

UTJECAJ PROŠIRENE I VIRTUALNE STVARNOSTI NA POSJETITELJE TIJEKOM NOĆI MUZEJA U MUZEJU MEĐIMURJA U ČAKOVCU

IMPACT OF AUGMENTED AND VIRTUAL REALITY ON VISITORS DURING MUSEUM NIGHT AT THE MEĐIMURJE MUSEUM IN ČAKOVEC

Nenad Breslauer¹, Veronika Dragaš², Nevenka Breslauer¹

¹ Međimursko veleučilište u Čakovcu, Bana Josipa Jelačića 22a, 40000 Čakovec

² Međimursko veleučilište u Čakovcu, Bana Josipa Jelačića 22a, 40000 Čakovec, studentica

SAŽETAK

Ovaj rad istražuje utjecaj proširene i virtualne stvarnosti na doživljaj i zadovoljstvo posjetitelja tijekom manifestacije Noć muzeja u Muzeju Međimurja u Čakovcu. Polazi se od uloge AR/VR tehnologija u očuvanju i interpretaciji kulturne baštine te njihova potencijala za privlačenje i angažiranje različitih skupina posjetitelja. U radu se prikazuju osnovni oblici primjene ovih tehnologija u muzejskom okruženju, uključujući 3D rekonstrukciju, fotogrametriju i animirane digitalne sadržaje. Cilj istraživanja bio je ispitati percepciju posjetitelja o jednostavnosti korištenja, doprinosu doživljaju, stabilnosti i preciznosti te ukupnom zadovoljstvu. Ispitanici su dobrovoljno ispunili anketni upitnik dostupan putem QR koda. Upitnik je obuhvatio sociodemografski profil ispitanika (spol i dob) te procjenu iskustva korištenja proširene i virtualne stvarnosti. Budući da su sudionici bili posjetitelji manifestacije, riječ je o prigodnom uzorku.

Ključne riječi: proširena i virtualna stvarnost, posjetitelji, utjecaj, analiza, Noć muzeja

ABSTRACT

This paper examines the impact of augmented and virtual reality on visitors' experience and satisfaction during the Museum Night event at the Međimurje Museum in Čakovec. It focuses on the role of AR/VR technologies in the preservation

and interpretation of cultural heritage, as well as their potential to attract and engage different visitor groups.

The paper outlines museum applications of these technologies, including 3D reconstruction, photogrammetry and animated digital content, and analyses visitors' perceptions of usability, engagement, technical stability and overall satisfaction. Participants voluntarily completed a QR-code survey consisting of two parts: visitor profile (gender and age) and evaluation of AR/VR experience. Since the respondents were event visitors, the research was based on a convenience sample.

Keywords: augmented and virtual reality, visitors, impact, analysis, Museum Night

1. UVOD

1. INTRODUCTION

Proširena stvarnost (engl. *augmented reality*, AR) predstavlja izmijenjenu i nadograđenu sliku već postojeće stvarnosti te je dio kontinuiteta između stvarnog i virtualnog. Tu definiciju navodi Milgram 1994. godine u svom članku [1]. Korisnik stvarnu sliku vidi nadograđenu dodatnim informacijama koje su umjetno proizvedene. Jedna od tipičnih podjela proširene stvarnosti je na mobilnu (engl. *mobile augmented reality*) i prostornu proširenu stvarnost (engl. *spatial augmented reality*). Pri

tome mobilna proširena stvarnost korisniku omogućuje promatranje nadograđene slike na zaslonu mobilnog uređaja. Prostorna proširena stvarnost temelji na predviđenim projekcijama svijetla izravno na stvarni svijet koristeći pri tome napredne projektore i sustave proširene stvarnosti [2]. Virtualna stvarnost umjetna je, računalno generirana simulacija stvarnog životnog okruženja ili situacije, u ovom slučaju kulturne baštine izložene tijekom Noći muzeja u Čakovcu. Korištenjem proširene ili virtualne stvarnosti posjetitelji uranjaju u neko davno doba na način da se osjećaju kao da prvo dolaze do simulirane stvarnosti, prvenstveno poticanjem njihove vizije i sluha. Virtualna stvarnost mijenja način na koji čovjek stupa u interakciju sa stvarnim i nestvarnim svijetom. Virtualna stvarnost doslovno omogućuje isprobavanje bilo čega, od promatranja izgradnje Dvorca Zrinskih, leta Pozoja/zmaja iznad Čakovca, pa slobodno možemo reći da se može primijeniti bilo gdje i bilo kada. Kombiniranje umjetnosti s atrakcijom postalo su nezaobilazni dio muzejskih djelatnika širom svijeta, pa tako i muzeja u Čakovcu pomoću filma, zvučnih zapisa, 3D modela animacija, holograma, hologramskih naočala, touch panela, softvera za mapiranje, ekrana na dodir, videoprojekcija, i dr. [3]. Trenutno je ovo najrazvijenija vrsta tehnologije stvarnosti koja ima moć uvjeriti ljudski mozak da se nalazi negdje gdje zapravo nije, u okruženju davne prošlosti ili bajkovite priče. Virtualna stvarnost umjetno je okruženje stvoreno pomoću softvera i predstavlja se korisniku na takav način da ga korisnik prihvaća kao pravu okolinu. Virtualnu stvarnost na računalu prvenstveno se doživljava putem dvaju od pet osjetila, vida i sluha [4]. Trodimenzionalne (3D) slike najjednostavniji su oblik virtualne stvarnosti koji se može interaktivno istraživati na osobnom računalu, najčešće pomoću tipkovnice ili miša, pri čemu se sadržaj slike može pomicati u različitim smjerovima, povećavati ili smanjivati te zatvarati. Proširena stvarnost integracija je digitalnih informacija s korisničkim okruženjem u stvarnom vremenu [5]. Za razliku od virtualne stvarnosti koja stvara potpuno umjetno okruženje, proširena stvarnost koristi postojeće okruženje i na njega nadograđuje nove informacije. Virtualna stvarnost omogućava navigaciju i pregled trodimenzionalnog svijeta u realnom vremenu sa šest stupnjeva slobode. Uz pomoć referentnih

markera postavljenih na ključna mjesta Staroga grada, posjetitelji bi usmjeravanjem mobilnih uređaja u njih doživjeli grafički stiliziranu i animiranu rekonstrukciju izgleda lokaliteta tijekom stoljeća [6].

Cilj i svrha ovog rada je pomoću ankete utvrditi utjecaj proširene i virtualne stvarnosti na korisnike kroz četiri pitanja uz korelaciju odgovora s obzirom na spol i dob.

Hipoteze:

1. Spol i dob nemaju utjecaja na stavove o proširenoj stvarnosti kod pitanja vezanih uz jednostavnost, zadovoljstvo i iskustvo pri korištenju proširene i virtualne stvarnosti.
2. Spol i dob imaju utjecaja na stabilnost i preciznost pri korištenju proširene i virtualne stvarnosti.

Cilj je donijeti zaključak o uspješnosti proširene i virtualne stvarnosti na manifestaciji Noć muzeja u Čakovcu te analizirati koje aspekte treba poboljšati da bi aplikacije bile uspješnije i korisnicima pružile bolje iskustvo.

2. METODOLOGIJA ISTRAŽIVANJA 2. RESEARCH METHODOLOGY

Podaci su prikupljeni metodom anketnog istraživanja, pri čemu je korišten strukturirani anketni upitnik izrađen za potrebe ovog istraživanja. Upitnik je posjetiteljima bio dostupan putem QR koda postavljenog na više lokacija unutar muzeja kako bi mu mogli jednostavno pristupiti. Istraživanje je provedeno tijekom manifestacije Noć muzeja 31. siječnja 2025. godine u Muzeju Međimurja u Čakovcu, s ciljem ispitivanja utjecaja primjene proširene (AR) i virtualne stvarnosti (VR) na doživljaj posjetitelja. Na temelju dobivenih rezultata nastoji se donijeti zaključak o uspješnosti primjene proširene i virtualne stvarnosti na manifestaciji Noć muzeja u Čakovcu te analizirati koje bi aspekte trebalo dodatno unaprijediti kako bi aplikacije bile uspješnije i korisnicima pružile kvalitetnije iskustvo.

Budući da su ispitanici bili posjetitelji manifestacije koji su dobrovoljno pristupili

anketi, riječ je o prigodnom uzorku. Prikupljeni podaci analizirani su metodama deskriptivne statistike, uz dodatnu usporedbu odgovora s obzirom na spol i dob ispitanika. Za mjerenje stavova ispitanika korištena je Likertova skala od pet stupnjeva, gdje je vrijednost 1 označavala najnižu, a vrijednost 5 najvišu razinu slaganja s ponuđenim tvrdnjama. U istraživanju je sudjelovalo 164 ispitanika, odnosno posjetitelja koji su tijekom manifestacije koristili elemente proširene ili virtualne stvarnosti. Anketni upitnik sastojao se od dviju tematskih cjelina: (1) sociodemografskog profila ispitanika - spol i dob te (2) procjene iskustva korištenja proširene i virtualne stvarnosti, pri čemu su ispitanici procjenjivali jednostavnost i intuitivnost korištenja, doprinos tehnologije doživljaju i angažmanu, stabilnost i preciznost aplikacije te zadovoljstvo i zabavnost korištenja. Budući da je istraživanje provedeno na prigodnom uzorku posjetitelja jedne manifestacije te da pojedine podskupine prema spolu i dobi imaju malen broj ispitanika, rezultati su prikazani metodama deskriptivne statistike. Inferencijalna statistika, primjerice χ^2 test, nije korištena jer bi očekivane frekvencije u pojedinim skupinama ispitanika bile preniske za pouzdano zaključivanje, pa se u radu govori o usporedbama i uočenim odstupanjima, a ne o statistički dokazanim razlikama.

S tehničkog aspekta, posjetitelji su koristili mobilne AR prikaze aktivirane QR kodom ili referentnim markerima, digitalne prikaze elemenata Dvorca Zrinskih odnosno Staroga grada te virtualne i animirane sadržaje povezane s interpretacijom lokaliteta. Za stručnu preciznost rada preporučuje se u završnoj inačici navesti i službene nazive aplikacija ili softverskih rješenja ako su bila dostupna pod posebnim nazivima.

3. REZULTATI ISTRAŽIVANJA

3. RESEARCH RESULTS

U svrhu istraživanja izrađen je anketni upitnik sa šest pitanja koja su se odnosila na: spol, dob, te četiri pitanja vezana uz proširenu stvarnost: lakoća korištenja i intuitivnost, angažman i doprinos proširene stvarnosti, stabilnost i preciznost, zadovoljstvo i zabava. Anketu su

posjetitelji mogli popunjavati od otvaranja manifestacije u 18 sati do 22 sata idućeg dana. U tu svrhu korišten je QR code koji je postavljen na nekoliko lokacija u Muzeju da bi bio dostupan posjetiteljima. Ispitanici su bili posjetitelji manifestacije Noć muzeja 31. siječnja 2025., pa je stoga riječ o prigodnom uzorku.



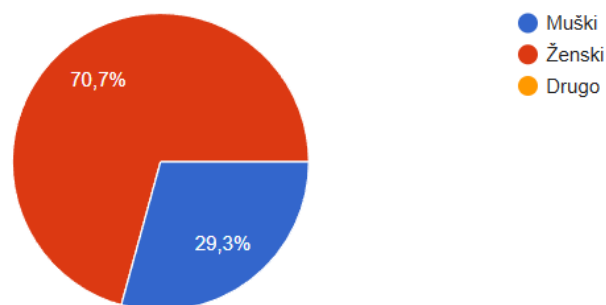
Slika 1 Anketni upitnik, rad autora pomoću Canve

Figure 1 Survey Questionnaire, created by the author using Canva

Anketni upitnik ispunila su 164 ispitanika u dobi od 18 godina i više, odnosno punoljetne osobe koje su tijekom posjeta Noći muzeja u Čakovcu isprobale proširenu i/ili virtualnu stvarnost.

Istraživanje je obuhvatilo najširu (heterogenu) publiku, a sama anketa podijeljena je u dvije skupine pitanja:

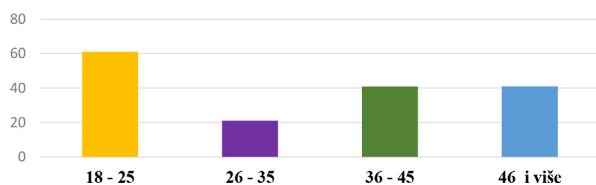
1. profil ispitanika (spol, dob)
2. iskustvo i zadovoljstvo ispitanika proširenom i virtualnom stvarnošću tijekom manifestacije (lakoća korištenja i intuitivnost, angažman i doprinos proširene stvarnosti, stabilnost i preciznost, zadovoljstvo i zabava).



Slika 2 Spol ispitanika (n=164)

Figure 2 Gender of respondents (n=164)

Analizom rezultata utvrđeno je da je anketi pristupilo 29,3 % pripadnika muške populacije, dok je ispitanica ženskog spola bilo znatno više, čak 70,7 % od ukupnog broja ispitanika.



Slika 3 Dob ispitanika (n=164)

Figure 3 Age of respondents (n=164)

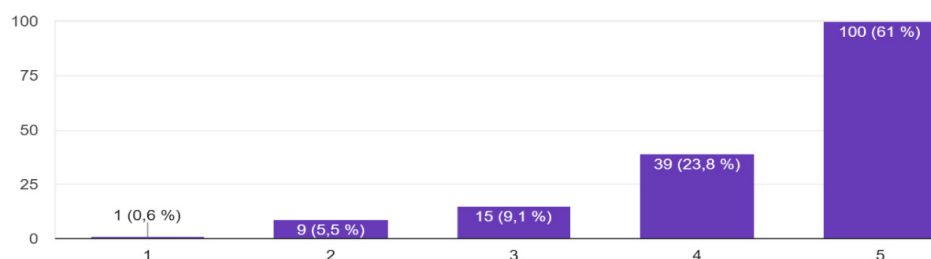
Anketi su mogle pristupiti samo punoljetne osobe, što je i navedeno u anketi. Nakon analize dobivenih rezultata može se zaključiti da najveći broj ispitanika pripada upravo populaciji od 18 do 25 godina (37,2 %) kojima je korištenje aplikacija i anketa urođeno. Potom slijede ispitanici od 36 do 45 godina kojih je sveukupno 25 %, a starijih iznad 46 godina također je 25 %.

Analizom dobivenih odgovora o korištenju aplikacije proširene i virtualne stvarnosti, vezano uz jednostavno i intuitivno korištenje, utvrđeno je da je većina ispitanika aplikaciju ocijenila vrlo jednostavnom i intuitivnom. Podaci prikupljeni pomoću Likertove skale od pet stupnjeva pokazuju da je najveći broj ispitanika dodijelio najvišu ocjenu, značajan broj sudionika dao je ocjenu četiri, dok je manji broj ispitanika dao srednju ocjenu. Niska razina nezadovoljstva upućuje na to da je aplikacija intuitivna i lako upotrebljiva za većinu posjetitelja.

Korelacijom dobivenih odgovora sa spolom i dobi ispitanika možemo ustvrditi da spol i dob nisu negativno utjecali na korištenje te da je većina ispitanika bez obzira na spol i dob ocijenila korištenje proširene ili virtualne stvarnosti jednostavnim i intuitivnim.

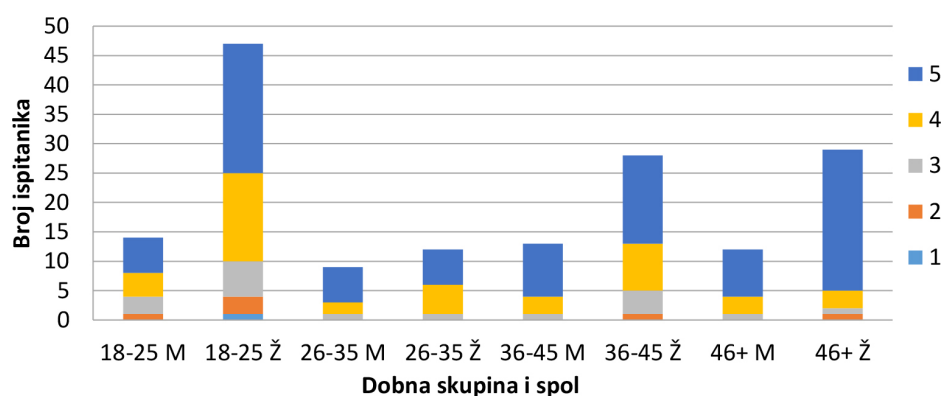
Analizirani su odgovori ispitanika na pitanje poboljšava li primjena proširene ili virtualne stvarnosti njihov doživljaj igre i razinu angažmana. Rezultati Likertove skale od pet stupnjeva pokazuju da većina ispitanika smatra kako proširena stvarnost značajno poboljšava njihov doživljaj igre i angažman, pri čemu je većina ocijenila ovo iskustvo najvišom ocjenom. Pedeset i sedam ispitanika (34 %) dodijelio je ocjene četiri i tri, dok je vrlo mali broj (šestero) izrazio nezadovoljstvo dodijelivši niže ocjene. Ovi rezultati potvrđuju da proširena stvarnost pozitivno doprinosi cjelokupnom doživljaju manifestacije pomoću proširene i virtualne stvarnosti.

Analizom korelacije odgovora o doživljaju i angažmanu sa spolom i dobi ispitanika utvrđeno je da je većina ispitanika dala pozitivne odgovore. Negativni odgovori zabilježeni su samo među ispitanicima starijima od 46 godina. Većina ispitanika doživljaj i angažman ocijenila je visokim ocjenama, odnosno ocjenama 4 i 5.



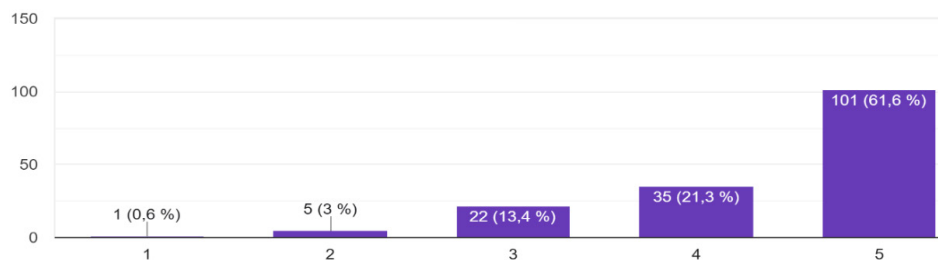
Slika 4 Jednostavnost i intuitivnost korištenja (n=164)

Figure 4 Ease and intuitiveness of use (n=164)



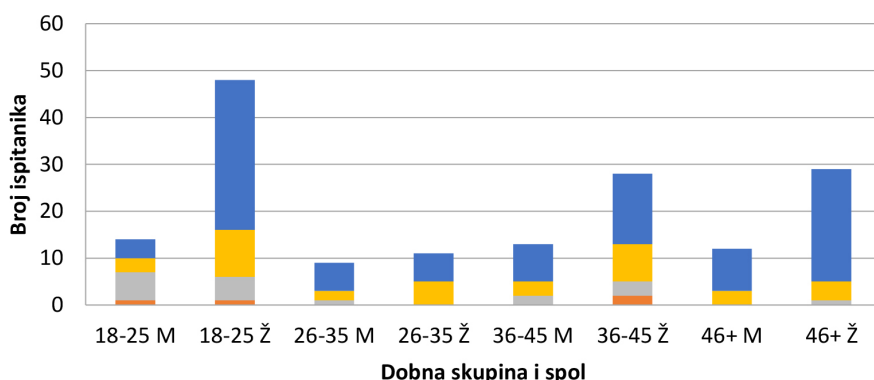
Slika 5 Korelacija odgovora jednostavno i intuitivno sa spolom i dobi ispitanika (n=164)

Figure 5 Correlation between responses on ease of use and intuitiveness and respondents' gender and age (n=164)



Slika 6 Poboljšava doživljaj i angažman (n=164)

Figure 6 Improves experience and engagement (n=164)



Slika 7 Korelacija odgovora poboljšava doživljaj i angažman sa spolom i dobi ispitanika (n=164)

Figure 7 Correlation of "Improves experience and engagement" ratings with respondents' gender and age (n = 164)

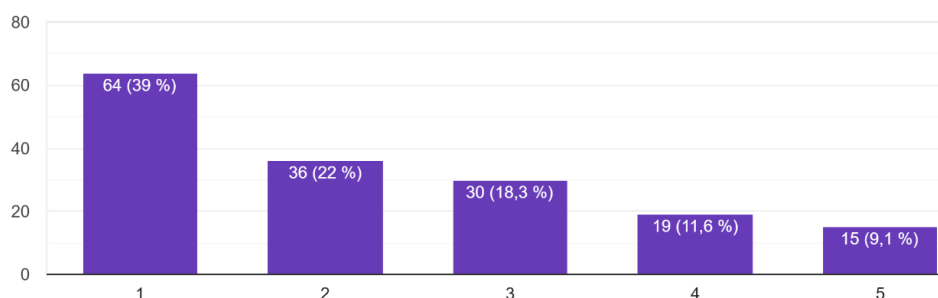
Na pitanje o problemima s preciznošću i stabilnošću proširene stvarnosti (npr. nepravilnom prikazu elemenata dvorca, kašnjenju prikaza ili pogrešnim animacijama), analiza podataka dobivenih primjenom Likertove skale od pet stupnjeva pokazala je da su se određeni problemi pojavljivali kod značajnog dijela korisnika, što potvrđuju niže dodijeljene ocjene. Unatoč tome, dio ispitanika dodijelio je više ocjene, što upućuje na to da korisničko iskustvo nije bilo jednako za sve sudionike. Dobiveni rezultati mogu poslužiti kao smjernica za daljnje unaprjeđenje aplikacije.

Korelacijom odgovora o preciznosti i stabilnosti u odnosu na spol i dob ispitanika možemo ustvrditi da je određeni broj ispitanika imao problem s preciznošću i stabilnošću tijekom korištenja, a najviše ih je iskazala ženska populacija u dobi od 18 do 25 godina. Kod ostalih skupina ispitanika problemi sa stabilnošću i preciznošću bili su prisutni u manjoj mjeri, dok ispitanici muškog

spola u dobnoj skupini od 18 do 25 godina nisu prijavili nikakve poteškoće. Stoga bi u budućim istraživanjima bilo korisno utvrditi u kojim su se aplikacijama najčešće pojavljivali problemi sa stabilnošću i preciznošću kako bi se mogla predložiti odgovarajuća poboljšanja.

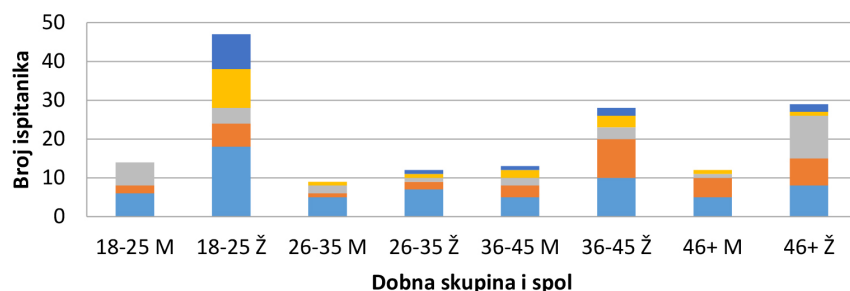
Korištenje aplikacije proširene stvarnosti bilo je zabavno i angažirajuće. Prema rezultatima Likertove skale od pet stupnjeva, većina ispitanika smatra da je korištenje aplikacije proširene stvarnosti bilo zabavno i angažirajuće, pri čemu je najveći broj sudionika njih (105) dao najvišu ocjenu. Manji broj ispitanika dao je nešto niže ocjene, no opći dojam je da je ova tehnologija pridonijela atraktivnosti manifestacije.

Usporedbom dobivenih odgovora vezanih uz tvrdnju da je korištenje bilo zabavno i angažirajuće prema spolu i dobnoj skupini može se zaključiti da je većina ispitanika dala



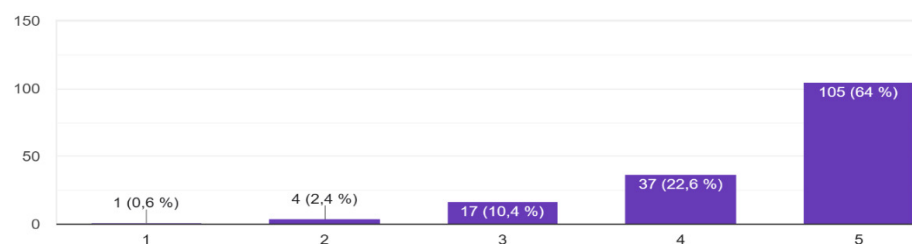
Slika 8 Stabilnost i preciznost (n=164)

Figure 8 Stability and accuracy (n=164)



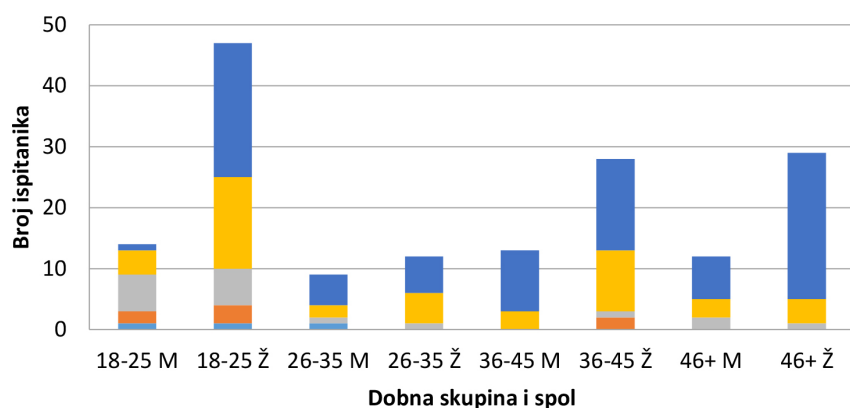
Slika 9 Korelacija odgovora "Problemi s preciznošću i stabilnošću" sa spolom i dobi ispitanika

Figure 9 Correlation of "Problems with accuracy and stability" ratings with respondents' gender and age (n=164)



Slika 10 Zadovoljstvo i zabava (n=164)

Figure 10 Fun and engaging user experience (n=164)



Slika 11 Korelacija odgovora "zabavno i angažirajuće" sa spolom i dobi ispitanika (n=164)

Figure 11 Correlation Between "Fun and engaging" responses and respondents' gender and age (n=164)

pozitivne ocjene. Iznimku čine ispitanici muškog spola u dobi od 18 do 25 godina, koji su češće davali srednju ocjenu (3). To odstupanje treba tumačiti oprezno jer je riječ o maloj i specifičnoj podskupini ispitanika. Stoga ono ne upućuje na statistički značajnu razliku, nego na mogući smjer koji bi trebalo provjeriti u istraživanju s većim i uravnoteženijim uzorkom.

4. DISKUSIJA

4. DISCUSSION

Rezultati provedenog istraživanja ukazuju da primjena proširene i virtualne stvarnosti može značajno obogatiti iskustvo posjetitelja muzeja te povećati razinu njihova angažmana tijekom kulturnih manifestacija poput Noći muzeja. Visoke ocjene koje su ispitanici dodijelili kategorijama jednostavnosti korištenja, zabavnosti i doprinosa ukupnom doživljaju sugeriraju da

digitalne tehnologije imaju potencijal povećati atraktivnost muzejskih sadržaja, osobito među mlađom populacijom.

Ovakvi nalazi u skladu su s recentnim istraživanjima koja naglašavaju da AR i VR u muzejima mogu povećati angažman, osjećaj prisutnosti i zadovoljstvo posjetitelja, ali da učinak ovisi o tehničkoj stabilnosti, povjerenju u tehnologiju, kvaliteti sadržaja, autentičnosti i obrazovnoj vrijednosti digitalnog iskustva [7-9]. Time se rezultati ovog istraživanja mogu smjestiti u širi kontekst suvremene rasprave o primjeni imerzivnih tehnologija u kulturnoj baštini.

S obzirom na postavljene hipoteze može se zaključiti da spol i dob nisu značajno utjecali na stavove vezane uz jednostavnost i intuitivnost korištenja proširene i virtualne stvarnosti, kao ni na procjenu zadovoljstva i angažmana. Takvi rezultati upućuju na to da su digitalni sadržaji bili dovoljno pristupačni i razumljivi različitim

skupinama posjetitelja, neovisno o njihovim osnovnim sociodemografskim obilježjima, što je važno za širu primjenu ovih tehnologija u muzejskom okruženju.

Druga hipoteza, prema kojoj spol i dob imaju utjecaja na stabilnost i preciznost pri korištenju proširene i virtualne stvarnosti, djelomično je potvrđena. Naime, dio ispitanika prijavio je poteškoće sa stabilnošću i preciznošću prikaza, što može upućivati na tehnička ograničenja korištenih aplikacija, razlike u mobilnim uređajima ili uvjetima u kojima se sadržaj koristio. U tom smislu rezultate nije dovoljno samo konstatirati, nego ih treba povezati s mogućim uzrocima i praktičnim implikacijama. Za uspješniju primjenu ovih tehnologija potrebno je dodatno optimizirati aplikacije, osigurati stabilniji rad sustava i prilagoditi digitalne sadržaje stvarnim uvjetima muzejske uporabe. Također, valja istaknuti i ograničenja istraživanja. Istraživanje je provedeno na prigodnom uzorku posjetitelja jedne manifestacije, zbog čega rezultate treba tumačiti s određenim oprezom. Dodatno ograničenje predstavlja relativno mali broj varijabli uključenih u anketu, budući da nisu analizirani čimbenici poput digitalne pismenosti, prethodnog iskustva s AR/VR tehnologijama ili obrazovne razine ispitanika. Unatoč tomu, rezultati pružaju koristan uvid u percepciju posjetitelja i mogu poslužiti kao polazište za daljnja istraživanja i razvoj kvalitetnijih digitalnih muzejskih iskustava.

5. ZAKLJUČAK

5. CONCLUSION

Primjena proširene i virtualne stvarnosti u muzejskom okruženju predstavlja važan korak prema suvremenijoj interpretaciji kulturne baštine i stvaranju interaktivnijeg iskustva za posjetitelje. Doprinos ovog rada ogleda se u empirijskom uvidu u percepciju posjetitelja o korištenju ovih tehnologija tijekom manifestacije Noć muzeja u Muzeju Međimurja u Čakovcu. Rezultati pokazuju da digitalne tehnologije mogu uspješno nadopuniti tradicionalne muzejske sadržaje te povećati atraktivnost i angažman posjetitelja.

Istodobno, istraživanje ukazuje i na potrebu daljnjeg tehnološkog razvoja, osobito u segmentu stabilnosti i preciznosti prikaza virtualnih

elemenata. Unaprijeđenje tih aspekata moglo bi dodatno poboljšati korisničko iskustvo i potaknuti širu primjenu ovakvih rješenja u kulturnim ustanovama. Buduća istraživanja trebala bi uključiti veći broj ispitanika, veći broj muzejskih ustanova i dodatne varijable, poput digitalne pismenosti, obrazovanja i prethodnog iskustva s tehnologijama proširene i virtualne stvarnosti, kako bi se dobila cjelovitija slika njihove uloge u suvremenoj interpretaciji kulturne baštine.

Posebno je važno da buduće primjene jasno dokumentiraju korištene aplikacije, uređaje i uvjete korištenja, jer ti tehnički čimbenici mogu utjecati na stabilnost, preciznost i ukupno zadovoljstvo posjetitelja.

6. REFERENCE

6. REFERENCES

- [1.] Milgram, P.; Kishino, F. (1994). „A Taxonomy of Mixed Reality Visual Displays“. *IEICE Transactions on Information and Systems*, E77-D(12), str. 1321–1329.
- [2.] Bimber, O.; Raskar, R. (2005). *Spatial Augmented Reality: Merging Real and Virtual Worlds*. A K Peters/CRC Press.
- [3.] Virč, I.; Hrustek Sobočan, M. (2021). „IKT u baštinskim ustanovama Međimurja“. *Zbornik radova Međimurskog veleučilišta u Čakovcu*, 12(1), str. 185–192. Dostupno na: <https://hrcak.srce.hr/262693> (pristupljeno 16. prosinca 2025.).
- [4.] Rouse, R. (2016). „Media of Attraction: A Media Archeology Approach to Panoramas, Kinematography, Mixed Reality and Beyond“. U: Nack, F.; Gordon, A. S.; Young, R. M.; Aylett, R.; Louchart, S.; Skult, N.; Riedl, M. O. (ur.), *Interactive Storytelling. ICIDS 2016. Lecture Notes in Computer Science*, vol. 10045. Springer, Cham, str. 97–107.
- [5.] van Krevelen, D. W. F.; Poelman, R. (2010). „A Survey of Augmented Reality Technologies, Applications and Limitations“. *International Journal of Virtual Reality*, 9(2), str. 1–20. DOI: <https://doi.org/10.20870/IJVR.2010.9.2.2767>.
- [6.] Breslauer, N.; Horvat, D. M.; Jovanovska, D. (2019). „Prijedlozi implementacije

- elemenata proširene stvarnosti s ciljem proširenja turističke ponude grada Čakovca“. Zbornik radova Međimurskog veleučilišta u Čakovcu, 10(2), str. 15–19. Dostupno na: <https://hrcak.srce.hr/230276> (pristupljeno 16. prosinca 2025.).
- [7.] Chen, Y.; Wang, X.; Le, B.; Wang, L. (2024). „Why people use augmented reality in heritage museums: a socio-technical perspective“. *Heritage Science*, 12, Article 108. DOI: <https://doi.org/10.1186/s40494-024-01217-1>.
- [8.] Colamatteo, A.; Sansone, M.; Pagnanelli, M. A.; Bruni, R. (2024). „The role of immersive technologies in cultural contexts: future challenges from the literature“. *Italian Journal of Marketing*, 2024, str. 113–142. DOI: <https://doi.org/10.1007/s43039-024-00089-4>.
- [9.] Jangra, S.; Singh, G.; Mantri, A.; Ahmed, Z.; Liew, T. W.; Ahmad, F. (2025). „Exploring the impact of virtual reality on museum experiences: visitor immersion and experience consequences“. *Virtual Reality*, 29, Article 84. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10055-025-01140-1>.

AUTORI • AUTHORS

• **Nenad Breslauer** - (Čakovec, 1985.) diplomirao je 2005. na Učiteljskom fakultetu Zagreb, Odsjek Čakovec. Viši je predavač iz područja računarstva na Međimurskom veleučilištu u Čakovcu, gdje izvodi nastavu iz računarstva, primjene računala u poslovnoj praksi i razvoja računalnih igara. Profesionalno se bavi informacijskim sustavima, e-učenjem, računalnim mrežama te primjenom virtualne i proširene stvarnosti, a autor je i koautor više stručnih i znanstvenih radova, udžbenika i skripata. Sudjelovao je u brojnim obrazovnim i tehnološkim projektima te obnašao organizacijske dužnosti poput ISVU koordinatora i pročelnika Odjela računarstva. Student je poslijediplomskog doktorskog studija Fakulteta elektrotehnike, računarstva i informacijskih tehnologija Osijek.

Korespondencija • Correspondence

nbreslauer1@mev.hr

• **Veronika Dragaš** - (Sisak, 2002.) studentica je stručnog diplomskog studija Menadžmenta turizma i sporta Međimurskog veleučilišta u Čakovcu. Pored aktivnog volontiranja na sportskim i kulturnim događanjima, aktivna je u Studentskoj sportskoj udruzi MEV-a, bivša reprezentativka u ženskoj ekipi hrvanja u razdoblju od 2014. do 2022. Aktivna je članica Studentskog zbora MEV-a.

Korespondencija • Correspondence

veronika.dragas@student.mev.hr

• **Nevenka Breslauer** - (Peklenica, 1963.) doktorirala 2007. na Kineziološkom fakultetu u Zagrebu. Nakon 18. godina rada u osnovnoj školi, od 2003. do 2007. radi na Visokoj učiteljskoj školi u Čakovcu (kasnije Učiteljskom fakultetu u Zagrebu), Odsjek Čakovec. Godine 2007. imenovana privremenom dekanicom za ustrojavanje Međimurskog veleučilišta u Čakovcu te po ustroju obnaša dužnost dekanice u dva mandata. Tijekom tog razdoblja realizirala je desetak EU projekata, organizirala međunarodne konferencije, pokrenula časopis i sudjelovala u izradi tri studijska programa. Objavila je tri udžbenika i dvije skripte za kolegije koje predaje.

Korespondencija • Correspondence

nbreslauer@mev.hr