

Od opeke in malte do bajtov: razvoj virtualnih muzejev

Jasmina Rejec

Univerza na Primorskem

jasmina.rejec@gmail.com

Muzej je danes kot prostor neposrednega in osebnega poučevanja povezal fizični ter virtualni svet. Razvoj virtualne resničnosti ter virtualnih muzejev tako omogoča, da se muzejski artefakti prenesejo v virtualno okolje z bogato informacijsko vsebino za izobraževalne namene. Vendar se kljub napredku, ki smo mu priča na tehnološkem področju virtualne resničnosti, in vse večji uporabi te tehnologije na različnih področjih slednja v muzejskem prostoru še vedno ne premika s tako hitrostjo, kot se hitro razvija XR-tehnologija (razširjena, virtualna in obogatena resničnost). Da bi lažje razumeli pomen virtualnih muzejev, sta potrebna poznavanje zgodovine razvoja virtualne resničnosti in uporaba pravilne terminologije.

Ključne besede: virtualna resničnost, virtualni muzeji, muzeji in internet, zgodovina

Uvod

Nova medijska tehnologija, ki jo je spodbudila digitalna revolucija, je razširila naša obstoječa orodja, s čimer so digitalni mediji postali del skoraj vseh vidikov našega vsakdanjega življenja (Baceviciute 2020).

Vpliv in napredek tehnologije sta imela veliko vlogo v muzejskem okolju. Z razvojem novih tehnologij so muzeji lahko nadgradili svoje zbirke, izobraževalne programe ter jih naredili še interaktivnejše in dostopnejše učencem ter obiskovalcem. Uporaba tehnologije je, kot v svoji metaraziskavi pišejo tudi Wei Xu idr. (2021), imela različne spodbujevalne učinke na učence različnih starosti. Prav tako o učinkovitosti vključevanja tehnologij navidezne in obogatene resničnosti pri učenju v muzejih pišejo Zhou, Juanjuan Chen in Minhong Wang (2022), ki menijo, da lahko navidezna in obogatena resničnost izboljšata učenje v muzejih s ponujanjem globljih ter interaktivnejših izkušenj učenja, spodbujanjem pridobivanja znanja ter povečanjem angažiranosti. Muzeji se največkrat hote ali ne hote opirajo na konstruktivistično teorijo učenja, ko oblikujejo pedagoške programe in želijo otroke vključiti v raziskovanje ter eksperimentiranje in jim nuditi podlago za kritično razmišljanje (Lee 2023). Spletni viri, kot so digitalne zbirke, virtualni ogledi, spletne

razstave ipd., učiteljem olajšajo dostop do muzejskih vsebin od koder koli na svetu.

Muzeji se tako danes spreminjajo v dinamične prostore, ki omogočajo neposredno in osebno izobraževanje, hkrati pa združujejo fizični in virtualni svet. Muzejski delavci se ob tem soočajo z izzivi, kako povezati fizično in virtualno na način, da bi dosegli čim več ljudi, saj se muzejske zbirke počasi premikajo v digitalni svet. V zadnjih petnajstih letih se je zaradi vse večjega razširjanja in hitrega razvoja virtualne, obogatene ter navidezne resničnosti na splošno, še posebej pa v muzejskem konceptu na novo uveljavil pojem virtualni muzej. Sam koncept ter zadevna terminologija pa segata še pred obdobje interneta (Schweibenz 2019).

Vendar ne glede na razširjenost virtualnih muzejev ostaja vprašanje pravilne uporabe terminologije. Za prva leta virtualnega muzeja so bile značilne multimedijske in hipermedijske aplikacije na CD-ROM-ih in računalnikih (Sylaiou idr. 2009). Svetovni splet je tako ponudil nove možnosti za predstavitev muzejskih informacij in s tem doseg izven muzejskih zidov. Kot omenja Schweibenz (2019), je temu sledila širša razprava o naravi in bistvu koncepta virtualnega muzeja; da pa bi bolje razumeli izpeljavo terminologije in pojma virtualni muzej, je potrebna analiza razvoja tega koncepta skozi čas.

Metode in rezultati

S pomočjo pregleda strokovne literature s področja razvoja virtualne resničnosti (v nadaljevanju VR) in virtualnih muzejev želimo ustvariti teoretično podlago, ki bi morda lahko služila tudi kot nadaljnje izhodišče za raziskave pri vključevanju virtualne, obogatene in navidezne resničnosti (v nadaljevanju XR-tehnologije) na muzejskem področju. Pri tem smo se osredotočili na naslednje cilje:

1. pregled obstoječe literature na področju VR in virtualnih muzejev;
2. kratek opis terminologije;
3. predstavitev razvoja virtualnih muzejev.

Pri tem smo si postavili raziskovalni vprašnji:

1. Kakšno vlogo je imel tehnološki napredek pri razvoju virtualnih muzejev?
2. Kaj predstavljajo pojmi »virtualna resničnost«, »obogatena resničnost« in »navidezna resničnost«?

Da bi odgovorili na raziskovalni vprašnji, smo preučili obstoječe raziskave.

Raziskave smo iskali preko ustreznih baz podatkov (SCOPUS, Web Of Science, Science Direct, Google Scholar), pri katerih smo se osredotočili predvsem na ScienceDirect. Uporabljen je bil iskalni niz: *virtual museums, museums and the internet, virtual museum, history, use of virtual reality, history of virtual museum*. Na to smo dobili 1.219 zadetkov. Nadalje smo iskanje omejili na pregledne in raziskovalne članke ter pri tem dobili 622 zadetkov. Iskanje smo zaradi lažje preglednosti pri zasledovanju razvoja virtualne resničnosti in virtualnih muzejev omejili po letih, in sicer na obdobja 1990–2000, 2000–2010, 2010–2020 in od 2020 naprej. Pri iskanju v letih 1990–2000 smo uporabili iskalni niz *virtual museums, museums and the internet, use of virtual reality*, saj ni smotrno iskanje s pojmom *history of virtual museums*, ker je bila tehnologija šele v razvoju. Pri tem smo se prav tako osredotočili na raziskovalne ter pregledne članke in dobili 1.078 zadetkov. Osredotočili smo se predvsem na članke, ki so obravnavali virtualne muzeje in kjer so bile jasno identificirane tehnologije VR, AR in MR.

Obravnava teme

V nadaljevanju najprej predstavljamo pomen pravilne uporabe terminologije v kontekstu virtualne, mešane in obogatene resničnosti, pri čemer se osredotočamo predvsem na poudarjene razlike med izrazi in pomenom XR-tehnologij. Nadaljujemo z vlogo tehnološkega napredka pri razvoju virtualnih muzejev. Digitalna zgodovina virtualnih muzejev ima namreč dolgo obdobje razvoja, od prvih multimedijskih izdelkov pa vse do prilagojenih vsebin, ki so danes na voljo na internetu (Povroznik 2020).

Uporaba in opis terminologije

Pravilna uporaba terminologije je bistvenega pomena pri razpravi o virtualni resničnosti, mešani resničnosti in razširjeni resničnosti (tehnologija XR). Prav tako trdi tudi Schweibenz (2019) in opozarja, da se pogosto izmenično uporabljata izraza virtualna in obogatena resničnost. Pri teh izrazih obstajajo razlike, ki jih je treba razumeti. Virtualna resničnost se nanaša na popolnoma digitalno okolje, ki je ustvarjeno z uporabo tehnologije, kot so VR-očala. V virtualni resničnosti je uporabnik popolnoma potopljen v digitalno okolje in lahko z njim komunicira z ročnimi krmilniki ali drugimi vhodnimi napravami. Mešana resničnost (MR) se po drugi strani nanaša na okolje, v katerem so digitalni predmeti postavljeni v realni svet. To se doseže s tehnologijo, kot je npr. Microsoft HoloLens, ki uporablja senzorje za prekrivanje digitalnih vsebin in fizičnega okolja. Razširjena resničnost (AR), tako kot MR, vključuje prekrivanje digitalnih vsebin v resničnem svetu, vendar se pri ogledu vsebine

običajno zanaša na uporabo pametnega telefona ali tabličnega računalnika. Razširjena resničnost se pogosto uporablja v marketinških in oglaševalskih kampanjah, kjer lahko uporabniki s svojim telefonom vidijo digitalno vsebino, prikazano na dejanskih predmetih (Schweibenz 2019; Ch'ng idr. 2019).

Problematico uporabe pravilne tehnologije omenja Nadezhda Povroznik (2020), ki piše, da Mednarodni muzejski svet revidira zastarelo definicijo »muzeja«, saj ni enotnega razumevanja izraza »virtualni muzej«; obstajajo pa različne interpretacije, kot so digitalni muzej, spletni muzej ali muzej na spletu. Zaradi same interdisciplinarnosti tehnologije in muzejev je težko podati izčrpno definicijo. Sprva so bili virtualni muzeji preprosti prikazovalniki, ki so promovirali muzejske razstave. Skozi čas so se razvili in postali vse kompleksnejši (Povroznik 2020).

Za lažje razumevanje bomo na kratko razložili izraze virtualni/digitalni muzej, virtualna/obogatena/mešana resničnost, 3D-modeliranje ter potopitvena (angl. *immersive*) izkušnja (Schweibenz 1998; 2019; Sylaiou idr. 2009; Sylaiou idr. 2018; Ch'ng idr. 2019):

- *Virtualni muzej*: digitalna platforma, ki obiskovalcem omogoča raziskovanje in interakcijo z muzejskimi artefakti ter zasloni v virtualnem okolju, pogosto z uporabo 3D-modeliranja, multimedijskih in interaktivnih funkcij. Virtualni muzeji lahko nudijo različne koristi, vključno z večjo dostopnostjo, dosegom in angažiranostjo ter ohranjanjem in deljenjem kulturne dediščine. Manj stroga definicija navaja, vsaj po mnenju Stelle Sylaiou idr. (2009), da gre lahko pri virtualnem muzeju za digitalno zbirko, ki je predstavljena preko spleta in predstavlja podaljšek fizičnega muzeja. Poleg tega je lahko izraz virtualni muzej 3D-rekonstrukcija fizičnega muzeja ali pa izmišljeno okolje, v obliki različnih sob, v katerih so postavljeni artefakti.
- *Digitalni muzej*: še en izraz za virtualni muzej, ki se uporablja izmenično z virtualnim.
- *Virtualna resničnost*: računalniško ustvarjena simulacija tridimenzionalnega okolja, s katerim je mogoče komunicirati na navidezno resničen ali fizičen način. To je tehnologija, ki ustvarja občutek potopitve in prisotnosti ter uporabnikom omogoča, da izkusijo in komunicirajo z virtualnimi okolji ter s predmeti, kot da bi bili resnični.
- *3D-modeliranje*: proces ustvarjanja digitalne predstavitve tridimenzionalnega objekta ali prostora.
- *Obogatena resničnost*: interaktivna tehnologija, ki prekriva digitalne informacije v realnem svetu.

- *Potopitvena izkušnja*: digitalno okolje ali razstava, ki v celoti vključuje čute in ustvarja občutek fizične prisotnosti.

Vloga tehnološkega napredka pri razvoju virtualnih muzejev

S prihodom nove muzeologije v osemdesetih letih prejšnjega stoletja je prišlo do premika v muzeološkem konceptu, saj so muzealci začeli razmišljati, da je kontekst kulturnega artefakta pomembnejši od samega predmeta. Z inovativnimi metodami in orodji ter izkoriščanjem potenciala spleta kot informacijskega vira so bili tako ustvarjeni virtualni muzeji. Ti so vsebino in kontekst muzejskih zbirk naredili dostopnejša in privlačnejša za širšo javnost ter obogatili muzejsko izkušnjo (Sylaiou idr. 2009).

Pri predstavitvi kratkega pregleda razvoja virtualnih muzejev smo upoštevali delo Nadezhde Povrzonik (2020) »Digital History of Virtual Museums: The Transition from Analog to Internet Environment« ter raziskavo Stelle Sylaiou idr. (2009) »Virtual Museums, a Survey and Some Issues for Consideration«. Obe deli obravnavata razvoj virtualnih muzejev in poudarjata pomembnost tehnologije pri oblikovanju virtualne muzejske izkušnje za obiskovalce. Nadezhda Povrzonik (2020) se posebej osredotoča na prehod z analogne na internetno platformo virtualnih muzejev, medtem ko Stella Sylaiou idr. (2009) ponujajo celovito raziskavo virtualnih muzejev ter obravnavajo različne vidike, ki jih je treba upoštevati pri njihovem oblikovanju.

Tehnološki napredek na področju XR-tehnologije je omogočil uporabo sofisticiranih orodij tudi za zagotavljanje razvoja virtualnih muzejev. Prve raziskave na področju virtualnih muzejev so bile osredotočene predvsem na statične predstavitve besedil in fotografij v virtualnem okolju, kasneje pa so eksponati/artefakti začeli dobivati dinamičnejšo in interaktivnejšo podobo (Sylaiou idr. 2009; Moore 1995; Nentwig 1999; Fopp 1997; Dede 1996; Povrzonik 2020).

- Sam začetek razvoja virtualnih muzejev lahko umestimo med leti 1990 in 2000, čeprav je André Malraux že leta 1947 predstavil idejo o muzeju brez zidov in lokacije (Sylaiou idr. 2018). Najzgodnejši virtualni muzeji so bili preproste spletne strani, ki so ponujale besedilne informacije in slike o eksponatih ter zbirkah. Ti zgodnji virtualni muzeji so bili omejeni v smislu interaktivnosti in multimedije. Proti koncu 90. let so že utirali pot naprednejšim digitalnim platformam (Schweibenz 2019).
- S prihodom naprednejše internetne tehnologije v letih med 2000 in 2010 so se virtualni muzeji že nadgradili z multimedijskimi elementi, kot so npr. videoposnetki, avdio- in interaktivne funkcije, 3D-modeli,

igre ipd. To je posledično povečalo privlačnost in dodatno poglobilo zanimanje obiskovalcev.

- Po letu 2010 in vse do danes so virtualni muzeji dobivali nove razsežnosti. Z uporabo VR-očal lahko obiskovalci raziskujejo virtualna okolja na realističnejši in interaktivnejši način ter celo komunicirajo z virtualnimi artefakti in eksponati.
- Omeniti je treba tudi razvoj razširjene in mešane resničnosti (AR, MR) po letu 2010. Virtualni muzeji obiskovalcem med drugim omogočajo interakcijo z digitalnimi vsebinami, ki se prekrivajo z resničnim svetom. To ustvarja še brezhibnejšo in bolj poglobljeno izkušnjo ter obiskovalcem omogoča, da na otipljivejši način raziskujejo virtualne predmete (Povroznik 2020; Sylaiou idr. 2009; Sylaiou idr. 2018).

Izpostaviti bi bilo smotrno tudi raziskavo Kamariotouja, Marie Kamariotou in Kitsiosa (2021), v kateri se opirajo na vpogled različnih disciplin, vključno z raziskavami muzejev, marketinga in IKT-tehnologije, da bi razvili celovit pristop k načrtovanju in oblikovanju virtualnih razstav. Članek služi kot dragocen vir za muzealce, ki želijo ustvariti virtualne razstave in izboljšati izkušnje obiskovalcev. Z uporabo multidisciplinarnega pristopa, ki upošteva potrebe in želje obiskovalcev, lahko muzeji ustvarijo privlačne virtualne izkušnje in hkrati poskrbijo za prezentacijo kulturne dediščine na način, ki je blizu obiskovalcem.

Velik vpliv na razvoj virtualnih muzejev je imela tudi pandemija covida-19. Odličen vpogled v pandemični svet muzejev v svojem članku ponujata Choi in Kim (2021), ki sta uspela identificirati spremembe in izzive, s katerimi se soočajo muzejski strokovnjaki. Avtorja sta se pri analizi strategij in pristopov, ki so jih muzeji sprejeli med obdobjem pandemije, opirala na primerjalne raziskave in intervjuje z direktorji muzejev ter njihovimi zaposlenimi. Izpostavimo lahko predvsem finančne in operativne izzive, zmanjšan prihodek ter hkrati povečane stroške za varnostne ukrepe. Veliko muzejev se je tako odzvalo z uvedbo novih digitalnih in virtualnih strategij, kot so npr. spletne razstave, virtualni ogledi ter angažiranje v družbenih medijih (Choi in Kim 2021). Pri tem se nam seveda postavlja vprašanje, kako muzejski delavci v svoje delo vključujejo digitalno strategijo in kaj sploh pojmujejo pod digitalnim načrtovanjem za prihodnost. Dobro zastavljena strategija ima namreč dober in konkurenčen potencial, da virtualno resničnost in virtualni muzej približa obiskovalcem. Večina muzejskih delavcev ima spletno stran, tako v svojem delu menijo tudi Kamariotou, Maria Kamariotou in Kitsios (2021), kot marketinško orodje. Na operativni ravni je treba razumeti strateško vlogo sple-

tnega mesta kot skupek zgodovinskega konteksta, muzejske kulture in obiskovalcev.

Kaj torej je virtualna resničnost? Zgodnje faze razvoja vsake nove tehnologije ali teorije so pogosto nejasne ravno zaradi nesoglasja glede tega, kaj ta tehnologija dejansko vključuje. Vsako definicijo virtualne resničnosti še bolj zmedejo trditve, da ne gre za tehnologijo, ampak za niz nastajajočih pojavov, ki jih omogoča še en niz hitro razvijajočih se tehnologij in še en kompleksen sklop družbeno-kulturnih vplivov. Kot je v svojem članku »Learning and Teaching in Virtual Worlds: Implications of Virtual Reality for Education« omenil že Moore (1995), je VR niz hitro razvijajočih se računalniško generiranih pojavov v iskanju definicije. Priljubljene predstavitve VR (v oglaševanju in filmih) niso bile povezane s takratnimi zmogljivostmi VR. Osnovno stanje tehnologije je bila takrat edina ovira za izpolnitev znanstvenofantastičnih fantazij, ki so si jih želeli takratni mediji, a hkrati je avtor trdil, da je navidezna resničnost še na razmeroma osnovni stopnji (Moore 1995).

Vendar VR in njen razvoj nista služila samo izpolnitvi znanstvenofantastičnih fantazij. Že Psocka in Valerie J. Shute (1994) sta trdila, da je VR koristna za izobraževanje na daljavo. Strojna oprema v zgodnjih 90. letih, ki je uporabljala potopitveno VR, je vključevala zaslone, nameščene na glavo, ki so zagotavljali 3D-vid 200 stopinj vodoravno in 120 stopinj navpično (Winn 1993; Moore 1995). Za razliko od pravega muzeja tako virtualni muzej ne potrebuje zidov in niti ne tal, na katerih bi bili artefakti. Virtualni svet se tako povsem osredotoča na izpostavljen predmet oz. artefakt (Nentwig 1999). Tehnologija je tako od začetka 90. let zagotovila sredstva, s katerimi so muzeji in galerije vstopili v informacijsko dobo. Napovedovanje prihodnosti in poteka razvoja virtualnih muzejev je bilo za muzejske delavce težko, saj imajo, kot piše Fopp (1997), le-ti tendenco živeti v preteklosti. Tradicionalne datoteke so nadomestili osebni računalniki in omrežje. V muzejih prav tako ni bilo enakih potreb kot v poslovnem svetu. So pa na drugi strani začetni koraki k digitalizaciji pomenili, da so imeli mnogi muzeji končno uporabno in katalogizacijsko bazo, ki jim je natančno povedala, kaj imajo v svojih zbirkah in kje to je. Pod digitalizacijo je imel Fopp (1997) v mislih elektronsko/digitalno predstavitev fotografij, videov, slik, zvoka, virtualnih 3D-modelov ipd. Tako je tudi napovedoval, da bo muzej prihodnosti sestavljen iz resnične lokacije, ki bo v večini primerov podobna tradicionalnemu muzeju, in bo kot neposreden rezultat močno povečala število obiska. Ključ uspeha je videti v zmožnosti takojšnjega prenosa informacij s katere koli točke na svetu na neomejeno število drugih točk (Fopp 1997).

Kot je že omenjeno, so muzeji svoj proces nadgradnje strategije sistema

upravljanja zbirk začeli z digitalizacijo fotografskih podob in umetniških del. Slušni zgodovinski programi in filmske zbirke so bili ter so še danes sestavni del obstoječih zbirk številnih muzejev, zato, kot pravi Fopp (1997), njihove uporabe v prihodnosti ni bilo težko predvideti. Možnosti virtualne resničnosti v muzejih so bile tako za mnoge futuristične, a je vsekakor že obstajala tehnologija za nadaljnji razvoj. Edina ovira, s katero so se soočali, sta bili velikost shranjevanja, ki je bila potrebna za shranjevanje ogromnih količin potrebnih podatkov, in hitrost prenosa omrežja (Fopp 1997).

Pri računalništvu sta hitrost ter shranjevanje podatkov le začasni omejitvi in tako so muzeji, kot omenja Arthur (2008), hitro izkoristili priložnosti, ki jih je ponujala digitalna tehnologija, in bili pionirji ter inovatorji pri razvoju interaktivnih instalacij za obiskovalce. To se kaže še danes. Skozi celotno zgodovino razvoja virtualne resničnosti v muzejih je glavna odgovornost pri uporabi XR-tehnologij še vedno zagotavljanje natančnosti, ustreznosti, jasnosti in kakovosti. Številna nova digitalna orodja in viri, ki so jih ljudje uporabljali za komuniciranje, shranjevanje, pridobivanje ter izmenjavo informacij, so močno vplivali na tradicionalne vzorce raziskovanja ter razširjanja raziskav v vseh akademskih disciplinah in v strokovnih okoljih, tudi v muzejih. Narava baze podatkov kot odprte, nadgrajene, nenehno spreminjajoče se oblike je bila tako postavljena v diametralnem nasprotju z dokončnostjo npr. tiskane knjige, v kontekstu muzeja pa relativno statično naravo konvencionalnih razstav. Nekatere med informacijami in interpretacijo – in med tem, kar so nekoč imenovali primarni in sekundarni viri v preučevanju zgodovine – je na novo aktiven uporabnik, tj. obiskovalec muzeja. Tovrstna dostopnost informacij in interpretacija, ki temelji na odkritju – kjer dejavnost iskanja in uporabe spleta uporabnika postavlja v središče, in to ne kot pasivnega prejemnika informacij –, je že dolgo cilj muzejev (Arthur 2008).

Razvoj tehnologije je ustvarjal nove medije in ti so omogočali nove vrste sporočil ter izkušenj, npr. medosebne interakcije preko omrežnih kanalov in oblikovanje virtualnih skupnosti. Začela se je nova era pedagogike, ki je stremela k sinhroni, skupinski predstavitvi, osredotočeni na oblike izobraževanja na daljavo, in je posnemala tradicionalno poučevanje skozi pripovedovanje zgodb preko vseh ovir razdalje ter časa. Muzejska okolja so tako lahko začela ponujati široko paleto izkušenj brez potrebe po časovnem načrtovanju (Dede 1996).

Virtualna resničnost, ki se je postopoma razvijala od svojih začetkov v sredini 60. let do svojega trenutnega stanja, ima potencial na mnogih strokovnih področjih. Številna digitalna orodja za shranjevanje, pridobivanje in deljenje informacij so imela velik vpliv na tradicionalne vzorce raziskovanja ter širjenja

raziskav v vseh akademskih disciplinah in strokovnih okoljih, vključno z muzeji. Narava baze podatkov je tako postala odprta, posodobljena in vedno spreminjajoča se oblika, postavljena nasproti dokončnosti tiskane knjige, v muzejskem kontekstu pa relativno statični naravi konvencionalnih razstav. Če ne bi bilo naprednih orodij za iskanje in pridobivanje informacij, bi te ostale neaktivne in neizkoriščene (Arthur 2008).

Virtualni muzeji imajo tako še danes potencial, da z inovativnimi metodami in orodji učinkovito ter z nizkimi stroški ohranjajo in širijo kulturne informacije. So medij z veliko privlačnostjo za različne skupine obiskovalcev, lahko izboljšajo promocijo z zagotavljanjem informacij o muzejskih razstavah in nudijo izboljšan prikaz muzejskih artefaktov s pomočjo novih tehnologij. Različne skupine končnih uporabnikov, kot so turisti, učenci, učitelji, akademski delavci idr., jih lahko izkoristijo ter tako zadovoljijo svoje potrebe po učenju in zabavi. Obisk virtualnih muzejev je lahko prijetna in produktivna izkušnja, ki uporabnika pritegne k vključevanju in sodelovanju ter pomaga pri promociji. Virtualni muzeji bogatijo muzejsko izkušnjo, saj omogočajo intuitivno interakcijo z virtualnimi muzejskimi artefakti. Stella Sylaiou idr. (2009) so v svoji raziskavi iskali primerjavo med resničnimi in virtualnimi muzeji ter izpostavili, da so za virtualne muzeje še vedno pomembna vprašanja, ki jih je treba rešiti. Po njihovem mnenju je treba zagotoviti dobro sodelovanje med strokovnjaki s področja kulturne dediščine (kustosi, arheologi, zgodovinarji ...) in strokovnjaki s področja informacijske znanosti, da bi dosegli optimalne rezultate in da bi se izognili odvisnosti od tržno proizvedene programske opreme ter spodbujali odprtokodno programsko opremo, ki bi se lahko tako hkrati dopolnjevala s pomočjo strokovnjakov za kulturno dediščino. Virtualni muzeji ne morejo in ne nameravajo nadomestiti pravih muzejev. Mogoče na tem mestu ustreza opis, ki so ga uporabili Stella Sylaiou idr. (2009): opišemo jih lahko kot digitalne odseve fizičnih muzejev, ki ne obstajajo sami po sebi, temveč delujejo kot dopolnilo, da postanejo podaljšek razstavnih dvoran in fizičnih muzejev ter skupek idej, konceptov in sporočil pravega muzeja. Glavni cilj VR v muzejih bi moral biti raziskovanje resničnega namena in konceptualne usmeritve muzeja. Vprašamo se lahko, do kod smo s tehnologijo virtualnih muzejev prišli danes. Trenutno stanje, kot v svojem delu trdijo Kamariotou, Maria Kamariotou in Kitsios (2021), temelji predvsem na ponudbi in povpraševanju. Kot smo že omenili, razvoj tehnologije omogoča tudi cenovno vse dostopnejše rešitve. Prihajamo v fazo popularizacije koncepta virtualnega/digitalnega muzeja. Osredotočenost muzeja tako z zbiranja in ohranjanja predmetov počasi prehaja k zagotavljanju informacij ter sodelovanju z obiskovalci.

Sklepne ugotovitve

Virtualna resničnost že od začetka 90. letih pridobiva uporabnost, saj omogoča večjo dostopnost, doseg in vključenost obiskovalcev ter pomaga pri prezentaciji kulturne dediščine. Muzeji so se na hiter razvoj tehnologije odzvali z uvedbo novih digitalnih in virtualnih strategij, kot so npr. spletne razstave, virtualni ogledi ter angažiranje na družabnih medijih. Pri tem so se muzejski delavci srečevali s pojmi virtualna, mešana in obogatena resničnost, kjer je še toliko pomembnejša pravilna uporaba terminologije, ki je ključnega pomena pri razpravi o XR-tehnologiji. Uporaba virtualne resničnosti oz. XR-tehnologij na splošno v muzejih ima veliko možnosti za nadaljnje raziskave na tem področju, saj se je korenito spremenil način, kako ljudje doživljajo kulturno dediščino in se z njo ukvarjajo. Dve izmed pomembnejših tem, s katero se ukvarjajo muzeji in muzejski delavci, sta tudi dostopnost in trajnost. Razvoj virtualnih muzejev prinaša izzive, na kakšen način zagotoviti visokokakovostno digitalno vsebino in pri tem na trajnosten način vključiti multimedijsko tehnologijo. Na področju informacijske znanosti gre težnja po optimalnih rezultatih z roko v roki z željo po odprtokodnih sistemih, ki bi jih lahko za nadaljnji razvoj virtualnih muzejev uporabljali tudi muzejski strokovnjaki. Poudariti je treba, da virtualni muzeji nikakor ne morejo nadomestiti fizičnih, temveč jih le dopolnjujejo in predstavljajo skupek idej, konceptov ter sporočil muzeja. Ena glavnih stvari muzeja bo ostala ista, ne glede na to, ali ga bomo obiskali v fizični ali digitalni obliki. In to je izobraževalna funkcija, ki jo muzeji predstavljajo.

V članku so večinoma izpostavljene pozitivne lastnosti razvoja XR-tehnologije in virtualnih muzejev, vendar je pomembno poudariti, da gre razvoj hitro naprej, in vprašanje je, ali lahko muzeji temu napredku tudi konkurenčno sledijo.

Literatura

- Arthur, P. 2008. »Exhibiting History: The Digital Future.« *Journal of the National Museum of Australia* 3 (1): 33–50.
- Baceviciute, S. 2020. »Designing Virtual Reality for Learning.« Doktorska disertacija, University of Copenhagen.
- Ch'ng, E., S. Cai, F. T. Leow in T. E. Zhang. 2019. »Adoption and Use of Emerging Cultural Technologies in China's Museums.« *Journal of Cultural Heritage* 37:170–180.
- Choi, B., in J. Kim. 2021. »Changes and Challenges in Museum Management after the COVID-19 Pandemic.« *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity* 7 (2): 148.
- Dede, C. 1996. »The Evolution of Distance Education: Emerging Technologies

- and Distributed Learning.« *American Journal of Distance Education* 10 (2): 4–36.
- Fopp, M. A. 1997. »The Implications of Emerging Technologies for Museums and Galleries.« *Museum Management and Curatorship* 16 (2): 143–153.
- Kamariotou, V., M. Kamariotou in F. Kitsios. 2021. »Strategic Planning for Virtual Exhibitions and Visitors' Experience: A Multidisciplinary Approach for Museums in the Digital Age.« *Digital Applications in Archaeology and Cultural Heritage* 21:e00183.
- Lee, T. S. C. 2023. »Designing Art Museum E-Learning Resources for Children: Content Analysis from Education Perspectives.« *Interactive Learning Environments*. <https://doi.org/10.1080/10494820.2022.2162549>.
- Moore, P. 1995. »Learning and Teaching in Virtual Worlds: Implications of Virtual Reality for Education.« *Australasian Journal of Educational Technology* 11 (2): 91–102.
- Nentwig, L. 1999. »LeMO: A Virtual Exhibition of 20th Century German History.« *Computer Networks* 31 (21): 2237–2244.
- Povroznik, N. 2020. »Digital History of Virtual Museums: The Transition from Analog to Internet Environment.« *V Proceedings of the Digital Humanities in the Nordic Countries 5th Conference Riga, Latvia, October 21–23, 2020*, uredili S. Reinsone, I. Skadiņa, A. Baklān in J. Daugavietis, 125–136. Aachen: RWTH Aachen University.
- Psotka, J., in V. Shute. 1994. *Intelligent Tutoring Systems: Past, Present, and Future*. San Antonio, TX: Armstrong Laboratory.
- Schweibenz, W. 1998. »The 'Virtual Museum': New Perspectives For Museums to Present Objects and Information Using the Internet as a Knowledge Base and Communication System.« *V The Virtual and the Real: Media in the Museum*, uredili A. Mintz in S. Thomas, 185–200. Washington, DC: American Association of Museums.
- . 2019. »The Virtual Museum: An Overview of its Origins, Concepts, and Terminology.« *Museum Review* 4 (1). https://www.researchgate.net/publication/335241270_The_virtual_museum_an_overview_of_its_origins_concepts_and_terminology
- Sylaiou, S., V. Kasapakis, E. Dzardanova in D. Gavalas. 2018. »Leveraging Mixed Reality Technologies to Enhance Museum Visitor Experiences.« *V 2018 International Conference on Intelligent Systems (IS)*, 595–601. Funchal: Institute of Electrical and Electronics Engineers.
- Sylaiou, S., F. Liarokapis, K. Kostakis, P. Patias in C. Vasilakis. 2009. »Virtual Museums, a Survey and Some Issues for Consideration.« *Journal of Cultural Heritage* 10 (4): 520–528.
- Winn, W. 1993. *A Conceptual Basis for Educational Applications of Virtual Reality*. Seattle, WA: University of Washington.
- Xu, W., T. T. Dai, Z. Y. Shen in Y. J. Yao. 2021. »Effects of Technology Application

on Museum Learning: A Meta-Analysis of 42 Studies Published between 2011 and 2021.« *Interactive Learning Environments*. <https://doi.org/10.1080/10494820.2021.1976803>.

Zhou, Y., J. Chen in M. Wang. 2022. »A Meta-Analytic Review on Incorporating Virtual and Augmented Reality in Museum Learning.« *Educational Research Review* 36 (1): 100454.

From Bricks and Mortar to Bytes: The Evolution of Virtual Museums

Today, the museum, as a place of direct and personal learning, has brought together the physical and virtual worlds. The development of virtual reality and virtual museums makes it possible to bring museum objects into a virtual environment with rich information content for educational purposes. However, despite the technological progress we are witnessing in virtual reality and its increasing use in various fields, the use of this technology in the museum field is not yet progressing as fast as the rapid development of XR (augmented, virtual and enriched reality) technology. To better understand the importance of virtual museums, it is necessary to know the history of the development of virtual reality and to use the correct terminology.

Keywords: virtual reality, virtual museums, museums and the internet, history