac interaktívnych obrazoviek. Konfiguráciu obsahu možno vykonať podľa účelu inštitúcie, v ktorej je umiestnený. Navigácia s využitím obsahu sa zvyčajne vykonáva dotykom jedného prstu na obrazovke a vo väčšine prípadov táto navigácia nemôže byť vykonávaná viacerými osobami naraz.

Berúc do úvahy prítomnosť týchto terminálov v niekoľkých múzeách, Hall (2013) uskutočnil štúdiu, v ktorej dospel k záveru, že vo väčšine prípadov tieto terminály neboli navrhnuté tak, aby umožnili návštevníkom zaujímavú interakciu. Veľký objem informácií, ku ktorým je možné pristupovať v kiosku (napríklad texty, obrázky, videá a hry), nie je vhodný pre skupinové použitie. Sociálna interakcia pri použití takýchto kioskov je obmedzená a neumožňuje tak zdieľať príjemný interaktívny zážitok v rámci skupiny. To predstavuje

problém, nakoľko múzeá sú zväčša navštevované skupinami osôb - či už priateľov, rodinou, skupinou rovesníkov alebo kolegov. A aj v prípade návštevy múzea osamote, sme citliví na správanie sa druhých návštevníkov (Heath a Vom Lehn 2010). Túto skutočnosť potvrdzujú aj Kidd, Ntalla a Lyons (2011), ktorí poukazujú na to, že najväčšou kritikou používania interaktívnych kioskov na komunikáciu v rámci múzejných výstav je práve obmedzenie spoločných zážitkov skupiny účastníkov počas návštevy.

Viacdotykové obrazovky

Na rozdiel od interaktívnych kioskov, viacdotykové obrazovky poskytujú väčšiu otvorenosť sociálnemu zdieľaniu, keďže tieto rozhrania uľahčujú prístup k informáciám pre väčší počet ľudí súčasne. Viacdotykové rozhrania chápeme ako vstupné zariadenia, ktoré identifikujú dva alebo viac simultánnych prístupov, pričom poskytujú možnosť využitia rozhrania viacerým používateľom pri interakcii s aplikáciou v rovnakom čase (EDUCAUSE 2008).

Jeden z najvýznamnejších projektov umožňujúcich viacdotykové ovládanie sa nachádza v Gallery One v *Cleveland Museum of Art* (USA). V blízkosti vchodu do múzea je na zobrazovacej ploche v podobe fotomontáže dostupných viac ako 4100 objektov z najvýznamnejších múzeí na svete. Táto plocha je usporiadaná ako obrovská interaktívna stena, ktorá môže byť využívaná viacerými návštevníkmi súčasne a umožňuje navigáciu v zbierke. Po dotyku na zobrazenie konkrétnej fotografie ju zariadenie zväčší a poskytne ďalšie podrobnosti o objekte, ktorý zobrazuje a o mieste jeho uloženia. To umožňuje návštevníkom prispôbiť si cestu múzeom tak, aby videli konkrétne exponáty, ktoré sú vo výstavnom priestore múzea (Cleveland Museum of Art 2017).

Po rozsiahlej rekonštrukcii, koncom roka 2014, bolo pre verejnosť znovu otvorené *Cooper Hewitt Smithsonian Design Museum* (USA) aj s novými digitálnymi inštaláciami. Ako médium na interaktívnu komunikáciu s témami múzea použili niekoľko viacdotykových obrazoviek s vysokým rozlíšením. V nich si návštevníci môžu prezrieť časti zbierky Collection Browser, dozvedieť sa viac o histórii a architektonických detailoch budovy múzea a pochopiť vzťah medzi objektmi a ich darcami v zbierke People Browser (Cooper Hewitt 2019). Podľa Coopera Hewitta (2016) jedným z kľúčových aspektov rekonštrukcie múzea bolo umožnenie socializácie počas návštevy múzea. Inštalované obrazovky majú rôzne rozmery a najväčšie z nich sú navrhnuté tak, aby umožnili interakciu až šiestim návštevníkom súčasne.

V *Museum of the Holocaust* v Los Angeles (USA) môžu návštevníci interaktívne komunikovať s „pamäťovým bazénom“. Ten predstavuje rozhranie zobrazujúce informácie

na povrchu viacdotykového stola. Informácie sú zobrazené v podobe fotografií akoby plávajúcich v bazéne plnom vody. Na nich sú zobrazení ľudia v ich každodenných činnostiach (stretávanie sa s priateľmi, športovanie, cesta do školy, svadby a.i.) pred holokaustom. Po dotknutí sa fotografie návštevníkom, sa zobrazia bližšie informácie týkajúce sa zachyteného momentu. Ak však nie je dlhšiu dobu s fotografiou vytvorená žiadna ďalšia interakcia, fotografia klesá na dno pamäťového bazénu, čo predstavuje metaforickú stratu tejto spomienky počas holokaustu (Potion 2019).

Ako poslednú ukážku uvádzame výstavu *Wonder Is All Natural*, ktorá je v súčasnosti otvorená v *Museum of Science and Industry* v Chicagu. Návštevníci tam môžu preskúmať vedecké princípy skrývajúce sa za prírodnými fenoménmi, ako sú tornáda, tsunami, blesky a iné. V jednej z týchto inštalácií sa dotykový displej používa na vytvorenie a kontrolu autentického experimentu o vplyve vody na oheň v reálnom čase. Počas interakcie s touto inštaláciou je možné manipulovať so skutočným plameňom, a to zmenou veľkosti prietoku plynu a nastavovaním množstva vody striekanej do ohňa (Museum of Science and Industry 2019). Vďaka podobným inštaláciám dostupným aj bližšom regióne (Vida Centrum - Brno; IQ Landia - Liberec) sa návštevník stáva experimentátorom a preberá ovládanie niektorých z premenných, ktoré prezentované deje ovplyvňujú, do vlastných rúk. Vlastným interaktívnym bádáním, pripomínajúcim vedecké objavovanie, sa tak dozvedá viac o konkrétnych prírodných javoch a zákonitostiach.

INTERAKTÍVNE PROJEKCIE

S cieľom zvýšiť zaangažovanosť návštevníkov, sa niektoré projekty múzeí uberajú cestou vizualizácie, interakcie a prezentácie prostredníctvom ponorenia návštevníka do muzeálneho priestoru.

Inštalácia *Pure Land: Inside the Mogao Grottoes* v Dunhuangu bola po prvýkrát predstavená verejnosti v *City University* v Hong Kongu. Integruje digitálne fotografie s vysokým rozlíšením a trojrozmerné architektonické modely archeologického priestoru do ich 360-stupňového vizualizačného projekčného systému. Ten umožňuje návštevníkom prechádzať virtuálnym priestorom jaskýň Mogao (svetové dedičstvo UNESCO) a tiež komunikovať s 3D animovanými objektmi. Pri použití digitálnych okuliarov môžu steny jaskýň odhaliť ďalšie detaily o budhistických nástenných maľbách, ktoré sa nachádzajú na stenách jaskyne (Kenderdine 2013).

Výstava *The Connected Worlds* v New York Hall of Science (USA) je podľa Holmesa (2015) doteraz najväčšou inštaláciou, ktorá bola vytvorená s využitím projekcie. Cieľom bolo pomôcť návštevníkom pochopiť prepojenosť a rovnováhu prírodného ekosystému, v ktorom sa interakcia s digitálnym prostredím uskutočňuje pomocou gest a pohybov tela neustále sledovanými 12 Kinect zariadeniami. Prostredie biosféry kombinuje šesť ekosystémov, ktoré tvoria vzájomne prepojený svet, takže zmeny uskutočnené na konkrétnom virtuálnom organizme ovplyvňujú systém ako celok. Návštevníci taktiež môžu použiť fyzické objekty na úpravu dráhy virtuálneho vodopádu, vďaka čomu je možné pochopiť kauzálne súvislosti.

Okrem možnosti virtuálnej návštevy vzdialených alebo už neexistujúcich miest a možnosti zefektívnenia vzdelávania prostredníctvom interakcie s virtuálnymi scénami, múzeá využívajú projekčné technológie aj na prezentáciu umeleckých výstav. V prípade *Pipilotti Rist: Pixel Forest at the New Museum* (USA), sa skúmajú fyzické a psychologické zážitky z reálneho sveta prostredníctvom prezentácie textúr, svetiel a zvukov v ohraničenom prostredí (New Museum 2017). Prezentáciu možno presnejšie popísať ako projekciu farieb na podlahu, steny a stropy priestoru obohatenú o videá. Pre zvýšenie zážitku priestor obsahuje vankúše a posteľ, ktoré môžu návštevníci využiť pri pozorovaní projekcie (Smith 2016). Interakcia návštevníkov s digitálnym svetom v tomto prípade nemá priamy vplyv na prezentovaný obsah.

Immersion Room v *Cooper Hewitt Smithsonian Design Museum* (USA) bola navrhnutá tak, aby verejnosť mala možnosť prezerat' si najvýznamnejšiu zbierku tapiet v Severnej Amerike na viacdotykovom stole (Chan a Cope 2015). Digitalizované tapety s vysokým rozlíšením sú premietané v plnom rozsahu na steny v okolí a niektoré z nich sú dokonca sprevádzané poznámkami ich dizajnérov. Okrem toho môžu návštevníci v reálnom čase načrtnúť vlastnú tapetu a hneď ju vidieť premietanú na stenách v miestnosti (Cooper Hewitt 2019).

Posledný prezentovaný projekt patrí *Museums Victoria* (Austrália) a bol navrhnutý ako riešenie problému, ktorému čelí väčšina múzeí, t. j. nedostatok priestoru. Tento obmedzujúci faktor často spôsobuje, že verejnosti býva prezentovaný len zlomok zo zbierok múzea. Riešením je rozhranie *mARChive*. To pozostáva z 360-stupňového trojrozmerného stereoskopického interaktívneho vizualizačného prostredia, ktoré umožňuje navigáciu cez viac ako osemdesiat tisíc digitálnych záznamov objektov múzea, zoskupených do osemnástich tém, premietaných po okolitých stenách. Pomocou tabletu, určeného na prezeranie a výber obrázkov, a pomocou 3D okuliarov, určených na ich vizualizáciu, je zážitok z návštevy múzea rozšírený o možnosť prezerania si digitalizovaných objektov vo vysokom rozlíšení v

reálnej veľkosti a s ich popismi (Kenderdine a Hart 2014). Tento projekt predstavuje nový spôsob organizovania a spôsobu digitálneho sprístupnenia predmetov, ktoré nie sú súčasťou inštalovanej výstavy.

Konštatujeme, že interaktívne projekcie sa v múzeách používajú na transformáciu priestoru, pričom návštevníkom umožňujú ovládať ich pomocou gest, resp. pohybom svojho tela. Tým projekcie poskytujú návštevníkom nielen nové skúsenosti so vžitím sa do virtuálnych priestorov a zároveň prispievajú k zlepšeniu realizovaného vzdelávania.

MOBILNÉ APLIKÁCIE

Prenosné zariadenia, ako sú smartfóny a tablety sú v súčasnosti cenovo dostupnými zariadeniami rozšírenými v súčasnej spoločnosti, a teda aj medzi návštevníkmi múzeí. Okrem toho, že umožňujú pripojenie k internetu, obsahujú aj vstavané snímacie prvky (kamery), zobrazovacie prvky (displej) a senzory umožňujúce virtuálnu interpretáciu reálneho sveta. To môže v niektorých prípadoch prispieť k stimulácii nových interakcií so zbierkami a múzejnými priestormi (Freeman a kol. 2016).

Múzeá sa snažia využiť prítomnosť týchto zariadení v múzeu a využiť ich skrytý potenciál vytváraním aplikácií. Tak *„sa môžu s týmito návštevníkmi stretnúť v ich zónach pohodlia nielen pre naplnenie informačnej potreby, ale aj pre zvyšovanie zážitku poskytovaním komplexnejších materiálov, vrátane viacerých príbehov a kontextuálnych informácií.”* (Freeman a kol. 2016, s. 16). Podľa McMullana (2015) sú úspešné múzejne aplikácie tie, ktoré vytvárajú angažovaný prístup k múzejným témam a umožňujú verejnosti, aby sa s aplikáciou pohybovali v priestore múzea a pritom im sprostredkovali získavanie poznatkov zábavnou formou.

Ako príklad takejto aplikácie možno uviesť aplikáciu *SFMOMA* spracovanú pre potreby *Museum of Modern Art* v San Francisco (USA), ktorá nabáda návštevníkov k tomu, aby absolvovali prehliadky múzea so sústredením sa na fyzické objekty, nie na obrazovky svojich smartfónov. Aplikácia totiž umožňuje počúvať unikátne popisy objektov pri pohybe po múzeu. Na základe virtuálnej mapy múzea a implementácie aplikácie do mobilného zariadenia návštevníka, ktoré bude využívané na jeho lokalizáciu, je možné triangulovať polohu zariadenia v budove múzea. To umožňuje poskytnúť návštevníkovi pohlcujúce zvukové príbehy, ktoré upravujú svoj obsah v závislosti od polohy a smerujú návštevníka na relevantne miesta v budove (*SFMOMA* 2016).

Naopak aplikácia *Second Canvas* vytvorená pre potreby *Museo del Prado* v Madride (Španielsko), umožňuje návštevníkom so smartfónmi virtuálne preskúmať 14 majstrovských diel zo stálej zbierky s rozlíšením v gigapixeloch. Ponúkaná kvalita zobrazenia dosahuje úrovne detailov prakticky neviditeľných voľným okom. Ďalšie informácie o vrstvách obrazov môžu byť zobrazené pomocou funkcií super-zoom, ultrafialové, infračervené a röntgenové videnie. Tieto zobrazenia sú bežne dostupné len kurátorom a reštaurátorom múzea. Aplikácia taktiež umožňuje zdieľať výrezy obrazov priamo cez Facebook a Twitter (Mad Pixel Factory 2019). V rozhovore pre Williamsa (2014), zástupca riaditeľa *Museo del Prado* - Gabriele Finaldi - uviedol, že s aplikáciou možno preskúmať každý centimeter umeleckého diela vo vami vybranom čase, čo vedie k hlbšiemu pochopeniu toho, ako bolo dielo vytvorené.

Niektoré múzeá, ako napríklad *Royal Ontario Museum* (Kanada), umožňujú návštevníkom zažiť minulosť pomocou rozšírenej reality. Prostredníctvom aplikácie *SopifyROM* je možné pridať kožu na kostry dinosaurov, dať život zaniknutým zvieratám, obnoviť zničené objekty do ich pôvodnej podoby, rozlúštiť starobylé jazyky a vidieť objekty v ich pôvodnom prostredí. Aplikácia tiež umožňuje röntgenový pohľad na niektoré objekty a skenovanie QR kódov roztrúsených po celom múzeu, ktoré poskytujú návštevníkom ďalšie informácie o artefaktoch vo forme videa, zvuku, textu a interaktívnej grafiky (Czikk 2013).

V snahe priblížiť k sebe návštevníkov a múzejných profesionálov navrhlo *Brooklyn Museum* (USA) aplikáciu *ASK*, ktorá umožňuje návštevníkom počas prehliadok klásť otázky, viesť rozhovory s odborníkmi v reálnom čase a získať odpovede na otázky k umeleckým dielam v múzeu. Mobilným zariadením s nainštalovanou aplikáciou je možné odfotografovať a zaslať snímok priamo s otázkou, čo pomáha učiť kontext položenej otázky (Browne 2014). Po meraní dopadu aplikácie, múzeum dospelo k záveru, že rozhovory prostredníctvom aplikácie sú užitočné pre hlbšie angažovanie a pochopenie diela a miera dosiahnutej interakcie doposiaľ nedosiahla vyššie hodnoty, pričom údaje porovnávali s projektami využívajúcimi komentované kiosky a QR kódy (Bernstein 2015).

Ako posledný projekt tohto zamerania uvádzame aplikáciu *Capture the Museum* z *National Museum of Scotland* (Spojené kráľovstvo). Ide o tímovú hru, ktorá bola navrhnutá priamo pre múzeum, v ktorom návštevníci s vlastnými smartfónmi preskúmavajú budovu múzea pre potreby vyriešenia hádaniek, ktoré im hra definuje. Na ich vyriešenie je potrebné nasnímanie výstavného predmetu expozície pomocou kamery ich zariadenia, pričom tým s najrýchlejšie vyriešenými hádankami vyhráva. V priebehu 30 minút sa môže do hry zapojiť až 50 hráčov a herná mapa v reálnom čase ukazuje, ktorý tím vyhráva. Cieľom aplikácie bolo povzbudiť

návštevníkov naučiť sa viac o histórii a prekvapiť ich atypickým spôsobom učenia, ktorý sa v inštitúciách podobného charakteru nevyskytuje často (National Museums Scotland 2019).

TECHNOLÓGIE 3D-TLAČE A SKENOVANIA

Podľa Hancocka (2015), technológia 3D skenovania a tlače poskytuje nespočetné možnosti na zvýšenie angažovanosti a úrovne pochopenia múzejných diel, pretože ich návštevníci môžu nie len vidieť cez sklo, ale aj zobrazit' v digitálnej forme a nakoniec uchopiť vlastnými rukami. V súčasnosti existujú tri hlavné oblasti použitia 3D tlače v múzeách, na ktoré poukázal profesor Daniel Short. Prvou je praktické štúdium na vzdelávacie účely, kde dochádza ku skenovaniu a následnému rozmnožovaniu kópií originálnych diel. Druhou sú vzdelávacie výstavy (vrátane *Maker Faire* a *Fab Labs*) a treťou je obnova poškodených artefaktov a exponátov (Schuster 2015).

Niektoré múzeá, ako napríklad *The Art Institute of Chicago* (USA), používajú 3D technológie, aby umožnili návštevníkom dotýkať sa trojrozmerných replík vybraných objektov zo zbierky. Tie boli naskenované, 3D modelované a ak to bolo možné, tak aj vytlačené v mierke 1:1. Zámerom bolo vytvoriť multi-zmyslové expozície pre dospelých s Alzheimerovou chorobou a slabozrakých (Asociácia riaditeľov umeleckých múzeí 2015). Napriek tomu, že trojdimenzionálna tlačenná reprezentácia objektov vo väčšine prípadov nie je dokonalá, umožňuje, aby originálne objekty zostali zachované a chránené pred priamym kontaktom (Neumüller a kol. 2014).

Ďalším príkladom použitia týchto technológií je výstava *Ancient Lives, New Discoveries* v *British Museum* (Spojené kráľovstvo) a *Samsung Digital Discovery Center*, v ktorých mohli návštevníci pod vplyvom novozískaných informácií vytvoriť resp. navrhnuť a na 3D tlačiarni vytlačiť svoje vlastné egyptské amulety (British museum 2015).

V *Metropolitan Museum of Art* (USA) boli navrhnuté aktivity a ich cieľom bolo vzdelávať návštevníkov pomocou 3D technológií, ktoré v múzeu objavovali. Návštevníkom bolo umožnené pomocou programu 123D Catch vytvárať repliky artefaktov tak, že si ich odfotografovali postupne zo všetkých strán. V prípade, že by návštevník nebol spokojný s vytvorenou replikou, múzeum poskytlo online niekoľko vytvorených modelov. Tie bolo možné vytlačiť a návštevníci si ich mohli vziať domov (Undeen 2013).

Ďalším projektom, ktorý využíva trojdimenzionálne technológie na rozšírenie múzejných objektov mimo ich fyzického výskytu v budove múzea je *Smithsonian X 3D* v *Smithsonian Institution* (USA). Prístup k zdigitalizovaným exponátom zo svojej zbierky ponúka

prostredníctvom online lokality. Cieľom projektu je, aby tieto predmety múzejnej zbierky boli široko dostupné a prispievali k zlepšeniu vzdelávania na celom svete (Clough 2014; Smithsonian Institution 2016). Prednášajúci si môže na podporu svojej výučby sťahovať údaje z internetovej stránky Smithsonian a pomocou relatívne lacnej 3D tlače vytvárať presné repliky predmetov z muzeálnej zbierky (Clough 2014). Vďaka tomuto projektu, aj študenti zo vzdialenejších lokalít môžu spoznať a študovať dostupné repliky fyzických zbierkových predmetov.

VIRTUÁLNA REALITA

O možnostiach využitia virtuálnej reality, prebiehajú diskusie medzi odborníkmi z najvýznamnejších celosvetových inštitúcií, nakoľko sa očakáva, že bude ďalším digitálnym trendom v oblasti zábavy, hier, cestovného ruchu, kultúry a informačných technológií. Koncept virtuálnej reality v muzeálnych projektoch nie je až tak nový a v minulosti bol niekoľkokrát úspešne použitý. V roku 1992 bolo virtuálne múzeum spoločnosti *Apple Computer* jedným z prvých zdokumentovaných implementácií virtuálnej reality, ktorá pozostávala z demonštračného disku pre *QuickTimeVR* spoločnosti *Apple* (Freeman a kol. 2016, s 42). Vo všeobecnosti však boli vysoké náklady spojené s použitím technológie virtuálnej reality pre múzeá prekážkou. Nedávnym vývojom zariadení, ako sú *HTC Vive*, *Samsung Gear VR* a *Oculus Rift*, ktoré poskytujú dostatočný výpočtový výkon a zároveň sú cenovo dostupné aj pre komerčné použitie, sa však situácia mení (Jung a kol. 2016).

Virtuálna realita pracuje s počítačovo generovaným prostredím, ktoré kopíruje do digitálneho prostredia konkrétne miesta - lokality, prítomnosť ľudí a objektov alebo fiktívne svety, čo umožňuje realistický zmyslový zážitok (Adams 2016; Freeman a kol. 2016; Jung a kol., 2016). Virtuálna realita sa líši od rozšírenej reality, nakoľko prvá ponúka užívateľom „ponorenie“ do digitálneho prostredia, kde užívatelia majú schopnosť pohybovať sa a komunikovať s virtuálnym svetom, na rozdiel od rozšírenej reality, ktorá umožňuje pridávať digitálne informácie do obrázkov a reálnych situácií (Freeman a kol., 2016). Ak vezmeme do úvahy toto vymedzenie, Adams (2016) objasňuje, že 360-stupňové fotografie nemožno považovať za virtuálnu realitu nakoľko aj napriek tomu, že sa používatelia môžu pozeráť všetkými smermi v rámci pohlcujúceho vizuálneho zážitku, nedokážu prechádzať prostredím, ani s niečím v ňom interagovať.

The Natural History Museum (Spojené kráľovstvo) ponúkalo možnosť vyskúšať si zážitok z virtuálnej reality prostredníctvom projektu *First Life*. Umožnili tak návštevníkom objavovať starobylé oceány sveta - pomocou okuliarí *Samsung Gear VR* - a interagovať s morskými

tvormi, ktoré existovali pred 500 miliónmi rokov. Ich trojrozmerné modely boli zrekonštruované na základe výskumu jednotlivých muzeálnych exemplárov. 15-minútové dobrodružstvo sprevádza ako komentátor Sir David Attenborough, ktorý návštevníkov sprevádza už neexistujúcimi miestami a poskytuje im nový pohľad na zbierku múzea (Natural History Museum 2015).

V *British Museum* (Spojené kráľovstvo) mohli návštevníci pomocou virtuálnej reality preskúmať dobu bronzovú a interagovať s objektmi (predmetmi zbierky múzea) patriacimi do tejto doby. Tie boli do virtuálnej reality pridané vďaka ich 3D skenovaniu. Táto výstava umožnila testovať, ako sa dá virtuálna realita aplikovať pre potreby zvýšenia záujmu a porozumenia historických zbierok rodinným publikom. Výsledky ukázali, že získaná spätná väzba odhaľuje entuziazmus a potvrdzuje pozitívny vplyv tejto skúsenosti na učenie sa o dostupných múzejných dielach (Rae a Edwards, 2016).

Na komerčnej báze, avšak s historickým podtextom stredovekej Prahy za vlády Rudolfa II., je návštevníkom prístupná virtuálna realita *Golem* (Praha, Česká republika). V nej Rabín Löw nastražil radu hádaniek, aby ukryl miesto vzniku bájneho Golema (GOLEMVR 2018). Pri ich riešení prechádza návštevník uličkami stredovekej Prahy vidiac jej dominanty napr. Karlov most ešte predtým, ako na ňom boli osadené prvé sochy.

Okrem možnosti zahliadnuť skutočné objekty, projekty využívajúce virtuálnu realitu umožňujú aj odhalenie neprístupného dedičstva. *Museum of Stolen Art* je virtuálny priestor určený na zobrazovanie umeleckých diel, ktoré boli ukradnuté zločincami, počas vojen alebo prostredníctvom pochybných historických dohôd. Virtuálna realita, ktorá je k dispozícii ako aplikácia pre smartfóny, umožňuje „návštevníkom“ prechádzať virtuálnymi galériami, pozerať sa na diela, aktivovať a čítať didaktické texty umiestené v modálnych oknách doplnené o audio prehliadky (Museum of stolen art 2019).

V *Salvador Dalí Museum* (USA) môžu návštevníci zažiť zaujímavé interakcie prostredníctvom „vstúpenia“ do malieb. Výstava *Architects of the Imagination* bola vytvorená partnerstvom medzi múzeom a *Disney*. Podľa Nofuenta (2016), výstava poskytla multi-zmyslové trojdimenzionálne prostredie pohybujúce sa v obraze so zvukovými scénami a zatiaľ čo sa návštevník pohybuje v obraze, zobrazujú sa v ňom aj iné vizuálne diela Dalího, ako sú napríklad slony, vtáky, mravce. Celú túto skúsenosť je možné zažiť vďaka setu virtuálnej reality *Oculus Rift* a tvorby surrealistov.

Prostredníctvom významného partnerstva medzi *VIVE Arts* a londýnskym *Tate Modern* (Vive art 2018), vznikol projekt *Modigliani VR: Ocher Atelier*, ktorá umožňuje návštevníkov preniesť do Paríža na začiatku 20. storočia, konkrétne do ateliéru umelca Amedeo Modiglianiho. Taliansky maliar a sochár vyvinul počas svojho krátkeho a rušného života odvážny a rozpoznateľný štýl. Aj keď jeho diela dosiahli len malý úspech počas života umelca, dnes sú patria k najznámejším portrétom dvadsiateho storočia. Takmer 100 rokov po smrti umelca bolo preskúmané, kde umelec žil a ako pracoval. Jeho ateliér aj s ukážkou jeho diel bol vytvorený vo virtuálnej realite a predstavuje najkomplexnejšiu a najautentickejšiu výstavou Modiglianiho diel (Tate 2018).

ZÁVER

Prehliadky múzea musia v súčasnosti reagovať na vysoké očakávania návštevníkov. Tí majú záujem o jednoduché a pokiaľ možno interaktívne získavanie informácií, zároveň však musia byť interpretované zaujímavo a efektívne.

Je dôležité v závere konštatovať, že samotné múzejné artefakty, ako aj témy výstav, by mali byť vždy stredobodom pozornosti bez ohľadu na to, aká technológia sa použije na zvýšenie záujmu verejnosti. Namiesto odvádzania pozornosti návštevníkov od skutočných predmetov, by mali byť tieto technológie navrhnuté tak, aby poskytovali jedinečné a vzrušujúce zážitky, efektívnu zmes zábavy, vzdelania a sprostredkovania informácií.

Prítomnosť múzeí vo virtuálnom svete umožňuje dosiahnuť interakciu s užívateľmi aj mimo ich fyzických návštev. On-line návštevníci môžu byť zapojení do dostupných aktivít, vzájomnej spolupráce a diskusií o rôznych témach. V rovnakom čase však môžu zdieľať informácie na sociálnych sieťach, čo v niektorých prípadoch predstavuje vytvorenie globálnych verejných diskusných fór podporujúcich šírenie poznatkov o danej problematike.

Technické zariadenia, ako sú viacdotykové obrazovky, umožňujú kondenzáciu informácií v obmedzenom priestore, čím zlepšujú ich dostupnosť bez preplnenia fyzického priestoru a zároveň podporujú sociálny kontakt, zdieľanie informácií i vzájomnú spoluprácu.

Interaktívne projekcie dokážu vytvárať pohlcujúce vzdelávacie zážitky v danom priestore, pričom návštevníci môžu komunikovať s inštaláciami pohybom svojho tela.

Virtuálna realita je technológia, od ktorej sa v spojitosti s kultúrnym dedičstvom očakáva, že v blízkej budúcnosti sprostredkuje návštevníkom nové multisenzorické zážitky evokujúce pocit transportovania do iného obdobia alebo lokality.

Mobilné aplikácie sa už v súčasnosti používajú na rozširovanie a dopĺňanie informácií týkajúcich sa skutočných i virtuálnych exponátov, na vytváranie herných skúseností, na nadviazanie dialógu medzi návštevníkmi a zamestnancami múzea, ako aj na pomoc pri vytváraní prehliadok alebo uľahčovaní navigácie v múzeách.

Vďaka túžbe skúmať autentické artefakty zo zbierok vlastnými rukami, môžu hmatateľné používateľské rozhrania a ich kombinácie s digitálnym obsahom zabezpečiť, že detaily jednotlivých artefaktov a taktiež ďalší vzdelávací obsah bude návštevníkom sprostredkovaný v rovnakom čase, v akom s nim manipulujú. V tejto oblasti hrajú dôležitú úlohu možnosti digitalizácie a 3D tlače. Tie umožňujú priamy kontakt s kópiami nasnímaných zbierkových predmetov, ktoré by inak, z dôvodu ich ochrany, možného poškodzovania či odcudzenia, boli absolútne neprístupné. Digitalizovaný obsah múzejných zbierok okrem toho umožňuje budovanie partnerstiev a spolupráce medzi múzeami a ďalšími inštitúciami, ako sú napríklad školy.

Na základe uskutočnenej analýzy využitia vybraných digitálnych technológií možno povedať, že boli identifikované možnosti ich reálnej inkorporácie v kontexte múzea. Neboli však nájdené exaktné pravidlá, ktoré by určovali, aké technológie je vhodné alebo nevhodné používať v tomto kontexte. Rovnako zatiaľ nie je možné jednoznačne formulovať odporúčania týkajúce sa výberu predmetov vhodných na prezentovanie pomocou niektorej so spomínaných technológií. Toto konštatovanie poskytuje možnosť ďalšieho skúmania uvedenej problematiky, s predpokladaným výstupom identifikácie faktorov, ktoré na využitie digitálnych technológií v kontexte múzea vplývajú.

Zoznam bibliografických odkazov

ADAMS E, 2016. *Most Virtual Reality Is Not Virtual Reality. Here's Why* [online]. 2016 [cit. 2019-06-21]. Dostupné z: <https://gearpatrol.com/2016/07/18/virtual-reality-vs-360-video/>

Art UK, 2019. *Welcome to Art Detective* [online]. London: Art UK, 2019. [cit. 2019-06-21]. Dostupné z: <https://www.artuk.org/artdetective/>

BERNSTEIN, Shelley, 2015. *The Realities of Installing iBeacon to Scale* [online]. 2015 [cit. 2019-06-21]. Dostupné z: <https://www.brooklynmuseum.org/community/blogosphere/2015/02/04/the-realities-of-installing-ibeacon-to-scale/>

BROWNE, Jennie, 2014. *Simply ASK* [online]. 2014 [cit. 2019-06-21]. Dostupné z: <https://www.brooklynmuseum.org/community/blogsphere/2014/10/06/simply-ask/>

CARVALHO, J. a R. RAPOSO, 2014 . A adoção de media sociais como estratégias comunicacionais por museus: aplicações e tendências. In: PASSARELLI, B. A., SILVA da M. a F. RAMOS, eds. *E-Infocomunicação: Estratégias e Aplicações* [online]. 4. vyd. s. 329–348. São Paulo: Senac, 2014 [cit. 2019-06-21]. Dostupné z: <https://ria.ua.pt/bitstream/10773/12338/1/8158.pdf>

Cleveland Museum of Art, 2017. *ARTLENS Gallery First Iteration: Gallery One* [online]. 2017 [cit. 2019-06-21]. Dostupné z: <http://www.clevelandart.org/artlens-gallery/first-iteration>

CLOUGH, G. W., 2014. *How Will 3-D Printing Change the Smithsonian?* [online]. 2014 [cit. 2019-06-21]. Dostupné z: <https://www.smithsonianmag.com/smithsonian-institution/how-will-3d-printing-change-the-smithsonian-180949426/>

Cultural Institute, 2013 . *Google Art Project: Toda a Arte do Mundo na Ponta dos Seus Dedos* [online]. 2013 [cit. 2019-06-21], Dostupné z: <https://www.google.com/intl/pt-BR/culturalinstitute/about/artproject/>

CZIKK, Jozeph, 2013. *New ScopifyROM App Gives Royal Ontario Museum Visitors an Augmented Experience* [online]. 2013 [cit. 2019-06-21]. Dostupné z: <https://betakit.com/new-scopifyrom-app-gives-royal-ontario-museum-visitors-an-augmented-experience/>

EDUCAUSE, 2008. *7 Things You Should Know About Multi-Touch Interfaces* [online]. EDUCAUSE Learning Initiative (ELI), 2008 [cit. 2019-06-21]. Dostupné z: <https://library.educause.edu/-/media/files/library/2008/5/eli7037-pdf.pdf>

EC (European Commission), 2017. *THE EUROPEAN YEAR OF CULTURAL HERITAGE 2018* [online]. 2017 [cit. 2019-06-21]. Dostupné z: <https://publications.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/22841c64-d96f-11e7-a506-01aa75ed71a1/language-sk> ISBN 978-92-79-74221-7

Europeana Collections, 2019 [online]. The Hague: Europeana Foundation, 2019 [cit. 2019-06-21]. Dostupné z: <https://www.europeana.eu/portal/sk>

Europeana Pro, 2019. [online]. The Hague: Europeana Foundation, 2019 [cit. 2019-06-21]. Dostupné z: <https://pro.europeana.eu/>

- FREEMAN, A. a kol., 2016. NMC Horizon Report: 2016 Museum Edition In: *The New Media Consortium* [online]. Austin TX. [cit. 2019-06-21]. Dostupné z: <http://cdn.nmc.org/media/2016-nmc-horizon-report-museum-EN.pdf>
- GESER, Guntram, 2013. Virtual museums, digital reference collections and e-science environments. In: *Uncommon culture* , 2013, roč. 3, č. 5/6, s. 12–37 [online]. Toruń Krasińského: The International Center for Information Management Systems and Services, 2013 [cit. 2019-06-21]. Dostupné z: <https://firstmonday.org/ojs/index.php/UC/article/view/4714/3677>
- GOLEMVR, 2019. *Vstupte do největší atrakce ve virtuální realitě v Evropě* [online]. Praha: Hamleys, 2019 [cit. 2019-06-21]. Dostupné z: <https://www.golemvr.cz/>
- Google arts and culture*, 2019 [online]. Kalifornia: Alphabet, 2019 [cit. 2019-06-21]. Dostupné z: <https://artsandculture.google.com/>
- Государственный Эрмитаж*, 2019. [online]. Санкт-Петербург, 2019 [cit. 2019-06-21]. Dostupné z: <https://www.hermitagemuseum.org/>
- Государственный Эрмитаж* , 2017. Коллекция русской мебели. [video]. 2017 [cit. 2019-06-21]. Dostupné z: <https://youtu.be/ij93MgXqQqU>
- HALL, S., 2013. *Creating Strong Cross Media Concepts for Museum Exhibitions* [online]. 2013 [cit. 2019-06-21] Dostupné z: <http://urn.kb.se/resolve?urn=urn:nbn:se:umu:diva-73243>
- HANCOCK, M, 2015. Museums and 3D Printing: More Than a Workshop Novelty, Connecting to Collections and the Classroom. In: *Bulletin of the Association for Information Science and Technology* [online]. 2015, roč. 42, č.1, 32–35 [cit. 2019-06-21]. Dostupné z: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/bul2.2015.1720420110>
- HEATH, C. a D. VOM LEHN, 2010. Interactivity and Collaboration: new forms of participation in museums, galleries and science centres. In: *Museums in a digital age* [online]. Routledge, s. 266–280 [cit. 2019-06-21]. Dostupné z: https://www.researchgate.net/publication/229432092_Interactivity_and_Collaboration_new_forms_of_participation_in_museums_galleries_and_science_centres/download
- HEWITT, Cooper, 2019. *The New Cooper Hewitt Experience* [online]. [cit. 2019-06-21]. Dostupné z <https://www.cooperhewitt.org/new-experience/>
- HOLDGAARD, Nanna, 2011. The Use of Social Media in the Danish Museum Landscape. In: TRANT a D. BEARMAN, eds. *Museum and Web 2011* [online]. Toronto: Archives a

- Museum Informatics, 2011 [cit. 2019-06-21]. Dostupné z:
https://www.museumsandtheweb.com/mw2011/papers/the_use_of_social_media_in_the_danish_museum_1
- HOLMES, Kevin, 2015. *The Environment Is Your Playground in an Interactive 3D Ecosystem* [online]. 2015 [cit. 2019-06-21]. Dostupné z:
https://www.vice.com/en_au/article/bmydm4/the-environment-is-your-playground-in-an-interactive-3d-ecosystem
- CHAN, S. a A COPE, 2015. *Strategies against Architecture: Interactive Media and Transformative Technology at the Cooper Hewitt* [online]. Smithsonian Design Museum. Curator, 2015, roč. 58, č. 3, s. 352–368. [cit. 2019-06-21]. Dostupné z:
<https://mw2015.museumsandtheweb.com/paper/strategies-against-architecture-interactive-media-and-transformative-technology-at-cooper-hewitt/>
- CHANDA, Supreo, 2013. *THE SPECIAL VISITOR: EACH AND EVERY ONE OF US* [online]. Paris: UNESCO, 2013 [cit. 2019-06-21]. ISBN 978-92-9012-407-8. ISSN 2306-4161. Dostupné z:
http://network.icom.museum/fileadmin/user_upload/minisites/icofom/pdf/ISS_42__2013_Rio_red.pdf
- CHELINI, Maria Júlia Estefânia, 2012. NOVAS TECNOLOGIAS PARA... NOVAS (?) EXPOGRAFIAS. In: *Capa* [online] Espaço Marcantonio Vilaça, 2012. roč. 1, č. 2. [cit.19.06.2018]. ISSN 2238-5436. Dostupné z:
<http://periodicos.unb.br/ojs248/index.php/museologia/article/view/7904/6032>
- ICOM, 2007. What is ICOM's definition of a museum?. In: *ICOM* [online]. Paris: UNESCO, 2007 [cit. 2019-06-21]. Dostupné z: <https://icom.museum/en/faq/what-is-icoms-definition-of-a-museum/>
- JUNG, T. a kol., 2016. Effects of Virtual Reality and Augmented Reality on Visitor Experiences in Museum. In: *Information and Communication Technologies in Tourism 2016: Proceedings of the International Conference* [online]. Springer International Publishing, s. 621–635 [cit. 2019-06-21]. Dostupné z:
https://www.researchgate.net/publication/283490750_Effects_of_Virtual_Reality_and_Augmented_Reality_on_Visitor_Experiences_in_Museum/download

KENDERDINE, Sarah, 2013. Pure Land: Inhabiting the Mogao Caves at Dunhuang. In: *Curator: The Museum Journal* [online]. 2013, roč. 56, č. 2, s. 199–218. [cit. 2019-06-21]. Dostupné z: https://www.researchgate.net/publication/281039669_Pure_Land

KENDERDINE, Sarah a Timoty HART, 2014. *mARChive: Sculpting Museum Victoria's Collections* [online]. MW2014: Museum and web. Batlimore [cit. 2019-06-21]. Dostupné z: <https://mw2014.museumsandtheweb.com/paper/marchive-sculpting-museum-victorias-collections/>

KIDD, J., NTALLA, I. a W. LYONS, 2011. Multi-touch interfaces in museum spaces: reporting preliminary findings on the nature of interaction. In: *Proceedings of the International Conference Re-Thinking Technology in Museums* [online]. 2011, Emerging Experiences. [cit. 2019-06-21]. Dostupné z: https://www.researchgate.net/publication/264885853_Multi-touch_interfaces_in_museum_spaces_reporting_preliminary_findings_on_the_nature_of_interaction

Louvre Museum official Website, 2019. [online]. Paris, 2019 [cit. 2019-06-21]. Dostupné z: <https://www.louvre.fr/en/homepage>

Mad Pixel Factory, 2014. *Second Canvas: The Second Screen for Art* [online]. 2014 [cit. 2019-06-21]. Dostupné z: <https://www.secondcanvas.net/>

MCMULLAN, Tomas, 2015. *Shake up the gallery: how iPads are changing the way we visit museums* [online]. [cit. 2019-06-21]. Dostupné z: <https://www.alphr.com/apple/1001182/shake-up-the-gallery-how-ipads-are-changing-the-way-we-visit-museums>

Museum of science and industry. Fire and Water, 2019 [online]. Chicago: Museum of Science and Industry, 2019 [cit. 2019-06-21]. Dostupné z: <https://www.msichicago.org/explore/whats-here/exhibits/science-storms/the-exhibit/fire/fire-and-water/>

National Museums Scotland, 2019. *National Museums Scotland looks to grab new audiences with digital game of territories* [online]. 2019 [cit. 2019-06-21]. Dostupné z: <http://www.capturethemuseum.com>

Natural History Museum, 2015. *Explore virtual reality with David Attenborough's First Life* [online]. 2015 [cit. 2019-06-21]. Dostupné z:

<https://www.nhm.ac.uk/discover/news/2015/june/dive-back-in-time-with-david-attenboroughs-first-life.html>

NEUMÜLLER, M. a kol., 2014. 3D Printing for Cultural Heritage: Preservation, Accessibility, Research and Education. In: IOANNIDES, M. a E. QUAK, eds. *3D Research Challenges in Cultural Heritage: A Roadmap in Digital Heritage Preservation* [online]. Berlin: Springer Berlin Heidelberg, s. 119–134 [cit. 2019-06-21]. Dostupné z: <https://link.springer.com/content/pdf/10.1007%2F978-3-662-44630-0.pdf>

New Museum, 2016. *Pipilotti Rist: Pixel Forest*. [online]. 2016 [cit. 2019-06-21]. Dostupné z: <https://www.newmuseum.org/exhibitions/view/pipilotti-rist-pixel-forest>

NOFUENTE, K., 2016. *Virtual Reality and The Future of Museum Tours: Using Oculus Rift to Dream with Disney and Dalí* [online]. 2016 [cit. 2019-06-21]. Dostupné z: <https://www.techtimes.com/articles/127404/20160127/virtual-reality-future-museum-tours-using-oculus-rift-dream-with-disney-dali.htm>

POTION, 2019. *Memory Pool*. [online]. 2019 [cit. 2019-06-21]. Dostupné z: <https://www.potiondesign.com/project/la-museum-holocaust/>

RAE, J. a L. EDWARDS, 2016. *Virtual reality at the British Museum: What is the value of virtual reality environments for learning by children and young people, schools, and families?* [online]. MW2016: Museums and the Web 2016. [cit. 2019-06-21]. Dostupné z: <https://mw2016.museumsandtheweb.com/paper/virtual-reality-at-the-british-museum-what-is-the-value-of-virtual-reality-environments-for-learning-by-children-and-young-people-schools-and-families/>

SFMOMA, 2016. *The New SFMOMA Announces Transformed Digital Strategy: Supported by Bloomberg Philanthropies, SFMOMA Puts Mobile at the Forefront*. [online]. San Francisco Museum of Modern Art, 2016 [cit. 2019-06-21]. Dostupné z: https://s3-us-west-2.amazonaws.com/sfmomamedia/media/press-releases/downloads/SFMOMA_Digital_Engagement_Press_Release_5_2_2016.pdf

SCHNEIDER, Ziv, 2019. *Museum of Stolen Art* [online]. 2019 [cit. 2019-06-21]. Dostupné z: <http://mosa.ziv.bz/>

SCHUSTER, Emely, 2015. *How do you envision 3D printing finding a place in science centers and museums?, Do you already use or have plans for 3D printing?* [online]. 2015 [cit. 2019-06-21]. Dostupné z: <https://www.astc.org/astc-dimensions/how-do-you-envision-3d->

printing-finding-a-place-in-science-centers-and-museums-do-you-already-use-or-have-plans-for-3d-printing/

SLOVAKIANA, 2019. *Slovakiana - kultúrne dedičstvo Slovenska* [online]. Bratislava:

Národné osvetové centrum, 2019 [cit. 2019-06-21]. Dostupné z: <https://www.slovakiana.sk/>

SMITHSONIAN INSTITUTION, 2012. *New Technology Resurrects Ancient Chinese Cave at Smithsonian's Sackler Gallery: "Pure Land" Digital Installation Brings Buddhist* [online].

Treasures to Washington, D.C. , 2012 [cit. 2019-06-21]. Dostupné z:

<https://www.si.edu/newsdesk/releases/new-technology-resurrects-ancient-chinese-cave-smithsonian-s-sackler-gallery>

SMITHSONIAN INSTITUTION, 2016. *Smithsonian Releases High-Resolution 3-D Model of Apollo 11 Command Module to Explore and Print* [online]. 2016 [cit. 2019-06-21]. Dostupné z:

<http://newsdesk.si.edu/releases/smithsonian-releases-high-resolution-3-d-model-apollo-11-command-module-explore-and-print>

TATE, 2018. *Modigliani VR: The Ochre Atelier. Viveport* [online]. Vive, 2018 [cit. 2019-06-24]. Dostupné z: [https://www.viveport.com/apps/64a94f1a-09eb-41b3-b251-](https://www.viveport.com/apps/64a94f1a-09eb-41b3-b251-d8de2b73b339/Modigliani_VR:_The_Ochre_Atelier/?_ga=2.148966196.324318067.1561358564-1150518225.1561358564)

[d8de2b73b339/Modigliani_VR:_The_Ochre_Atelier/?_ga=2.148966196.324318067.1561358564-1150518225.1561358564](https://www.viveport.com/apps/64a94f1a-09eb-41b3-b251-d8de2b73b339/Modigliani_VR:_The_Ochre_Atelier/?_ga=2.148966196.324318067.1561358564-1150518225.1561358564)

THE BRITISH MUSEUM, 2015. *Ancient lives, new discoveries* [online]. London: The British museum, 2015 [cit. 2019-06-21]. Dostupné z:

https://www.britishmuseum.org/whats_on/exhibitions/ancient_lives,_new_discoveries/ancient_lives.aspx

UNESCO, 2017. *Reshaping cultural policies: advancing creativity for development* [online].

Paris: United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCO), 2017 [cit. 2019-06-21]. ISBN 978-92-3-100256-4. Dostupné z:

<https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000260592>

UNDEEN, D, 2013. *3D Scanning, Hacking, and Printing in Art Museums, for the Masses*

[online]. 2013 [cit. 2019-06-21]. Dostupné z: <https://www.metmuseum.org/blogs/digital-underground/posts/2013/3d-printing>

VANGOYOURSELF, 2019. *Recreate Artworks with Your Friends* [online]. UK: Culture24,

2019 [cit. 2019-06-21]. Dostupné z: <http://vangoyourself.com/>

VEIGA, Ana, 2013. *Gestão de Projetos de Museus e Exposições* [online]. 2013 [cit. 2019-06-21]. Dostupné z:

https://www.researchgate.net/publication/320881286_Gestao_de_Projetos_de_Museus_e_Exposicoes

VIVE ARTS, 2018. *Modigliani VR: The Ochre Atelier*. *Vive arts Art & Photography* [online].

Vive, 2018 [cit. 2019-06-24]. Dostupné z: https://arts.vive.com/uk/articles/projects/art-photography/tate_modigliani_vr/

WILLIAMS, Rhiannon, 2014. *Second canvas: the art of apps* [online]. 2014 [cit. 2019-06-

21]. Dostupné z: <https://www.telegraph.co.uk/technology/apple/10804445/Second-canvas-the-art-of-apps.html>