

Primjena virtualne i proširene stvarnosti u poslovnim informacijskim sustavima

Ozanjak, Iva

Undergraduate thesis / Završni rad

2024

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Faculty of Economics and Business in Osijek / Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Ekonomski fakultet u Osijeku**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:145:397160>

Rights / Prava: [In copyright](#) / [Zaštićeno autorskim pravom.](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2025-02-21**



Repository / Repozitorij:

[EFOS REPOSITORY - Repository of the Faculty of Economics in Osijek](#)



Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku

Ekonomski fakultet u Osijeku

Sveučilišni prijediplomski studij Ekonomija i poslovna ekonomija

Iva Ozanjak

**PRIMJENA VIRTUALNE I PROŠIRENE STVARNOSTI U POSLOVNIM
INFORMACIJSKIM SUSTAVIMA**

Završni rad

Osijek, lipanj 2024.

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku

Ekonomski fakultet u Osijeku

Sveučilišni prijediplomski studij Ekonomija i poslovna ekonomija

Iva Ozanjak

**PRIMJENA VIRTUALNE I PROŠIRENE STVARNOSTI U POSLOVNIM
INFORMACIJSKIM SUSTAVIMA**

Završni rad

Kolegij: poslovni informacijski sustavi

Student: Iva Ozanjak

JMBAG: 0010234766

Mentor: Prof. dr. sc. Jerko Glavaš

Osijek, lipanj 2024.

Josip Juraj Strossmayer University of Osijek

Faculty of Economics and Business in Osijek

University Undergraduate Study Programme Economics and Business


Iva Ozanjak

**The Application of Virtual and Augmented Reality in Business
Information Systems**

Final paper

Osijek, lipanj 2024.

**IZJAVA
O AKADEMSKOJ ČESTITOSTI,
PRAVU PRIJENOSA INTELEKTUALNOG VLASNIŠTVA,
SUGLASNOSTI ZA OBJAVU U INSTITUCIJSKIM
REPOZITORIJIMA
I ISTOVJETNOSTI DIGITALNE I TISKANE VERZIJE RADA**

1. Kojom izjavljujem i svojim potpisom potvrđujem da je završni (navesti vrstu rada: završni/diplomski/specijalistički/doktorski) rad isključivo rezultat osobnoga rada koji se temelji na vlastitim istraživanjima i oslanja se na objavljenu literaturu. Potvrđujem poštivanje nepovredivosti autorstva te točno citiranje radova drugih autora i referiranje na njih.
2. Kojom izjavljujem da je Ekonomski fakultet u Osijeku, bez naknade u vremenski i teritorijalno neograničenom opsegu, nositelj svih prava intelektualnoga vlasništva u odnosu na navedeni rad pod licencom *Creative Commons Imenovanje – Nekomercijalno – Dijeli pod istim uvjetima 3.0 Hrvatska*. 
3. Kojom izjavljujem da sam suglasan/suglasna trajnom pohranjivanju i objavljivanju mog rada u Institucijskom digitalnom repozitoriju Ekonomskoga fakulteta u Osijeku, Repozitoriju Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku te javno dostupnom Repozitoriju Nacionalne i sveučilišne knjižnice u Zagrebu (u skladu s odredbama Zakona o visokom obrazovanju i znanstvenoj djelatnosti, NN 119/2022).
4. Izjavljujem da sam autor/autorica predanog rada i da je sadržaj predane elektroničke datoteke u potpunosti istovjetan s dovršenom tiskanom verzijom rada predanom u svrhu obrane istog.

Ime i prezime studenta/studentice: Iva Ozanjak

JMBAG: 0010234766

OIB: 95093311980

e-mail za kontakt: ozanjak.ivaaa@gmail.com

Naziv studija: Sveučilišni prijediplomski studij Ekonomija i poslovna ekonomija

Naslov rada: Primjena virtualne i proširene stvarnosti u poslovnim informacijskim sustavima

Mentor/mentorica rada: Prof. dr. sc Jerko Glavaš

U Osijeku, 16.9.2024. godine

Potpis

Iva Ozanjak

SAŽETAK

Ovaj završni rad istražuje implementaciju virtualne stvarnosti (VR) i proširene stvarnosti (AR) u poslovni kontekst s naglaskom na poboljšanje produktivnosti i učinkovitosti poslovnih informacijskih sustava. Fokusiran na marketinške, operativne i turističke primjene ovih tehnologija, rad analizira kako AR može transformirati interakciju s potrošačima putem interaktivnih kampanja kao što su IKEA Place i Sephora Virtual Artist, omogućujući virtualno isprobavanje proizvoda prije kupnje. Operativne primjene obuhvaćaju optimizaciju logistike u skladištima, unapređenje obuke zaposlenika te poboljšanje korisničkog iskustva kroz tehnološka rješenja poput virtualnih tura kroz kulturne i povijesne lokalitete u Hrvatskoj. Kroz pregled literature, rad identificira ključne prednosti, izazove i potencijale integracije VR-a i ARa u poslovne procese, naglašavajući potrebu za prilagodbom poslovnih strategija kako bi se iskoristio puni potencijal ovih tehnologija u suvremenom poslovanju.

Ključne riječi: tehnologija, inovacije, VR, AR, poslovni informacijski sustav

ABSTRACT

The application of virtual and augmented Reality in Business Information systems

This thesis explores the implementation of virtual reality (VR) and augmented reality (AR) in the business context, emphasizing the enhancement of productivity and efficiency of business information systems. Focusing on marketing, operational, and tourism applications of these technologies, the study analyzes how AR can transform consumer interaction through interactive campaigns such as IKEA Place and Sephora Virtual Artist, enabling virtual product trials before purchase. Operational applications include logistics optimization in warehouses, employee training improvement, and enhancing customer experience through technological solutions like virtual tours of cultural and historical sites in Croatia. Through a literature review, the paper identifies key advantages, challenges, and potentials of integrating VR and AR into business processes, emphasizing the need to adapt business strategies to leverage the full potential of these technologies in modern business.

Keywords: technology, innovation, VR, AR, business information system

Sadržaj

1. UVOD	1
2. NOVE TEHNOLOGIJE U POSLOVANJU	2
2.1 PROŠIRENA STVARNOST – DEFINICIJA, PLATFORME, OPĆI POJMOVI, RAZVOJ I UTJECAJ	3
2.1.1 PLATFORME PROŠIRENE STVARNOSTI.....	4
2.1.2 POVIJEST I RAZVOJ PROŠIRENE STVARNOSTI	4
2.1.3 UTJECAJ I PRIMJENA AR-a	6
2.2. VIRTUALNA STVARNOST	7
2.2.1 ZNAČAJKE VIRTUALNE STVARNOSTI.....	7
2.3 USPOREDBA AR-a i VR-a.....	8
3. POSLOVNI INFORMACIJSKI SUSTAVI.....	9
3.1 AR I VR U POSLOVNIM INFORMACIJSKIM SUSTAVIMA	10
3.2. UTJECAJ UVOĐENJA AR I VR U POSLOVANJE NA GLOBALNU EKONOMIJU.....	12
3.3 PRIMJENA AR U POSLOVNIM INFORMACIJSKIM SUSTAVIMA.....	14
3.4 PRIMJENE VR U POSLOVNIM INFORMACIJSKIM SUSTAVIMA	17
4. AR I VR U HRVATSKOM POSLOVANJU	18
5. RASPRAVA	20
6. ZAKLJUČAK	21
LITERATURA.....	22
POPIS SLIKA	24
POPIS TABLICA	24
POPIS GRAFIKONA	25

1. UVOD

Implementacija novih tehnologija u poslovanje često donosi značajna unaprjeđenja i ubrzanje poslovnih procesa. Međutim, bez adekvatne pripreme, može doći do problema koji potencijalno mogu dovesti do neuspjeha poduzeća. Proces uvođenja novih tehnologija nije jednostavan jer uključuje nekoliko ključnih aspekata.

Prvi izazov je financijski – poduzeća često imaju ograničene resurse i ulaganja u tehnologiju mogu biti skupa. Drugi aspekt je sposobnost poduzeća da usvoji i pravilno integrira nove tehnologije, poput virtualne (VR) i proširene stvarnosti (AR), kako bi se postigli optimalni poslovni rezultati. Treći aspekt uključuje društveno, političko i ekonomsko okruženje u kojem poduzeće djeluje, što može utjecati na uspješnost implementacije (Ivančević i Ravlić, 2020).

Tehnološki napredak često predstavlja izazov za društveni i ekonomski razvoj. Ako se poduzeća ne prilagode pravovremeno, riskiraju zaostajanje, a u najgorem slučaju i propast. Globalizacija, ubrzana napretkom u telekomunikacijama i IT sektoru, zahtijeva od poduzeća razvoj globalnih proizvoda i usluga.

Implementacija novih tehnologija u poslovanje može se podijeliti u tri ključne faze. Prva faza uključuje analizu, pripremu i planiranje uvođenja novih procesa i tehnologija, uključujući VR i AR. Druga faza je sama implementacija tih tehnologija u poslovne procese. Treća faza je korištenje i optimizacija novih tehnologija za postizanje maksimalnog učinka (Ivančević i Ravlić, 2020).

U razvijenim zemljama prijelaz iz industrijskog u post-industrijsko društvo donosi promjene u strukturi rada. Tehnološki napredak smanjuje udio ljudskog rada u proizvodnji, što može dovesti do povećanja nezaposlenosti i promjena u društvenim odnosima. Socijalne kompetencije postaju sve važnije, a obrazovni sustavi moraju se prilagoditi potrebama tržišta rada (Jones, 2016).

Stoga, tehnološki napredak, iako izvor ekonomskog rasta, donosi i izazove koje poduzeća moraju prepoznati i adresirati kako bi osigurala uspješnu integraciju novih tehnologija, poput VR-a i AR-a, u svoje poslovanje.

Cilj ovog završnog rada je istražiti trenutne i potencijalne primjene virtualne (VR) i proširene stvarnosti (AR) u poslovnom kontekstu. Posebna pažnja bit će posvećena analizi kako ove tehnologije omogućavaju povećanje produktivnosti i učinkovitosti u različitim poslovnim

informativskim sustavima. Rad će također analizirati prednosti i izazove primjene VR-a i ARa u raznim aspektima poslovanja, kao što su marketing, obuka zaposlenika, poboljšanje korisničkog sustava te interakcija s podacima.

Cilj rada ostvarit će se primjenom metodologije pregleda i analize postojeće literature, uključujući akademske članke, izvještaje i studije slučaja. Ova metodologija omogućit će definiranje, razumijevanje i primjenu trenutnih trendova i inovacija u VR-u i AR-u, te će pružiti sveobuhvatan uvid u njihov potencijalni utjecaj na poslovne procese. Također će pomoći u identificiranju smjerova razvoja i mogućnosti integracije ovih tehnologija u poslovne informativske sustave.

2. NOVE TEHNOLOGIJE U POSLOVANJU

Suvremene tehnologije imaju ključnu ulogu u transformaciji poslovnih procesa, pružajući poduzećima nove mogućnosti za povećanje efikasnosti i otvaranje novih tržišta. Uvođenje novih tehnologija poput umjetne inteligencije (AI), proširene stvarnosti (AR), blockchaina, dronova, Interneta stvari (IoT), robota, virtualne stvarnosti (VR) i 3D printanja omogućuje poduzećima da se prilagode brzim promjenama na tržištu i tehnološkom napretku (Ivančević i Ravlić, 2020).

Uvođenje novih tehnologija mijenja sva područja poslovanja. U suvremenim poslovnim procesima, promjene su dinamične, što poduzeća stavlja pred zadatak da kvalitetno i brzo odgovore na nove izazove. Nove tehnologije značajno mijenjaju način rada, što rezultira promjenama u svim područjima poslovnih aktivnosti. U tom kontekstu, poduzeća se suočavaju s obvezom povećanja efikasnosti i produktivnosti, ali i s novim parametrima (Ivančević i Ravlić, 2020 prema D'Souza i Williams, 2017):

- Prisutnost: u kojoj mjeri tvrtke imaju pristup novim tehnologijama.
- Pristupačnost: troškovi implementacije novih tehnologija.
- Pouzdanost: kvaliteta dostupnih servisa novih tehnologija.
- Brzina: mogućnost pristupa novim tehnologijama u realnom vremenu.
- Upotrebljivost: lakoća korištenja novih tehnologija i sposobnost usvajanja novih znanja.
 - Vještina: sposobnost korisnika da implementiraju nove tehnologije u poslovne procese.

Ovi parametri su ključni za uspješnu integraciju novih tehnologija poput proširene stvarnosti (AR) i virtualne stvarnosti (VR) u poslovne operacije. Nastavak rada donosi analizu specifičnih primjena, razvoja i utjecaja VR-a i AR-a u modernom poslovanju, gdje proširena stvarnost (AR) bilježi značajan napredak zahvaljujući unaprjeđenjima tehnologije za potrošače, ulaganjima velikih tehnoloških tvrtki te sve širem rasprostranjenju uređaja koji podržavaju AR. Ipak, postoje određeni izazovi koje ova tehnologija još treba savladati kako bi postigla svoj puni potencijal. S druge strane, tehnologija virtualne stvarnosti (VR) pokazuje širok spektar primjena. Koristi se u poslovnim kontekstima gdje omogućuje kompanijama da unaprijede svoje operacije, kao i u obrazovnim sustavima gdje transformira način učenja (ditdot.hr).

2.1 PROŠIRENA STVARNOST – DEFINICIJA, PLATFORME, OPĆI POJMOVI, RAZVOJ I UTJECAJ

Proširena stvarnost (eng. Augmented Reality, AR) predstavlja tehnologiju koja transformira našu percepciju stvarnog svijeta dodavanjem virtualnih informacija u stvarnom vremenu. Ova tehnologija omogućuje korisnicima da interaktivno komuniciraju s digitalnim sadržajem koji je integriran u njihovo okruženje, što može značajno poboljšati njihovu percepciju i iskustvo (Furht, 2011). Ključni cilj proširene stvarnosti je unaprijediti način na koji korisnici doživljavaju i komuniciraju sa svijetom oko sebe. Integracija virtualnih elemenata poput slika, zvuka ili videozapisa omogućuje korisnicima da dobiju dodatne informacije ili kontekst o stvarnom objektu ili situaciji. AR aplikacije mogu pružiti korisne informacije o proizvodima u trgovini, poboljšati iskustvo učenja kroz interaktivne edukativne sadržaje ili čak omogućiti napredne mogućnosti vizualizacije u industriji. Osim toga, proširena stvarnost može potaknuti inovacije u različitim sektorima poput obrazovanja, medicinske skrbi, turizma, dizajna i mnogih drugih. Integracija hardverskih komponenti poput pametnih telefona, kamera, GPS-a i monitora s AR softverom omogućuje široku primjenu ove tehnologije u svakodnevnom životu i poslovanju (Furht, 2011).

Važno je napomenuti da su izazovi kao što su preciznost detekcije i praćenja objekata, potreba za visokim performansama računalne grafike te razvoj korisnički intuitivnih sučelja i aplikacija ključni faktori za daljnji napredak proširene stvarnosti. Unatoč tim izazovima, rast ulaganja i tehnoloških inovacija u području AR-a jasno pokazuje njezinu perspektivu kao važnog dijela digitalne transformacije. Uzimajući u obzir sve navedeno, proširena stvarnost predstavlja ne

samo tehnološku inovaciju, već i alat koji može radikalno promijeniti način na koji doživljavamo i koristimo tehnologiju u svakodnevnom životu i poslovanju.

2.1.1 PLATFORME PROŠIRENE STVARNOSTI

Prema Rampolla i Kipper (2012) platforme proširene stvarnosti su softverski alati ili okružja koja omogućuju razvoj, implementaciju i upotrebu aplikacija proširene stvarnosti (AR). One pružaju infrastrukturu i alate potrebne za kreiranje AR iskustava, integriranje digitalnih elemenata u stvarni svijet te interakciju korisnika s tim sadržajem. Postoje četiri glavne platforme koje omogućuju korištenje proširene stvarnosti:

1. **Osobno računalo sa web kamerom:** ova platforma omogućuje korisnicima da koriste svoje osobno računalo s ugrađenom web kamerom. Postavljanjem prijenosnog markera ispred web kamere, korisnik može u stvarnom vremenu vidjeti dodatne virtualne podatke na ekranu računala. Prijenosni marker može biti različitih oblika, poput reklama iz časopisa, posjetnica ili sličica.
2. **Kiosci i digitalni znakovi:** kiosci su digitalne stanice postavljene na različitim lokacijama gdje korisnici mogu interaktivno pristupiti AR sadržaju. Na primjer, u Lego trgovini kiosk može prikazati kako izgleda set nakon što je složen. Digitalni znakovi su statični markeri s kojima korisnici mogu interagirati putem svojih mobilnih uređaja.
3. **Pametni mobiteli i tableti:** Pametni mobiteli i tableti su najrasprostranjeniji način pristupa proširenoj stvarnosti danas. Koriste kamere, zaslone i GPS za identifikaciju AR markera te omogućuju dodavanje virtualnih podataka u stvarno okruženje korisnika.
4. **AR naočale i HMD (Head Mounted Display):** AR naočale i HMD uređaji su nosivi uređaji koji korisnicima omogućuju da vide AR sadržaj izravno pred svojim očima. Iako još uvijek nisu široko rasprostranjene zbog visokih troškova, očekuje se da će njihova popularnost rasti s razvojem tehnologije (Rampolla i Kipper, 2012).

2.1.2 POVIJEST I RAZVOJ PROŠIRENE STVARNOSTI

Povijest proširene stvarnosti je putovanje kroz različite ideje, inovacije i tehničke izazove koji su omogućili razvoj tehnologije koja danas mijenja način na koji percipiramo i interagiramo s

digitalnim sadržajem u stvarnom svijetu. Razvoj AR-a nije samo tehnički napredak već i multidisciplinarni pristup koji spaja računalnu grafiku, računalnu znanost, dizajn korisničkog sučelja i percepcijsku psihologiju. Danas se AR primjenjuje u raznim industrijama kao što su igre, obrazovanje, medicina, turizam, marketing i vojna industrija. Očekuje se da će tehnološki napredak, posebno u područjima poput računalnog vida, umjetne inteligencije i brze mobilne mreže (5G), dalje proširiti mogućnosti i primjene AR-a u budućnosti. Razvoj AR-a prikazuje se na Slici 1.



Slika 1. Razvoj AR-a kroz povijest

Izvor: izrada autora prema Pleše, 2019.

2.1.3 UTJECAJ I PRIMJENA AR-a

Utjecaj proširene stvarnosti na globalno društvo je širokog spektra i obuhvaća razne sfere života, od obrazovanja i medicine do industrije, turizma, kulture i vojne primjene. Razvoj ove tehnologije otvara vrata brojnim inovacijama i poboljšanjima u načinu na koji doživljavamo okolinu i interagiramo s informacijama. S daljnjim napretkom tehnologije očekuje se da će se primjene proširene stvarnosti i njezin utjecaj na svakodnevni život i poslovanje kontinuirano širiti i razvijati. U nastavku rada analizira se utjecaj AR-a u nekim sektorima dok će u daljnjem radu biti obrađen specifičan utjecaj proširene stvarnosti na poslovne procese, istražujući kako ova tehnologija transformira način rada i interakcije u poslovnom okruženju.

Tablica 1. Primjena AR-a u različitim sektorima

Sektor	Primjeri primjene AR
Obrazovni sektor	Interaktivna učenja, pristupnost obrazovanju
Medicinski sektor	Kirurške procedure, dijagnoza i liječenje
Industrijski i poslovni sektor	Dizajn proizvoda, marketinške kampanje
Turistički sektor	Obogaćivanje iskustava, navigacija
Kulturni i umjetnički sektor	Interaktivne izložbe, povijesne rekonstrukcije
Komunikacijski i socijalni sektor	Virtualne zajednice, obogaćivanje stvarnosti
Sektor sigurnosti i vojna primjena	Trening i simulacije, složeni zadaci
Ekološki i održivi sektor	Svjesnost o okolišu
Industrija zabave, posebno video igre	Pojačavanje stvarnosti u video igrama

Izvor: izrada autora prema <https://imaginxavr.com/>

2.2 VIRTUALNA STVARNOST

Virtualna stvarnost (VR) proizlazi iz spoja virtualnog i stvarnog svijeta, predstavljajući umjetnički stvoren prostor koji korisnicima omogućuje interakciju s digitalnim okruženjem. Riječ "virtualnost" potječe iz srednjovjekovne latinske riječi "virtualis", koja je opisivala "mogućnost ostvarenja". Kasnije je termin dobio moderno računalno značenje kao simulacija ili preslika stvarnosti pomoću softverskih alata. Danas, virtualna stvarnost pruža korisnicima iskustvo uranjanja u trodimenzionalni svijet koji simulira fizičke interakcije putem vizualnih, auditivnih i haptičkih (dodirnih) senzacija. Suprotno stvarnosti, koja se doživljava kroz fizička osjetila, virtualna stvarnost koristi tehnologiju kako bi stvorila dojam prisutnosti u umjetno stvorenom okruženju (Howard, 1992).

U informatičkom svijetu, virtualna stvarnost (VR) i virtualna okruženja (VE) koriste se kao sinonimi i obuhvaćaju širok spektar tehnologija i aplikacija. Ova tehnologija omogućuje korisnicima da dožive imerzivno iskustvo kroz interakciju s trodimenzionalnim digitalnim svijetom, što se postiže korištenjem različitih uređaja za ulaz i izlaz. Izlazni uređaji poput vizualnih prikaza na glavi (HMD), zvučnih sustava, haptičkih uređaja za simulaciju dodira i pokretne platforme doprinose stvaranju vjerodostojnog virtualnog (Pandžić i sur., 2011).

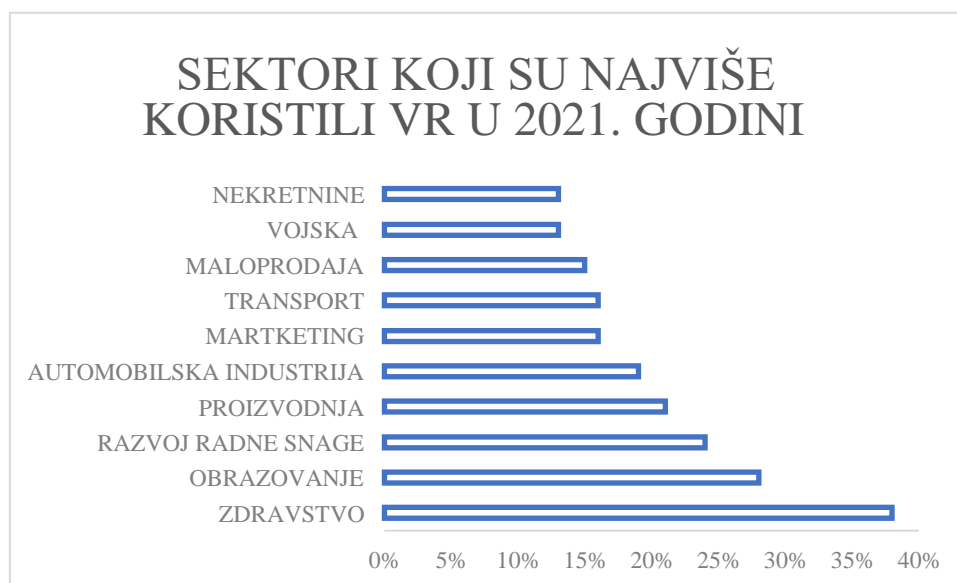
Virtualna stvarnost se kontinuirano razvija i primjenjuje u raznim područjima poput obrazovanja, medicinske prakse, industrije, zabave i mnogih drugih, što otvara vrata novim načinima interakcije i iskustva u digitalnom prostoru.

2.2.1 ZNAČAJKE VIRTUALNE STVARNOSTI

Prema Wexelblatu (1993) pet temeljnih značajki virtualne stvarnosti su:

- **Virtualni svijet** - imaginarno okruženje koje simulira stvarni svijet.
- **Stvaratelji** - osobe koje kreiraju virtualna okruženja.
- **Sudionici** - osobe koje interaktivno sudjeluju u virtualnim okruženjima.
- **Interakcija** - aktivnosti sudionika koje oblikuju iskustvo u virtualnom svijetu.
- **Fizičko uranjanje** - dojam stvarne prisutnosti sudionika unutar virtualnog okruženja.

U 2021. godini, sektori koji su najviše koristili VR tehnologiju izvan sektora igara gdje se ipak najviše koristi prikazani su na Grafikonu 1.



Grafikon 1: Sektori u kojima se VR najviše koristi

Izvor: izrada autora prema <https://financesonline.com/virtual-reality-statistics/>

VR tehnologija je promijenila mnoge industrije poput maloprodaje i proizvodnje, no visoki troškovi često sprečavaju mala i srednja poduzeća da je usvoje. Predviđa se da će daljnji napredak i pad cijena VR tehnologije omogućiti i tim poduzećima da ostanu konkurentna na dinamičnim tržištima.

2.3 USPOREDBA AR-a i VR-a

Iako AR i VR dijele slične ciljeve poboljšanja korisničkog iskustva kroz digitalne tehnologije, njihove su primjene, tehnologije i utjecaji vrlo različiti. AR dodaje digitalne elemente u stvarni svijet, dok VR korisnicima omogućuje potpuno novi virtualni svijet. Međutim, oba pristupa igraju ključnu ulogu u transformaciji načina na koji interagiramo s tehnologijom i okolinom te nastavljaju revolucionirati različite industrije i aspekte našeg svakodnevnog života. *Tablica 1. Razlike i sličnosti AR i VR prema određenim kriterijima*

Kriterij	Proširena stvarnost (AR)	Virtualna stvarnost (VR)
Definicija	Dodaje virtualne elemente u stvarno okruženje	Stvara potpuno novi virtualni svijet
Središnji koncept	Integracija virtualnog s stvarnim svijetom	Uranjanje korisnika u simulirano okruženje

Tehnologija	Korištenje kamera, GPS-a, senzora u pametnim uređajima	VR headseti, visokokvalitetni vizualni prikazi, senzori pokreta
Primjene	Trgovina, obrazovanje, medicina, turizam	Igre, simulacije, obuka, terapije, umjetnost
Iskustvo	Obogaćuje stvarno okruženje, dodaje kontekstualne informacije	Pruža potpuno imerzivno iskustvo, simulira nepostojeća okruženja
Interakcija	Interakcija s okolinom kroz pametne uređaje	Manipulacija virtualnim objektima, prostorima i likovima
Troškovi	Relativno pristupačni, često se koristi kroz pametne telefone	Visoki troškovi headseta i tehnologije, ali se smanjuju
Izazovi	Preciznost detekcije, integracija s stvarnim svijetom	Troškovi, potreba za naprednom tehnologijom, mučnina kod korisnika
Primjeri	Snapchat filtri, navigacija, obrazovne aplikacije	Igre poput Beat Saber, simulacije prostora, medicinske aplikacije

Izvor: izrada autora

3. POSLOVNI INFORMACIJSKI SUSTAVI

Informacijski sustavi (IS) igraju ključnu ulogu u suvremenom poslovanju, omogućujući organizacijama da efikasno prikupljaju, obrađuju, pohranjuju i distribuiraju informacije. Cilj svakog informacijskog sustava je dostaviti pravu informaciju na pravo mjesto, u pravo vrijeme i uz minimalne troškove (Pejić Bach i sur., 2016).

Funkcije informacijskog sustava obuhvaćaju nekoliko ključnih aspekata:

- **Prikupljanje podataka:** IS omogućuje automatsko ili ručno prikupljanje podataka iz različitih izvora unutar organizacije i iz okoline.
- **Obrada podataka:** Nakon prikupljanja, podaci se obrađuju kako bi se pretvorili u korisne informacije. Ovdje se koriste različite tehnike obrade podataka poput sortiranja, filtriranja, i analize.
- **Pohranjivanje podataka:** IS omogućuje sigurno pohranjivanje obrađenih podataka i informacija u baze podataka ili druge vrste skladišta podataka.

- **Dostavljanje podataka i informacija korisnicima:** Konačni korisnici, bilo da su interni ili eksterni, dobivaju pristup relevantnim informacijama putem različitih izvještaja, sučelja ili aplikacija (Pejić Bach i sur., 2016).

Poslovni informacijski sustav (PIS) je specifičan tip IS-a koji se fokusira na potrebe poslovanja organizacije. On integrira funkcije IS-a kako bi podržao poslovne procese i omogućio učinkovito izvršenje ciljeva organizacije. PIS koristi informacijsku i komunikacijsku tehnologiju (ICT) za prikupljanje, obradu, pohranu i distribuciju podataka unutar organizacije i s vanjskim entitetima.

Organizacija, u kontekstu PIS-a, generira podatke kroz svoje poslovne aktivnosti poput transakcija, upravljačkih odluka i operativnih procesa. Ti podaci se zatim obrađuju u informacije koje su ključne za vođenje organizacije i donošenje odluka na operativnoj, taktičkoj i strateškoj razini.

Struktura PIS-a uključuje različite podsustave:

- **Izvršni podsustav** za izvođenje poslovnih procesa.
- **Upravljački podsustav** za upravljanje poslovnim sustavom.
- **Komunikacijski podsustav** za unutarnju i vanjsku komunikaciju.

Sustavi za potporu upravljanju (MIS, DSS, BI, BPM) su dio PIS-a i pružaju specifičnu potporu za planiranje, odlučivanje i praćenje poslovnih performansi organizacije.

Integralni poslovni informacijski sustav (IPIS), kao naprednija forma PIS-a, integrira sve aspekte poslovnog informacijskog sustava kako bi eliminirao nedostatke nepovezanih aplikacija i omogućio integralni informacijski pogled na poslovni sustav organizacije.

U konačnici, informacijski sustavi su ključni za modernizaciju poslovanja, poboljšanje učinkovitosti i podršku donošenju informiranih odluka u dinamičkom okruženju suvremenog tržišta. Integracija ICT tehnologije u poslovne procese omogućuje organizacijama da budu konkurentnije i prilagode se brzim promjenama u okolini.

3.1 AR I VR U POSLOVNIM INFORMACIJSKIM SUSTAVIMA

U posljednjih nekoliko godina, svjetovi proširene stvarnosti (AR) i virtualne stvarnosti (VR) evoluirali su od običnih modnih riječi do moćnih alata koji preoblikuju poslovni krajolik. Ove

imerzivne tehnologije više nisu ograničene na područje igara i zabave; one značajno ulaze u svijet poslovanja, nudeći inovativna rješenja u raznim područjima kao što su obuka, marketing, medicina i drugo. AR i VR mogu značajno unaprijediti poslovne informacijske sustave, doprinoseći većoj efikasnosti, boljoj komunikaciji i inovativnim rješenjima u poslovnim procesima. U nastavku su neki od ključnih načina na koje AR i VR tehnologije mogu biti integrirane u poslovne informacijske sustave (Ponomarova, 2024).

Obuka i razvoj vještina:

AR i VR mijenjaju pravila igre u obuci zaposlenika i razvoju vještina putem realistične i praktične obuke u sigurnom i kontroliranom virtualnom okruženju što ne samo da smanjuje troškove obuke, već i osigurava da su zaposlenici bolje pripremljeni za stvarne scenarije.

Marketing i vizualizacija proizvoda:

AR i VR nude nove dimenzije marketinga i vizualizacije proizvoda. Tvrtke mogu angažirati svoje kupce interaktivnim AR oglasima, omogućujući im da isprobaju proizvode virtualno prije nego što ih kupe. Primjer je IKEA-ina AR aplikacija koja omogućuje kupcima da vizualiziraju kako će namještaj izgledati u njihovim domovima prije kupnje. U automobilskoj industriji, VR saloni omogućuju kupcima istraživanje i prilagodbu vozila u virtualnom okruženju. Ove tehnologije poboljšavaju angažman kupaca, smanjuju stope povrata i povećavaju prodaju.

Poboljšanje korisničkog iskustva:

AR i VR transformiraju korisnička iskustva u raznim sektorima. U ugostiteljskoj industriji, hoteli koriste AR za pružanje virtualnih obilazaka svojih soba i objekata, dajući potencijalnim gostima imerzivniji pogled. U maloprodajnom sektoru, AR aplikacije mogu pomoći kupcima da učinkovito navigiraju trgovinama, lociraju proizvode i pristupe dodatnim informacijama o proizvodima putem svojih pametnih telefona.

Udaljena suradnja i komunikacija:

U današnjem globaliziranom svijetu, tvrtke često surađuju s timovima i klijentima iz različitih dijelova svijeta. AR i VR čine udaljenu suradnju angažiranijom i učinkovitijom. Virtualni sastanci sada se mogu održavati u VR okruženjima što je posebno korisno za industrije poput arhitekture i inženjeringa, gdje timovi mogu surađivati na složenim projektima na imerzivniji način.

Vizualizacija podataka i analitika:

AR i VR mogu pretvoriti složene skupove podataka u vizualno intuitivne prikaze. Poslovni analitičari mogu koristiti ove tehnologije za istraživanje podataka u trodimenzionalnim prostorima, omogućujući dublje razumijevanje obrazaca i trendova. Vizualizacija podataka u VR-u može pomoći organizacijama da donesu informirane odluke i učinkovito komuniciraju uvide temeljene na podacima.

Uvođenje novih zaposlenika i regrutiranje:

AR i VR također pojednostavljaju proces uvođenja novih zaposlenika. Virtualna iskustva uvođenja mogu upoznati nove zaposlenike s kulturom tvrtke, pružiti vođene ture po uredskim prostorima i olakšati upoznavanje s članovima tima, sve prije nego što zaposlenik stupi u fizičko radno okruženje. Osim toga, VR se koristi u regrutiranju za procjenu vještina i sposobnosti kandidata na interaktivniji i sveobuhvatniji način.

Zdravstvo i medicinska obuka:

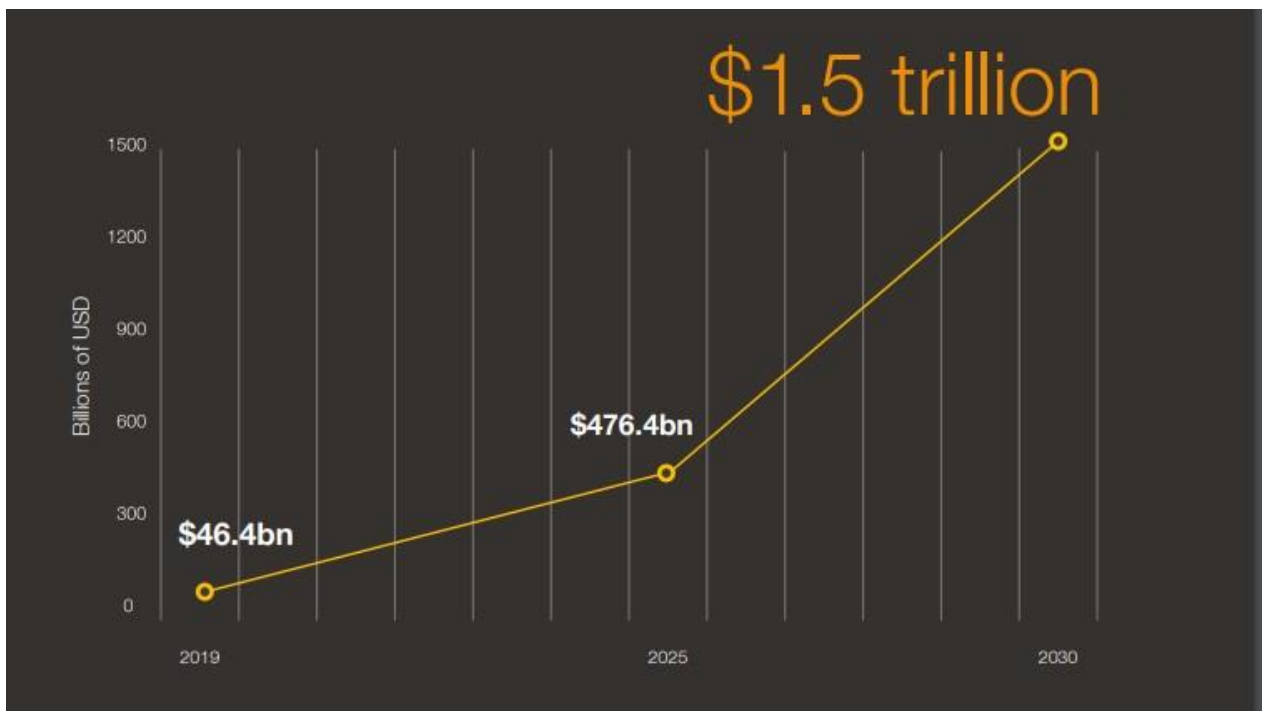
AR i VR revolucija u zdravstvenoj industriji nude realistične medicinske simulacije za potrebe obuke. Kirurzi mogu prakticirati postupke u virtualnim okruženjima, medicinski studenti mogu istraživati ljudsko tijelo u 3D, a pacijenti mogu imati koristi od AR prikaza tijekom operacija za preciznost i točnost.

3.2 UTJECAJ UVOĐENJA AR I VR U POSLOVANJE NA GLOBALNU EKONOMIJU

Uvođenje proširene stvarnosti (AR) i virtualne stvarnosti (VR) u poslovne procese ima potencijal značajno transformirati globalnu ekonomiju. Ove tehnologije ne samo da mijenjaju način na koji tvrtke rade, već im omogućuju da postignu veću produktivnost, efikasnost i inovacije na globalnoj razini. Jedan od ključnih utjecaja AR-a i VR-a na globalnu ekonomiju je povećanje konkurentnosti tvrtki. Implementacija ovih tehnologija omogućuje tvrtkama da stvore bolje proizvode i usluge brže i efikasnije. Na primjer, u sektorima poput inženjeringa, dizajna i proizvodnje, AR i VR omogućuju simulacije i prototipiranje koje smanjuju troškove razvoja i ubrzavaju vrijeme do tržišta. To može imati izravan pozitivan utjecaj na bruto domaći proizvod (BDP) zemalja jer potiče rast produktivnosti i inovacija. Osim toga, AR i VR mijenjaju način na koji tvrtke komuniciraju i surađuju na globalnoj razini. Ove tehnologije omogućuju

virtualne sastanke, obuke i timsku suradnju bez fizičkog prisustva, što pomaže u smanjenju troškova putovanja i vremenskih ograničenja. To posebno vrijedi u globaliziranom poslovnom okruženju gdje su tvrtke često distribuirane na više lokacija diljem svijeta (Dalton i Gillham,, 2019). AR i VR mogu potaknuti rast u sektorima kao što su turizam, obrazovanje i zabava. Integracija ovih tehnologija može stvoriti bogatije iskustvo za potrošače i posjetitelje, povećavajući privlačnost određenih destinacija ili obrazovnih programa, što rezultira povećanim turističkim prihodima ili većim priljevom studenata iz inozemstva. Istovremeno, uvođenje AR-a i VR-a može izazvati socio-ekonomske promjene u smislu potrebe za novim vještinama i obukom radne snage. Povećana upotreba ovih tehnologija zahtijeva stručnjake koji su sposobni razviti, implementirati i održavati AR i VR sustave, što može potaknuti rast zaposlenosti u određenim sektorima.

Procjene o vrijednosti AR i VR tržišta do 2030. godine od 1,5 bilijuna dolara ilustriraju njihov ogroman potencijal za transformaciju globalne ekonomije (Slika 2). Ovaj ekonomski utjecaj može se promatrati kroz industrijsku transformaciju, stvaranje novih poslovnih modela, poticanje investicija i financiranja, prilagodbu radne snage novim vještinama te socioekonomske promjene koje dovode do šireg ekonomskog prosperiteta (Dalton i Gillham,, 2019).



Slika 1. Rast VR i AR

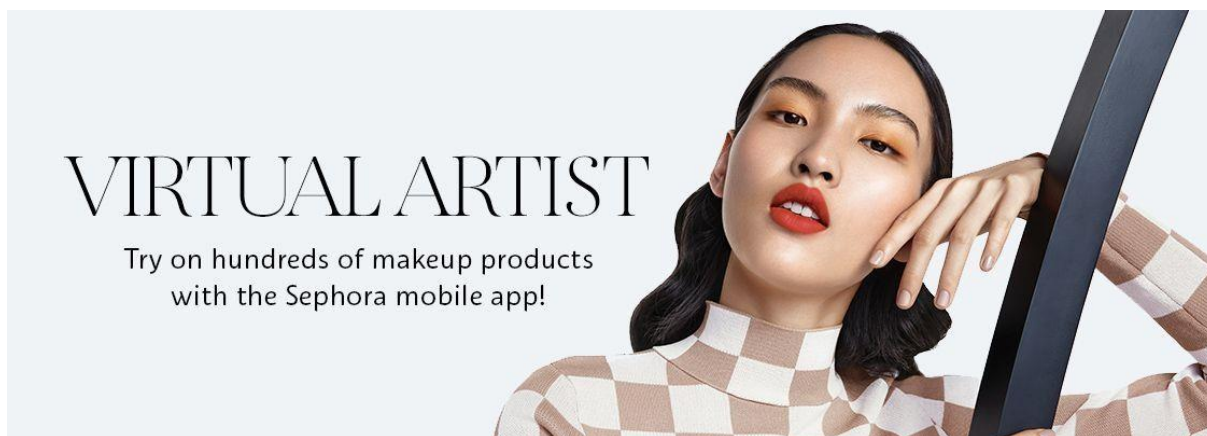
Izvor: Dalton i Gillham,, 2019.

3.3 PRIMJENA AR U POSLOVNIM INFORMACIJSKIM SUSTAVIMA

Marketinške primjene AR-a:

AR omogućuje stvaranje interaktivnih marketinških kampanja koje privlače pažnju potrošača. Primjerice, brendovi mogu stvoriti AR iskustva putem mobilnih aplikacija koje korisnicima omogućuju da interaktivno istražuju proizvode ili usluge. Jedan od takvih najpoznatijih primjera je IKEA Place u maloprodaja namještaja koja koristi tehnologija AR kako bi korisnicima omogućila virtualno postavljanje namještaja u njihovom domu prije kupnje. Korisnici mogu odabrati komad namještaja iz kataloga i vidjeti kako se uklapa u njihov prostor, što poboljšava korisničko iskustvo i smanjuje rizik od nezadovoljstva kupnjom. Rezultati upotrebe AR u ovom slučaju su povećanje prodaje i smanjenje vraćenih proizvoda zbog neodgovarajućih dimenzija ili izgleda u stvarnom prostoru. Ovaj primjer ilustrira kako AR tehnologija može transformirati način na koji brendovi komuniciraju sa svojim potrošačima, pružajući im interaktivno iskustvo koje nadilazi tradicionalne metode oglašavanja i prodaje (Kunić, 2023)

Drugi primjer dolazi iz jedne od najpoznatijih trgovina kozmetičkih proizvoda – Sephora (Slika 2).



Slika 2. Proširena stvarnost u Sephori

Izvor: <https://www.sephora.sg/pages/virtual-artist>

Tehnološki napredak transformira mnoge industrije, uključujući i industriju ljepote. Proširena stvarnost (AR) predstavlja jednu od najsuvremenijih tehnologija koja omogućava interaktivno

oglašavanje, pružajući korisnicima jedinstvena i personalizirana iskustva. Sephora, globalni lider u kozmetičkoj industriji, implementirala je AR tehnologiju kroz svoju aplikaciju Virtual Artist, koja korisnicima omogućava virtualni makeover i interakciju s proizvodima na nov način.

Korištenje AR tehnologije u aplikaciji Sephora Virtual Artist

Aplikacija Sephora Virtual Artist koristi prepoznavanje lica kako bi korisnicima omogućila isprobavanje različitih kozmetičkih proizvoda bez potrebe za fizičkim dolaskom u trgovinu. Korištenjem kamere pametnog telefona, aplikacija skenira lice korisnika, detektira oči, usne i obraze te precizno postavlja virtualne proizvode na te dijelove lica.

Funkcionalnosti aplikacije uključuju:

- **Virtualni makeover:** Korisnici mogu isprobavati sjenila, boje za usne, lažne trepavice i druge proizvode kako bi pronašli savršenu nijansu i izgled.
- **Usporedba proizvoda:** Aplikacija omogućava korisnicima da usporede različite proizvode, poput KVD Vegan Beauty tekućeg ruža za usne i Anastasia tekućeg ruža za usne, kako bi donijeli informirane odluke prije kupovine.
- **Detaljni tutorijali:** Korisnici mogu pratiti personalizirane tutorijale koji koriste virtualne vodiče za postavljanje proizvoda na lice, miješanje i kreiranje specifičnih izgleda, poput zadimljenih očiju ili konturiranja.

Prednosti interaktivnog oglašavanja putem AR-a

Primjena AR tehnologije u Sephorinoj aplikaciji donosi nekoliko ključnih prednosti za korisnike i brand:

- **Povećanje angažmana korisnika:** Interaktivne funkcionalnosti potiču korisnike da dulje koriste aplikaciju, istražujući različite proizvode i izgleda.
- **Smanjenje nesigurnosti pri kupovini:** Korisnici mogu virtualno isprobati proizvode, što smanjuje rizik od nezadovoljstva kupljenim proizvodima i smanjuje broj povrata.
- **Personalizirano iskustvo:** Aplikacija nudi personalizirane preporuke i vodiče, prilagođene specifičnim potrebama i preferencijama svakog korisnika.

- **Povećanje prodaje:** Omogućavanjem korisnicima da isprobaju i usporede proizvode prije kupovine, aplikacija potiče informirane kupovine i povećava prodaju (<https://www.sephora.sg/pages/virtual-artist>).

Sephora Virtual Artist predstavlja izvrstan primjer kako AR tehnologija može transformirati interaktivno oglašavanje i pružiti korisnicima jedinstvena i personalizirana iskustva. Implementacijom ove tehnologije, Sephora ne samo da poboljšava iskustvo korisnika, već i povećava angažman, zadovoljstvo i prodaju. Korištenje AR-a u marketingu ljepote može poslužiti kao model za druge industrije koje teže modernizaciji i poboljšanju korisničkog iskustva putem naprednih tehnologija.

Operativne primjene AR-a:

Proširena stvarnost (AR) ima značajan potencijal za optimizaciju logističkih procesa u skladištima. Primjera kako se AR koristi u ovom kontekstu objašnjeni su u nastavku rada:

1. **Poboljšanje upravljanja zalihama:** AR omogućava bolje praćenje zaliha i brže pronalaženje proizvoda u skladištu ([teamviewer.com](https://www.teamviewer.com)).
2. **Optimizacija procesa komisioniranja:** Tehnologije poput “pick-by-vision” koriste AR kako bi radnicima prikazale informacije o lokaciji proizvoda i količini koju trebaju uzeti ([dfreight.org](https://www.dfreight.org)).
3. **Ubrzanje procesa održavanja i popravaka:** AR može pomoći tehničarima da vide virtualne upute i informacije o uređajima dok obavljaju održavanje ili popravke (Kliuch, 2024)<https://whimsygames.co/blog/revolutionizing-operations-ar-in-logistics-andwarehousing/>
- 4.
5. **Obuka radnika:** AR se koristi za simulacije i obuku novih radnika za upoznavanje s postupcima i sigurnosnim smjernicama u skladištu. (<https://www.mecalux.com/blog/augmented-reality-warehouse-logistics>).

Uz primjenu AR-a, skladišta postaju učinkovitija, smanjuju troškove i poboljšavaju korisničko iskustvo.

3.4 PRIMJENE VR U POSLOVNIM INFORMACIJSKIM SUSTAVIMA

Primjena virtualne stvarnosti (VR) u poslovnim informacijskim sustavima (IS) donosi novi sloj interaktivnosti i mogućnosti za korisnike u poslovnim okruženjima. Evo nekoliko ključnih primjera kako se VR može koristiti u poslovnim informacijskim sustavima:

1. **Vizualizacija podataka:** VR omogućuje korisnicima da vizualiziraju kompleksne skupove podataka na interaktivan način. Umjesto klasičnih grafova i tablica, VR prostor može prikazati podatke kao trodimenzionalne grafikone, prostorne mape ili animacije koje olakšavaju razumijevanje i analizu podataka.
2. **Virtualne konferencije i sastanci:** VR tehnologija omogućuje sudionicima sastanaka da se susretnu u virtualnom prostoru bez fizičkog prisustva. Ova vrsta interakcije omogućuje bolju suradnju, prezentaciju ideja i održavanje sastanaka bez geografskih ograničenja.
3. **Obuka i simulacije:** VR se može koristiti za obuku zaposlenika na različitim radnim zadacima ili situacijama koje uključuju kompleksne postupke ili opasne uvjete. Simulacije u VR-u pružaju realistično iskustvo koje pomaže u učenju i razvijanju vještina bez stvarne izloženosti riziku.
4. **Dizajn proizvoda i prototipiranje:** U područjima kao što su inženjering, arhitektura ili industrijski dizajn, VR omogućuje dizajnerima da stvaraju i testiraju proizvode u virtualnom prostoru prije fizičke izrade prototipa. To može ubrzati proces dizajna, smanjiti troškove i poboljšati kvalitetu proizvoda.
5. **Virtualni uredi i radna okruženja:** VR tehnologija može transformirati način rada u uredskim okruženjima stvaranjem virtualnih radnih prostora koji potiču suradnju, kreativnost i produktivnost. Zaposlenici mogu raditi iz udobnosti svojih domova ili bilo kojeg mjesta dok su povezani putem VR platforme.
6. **Korisničko iskustvo i marketing:** Kompanije mogu koristiti VR kako bi poboljšale korisničko iskustvo pružanjem interaktivnih virtualnih tura, demonstracija proizvoda ili personaliziranih iskustava kupcima. Ova tehnologija može pomoći u stvaranju dubljih veza s korisnicima i jačanju brenda.

7. **Razvoj softvera i testiranje:** Razvojni timovi mogu koristiti VR za testiranje i evaluaciju novih softverskih rješenja ili aplikacija. Kroz virtualne okoline, mogu simulirati korisničko iskustvo i identificirati potencijalne probleme ili poboljšanja prije puštanja proizvoda u stvarni rad.
8. **Konsultacije i podrška korisnicima:** Usluga podrške korisnicima može koristiti VR za pružanje realističnih virtualnih demonstracija, savjetovanja ili rješavanja problema u realnom vremenu, što može poboljšati korisničko iskustvo i smanjiti potrebu za fizičkim prisustvom (Walsh i Pawlowski, 2002).

Implementacija VR u poslovne informacijske sustave može značajno unaprijediti efikasnost, inovativnost i konkurentnost tvrtki na tržištu. Integracija ove tehnologije zahtijeva odgovarajuću infrastrukturu, ali može donijeti značajne dugoročne koristi u mnogim aspektima poslovanja.

4. AR I VR U HRVATSKOM POSLOVANJU

U Hrvatskoj, kao i širom svijeta, dolazi do sve veće primjene proširene (AR) i virtualne stvarnosti (VR) u raznim sektorima. Iako ima prostora za napredak, Hrvatska se može pohvaliti s nekoliko izvanrednih primjera upotrebe ovih tehnologija. U ovom radu fokusirat ćemo se na primjenu AR i VR tehnologija u turizmu kao najvažnijem sektoru u hrvatskoj ekonomiji, koji značajno doprinosi BDP-u i zapošljavanju. Korištenje AR i VR tehnologija u turizmu dodatno poboljšava turističku ponudu i iskustva posjetitelja, čineći Hrvatsku atraktivnom destinacijom. Muzeji i turističke atrakcije koriste AR i VR tehnologiju za stvaranje interaktivnih iskustava za posjetitelje. Na primjer, Muzej iluzija u Zagrebu koristi AR tehnologiju kako bi posjetiteljima pružio interaktivne i edukativne sadržaje dok u Splitu i Dubrovniku postoje aplikacije koje koriste AR za pružanje informacija i virtualnih vodiča kroz povijesne lokalitete. Ove tehnologije su integrirane kroz informacijske sustave, koji omogućuju njihovu učinkovitu primjenu i upravljanje.

Ove tehnologije su integrirane kroz informacijske sustave, koji omogućuju njihovu učinkovitu primjenu i upravljanje.

U Hrvatskoj, AR i VR tehnologije nalaze najširu primjenu u turizmu, s brojnim inovativnim projektima koji unapređuju turističku ponudu i iskustva posjetitelja.

Tvrđava Barone

Tvrđava Barone u Šibeniku je vodeći primjer primjene AR tehnologije u turizmu. Korištenjem VR naočala i kabina za proširenu stvarnost, posjetitelji mogu doživjeti Šibenik u 17. stoljeću. (šibenski.hr, 2017)

Virtualni Juraj Dalmatinac

Projekt "3D AR Virtualni Portal" u Šibeniku omogućuje posjetiteljima da koriste AR aplikaciju kako bi vidjeli virtualni model Jurja Dalmatinca, koji pruža informacije o katedrali sv. Jakova i povijesti grada. (Šimac, 2014)

Zagreb Time Travel

Zagreb Time Travel je prva turistička tura u Zagrebu koja koristi AR i VR tehnologije. Aplikacija omogućava korisnicima da putuju kroz povijest grada pomoću tablet uređaja, istražujući povijesne događaje i legende Zagreba. (Rihelj, 2018)

Dioklecijanova palača

U Splitu, zahvaljujući VR tehnologiji, posjetitelji mogu šetati Dioklecijanovom palačom kako je izgledala prije 1700 godina, koristeći VR naočale i aplikacije za realistične prikaze palače iz rimskog doba. (HRT Magazin, 2018)

3D šetnja kroz Zadarsku povijest

U Zadru, turistička agencija Magic Croatia nudi virtualne šetnje starom jezgrom grada. Korištenjem VR naočala, posjetitelji mogu doživjeti povijest sedam ključnih lokacija u gradu kroz 3D animacije i modele građevina. (ezadar, 2019)

Pula VR Experience

Pula VR Experience omogućava posjetiteljima virtualnu šetnju antičkom Pulom, korištenjem VR naočala, aplikacije i digitalnih karata. (Rihelj, 2018)

Osijek VR

Osijek je prvi grad u Hrvatskoj koji je predstavio turističku destinaciju koristeći VR tehnologiju. Projekt "Zaboravljena Tvrđa" omogućava posjetiteljima virtualnu šetnju povijesnim krajolikom grada. (Rihalj, 2017)

Ovi primjeri pokazuju da su AR i VR tehnologije najviše zastupljene u turizmu, čime značajno poboljšavaju turističku ponudu i iskustva posjetitelja u Hrvatskoj.

5. RASPRAVA

Informacijski sustavi (IS) su ključni za uspješno poslovanje u današnjem svijetu. Njihova glavna funkcija je omogućiti organizacijama da učinkovito prikupljaju, obrađuju, pohranjuju i distribuiraju podatke. IS igraju važnu ulogu u osiguravanju da se informacije dostave pravim korisnicima u pravo vrijeme i uz minimalne troškove. Ključne funkcije IS-a uključuju: prikupljanje podataka iz različitih izvora, obradu podataka u korisne informacije, pohranu podataka i distribuciju podataka.

Poslovni informacijski sustav (PIS) specifično je dizajniran za podršku poslovnim procesima, koristeći ICT za integraciju funkcija IS-a i optimizaciju poslovnih aktivnosti. Integralni poslovni informacijski sustav (IPIS) predstavlja napredniju formu PIS-a koja nudi holistički pristup informacijama, eliminirajući probleme s nepovezanim aplikacijama.

Uvođenje proširene stvarnosti (AR) i virtualne stvarnosti (VR) u poslovne informacijske sustave donosi revoluciju u mnogim sektorima. AR i VR nude inovativne načine za poboljšanje poslovnih procesa, obuku zaposlenika, marketing, poboljšanje korisničkog iskustva, te suradnju na daljinu. **Primjena AR i VR uključuje obuku i razvoj vještina, marketing i vizualizaciju proizvoda, poboljšanje korisničkog iskustva, udaljenu suradnju i vizualizaciju podataka.**

Također, uvođenje AR i VR tehnologija ima značajan utjecaj na globalnu ekonomiju tako što povećava konkurentnost na način da tvrtke koje koriste AR i VR mogu brže i efikasnije razvijati proizvode i usluge, što može povećati produktivnost i inovacije. Virtualni sastanci i obuke smanjuju potrebu za fizičkim prisustvom i putovanjima što smanjuje troškove. AR i VR tehnologije potiču rast u određenim sektorima poput turizma, obrazovanja i zabave, a potreba za stručnjacima u AR i VR tehnologijama može potaknuti rast u sektoru zapošljavanja i obrazovanja.

Prema procjenama, koje su naveden u radu, tržište AR i VR moglo bi doseći 1,5 bilijuna dolara do 2030. godine, što pokazuje njihov ogroman potencijal za transformaciju globalne ekonomije. Hrvatska se, poput mnogih drugih zemalja, sve više oslanja na AR i VR tehnologije, posebno u sektoru turizma. Ove tehnologije omogućuju posjetiteljima virtualno iskustvo, informacije o povijesti grada ili virtualna putovanja.

Ove primjene AR i VR tehnologija značajno doprinose unapređenju turističke ponude i iskustava posjetitelja u Hrvatskoj i tako se poboljšava atraktivnost destinacija i doprinosi gospodarskom rastu.

6. ZAKLJUČAK

Informacijski sustavi su temelj modernog poslovanja, a integracija AR i VR tehnologija pruža brojne prednosti, uključujući poboljšanje obuke, marketinga, korisničkog iskustva i suradnje. Ove tehnologije imaju potencijal značajno transformirati globalnu ekonomiju i sektor turizma, kao što pokazuje primjer Hrvatske. Uvođenje AR i VR u poslovne informacijske sustave

omogućuje organizacijama da budu konkurentnije, efikasnije i inovativnije u dinamičkom poslovnom okruženju.

Rad detaljno istražuje različite aspekte primjene AR i VR tehnologija u poslovnim okruženjima, posebno u kontekstu marketinških kampanja i operativnih procesa. Primjeri poput IKEA Place i Sephora Virtual Artist jasno ilustriraju kako AR tehnologija može transformirati način na koji brendovi komuniciraju s potrošačima, pružajući im interaktivna iskustva koja poboljšavaju angažman i potiču prodaju.

Marketinške primjene AR-a, kao što su interaktivne kampanje i virtualni makeoveri, demonstriraju kako tehnologija može personalizirati iskustvo kupaca i smanjiti rizik od nezadovoljstva. S druge strane, operativne primjene AR-a u logistici, poput optimizacije upravljanja zalihama i ubrzanja procesa komisioniranja, pokazuju kako tehnologija može poboljšati učinkovitost i smanjiti troškove u poslovnim procesima.

Sveukupno, AR i VR tehnologije nude brojne prednosti tvrtkama koje ih uspješno implementiraju, uključujući povećanje prodaje, poboljšanje korisničkog iskustva, smanjenje operativnih troškova i poticanje inovacija. Međutim, ključno je provesti detaljnu analizu utjecaja na poslovne performanse kako bi se maksimalizirale koristi od ovih tehnologija.

Zaključno, integracija AR i VR tehnologija u poslovne informacijske sustave predstavlja važan korak prema stvaranju konkurentnijih i inovativnijih organizacija koje su spremne odgovoriti na zahtjeve suvremenog tržišta i digitalne transformacije.

LITERATURA

1. Dalton, J. i Gillham, J. (2019). Seeing is believing, how virtual reality and augmented reality are transforming business and the economy. *United Kingdom*.
2. ezadar. (2019). Inovativni turistički proizvod: 3D šetnja kroz zadarsku povijest. <https://ezadar.net.hr/dogadaji/3518383/inovativno-3d-setnja-kroz-zadarsku-povijest/>

3. Dfreight (2023.) Iskoristite snagu proširene stvarnosti u logistici. Preuzeto s <https://dfreight.org/blog/the-power-of-augmented-reality-in-logistics/>
4. Finances Online (2024). Preuzeto s <https://financesonline.com/virtual-reality-statistics/> (pristupljeno 25.6.2024.)
5. Furht, B. (Ed.). (2011). *Handbook of augmented reality*. Springer Science & Business Media.
6. Howard, R. (1992): *Virtual reality*, Simon & Schuster, Universit of Michigan, United States of America.
7. HRT Magazin. (2018). Virtualna stvarnost rimske palače. Preuzeto s <https://magazin.hrt.hr/zabava/virtualna-stvarnost-rimske-palace-879630> (pristupljeno 25.6.2024).
8. ImaginX (2023). 10 revolucionarnih primjena proširene stvarnosti koje transformiraju industrije.
9. Preuzeto s <https://imaginxavr.com/10-revolutionary-augmented-reality-applicationstransforming-industries/> (pristupljeno 25.6. 2024.)
10. Ivančević, T., & Ravlić, T. (2020). Implementacija novih tehnologija u poslovanje poduzeća. *Politehnika i dizajn*, 8(04), 229-234.
11. Jones, C. I. (2016). The facts of economic growth. In *Handbook of macroeconomics*. Vol. 2, pp. 3-69. Elsevier.
12. Kliuch, D. (2024). AR in logistics and warehousing. Preuzeto s <https://whimsygames.co/blog/revolutionizing-operations-ar-in-logistics-andwarehousing/> (pristupljeno 7.9.2024).
13. Kunić, D. (2023). Kako se AR i VR koriste u marketingu? <https://virtualnastvarnost.net/kako-se-ar-i-vr-koriste-u-marketingu/>, (pristupljeno 24.6.2024).
14. Mecalux (2021). Primjene proširene stvarnosti za skladišnu logistiku. Preuzeto s <https://www.mecalux.com/blog/augmented-reality-warehouse-logistics> (pristupljeno 25.6.2024.)
15. Mikec, N. Nove tehnologije i trendovi te kako ih primijeniti u poslovanju. Preuzeto s <https://www.ditdot.hr/nove-tehnologije-i-trendovi-te-kako-ih-primijeniti-u-poslovanju>, (pristupljeno 13.6.2024).
16. Pandžić, I. S. i sur., (2011): *Virtualna okruženja: interaktivna 3D grafika i njene primjene*, Zagreb: Elemen.
17. Pejić Bach, M., Varga, M., Srića, V., Spremić, M., Bosilj Vukšić, V., Čurko, K., ... & Jaković, B. (2016). *Informacijski sustavi u poslovanju*. Ekonomski fakultet. Zagreb.
18. Pleše, P. (2019). *Proširena stvarnost*. Završni rad. Sveučilište u Zagrebu, Filozofski fakultet: Zagreb.

19. Ponomarova, D. (2024). Virtual Reality (VR) in Business: Transforming Training, Marketing, and Beyond. Preuzeto s <https://www.linkedin.com/pulse/augmented-reality-ar-virtual-vr-business-transforming-ponomarova-1t9qf>, (pristupljeno 21.6.2024).
20. Rihelj, G. (2018). Putovanje kroz vrijeme je moguće uz Zagreb Time Travel – prvu VR i AR digitalnu turističku turu. Preuzeto s <https://hrturizam.hr/putovanje-kroz-vrijeme-je-moguće-uz-zagreb-time-travel-prvu-vr-i-ar-digitalnu-turisticku-turu> (pristupljeno 20.6.2024).
21. Sephora (2023). Preuzeto s <https://www.sephora.sg/pages/virtual-artist> (pristupljeno 25.6.2024.)
22. šibenski.hr. (2017). Zlatne tvrđave- Ovo je priča o šibenskom savršenom spoju povijesti, baštine i tehnologije i zabave. Preuzeto s <https://sibenski.slobodnadalmacija.hr/sibenik/vijesti/sibenik/ovo-je-prica-osibenskom-savršenom-spoju-povijesti-bastine-tehnologije-ndash-i-zabave522082>,(pristupljeno 21.6.2024).
23. Šimac, G. (2014). Virtualni Juraj Dalmatinac dobio prvu nagradu za najbolju svjetsku inovaciju u turizmu! Preuzeto s <https://tris.com.hr/2014/01/virtualni-juraj-dalmatinacdobio-prvu-nagradu-za-najbolju-svjetsku-inovaciju-u-turizmu/>, (pristupljeno 24.6.2024).
24. TeamViewer (2022). AR skladište – proširena stvarnost u logistici. Preuzeto s <https://www.teamviewer.com/en/insights/ar-warehouse/> (pristupljeno 25.6.2024.)
25. Walsh, K. R., & Pawlowski, S. D. (2002). Virtual reality: A technology in need of IS research. *Communications of the Association for Information Systems*, 8(1), 20.
26. Wexelblat, A. (1993) Artificial Realities as data visualization environments: problems and prospects ,Virtual reality Applications and Explorations, str 1-24.

POPIS SLIKA

Slika 1. Razvoj AR-a kroz povijest	5
Slika 2. Rast VR i AR	13
Slika 3. Proširena stvarnost u Sephori.....	14

POPIS TABLICA

Tablica 1. Primjena AR-a u različitim sektorima	6
2. Razlike i sličnosti AR i VR prema određenim kriterijima	8

POPIS GRAFIKONA

Grafikon 1: Sektori u kojima se VR najviše koristi7