



Veleučilište u Virovitici

EKONOMIJA, TURIZAM, TELEKOMUNIKACIJE I RAČUNARSTVO



ET²eR

vol. VII, br. 1,
lipanj 2025.



Virovitica, University of Applied Sciences

ECONOMICS, TOURISM, TELECOMMUNICATIONS AND COMPUTER SCIENCE



ET²eR

vol. VII, no. 1,
june 2025.

Impressum

Nakladnik/Publisher:

Veleučilište u Virovitici - Virovitica University of Applied Sciences

Glavni urednik/Editor in chief:

doc.dr.sc. Dejan Tubić, prof.struč.stud, glavni urednik

Izvršni urednik/Executive Editor:

dr.sc. Željka Kadlec, v.pred.

Lektura/Linguistic Adviser:

Ivana Vidak Teskera, dipl.bibl. i prof.

Tehnički urednik/Technical Editor:

Siniša Kovačević, mag.ing.tech.inf., pred.

Adresa uredništva/Address of the Editorial Board:

Veleučilište u Virovitici
Matije Gupca 78, 33000 Virovitica
Tel: +385 33 721 099
Fax: +385 33 721 037
E-mail: urednik@vuv.hr

ISSN 2670-8930

DOI: <https://doi.org/10.70077/et2er>

Naslovnica/Front Page:

Veleučilište u Virovitici/Virovitica University of Applied Science

Grafičko oblikovanje/Graphic Design:

Veleučilište u Virovitici/Virovitica University of Applied Science

Izlazi od/Since:

2019. godina/Year 2019.

Učestalost izlaženja časopisa/Publishing frequency:

Dva puta godišnje/Biannually

ET²eR

Uredništvo/Editorial Board:

doc.dr.sc. Dejan Tubić, prof.struč.stud., glavni urednik, *Veleučilište u Virovitici, Virovitica, Hrvatska*

dr.sc. Željka Kadlec, v.pred., izvršna urednica, *Veleučilište u Virovitici, Virovitica, Hrvatska*

Siniša Kovačević, mag.ing.tech.inf., pred., tehnički urednik, *Veleučilište u Virovitici, Virovitica, Hrvatska*

dr.sc. Irena Bosnić, prof.struč.stud., članica, *Veleučilište u Virovitici, Virovitica, Hrvatska*

dr.sc. Anita Prelas Kovačević, prof.struč.stud., članica, *Veleučilište u Virovitici, Virovitica, Hrvatska*

dr.sc. Zrinka Blažević Bognar, prof.struč.stud., članica, *Veleučilište u Virovitici, Virovitica, Hrvatska*

dr.sc. Mladena Bedeković, prof.struč.stud., članica, *Veleučilište u Virovitici, Virovitica, Hrvatska*

dr.sc. Damir Ribić, prof.struč.stud., član, *Veleučilište u Virovitici, Virovitica, Hrvatska*

Ivan Heđi, dipl.ing., v.pred., član, *Veleučilište u Virovitici, Virovitica, Hrvatska*

Ivana Vidak Teskera, dipl.bibl. i prof., v.pred., članica, *Veleučilište u Virovitici, Virovitica, Hrvatska*

izv.prof. dr.sc. Domagoj Karačić, član, *Ekonomski fakultet u Osijeku, Osijek, Hrvatska*

prof.dr.sc. Mato Bartoluci, član, *Ekonomski fakultet Zagreb, Zagreb, Hrvatska*

prof.dr.sc. Oliver Kesar, član, *Ekonomski fakultet Zagreb, Zagreb, Hrvatska*

prof.dr.sc. Željko Požega, član, *Ekonomski Fakultet u Osijeku, Osijek, Hrvatska*

doc.dr.sc. Saša Petar, prof.struč.stud., član, *Sveučilište Sjever, Koprivnica, Hrvatska*

dr.sc. Vlado Halusek, prof.struč.stud., član, *Osnovna škola Kloštar Podravski, Kloštar Podravski, Hrvatska*

dr.sc. Igor Petrović, prof.struč.stud., član, *Parpar d.o.o., Bjelovar, Hrvatska*

dr.sc. Sanela Vrkljan, v. pred., član, *Visoka škola Aspira, Zagreb, Hrvatska*

izv.prof.dr.sc. Đordije Vasiljević, član, *Faculty of Sciences, University of Novi Sad, Department of Geography, Tourism and Hotel Management*

prof.dr.sc. Viktória Szente, član, *Hungarian University of Agriculture and Life Sciences (MATE) Kaposvár Campus, Institute of Agriculture and Food Economics, Kaposvár, Mađarska*

dr.sc. Joanna Pioch, član, *Faculty of Economics and Finance, Sopot University of Applied Sciences, Sopot, Poljska*

prof.dr.sc. Slagjana Stojanovska, član, *Skopje, Makedonija*

ET²eR

Predgovor

”

Časopis „ET²eR – ekonomija, turizam, telekomunikacije i računarstvo” obuhvaća teme iz područja ekonomije, s posebnim naglaskom na poduzetništvo i menadžment, turizma, kao i teme iz domene informacijskih i komunikacijskih tehnologija te računalnog programiranja. Časopis se bavi i onim temama koje su povezane s problematikom interdisciplinarnog pristupa gore navedenih područja.

Časopis „ET²eR“ namijenjen je svima koji žele dati doprinos poticanju i razvijanju primijenjene stručne djelatnosti. Svrha časopisa je upoznavanje šire javnosti s novostima iz navedenih područja i popularizacija struke. Stoga ohrabrujem sve potencijalne autore da prijave svoje radove za objavljivanje.

Zahvaljujem se svim autorima, recenzentima, uredništvu časopisa na znanju i trudu uloženom na kreiranje ovog broja časopisa „ET²eR – ekonomija, turizam, telekomunikacije i računarstvo”.

“

Glavni urednik

doc. dr. sc. Dejan Tubić, prof. struč. stud.

ET²eR

Recenzenti - *Reviewers*

Marin Galić

Sveučilište Sjever- *University North*

Željka Kadlec

Veleučilište u Virovitici - *Virovitica University of Applied Sciences*

Mladena Bedeković

Veleučilište u Virovitici - *Virovitica University of Applied Sciences*

Ivana Vidak Teskera

Veleučilište u Virovitici - *Virovitica University of Applied Sciences*

Anita Prelas Kovačević

Veleučilište u Virovitici - *Virovitica University of Applied Sciences*

Irena Bosnić

Veleučilište u Virovitici - *Virovitica University of Applied Sciences*

Marijana Špoljarić

Veleučilište u Virovitici - *Virovitica University of Applied Sciences*

Danijela Vakanjac

Veleučilište u Virovitici - *Virovitica University of Applied Sciences*

Lana Domšić

Veleučilište Baltazar Zaprešić- *Baltazar Zaprešić Polytechnic*

Rikard Bakan

Veleučilište u Virovitici - *Virovitica University of Applied Sciences*

Tomislav Hublin

Međimursko Veleučilište u Čakovcu - *Međimurje University of Applied Sciences in Čakovec*

Enes Ćiriković

Veleučilište u Virovitici - *Virovitica University of Applied Sciences*

Mateja Petračić

Veleučilište u Karlovcu - *Karlovac University of Applied Sciences*

Mirjana Trstenjak

Međimursko veleučilište u Čakovcu - *Međimurje University of Applied Sciences in Čakovec*

Sendi Deželić

Veleučilište Baltazar Zaprešić- *Baltazar Zaprešić Polytechnic*

Sadržaj

Utjecaj ulaganja u obrazovanje na gospodarski rast u Finskoj i Kini

1

Dinko Štetić

Tko je pustolovni turist?
Who is an Adventure Tourist?

2

Dejan Tubić

Esport i njegov potencijal kao nova grana sportskog turizma

Esports and its potential as a new branch of sports tourism

3

Mateja Petračić
Marko Čanić

Digitalna transformacija muzeja kroz primjenu umjetne inteligencije

Digital transformation...

4

Ivanković Luka

Emoji kao jezik moderne komunikacije i način na koji ga generacije oblikuju u digitalnom prostoru

Emoji as a language of modern communication and the way generations shape it in the digital space

5

Martina Jukić

Digitalna transformacija muzeja kroz primjenu umjetne inteligencije

Digital transformation of museums through the application of artificial intelligence

Ivanković Luka¹

¹Veleučilište s pravom javnosti Baltazar Zaprešić, Vladimira Novaka 23, 10290 Zaprešić, Hrvatska, lukaivankovic2109@gmail.com

Sažetak

Razvoj umjetne inteligencije doveo je do digitalne transformacije u različitim sektorima Republike Hrvatske, uključujući kulturni sektor. Ovaj je rad istražio primjenu umjetne inteligencije u muzejskoj djelatnosti, a fokus je bio na razumijevanju njezine uloge u proizvodnji, promidžbi i potrošnji kulturnih proizvoda. Istraživanje je provedeno anketnim upitnikom, a u njemu je sudjelovalo 77 muzejskih djelatnika iz različitih dijelova Hrvatske. Cilj istraživanja bio je utvrditi u kojoj su mjeri i na koji način muzeji integrirali umjetnu inteligenciju u svoje procese, te identificirati ključne prednosti i izazove takve integracije. Primjena umjetne inteligencije u muzejskoj djelatnosti Republike Hrvatske postoji, no prema rezultatima istraživanja njezina je implementacija na početnoj razini razvoja. Rezultati su pokazali da većina muzejskih djelatnika percipira umjetnu inteligenciju kao koristan alat za unapređenje muzejske ponude. Posebno su istaknuli njezinu ulogu u personalizaciji posjetiteljskog iskustva, poboljšanju dostupnosti sadržaja te očuvanju kulturne baštine. Unatoč pozitivnim stavovima i visokoj razini otvorenosti prema inovacijama koje umjetna inteligencija može donijeti, njena primjena u svakodnevnom radu hrvatskih muzeja ostaje relativno ograničena. Kao glavni izazovi izdvojeni su nedostatak financijskih sredstava, neadekvatna tehnička infrastruktura te manjak kvalificiranih stručnjaka za rad s naprednim tehnologijama. Dobiveni rezultati doprinijeli su boljem razumijevanju inovativnih pristupa u kulturnom sektoru, osobito unutar muzejske djelatnosti, te mogu poslužiti kao smjernice za oblikovanje budućih strategija digitalne transformacije. Razvoj tehnologija umjetne inteligencije potaknuo je transformaciju muzejskih praksi, a rezultati istraživanja identificirali su ključne prilike i izazove digitalne transformacije potpomognute umjetnom inteligencijom.

Ključne riječi

Digitalna transformacija, inovacije, kulturni sektor, muzeji, umjetna inteligencija (UI)

Abstract

The development of artificial intelligence has led to digital transformation in various sectors of the Republic of Croatia, including the cultural sector. This paper explored the application of artificial intelligence in museum activities, with a focus on understanding its role in the production, promotion, and consumption of cultural products. The research was conducted through a survey questionnaire, and 77 museum employees from different parts of Croatia participated in it. The aim of the research was to determine to what extent and in what way museums have integrated artificial intelligence into their processes, and to identify the key advantages and challenges of such integration. The application of artificial intelligence in museum activities of the Republic of Croatia exists, but according to the results of the research, its implementation is at an initial stage of development. The results showed that the majority of museum employees perceive artificial intelligence as a useful tool for improving the museum offer. They especially highlighted its role in the personalization of the visitor experience, improvement of content accessibility, and preservation of cultural heritage. Despite positive attitudes and a high level of openness towards innovations that artificial intelligence can bring, its application in the everyday work of Croatian museums remains relatively limited. The main challenges identified were the lack of financial resources, inadequate technical infrastructure, and a shortage of qualified experts for working with advanced technologies. The obtained results contributed to a better understanding of innovative approaches in the cultural sector, especially within museum activities, and can serve as guidelines for shaping future digital transformation strategies. The development of artificial intelligence technologies has encouraged the transformation of museum

practices, and the research results have identified key opportunities and challenges of digital transformation supported by artificial intelligence.

Keywords

Artificial intelligence (AI), cultural sector, digital transformation, innovations, museums

UVOD

Umjetna inteligencija danas je integrirana u različite aspekte svakodnevnog života, često neprimjetno za korisnike. Digitalni asistenti poput Siri i Alexe predstavljaju primjere svakodnevne primjene umjetne inteligencije. Slično tome, aplikacije poput Google Maps koriste umjetnu inteligenciju za optimizaciju prometnih ruta. Primjena ovih tehnologija doprinosi smanjenju pogrešaka, ubrzanju pristupa informacijama te poboljšanju razumijevanja korisničkih potreba, a korisnici često umjetnu inteligenciju koriste nesvjesno (MuseumNext, 2024).

Ovaj rad istražuje ulogu umjetne inteligencije u procesu digitalne transformacije muzeja u Republici Hrvatskoj, s posebnim naglaskom na aktualnu primjenu, izazove te potencijalne mogućnosti za njezinu daljnju integraciju u kulturni sektor. S obzirom na ubrzan razvoj navedene tehnologije, umjetna se inteligencija sve češće koristi u procesima automatizacije, analize podataka i interakcije s posjetiteljima, čime se otvaraju mogućnosti za inovacije u muzejskom poslovanju. Istodobno, otvara se pitanje može li tehnologija zamijeniti ljudski kreativni doprinos u očuvanju i interpretaciji kulturne baštine.

Ciljevi istraživanja obuhvaćaju: (1) analizu percepcije muzejskih djelatnika o primjeni umjetne inteligencije u muzejima, (2) ispitivanje trenutnih praksi primjene umjetne inteligencije u muzejima, (3) identifikaciju ključnih izazova i prilika koje umjetna inteligencija donosi muzejskoj djelatnosti te (4) formuliranje smjernica za buduće strategije integracije umjetne inteligencije u digitalnu transformaciju muzeja. Djelatnici muzeja, kao ključni akteri u ovom procesu, najkompetentniji su za procjenu potencijala i ograničenja umjetne inteligencije. Uz anketu, u radu će se koristiti i analiza primarnih i sekundarnih izvora kako bi se osigurao cjelovit pregled trenutnog stanja i budućih perspektiva primjene umjetne inteligencije u muzejskoj djelatnosti.

1. TEORIJSKI OKVIR

1.1. *Pojmovno određenje umjetne inteligencije i razvoj*

Pojam umjetne inteligencije može se definirati kao sposobnost računalnih sustava da izvršavaju zadatke koji su tradicionalno povezani s ljudskom inteligencijom, uključujući učenje, planiranje, zaključivanje te određene oblike kreativnog

rješavanja problema. Važno je naglasiti da se u budućnosti očekuje daljnji napredak umjetne inteligencije te da će ona donijeti značajne promjene. Premda koncept umjetne inteligencije postoji od 1950-ih, eksponencijalni rast računalne snage i razina dostupnih podataka posljednjih su godina omogućili značajan napredak u razvoju složenih algoritama i modela strojnog učenja. Danas se umjetna inteligencija smatra ključnom komponentom procesa digitalne transformacije u društvu, pri čemu se primjene kreću od automatizacije poslovnih procesa do personalizacije korisničkih iskustava (Europski parlament, 2020).

Novo tehnološke inovacije donose brojne pozitivne i negativne posljedice, a isto se odnosi i na razvoj umjetne inteligencije. Ova tehnologija postaje sve sofisticiranija te se očekuje da će njezin utjecaj u budućnosti značajno porasti. Umjetna inteligencija obuhvaća širok spektar tehnoloških i znanstvenih rješenja te metoda koje omogućuju razvoj računalnih sustava sposobnih za oponašanje, dostizanje, a potencijalno i nadmašivanje ljudske inteligencije (Nadrljanski, 2024).

Razvoj umjetne inteligencije temelji se na konceptima strojnog učenja i neuronskih mreža, što takvim sustavima omogućuje usvajanje velike količine podataka, učenje na temelju iskustva, donošenje zaključaka, uspostavljanje komunikacije s ljudima ili drugim digitalnim sustavima, prilagodljivo ponašanje te provođenje složenog planiranja. Za razliku od čovjeka, koji je sposoban simultano obavljati različite zadatke, suvremeni inteligentni sustavi još uvijek su ograničeni, specijalizirani i fokusirani na izvršavanje točno određenih funkcija. Ipak, s obzirom na brzinu razvoja, očekuje se da će umjetna inteligencija uskoro dosegnuti, a potom i nadmašiti sposobnosti ljudske inteligencije (Enciklopedija, n.d.).

1.2. *Digitalna transformacija muzeja*

Digitalna transformacija označava proces uvođenja digitalnih tehnologija u poslovanje organizacije s ciljem poboljšanja učinkovitosti, fleksibilnosti i konkurentnosti. Taj proces započinje kada organizacija počne planirati primjenu digitalnih rješenja u svojim poslovnim aktivnostima i traje do njihove potpune implementacije. Međutim, digitalna transformacija ne obuhvaća isključivo tehnologiju, nego ključnu ulogu imaju i zaposlenici. Uvođenje novih alata zahtijeva i njihovu odgovarajuću edukaciju, kako bi se osigurala uspješna primjena i maksimalna

iskorištenost digitalnih resursa (Europe Direct Čakovec, n.d.).

Digitalna transformacija podrazumijeva integraciju digitalnih tehnologija u proizvode, usluge, procese i strategiju organizacije. Ona uključuje promjenu organizacijske kulture i načina poslovanja. Tijekom procesa digitalne transformacije organizacija mora kontinuirano preispitivati postojeće prakse, provoditi pilot-projekte te biti spremna na rizike i moguće neuspjehe kao sastavni dio procesa učenja i prilagodbe (THE ENTERPRISERS PROJECT, 2016).

U kontekstu muzejske djelatnosti, digitalna transformacija predstavlja ključan proces kojim se osigurava dugoročna relevantnost i prilagodba suvremenim digitalnim zahtjevima. Uvođenje tehnologija poput umjetne inteligencije, interaktivnih sučelja i virtualne stvarnosti otvara nove mogućnosti za unaprjeđenje interpretacije i prezentacije kulturnih i umjetničkih sadržaja. Digitalna transformacija omogućuje optimizaciju poslovnih procesa muzeja te unaprjeđenje iskustva posjetitelja. Kako bi se taj proces uspješno proveo, nužno je razviti cjelovite digitalne strategije koje uzimaju u obzir dostupne tehnološke resurse i specifične ciljeve ustanove. Dobro osmišljena digitalna strategija doprinosi jačanju utjecaja muzeja kroz razvoj inovativnih digitalnih usluga, proizvoda, iskustava i sadržaja (AUDIO-CULT, 2024).

Europska komisija prepoznala je važnost digitalne transformacije te je uspostavila program pod nazivom „Digitalna Europa“. Program obuhvaća pet prioriteta područja, među kojima je umjetna inteligencija, koja predstavlja ključnu tehnologiju u procesu digitalne transformacije. Integracija umjetne inteligencije omogućuje optimizaciju poslovnih procesa, personalizaciju korisničkog iskustva te donošenje odluka temeljenih na analizi podataka. Za učinkovito korištenje potencijala umjetne inteligencije u muzejskoj djelatnosti nužno je ulagati u edukaciju zaposlenika i uspostavu partnerstava s tehnološkim stručnjacima (Calluro, 2021).

1.3. Primjena umjetne inteligencije u muzejima

Umjetna inteligencija, u kontekstu primjene unutar kulturnih i kreativnih industrija, predstavlja tehnologiju koja omogućuje automatizaciju procesa koji su se prethodno izvršavali tradicionalnim sredstvima, najčešće ljudskim radom. Automatizirani procesi u ovom području obuhvaćaju generiranje vizualnog i tekstualnog sadržaja, identifikaciju umjetnika i tržišnih

trendova, predviđanje interesa publike u slučaju javnih događanja, pružanje podrške donosiocima odluka u kulturnom i kreativnom sektoru te personalizaciju proizvoda i usluga za posjetitelje. Automatizacija se ostvaruje primjenom algoritama umjetne inteligencije, pri čemu umjetna inteligencija može obrađivati različite vrste podataka, uključujući tekstove, fiziološke podatke, zvučne zapise, slike i druge oblike informacija. Otvorenost umjetne inteligencije prema različitim vrstama ulaznih podataka, kao i razvoj učinkovitih proizvoda i usluga, potaknuli su kulturne i kreativne industrije na razmatranje mogućnosti i dosega primjene ove tehnologije (Caramiaux, 2023).

U kontekstu muzeologije, važno je istaknuti kako Međunarodni savjet za muzeje (ICOM) definira muzej kao „neprofitnu, trajnu instituciju u službi društva i njegova razvoja, otvorenu za javnost, koja stječe, čuva, istražuje, komunicira i izlaže materijalnu i nematerijalnu baštinu čovječanstva i njegova okoliša u svrhu obrazovanja, proučavanja i uživanja“ (Izsak i sur., 2022: 143).

Umjetna inteligencija primjenjuje se u muzejskim institucijama već više od desetljeća. Jedan od ranih primjera implementacije umjetne inteligencije u muzejskom okruženju predstavlja avatar MAX, chatbot razvijen za Heinz Nixdorf MuseumForum, jedan od najvećih muzeja računalne tehnologije na globalnoj razini. Od 2004. godine, MAX je funkcionirao kao virtualni vodič, koristeći unaprijed definirane odgovore za interakciju s posjetiteljima. Ovakav sustav može se klasificirati kao rani oblik uske umjetne inteligencije, budući da je bio osmišljen za izvršavanje specifičnih zadataka, bez sposobnosti šireg razumijevanja konteksta. Suvremeni muzejski avatari i chatbotovi značajno su napredovali u odnosu na svoje prethodnike te su danas integrirani u brojne muzejske institucije diljem svijeta, uključujući Kuću Anne Frank u Amsterdamu, Smithsonian Institution u Washingtonu, Dali Museum na Floridi i druge. Ovi sustavi često su povezani s mrežnim stranicama, društvenim mrežama i muzejskim aplikacijama, čime doprinose optimizaciji korisničkog iskustva kroz usmjeravanje posjetitelja i pružanje informacija. Iako su trenutni chatbotovi i dalje ograničeni u odnosu na ljudsku inteligenciju, njihova primjena omogućuje značajnu podršku korisnicima muzejskih sadržaja (Vidu i sur., 2021).

Razvoj robotike i umjetne inteligencije rezultirao je implementacijom sofisticiranih rješenja u muzejskim institucijama, među kojima se izdvaja primjer robota Berensona, umjetničkog kritičara uvedenog 2016. godine u Musée du quai Branly u

Parizu. Berenson, razvijen od strane Philippea Gaussiera i Denisa Vidala, koristio je umjetnu inteligenciju za bilježenje reakcija posjetitelja na umjetnička djela te je temeljem prikupljenih vizualnih informacija putem kamere, razvijao vlastite estetske preferencije i prilagođavao odgovore demonstrirajući osnovne oblike učenja i estetske prosudbe (MuseumNext, 2024). Primjeri poput sustava MAX i Berenson ilustriraju potencijal umjetne inteligencije za unapređenje interakcije s posjetiteljima i razvoj inovativnih muzejskih iskustava.

Slični trendovi primjene umjetne inteligencije, iako u manjem opsegu i uz određene izazove, prisutni su i u muzejskim institucijama u Republici Hrvatskoj. Primjer dobre prakse predstavlja Muzej bećarca u Pleternici, koji je razvio izložbeni eksponat „Robot bećaruša“, temeljen na umjetnoj inteligenciji i namijenjen izvođenju i interpretaciji nematerijalne kulturne baštine. Ovaj projekt predstavlja jedan od najinovativnijih primjera primjene umjetne inteligencije u hrvatskoj muzejskoj praksi (Direktno.hr, 2023).

Muzej vučedolske kulture već dugi niz godina kontinuirano implementira umjetnu inteligenciju u svoje radne procese kako bi unapredio svoju muzejsku građu. Godine 2023. ova je institucija izdala priručnik pod nazivom „MIT – Marketing/Muzeji i tehnologije“, a u priručniku je integriran multimedijalni marketing, proširena stvarnost i umjetna inteligencija (VUČEDOL.HR, 2024). Nadalje, muzej je uz pomoć umjetne inteligencije generirao videozapise i slike radi rekonstrukcije izgleda stanovnika Vučedola, uključujući različite članove zajednice. Umjetna inteligencija u ovom muzeju najčešće se koristi u marketinške svrhe (Dnevnik.hr, 2024).

Primjena umjetne inteligencije u kreativnim i edukativnim formatima dodatno je ilustrirana izložbom „Elementally AI“, održanom 2024. godine u Tehničkom muzeju u Zagrebu. Autor Johnathan Roberts predstavio je 118 digitalnih kolaža inspiriranih kemijskim elementima, spajajući klasično slikarstvo, digitalnu umjetnost, kolaž i proširenu stvarnost (TPORTAL.HR, 2024).

Digitalna transformacija i umjetna inteligencija donose nove mogućnosti u muzejski sektor, omogućujući inovativne načine prezentacije kulturne, umjetničke i povijesne baštine te unapređenje interakcije s posjetiteljima. Međutim, implementacija ovih tehnologija suočava se s određenim izazovima, uključujući potrebu za očuvanjem autentičnosti muzejskog iskustva i

izbjegavanje narušavanja primarne misije muzeja (FORWARD, 2025).

U suvremenom društvenom kontekstu muzeji se suočavaju s izazovom balansiranja između tradicionalne uloge čuvara kulturne baštine i implementacije novih tehnologija koje mogu transformirati iskustvo posjetitelja. Digitalna transformacija muzeja nije isključivo tehnološko, već i kulturološko pitanje, koje utječe na percepciju i način interakcije s baštinom. Ključno je osigurati da primjena umjetne inteligencije ne ugrozi autentičnost i temeljne vrijednosti muzejskih institucija.

U posljednjih nekoliko godina međunarodne institucije intenzivirale su istraživanja o trenutnom i budućem utjecaju umjetne inteligencije na kreativne i kulturne industrije, što je rezultiralo izradom brojnih studija i bijelih knjiga na ovu temu. Takve studije naručene su od strane Europske komisije, Europskog parlamenta i relevantnih europskih udruga, a usmjerene su na analizu aktualne primjene umjetne inteligencije u kulturnim i kreativnim industrijama. Primarni cilj navedenih istraživanja bio je identificirati potencijalne prilike koje umjetna inteligencija omogućuje, ali i analizirati izazove povezane s njezinom primjenom. Metodološki, studije su temeljene na intervjuima i dokumentacijskoj analizi, a obuhvaćena je i muzejska djelatnost (Caramiaux, 2023). Prema rezultatima istraživanja, muzejska djelatnost identificirana je kao jedno od rijetkih područja koje je ostalo pretežno analogno. Prikupljanje i izlaganje baštine i artefakata u muzejima i dalje se odvija na tradicionalan način, dok se kulturni doživljaj primarno ostvaruje u fizičkom prostoru muzejske institucije. Studija navodi da je utjecaj umjetne inteligencije na muzejski sektor do sada bio znatno manji u odnosu na druge kulturne i kreativne industrije, gdje je zabilježen veći stupanj digitalne transformacije i integracije umjetne inteligencije. Posljedično, kulturni i kreativni programi u muzejskim institucijama dominantno se realiziraju u tradicionalnom, fizičkom obliku (Izsak i sur., 2022). U okviru studije identificirane su brojne prilike koje umjetna inteligencija može donijeti muzejskoj djelatnosti. Prvenstveno, umjetna inteligencija se ističe kao alat za upravljanje informacijama i katalogizaciju digitaliziranih zbirki putem automatiziranih procesa označavanja, klasifikacije i organizacije sadržaja temeljenih na principima strojnog učenja. Ovi sustavi omogućuju učinkovitije strukturiranje, sortiranje i pretraživanje velikih količina podataka, čime se olakšava rad kustosa i arhivista. Nadalje, umjetna inteligencija može

poslužiti kao sredstvo za razvoj angažiranijih i personaliziranijih proizvoda i usluga za posjetitelje muzeja, primjerice kroz preporučiteljske algoritme ili interaktivne sustave poput chatbotova, što doprinosi povećanju angažmana publike te pristupačnosti i atraktivnosti muzejskih sadržaja. Dodatno, umjetna inteligencija može unaprijediti upravljanje iskustvom posjetitelja analizom obrazaca ponašanja, prikupljanjem podataka o interesima, kretanjima i zadovoljstvu posjetitelja, što omogućuje optimizaciju sadržaja, postava, prostornog rasporeda i komunikacijskih strategija. Time se doprinosi oblikovanju personaliziranog i intuitivnog muzejskog doživljaja. Posebno se izdvaja potencijal umjetne inteligencije u području generiranja sadržaja, gdje generativne tehnike omogućuju stvaranje novih vizualnih, tekstualnih ili zvučnih materijala inspiriranih postojećim muzejskim zbirkama, uključujući digitalne rekonstrukcije oštećenih umjetničkih djela i razvoj interaktivnih vizualizacija koje reinterpreteraju baštinske sadržaje na suvremen način (Caramiaux, 2023). Međutim, primjena umjetne inteligencije u muzejskoj djelatnosti suočava se i s nizom izazova. Prije svega, prisutan je nedostatak svijesti, znanja i vještina među muzejskim djelatnicima, što otežava implementaciju umjetne inteligencije i ograničava razumijevanje njezina potencijala. Dodatno, izražena je zabrinutost u pogledu zaštite osobnih podataka i autorskih prava. Izazovi su prisutni i u području digitalizacije zbirki, stalnih postava, izložaka i artefakata, budući da uspješna digitalizacija zahtijeva kvalitetno strukturirane i sveobuhvatne metapodatke. Financiranje implementacije umjetne inteligencije predstavlja dodatnu prepreku, osobito u kontekstu ograničenih proračuna karakterističnih za kulturni i kreativni sektor. Unatoč brojnim mogućnostima koje umjetna inteligencija nudi, još uvijek ne postoje jasno definirane poslovne ili komercijalne prilike koje bi opravdale njezinu širu primjenu, a također nije uspostavljena jasna politika koja bi strateški usmjerila primjenu umjetne inteligencije u muzejskoj djelatnosti (Izsak i sur., 2022).

2. EMPIRIJSKO ISTRAŽIVANJE

2.1. Metodologija istraživanja

Istraživanje percepcije muzejskih djelatnika o umjetnoj inteligenciji provedeno je primjenom anketnog upitnika koji je integrirao kvantitativne i kvalitativne metodološke pristupe. Uzorak je obuhvatio 77 djelatnika iz nacionalnih, regionalnih i

lokalnih muzeja na području Republike Hrvatske. Sudionici su bili različitih dobnih skupina, razina obrazovanja, duljine radnog staža te funkcija unutar muzejskih ustanova.

Anketni upitnik bio je anonim i distribuiran putem e-mail-a u razdoblju od 8. do 23. travnja 2025. godine. Upitnik je sadržavao zatvorena i otvorena pitanja, čime je omogućeno prikupljanje kvantitativnih podataka o stavovima i percepcijama, kao i kvalitativnih uvida u osobna iskustva i razmišljanja sudionika. Poseban fokus istraživanja bio je usmjeren na identifikaciju načina na koji muzejski djelatnici doživljavaju umjetnu inteligenciju, odnosno percipiraju li je primarno kao priliku ili prijetnju. Dodatno, istraživanje je obuhvatilo prepoznavanje i analizu glavnih prepreka implementaciji umjetne inteligencije u muzejsku praksu, pri čemu su kao ključni izazovi identificirani nedostatak financijskih sredstava, otpor prema organizacijskim promjenama te deficit relevantnih znanja i kompetencija.

2.2. Rezultati istraživanja

Rezultati istraživanja prikazani su na temelju analize odgovora na zatvorena i otvorena pitanja, čime je omogućena sveobuhvatna evaluacija stavova, iskustava i izazova povezanih s primjenom umjetne inteligencije u muzejskoj djelatnosti.

U Tablici 1. prikazani su odgovori ispitanika na pitanja koja se odnose na prethodna iskustva s umjetnom inteligencijom, percepciju koristi i prepreka te opće stavove o implementaciji umjetne inteligencije u muzejskom kontekstu.

TABLICA 1. OPĆI STAVOVI I ISKUSTVA MUZEJSKIH DJELATNIKA O PRIMJENI UMJETNE INTELIGENCIJE

		N	%
Sudjeluje li vaš muzej u projektima digitalizacije i uvođenju novih tehnologija u muzejske procese?	Da	72	93,5
	Ne	5	6,5
Jeste li upoznati s pojmom umjetne inteligencije (AI)	Da, vrlo dobro	28	36,4
	Da, donekle	48	62,3
	Ne, nisam upoznat/a	1	1,3
Na kojim područjima umjetna inteligencija ima najveći utjecaj u vašem muzeju? (možete odabrati više odgovora)	Menadžmentu	5	6,5
	Promocija i marketing	33	42,9
	Očuvanja kulturne baštine	15	19,5
	Obrazovnom programu	16	20,8
	Odnosa s javnostima	18	23,4
	Kreativnom i stvaralačkom području	35	45,5

	Upravljanje ljudskim potencijalima	2	2,6
	Ostalo (društvene mreže, virtualne šetnje, prevoditeljske potrebe itd.)	8	10,4
Koje tehnologije umjetne inteligencije smatrate najkorisnijima za muzejski sektor?	Chatbotovi za interakciju s posjetiteljima	20	26
	Virtualna i proširena stvarnost (VR/AR)	60	77,9
	Analiza podataka o posjetiteljima za poboljšanje izložbi	25	32,5
	Automatizacija administrativnih zadataka (npr. upravljanje ulaznicama)	23	29,9
	Digitalizacija zbirki i automatsko označavanje artefakata	48	62,3
	Generativna umjetnost i restauracija umjetničkih djela	10	13
	Prediktivna analitika za planiranje posjeta i izložbi	9	11,7
	Roboti s umjetnom inteligencijom koji pomažu u interakciji s posjetiteljima i održavanju muzejske usluge.	9	11,7
	Ostalo (ChatGPT, DeepSeek itd.)	4	5,2
Koje prednosti bi primjena umjetne inteligencije mogla donijeti muzejskoj djelatnosti? (možete odabrati više odgovora)	Poboljšanje iskustva posjetitelja kroz personalizirane ture i interakciju	49	63,6
	Veća dostupnost zbirki putem digitalizacije i online platformi	61	79,2
	Pomoć u očuvanju i restauraciji umjetničkih djela	21	27,3
	Optimizacija operativnih zadataka (npr. održavanje, upravljanje resursima)	33	42,9
	Povećanje pristupačnosti za osobe s invaliditetom (npr. prijevod na znakovni jezik)	46	59,7
	Ostalo	2	2,6
S kojim izazovima ili rizicima povezujete primjenu umjetne inteligencije u muzejima? (Možete odabrati više odgovora)	Visoki troškovi implementacije i održavanja tehnologije	58	75,3
	Nedostatak stručnog osoblja za rad s	61	79,2

odabrati više odgovora)	umjetnom inteligencijom		
	Erozija ljudske kreativnosti i autentičnosti muzeja	28	36,4
	Etika korištenja podataka posjetitelja bez njihovog pristanka	21	27,3
	Pristanost algoritama koja može utjecati na interpretaciju sadržaja	40	51,9
	Ostalo (netočnost podataka koje generira UI, najam/kupovina UI alata zbog e-računa itd.)	3	3,9
Koristi li vaš muzej umjetnu inteligenciju u svakodnevnom radu?	Da, redovito	6	7,8
	Povremeno	45	58,4
	Nikada	26	33,8
Smatrate li da bi implementacija umjetne inteligencije mogla utjecati na radna mjesta u muzejima?	Da, pozitivno (stvaranje novih radnih mjesta vezanih uz tehnologiju)	24	31,2
	Da, negativno (automatizacija bi mogla zamijeniti ljudski rad)	15	19,5
	Ne, ne očekujem značajan utjecaj	38	49,4

Na otvoreno pitanje o najvećim preprekama u implementaciji umjetne inteligencije u muzejskoj djelatnosti, većina ispitanika navodi financijske izazove kao primarnu prepreku. Osim financijskih ograničenja, identificirani su i nedostatak edukacije, nedostatak tehničke podrške unutar muzeja te otpor prema promjenama kao dodatni čimbenici koji otežavaju implementaciju umjetne inteligencije. Prema navodima ispitanika, tehnološke implementacije zahtijevaju značajna dugoročna financijska ulaganja, pri čemu dostupni fondovi često pokrivaju samo inicijalnu nabavu tehnologije, dok troškovi održavanja, popravaka i zamjena ostaju nepredviđeni. Također, istaknuto je kako su resursi u kulturnom sektoru u Hrvatskoj ograničeni, što rezultira time da se umjetna inteligencija uglavnom koristi u jako uskom segmentu u muzejskoj djelatnosti.

Na otvoreno pitanje o svakodnevnoj upotrebi umjetne inteligencije u muzejima, većina ispitanika navodi da se umjetna inteligencija koristi u različitim aspektima muzejske prakse, ali još uvijek u ograničenom opsegu. Navedene su primjene poput generiranja tekstova za izložbe, prevođenja na strane jezike, čitanja tekstova uz pomoć umjetne inteligencije, integracije u audio vodiče te

generiranja video sadržaja. Manji broj ispitanika navodi da umjetna inteligencija nije implementirana u svakodnevni rad njihova muzeja.

U Tablici 2. prikazani su rezultati procjene slaganja ispitanika s nizom tvrdnji vezanih uz primjenu umjetne inteligencije u muzejima, pri čemu je korištena Likertova skala.

TABLICA 2. OCJENA TVRDNJI POVEZANIH SA UI TEHNOLOGIJOM PREMA STUPNJU SLAGANJA

		N	%
Primjena UI tehnologija može pomoći u boljem očuvanju kulturne baštine.	Uopće se ne slažem	1	1,3
	Ne slažem se	2	2,6
	Niti se slažem, niti se ne slažem	33	42,9
	Slažem se	30	39,0
	U potpunosti se slažem	11	14,2
Umjetna inteligencija može unaprijediti marketinške i promocijske aktivnosti muzeja.	Uopće se ne slažem	0	0,0
	Ne slažem se	3	3,9
	Niti se slažem, niti se ne slažem	5	6,5
	Slažem se	44	57,1
	U potpunosti se slažem	25	32,5
Umjetna inteligencija nije prijetnja muzejima, već prilika za inovacije i razvoj	Uopće se ne slažem	0	0,0
	Ne slažem se	2	2,6
	Niti se slažem, niti se ne slažem	17	22,1
	Slažem se	43	55,8
	U potpunosti se slažem	15	19,5
Financijski i tehnički izazovi predstavljaju najveću prepreku za implementaciju umjetne inteligencije u muzejsku djelatnost.	Uopće se ne slažem	0	0,0
	Ne slažem se	5	6,5
	Niti se slažem, niti se ne slažem	18	23,4
	Slažem se	25	32,5
	U potpunosti se slažem	29	37,7
Primjena umjetne inteligencije može ugroziti autentičnost doživljaja kulturne baštine.	Uopće se ne slažem	6	7,8
	Ne slažem se	14	18,2
	Niti se slažem, niti se ne slažem	33	42,9
	Slažem se	20	26,0
	U potpunosti se slažem	4	5,2
Umjetna inteligencija može unaprijediti kvalitetu kulturnih proizvoda i usluga muzeja.	Uopće se ne slažem	1	1,3
	Ne slažem se	2	2,6
	Niti se slažem, niti se ne slažem	13	16,9
	Slažem se	51	66,2

	U potpunosti se slažem	10	13,0
Moj muzej bi trebao više ulagati u razvoj i implemetaciju umjetne inteligencije.	Uopće se ne slažem	1	1,3
	Ne slažem se	4	5,2
	Niti se slažem, niti se ne slažem	23	30,0
	Slažem se	37	48,0
	U potpunosti se slažem	12	15,6
Umjetna inteligencija može značajno unaprijediti menadžment muzeja u svim područjima.	Uopće se ne slažem	1	1,3
	Ne slažem se	7	9,1
	Niti se slažem, niti se ne slažem	20	26,0
	Slažem se	38	49,4
	U potpunosti se slažem	11	14,2
Umjetna inteligencija može pomoći umjetnicima u razvoju novih ideja i tehnika, ali ne može zamijeniti ljudsku kreativnost.	Uopće se ne slažem	1	1,3
	Ne slažem se	6	7,8
	Niti se slažem, niti se ne slažem	14	18,2
	Slažem se	27	35,1
	U potpunosti se slažem	29	37,7
Primjena UI alata u muzejskoj djelatnosti ugrožava tradicionalan način vođenja muzeja.	Uopće se ne slažem	6	7,8
	Ne slažem se	24	31,2
	Niti se slažem, niti se ne slažem	32	41,6
	Slažem se	11	14,2
	U potpunosti se slažem	4	5,2

Tablica 3. prikazuje temeljna sociodemografska obilježja ispitanika, uključujući dob, spol, stupanj obrazovanja, radni staž, funkciju unutar muzeja i ostale relevantne karakteristike.

TABLICA 3. SOCIODEMOGRAFSKE KARAKTERISTIKE ISPITANIKA

		N	%
Spol	Muški	28	36,4
	Ženski	49	63,6
Dob ispitanika	16-25	1	1,3
	26-35	11	14,3
	36-45	35	45,5
	46-55	11	14,3
	56-65	17	22,1
	više od 65 godina	2	2,6
Stupanj obrazovanja	OS ili niže	0	0,0
	SSS	3	3,9
	VŠS	1	1,3
	VSS	52	67,5
	Magisterij ili doktorat	21	27,3
Prema teritorijalnom području obavljanja muzejske djelatnosti,	Nacionalni muzej	38	49,4
	Regionalni muzej	12	15,6
	Lokalni muzej	27	35,1

u koju vrstu muzeja je smješten vaš muzej?			
Prema vrsti građe u Vašem muzeju, u koju vrstu bi smjestili vaš muzej?	Opći	37	48,1
	Specijalizirani	40	51,9
Koja je Vaša trenutna pozicija u muzeju? (ako nije navedena na ovom popisu upiši svoju poziciju pod "ostalo")	menadžer/ica	21	27,3
	kustos/ica	28	36,4
	dokumentarist/ica	2	2,6
	konzervator/ica	2	2,6
	knjižničar/ka	2	2,6
	preparator/ica	0	0,0
	arhivist/kinja	2	2,6
	informatičar/ka	2	2,6
	voditelj/ica marketinga i propagande	4	2,6
	tajnik/ca	0	0,0
	računovodstveni/a referent/ica	1	1,3
	muzejski/a pedagog/ica	6	7,8
	muzejski/a tehničar/ka	1	1,3
Ostalo (pomoćnik ravnatelja, stručni suradnik, muzejski savjetnik itd.)	6	7,8	
Koliko dugo radite u muzejskoj djelatnosti?	Manje od 1 godine	2	2,6
	1-3 godine	11	14,3
	4-6 godina	11	14,3
	7-10 godina	15	19,5
	Više od 10 godina	38	49,4
Da li koristite umjetnu inteligenciju u svom svakodnevnom radu?	Da, redovito koristim	9	11,7
	Da, povremeno koristim	39	50,6
	Ne, ali planiram koristiti	27	35,1
	Ne, ne koristim i ne planiram koristiti	2	2,6

Na otvoreno pitanje o prijedlozima i komentarima vezanim uz primjenu umjetne inteligencije i digitalnu transformaciju u kulturnom sektoru, ispitanici su iznijeli različite prijedloge i zapažanja. Najčešće su istaknuti prijedlozi koji se odnose na potrebu za kontinuiranom edukacijom zaposlenika, osiguravanjem financijskih sredstava te stručne podrške za implementaciju alata temeljenih na umjetnoj inteligenciji. Nadalje, naglašena je važnost razvoja jasnijih etičkih i zakonodavnih okvira za primjenu umjetne inteligencije u kulturnom sektoru. Ispitanici su također ukazali na potrebu za uspostavljanjem ravnoteže između tehnoloških inovacija i očuvanja autentičnosti kulturne baštine, uz stajalište da umjetna inteligencija treba služiti kao pomoćni alat pod nadzorom stručnjaka, a ne kao zamjena za ljudski rad. Dodatno, identificirani su

izazovi povezani s neadekvatnom infrastrukturom i administrativnim preprekama za zakonitu upotrebu umjetne inteligencije u muzejskoj djelatnosti.

3. RASPRAVA

Ovaj rad donosi sveobuhvatnu analizu aktualnog stanja, percepcija i praksi primjene umjetne inteligencije u hrvatskoj muzejskoj djelatnosti. Korištenjem primarnih i sekundarnih izvora te analizom rezultata provedenog istraživanja, omogućeno je cjelovito sagledavanje i odgovaranje na sva postavljena istraživačka pitanja.

Prvi cilj istraživanja bio je analizirati percepciju muzejskih djelatnika o primjeni umjetne inteligencije u muzejima. Dobiveni podaci pokazuju da ispitanici umjetnu inteligenciju percipira kao koristan alat za unapređenje kvalitete muzejskih usluga, povećanje dostupnosti sadržaja i personalizaciju iskustva posjetitelja, dok samo mali broj ispitanika umjetnu inteligenciju doživljava kao prijetnju tradicionalnoj muzejskoj praksi. Nadalje, muzejski djelatnici u Hrvatskoj vide umjetnu inteligenciju prvenstveno kao priliku za inovaciju, razvoj novih oblika interpretacije kulturne baštine te podršku marketinškim i edukativnim aktivnostima. Ovakvi rezultati potvrđuju teorijski okvir prema kojem umjetna inteligencija omogućuje automatizaciju procesa, personalizaciju ponude i inovacije u muzejskom sektoru.

Drugi cilj bio je istražiti trenutne prakse primjene umjetne inteligencije u muzejima. Rezultati pokazuju da je implementacija umjetne inteligencije u hrvatskim muzejima još uvijek u početnoj fazi, a najčešće primjene uključuje generiranje tekstova za izložbe, prevođenje, razvoj interaktivnih vodiča i analizu posjetiteljskih podataka. Ovi podaci potvrđuju teorijski okvir prema kojem je digitalna transformacija muzeja kontinuiran proces, a uspješna integracija umjetne inteligencije zahtijeva ulaganje u infrastrukturu i ljudske resurse.

Treći cilj odnosio se na identifikaciju ključnih izazova i prilika koje umjetna inteligencija donosi muzejskoj djelatnosti. Kao glavne prepreke istaknuti su nedostatak financijskih sredstava, manjak stručnog znanja te tehničkih kapaciteta. S druge strane, jasno su prepoznate prilike koje se odnose na poboljšanje pristupačnosti za osobe s invaliditetom, učinkovitije upravljanje muzejskim zbirkama te kreativne mogućnosti u interpretaciji i prezentaciji kulturnog sadržaja. Posebno se ističe potencijal UI za unapređenje komunikacije s publikom, uključujući

upotrebu chatbotova i algoritama za preporuke, kao i u procesima digitalne rekonstrukcije baštine.

Četvrti cilj ovog rada bio je formulirati smjernice za buduće strategije primjene umjetne inteligencije u muzejima. Na temelju dobivenih podataka može se zaključiti da je nužno osigurati sustavnu edukaciju zaposlenika, razvijati intersektorska partnerstva s tehnološkim i obrazovnim institucijama te osigurati stabilne izvore financiranja za dugoročnu primjenu umjetne inteligencije. Digitalna transformacija muzeja ne može se temeljiti isključivo na tehnološkim rješenjima, već zahtijeva promjenu organizacijske kulture i strateški pristup koji uključuje jasno definirane ciljeve i politike. Naime, potrebno je osmisliti etičke smjernice koje će regulirati odgovornu primjenu umjetne inteligencije u skladu s vrijednostima koje vrijede za kulturni i kreativni sektor.

Nadalje, važno je reći da rezultati ukazuju na izražen konsenzus među ispitanicima da umjetna inteligencija može predstavljati koristan alat i izvor inspiracije za umjetnike i stručnjake, ali ne može supstituirati ljudsku kreativnost, intuitivnost niti sposobnost dubinskog razumijevanja kulturnog konteksta. Umjetna inteligencija može generirati sadržaje, analizirati podatke i poticati razvoj inovativnih oblika izraza, dok interpretacija kulturne baštine, koja uključuje emocionalnu inteligenciju, etičku prosudbu i autentičan narativni pristup, ostaje primarno područje ljudske aktivnosti.

Na kraju treba istaknuti da je istraživanje provedeno primjenom deskriptivne analize, bez dubljih statističkih testova, što ograničava mogućnost identificiranja statistički značajnih razlika ili uzročno-posljedičnih veza među varijablama. Također, uzorak od 77 muzejskih djelatnika ne omogućuje potpunu generalizaciju rezultata na sve muzeje u Hrvatskoj.

4. ZAKLJUČAK

Istraživanje o primjeni umjetne inteligencije u muzejskoj djelatnosti u Republici Hrvatskoj pokazalo je da muzejski djelatnici prepoznaju potencijale koje umjetna inteligencija nudi kao alat za unapređenje muzejskih procesa i usluga. Većina ispitanika ima pozitivan stav prema tehnologijama umjetne inteligencije te ih percipira kao priliku za inovaciju, povećanje dostupnosti sadržaja i personalizaciju iskustva posjetitelja, a ne kao prijetnju tradicionalnim muzejskim praksama.

Unatoč otvorenosti muzejskih djelatnika prema primjeni umjetne inteligencije, rezultati ukazuju na

to da je stvarna implementacija ovih tehnologija u hrvatskim muzejima ograničena prvenstveno zbog nedostatka infrastrukture, financijskih i organizacijskih resursa, kao i stručnog kadra.

Rezultati istraživanja ukazuju na potrebu za višerazinskim pristupom koji uključuje strateško planiranje i razvoj smjernica za primjenu umjetne inteligencije u muzejima, ulaganje u edukaciju i jačanje digitalnih kompetencija muzejskih djelatnika, međusektorsku suradnju između kulturne i kreativne industrije, obrazovnih institucija i tehnološkog sektora te otvaranje prostora za pilot-projekte i eksperimentalne prakse. Primjena umjetne inteligencije u muzejima ne smije se promatrati isključivo kao tehnički izazov, već kao transformativni proces koji redefinira ulogu muzeja u društvu, omogućuje nove oblike interpretacije i pristupa baštini te otvara pitanja etike i autentičnosti.

LITERATURA

- [1] AUDIO-CULT – Digital strategies and transformation in museum: a comprehensive guide, 2024, <https://en.audio-cult.com/digitale-strategien-im-museum-eine-anleitung>, (21.04.2025.)
- [2] Calluro - Što je digitalna transformacija poslovanja i kako ju financirati kroz EU fondove, 2021. <https://www.calluro.hr/sto-je-digitalna-transformacija-poslovanja-i-kako-ju-financirati-kroz-eu-fondove.aspx>, (21.04.2025.)
- [3] Caramiaux, B. (2023) *AI with Museums and Cultural Heritage. AI in Museums: Reflections, Perspectives and Applications* (117-130). Transcript. <https://www.transcript-verlag.de/shopMedia/openaccess/pdf/oa9783839467107.pdf>, (26.04.2025.)
- [4] Direktno.hr – Umjetna inteligencija u zaštiti kulturne baštine, 2023. <https://direktno.hr/razvoj/umjetna-inteligencija-zastiti-kulturne-bastine-najbolje-pokazuje-jedan-slavonski-muzej-333649/>, (26.04.2025.)
- [5] Dnevnik.hr - Umjetna inteligencija na Vučedolu, 2024. <https://dnevnik.hr/video/umjetna-inteligencija-na-vucedolu---62965499>, (26.04.2025.)
- [6] Enciklopedija – Umjetna inteligencija, n.d. <https://www.enciklopedija.hr/clanak/umjetna-inteligencija>, (21.04.2025.)
- [7] Europe Direct Čakovec – Što je zapravo digitalna transformacija i kakve nas promjene očekuju, n.d. <https://europedirect-cakovec.eu/sto-je-zapravo-digitalna-transformacija-i-kakve-nas-promjene-ocekuju/>, (21.04.2025.)
- [8] Europska komisija - Glavna uprava za komunikacijske mreže, sadržaj i tehnologiju, Izsak, K., Terrier, A., Kreutzer, S. et al. (2022): *Mogućnosti i izazovi tehnologija umjetne inteligencije za kulturne i kreativne sektore*. Luxembourg: Ured za publikacije Europske unije. <https://data.europa.eu/doi/10.2759/144212>, (21.04.2025.)
- [9] Europski parlament – Što je umjetna inteligencija i kako se upotrebljava, 2020. <https://www.europarl.europa.eu/topics/hr/article/20200827>

- [STO85804/sto-je-umjetna-inteligencija-i-kako-se-upotrebljava](#), (21.04.2025.)
- [10] FORWARD - Umjetna inteligencija kao alat za oživljavanje muzejskih prostora, 2025. <https://forward.hr/cultural-compass/umjetna-inteligencija-kao-alat-za-ozivljavanje-muzejskih-prostora/>, (21.04.2025.)
- [11] MuseumNext - How Are Museums Using Artificial Intelligence, 2024. <https://www.museumnext.com/article/artificial-intelligence-and-the-future-of-museums/>, (26.04.2025.)
- [12] Nadrljanski, Đ. (2024): Umjetna inteligencija. Split: Redak
- [13] THE ENTERPRISERS PROJECT – What is digital transformation, 2016. <https://enterpriseproject.com/what-is-digital-transformation>, (21.04.2025.)
- [14] TPORTAL.HR - Elementally AI u Tehničkom muzeju: Interaktivna izložba i radionice Johnathana Robertsa, 2024. <https://www.tportal.hr/kultura/clanak/elementally-ai-u-tehnickom-muzeju-interaktivna-izlozba-i-radionice-johnathana-robertsa-20240503>, (26.04.2025.)
- [15] Vidu, C., Zbucnea, A., & Pinzaru, F. (2021): *Old meets new: Integrating Artificial Intelligence in museums' management practices*. U Strategica International Conference Proceedings. <https://strategica-conference.ro/wp-content/uploads/2022/04/63-1.pdf>, (26.04.2025.)
- [16] VUČEDOL.HR – Izvještaj o radu Muzeja vučedolske kulture za 2023 godinu, 2024. <https://vucedol.hr/wp-content/uploads/2024/09/MVK-Izvjesce-o-radu-2023.pdf>, (26.04.2025.)