

# TEHNOLOGIJA PROŠIRENE STVARNOSTI U SLUŽBI DOSTAVLJANJA SADRŽAJA U OKRUŽJE KORISNIKA

---

Ištuk, Ana

Master's thesis / Diplomski rad

2023

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

Permanent link / Trajna poveznica: <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:145:343872>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2024-07-14**



Repository / Repozitorij:

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



Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku

Ekonomski fakultet u Osijeku

Sveučilišni diplomski studij (Marketing)

Ana Ištuk

**TEHNOLOGIJA PROŠIRENE STVARNOSTI U SLUŽBI  
DOSTAVLJANJA SADRŽAJA U OKRUŽJE KORISNIKA**

Diplomski rad

Osijek, rujan 2023.

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku

Ekonomski fakultet u Osijeku

Sveučilišni diplomski studij (Marketing)

Ana Ištuk

**TEHNOLOGIJA PROŠIRENE STVARNOSTI U SLUŽBI  
DOSTAVLJANJA SADRŽAJA U OKRUŽJE KORISNIKA**

Diplomski rad

**Kolegij:** Multimedijalni marketing

JMBAG: 0010222027

e-mail: [ana.istuk11@gmail.com](mailto:ana.istuk11@gmail.com)

Mentor: Prof.dr.sc. Davorin Turkalj

Osijek, rujan 2023.

Josip Juraj Strossmayer University of Osijek  
Faculty of Economics and Business in Osijek  
Graduate Study (Marketing)

Ana Ištuk

**AUGMENTED REALITY IN THE SERVICE OF  
DELIVERING CONTENT TO THE END USER**

Graduate paper

Osijek, September 2023

## 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 diplomski rad isključivo rezultat osobnoga rada koji se temelji na mojim 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 da se trajno pohrani i objavi moj rad 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 sa dovršenom tiskanom verzijom rada predanom u svrhu obrane istog.

**Ime i prezime studenta/studentice:** Ana Ištuk

**JMBAG:** 0010222027

**OIB:** 51394401687

**E-mail za kontakt:** [ana.istuk11@gmail.com](mailto:ana.istuk11@gmail.com)

**Studija:** Marketing

**Naslov rada:** Tehnologija proširene stvarnosti u službi dostavljanja sadržaja u okruženje korisnika

**Mentor/mentorica rada:** Prof.dr.sc. Davorin Turkalj

U Osijeku, 15. rujna 2023. godine

Potpis



# TEHNOLOGIJA PROŠIRENE STVARNOSTI U SLUŽBI DOSTAVLJANJA SADRŽAJA U OKRUŽJE KORISNIKA

## SAŽETAK

U ovom diplomskom radu istražuje se područje proširene stvarnosti (engl. *augmented reality* - AR) i njezine rastuće uloge u marketingu. Povijest odnosno razvoj proširene stvarnosti temeljito je obrađena u radu, koji također objašnjava glavne razlike između proširene i virtualne stvarnosti. Također razmatraju se mnoge tehnologije koje se koriste za kreiranja iskustava proširene stvarnosti. Korištenje proširene stvarnosti u marketingu glavno je područje rada međutim prikazane su i mogućnosti proširene stvarnosti u zabavi, obrazovanju i trgovini kroz stvarne primjere iz prakse. U radu se raspravlja i o rastućem utjecaju na promjenjivu ulogu potrošača kroz proširenu stvarnost. Oplemenjivanje marketinških kampanja s poboljšanom interakcijom s potrošačima, upotreba proširene stvarnosti u obrazovne svrhe za informiranje i educiranje potrošača o ponudama, istraživanje novih tržišta i poslovnih prilika i stvaranje impresivnih marketinških iskustava objasnit će se kroz nekoliko primjera. Rad također ispituje višestruke prednosti i nedostatke korištenja proširene stvarnosti. Ispitane prednosti uključuju veću svijest o robnoj marki, povećanu uključenost potrošača i poboljšanu vizualizaciju proizvoda. S druge strane, spominju se i moguće poteškoće uključujući tehnološka ograničenja, financijske posljedice i pitanja privatnosti. Poseban dio odnosi se na studiju slučaja usredotočenu na IKEA aplikaciju kao konkretnu ilustraciju kako se proširena stvarnost može koristiti za poboljšanje iskustva kupnje namještaja. Kupci mogu virtualno posložiti namještaj u svojim stambenim prostorima pomoću IKEA aplikacije na svojim pametnim telefonima ili tabletima, što im pomaže u donošenju mudrih odluka o kupnji. Studija slučaja nadopunjena je primarnim istraživanjem, kojim se nastojalo utvrditi zadovoljstvo korisnika IKEA aplikacije. Zabilježeni odgovori pokazuju kako su korisnici generalno zadovoljni radom aplikacije, a osim toga kako će i podijeliti vlastita pozitivna iskustva s drugima i tako ju ujedno promovirati. Također, rezultati pokazuju kako bi ispitanici vrlo rado koristili aplikaciju kada bi im drugi preporučili. Kroz analizu rezultata utvrđuje se kako su korisnici više zadovoljni aplikacijom kada smatraju kako im proširena stvarnost može pomoći i prilagoditi se njihovim interesima.

**Ključne riječi:** marketing, proširena stvarnost, tehnologija, virtualna stvarnost

# **AUGMENTED REALITY IN THE SERVICE OF DELIVERING CONTENT TO THE END USER**

## **ABSTRACT**

This thesis examines the field of augmented reality (AR) and its growing role in marketing. The history and development of augmented reality is thoroughly covered in the paper, which also explains the main differences between augmented and virtual reality. The many technologies used to create augmented reality experiences are also considered. The use of augmented reality in marketing is the main area of work, however, the possibilities of augmented reality in entertainment, education and commerce are also presented through real examples from practice. The paper also discusses the growing influence on the changing role of consumers through augmented reality. Enhancing marketing campaigns with improved interaction with consumers, using augmented reality for educational purposes to inform and educate consumers about offers, exploring new markets and business opportunities, and creating immersive marketing experiences will be explained through several examples. The paper also examines the multiple advantages and disadvantages of using augmented reality. Benefits examined include greater brand awareness, increased consumer involvement and improved product visualization. On the other hand, possible difficulties including technological limitations, financial consequences and privacy issues are also mentioned. A special section refers to a case study focused on the IKEA application as a concrete illustration of how augmented reality can be used to improve the experience of buying furniture. Customers can virtually arrange furniture in their living spaces using the IKEA app on their smartphones or tablets, helping them make wise purchasing decisions. The case study was supplemented with a questionnaire, which sought to confirm the satisfaction of IKEA application users. Recorded responses show that users are generally satisfied with the application's performance, and that they will also share their positive experiences with others and promote it at the same time. Also, the results show that the respondents would be very willing to use the application if others recommended it to them. Through the analysis of the results, it is determined that users are more satisfied with the application when they think that augmented reality can help them and adapt to their interests.

**Keywords:** marketing, augmented reality, technology, virtual reality

## **POPIS KRATICA**

AR - Augmented Reality (proširena stvarnost)

CAE - Computer aided engineering (računalno potpomognuto inženjerstvo)

CAD - Computer aided design (računalno potpomognuto projektiranje)

FEM - Finite element method (metoda konačnih elemenata)

GPS - Global Positioning System (globalni položajni sustav)

IBM - International Business Machines Corporation

PC - Personal Computer (osebno računalo)

VR - Virtual Reality (virtualna stvarnost)



# SADRŽAJ

|  |    |
|--|----|
| 1. UVOD .....  | 1  |
| 1.1. Ciljevi istraživanja .....                              | 2  |
| 1.2. Metode istraživanja.....                                | 2  |
| 1.3. Doprinos istraživanja .....                             | 3  |
| 1.4. Struktura rada .....                                    | 3  |
| 2. PROŠIRENA STVARNOST .....                                 | 4  |
| 2.1. Razvoj proširene stvarnosti .....                       | 4  |
| 2.2. Razlika između proširene i virtualne stvarnosti .....   | 6  |
| 3. TEHNOLOGIJE PROŠIRENE STVARNOSTI .....                    | 8  |
| 4. PREDNOSTI I NEDOSTACI PROŠIRENE STVARNOSTI .....          | 10 |
| 5. PRIMJENA PROŠIRENE STVARNOSTI.....                        | 12 |
| 5.1. Zabava .....  | 12 |
| 5.2. Obrazovanje.....  | 14 |
| 5.3. Trgovina.....   | 15 |
| 5.4. Marketing.....  | 17 |
| 6. PRIMJENA PROŠIRENE STVARNOSTI - IKEA HRVATSKA D.O.O. .... | 19 |
| 6.1. Ikea Hrvatska d.o.o. ....                               | 19 |
| 6.2. IKEA Place aplikacija .....                             | 20 |
| 6.3. IKEA Home Smart aplikacija.....                         | 23 |
| 6.4. Rezultati anketnog istraživanja.....                    | 24 |
| 7. RASPRAVA.....   | 41 |
| 8. ZAKLJUČAK .....   | 45 |
| LITERATURA .....   | 46 |
| POPIS SLIKA .....  | 51 |
| POPIS GRAFIČKIH PRIKAZA .....                                | 52 |
| POPIS GRAFIKONA .....  | 53 |
| PRILOZI.....   | 54 |

## 1. UVOD

Proširena stvarnost razvila se posljednjih godina kao tehnologija koja redefinira način na koji se proizvodi i usluge prezentiraju, ali koja se može i prilagoditi potrebama različitih industrija. U ovom diplomskom radu ispituje se mogućnost dostavljanja nove vrijednosti unutar korisničkog okruženja putem tehnologije proširene stvarnosti. Ovaj oblik interakcije predstavlja sjajan alat za povećani angažmana korisnika i impresivna iskustva koja nastaju spajanjem digitalnih podataka i virtualnih stavki s fizičkim okruženjem. Tako će se u ovome radu objasniti pregled proširene stvarnosti, uključujući njezinu pozadinu, kako se razlikuje od virtualne stvarnosti, temeljnu tehnologiju i njezinu upotrebu u marketingu, obrazovanju i drugim područjima. Također se govori o prednostima i nedostacima korištenja proširene stvarnosti za distribuciju sadržaja. Proširena stvarnost sadrži niz tehnologija koje omogućuju kombinaciju stvarnog i virtualnog svijeta u realnom vremenu. Prostorna proširena stvarnost temelji se na predviđenim projekcijama svjetla izravno na stvarni svijet koristeći pri tome napredne projektore i sustave proširene stvarnosti. Nove tehnologije, poput proširene stvarnosti, unijele su revolucionarne promjene u načinu komunikacije poduzeća s potrošačima. Virtualno kreiranje informacija u stvarnom svijetu potrošačima nudi dodanu vrijednost komunikacije koja je od iznimne važnosti u današnjem marketinškom i potrošačkom svijetu. Izraz "proširena stvarnost" odnosi se na tehnologiju koja postavlja digitalne podatke i virtualne objekte preko stvarnog svijeta kako bi se poboljšala korisnička percepcija i interakcija. Proširena stvarnost omogućuje integraciju računalno generiranih komponenti u viziju korisnika u stvarnom vremenu, besprijekorno spajajući stvarni i digitalni svijet, korištenjem kamera, senzora i sofisticiranih algoritama. Marketing je jedna od industrija u kojoj se proširena stvarnost široko koristi. Tvrtke i robne marke koriste proširenu stvarnost kako bi svojim potrošačima pružili dinamična i zanimljiva iskustva. Tvrtke mogu isporučiti impresivne demonstracije, vizualizacije proizvoda i interaktivni sadržaj, povećavajući angažman potrošača i izloženost brenda uključivanjem virtualnih aspekata u svoju robu ili marketinške inicijative. Navedeno će se pojasniti u radu na primjeru IKEA aplikacije kojom ovo poduzeće nastoji omogućiti svojim potencijalnim, ali i trenutnim kupcima novo iskustvo. Ono je prije svega vezano uz pozicioniranje artikala iz IKEA asortimana u njihov dom i prostorije bez prethodne kupovine kako bi dobili jasniji uvid u to kako se željeni namještaj uklapa u dinamiku i estetiku njihova doma.

## **1.1. Ciljevi istraživanja**

Cilj ovog rada je prikazati kako proširena stvarnost može pružiti iskustva koja su vrijedna kupcima na način koji se razlikuje od drugih marketinških pristupa. Neka od područja primjene ukratko će biti obrađena u radu, a posebna pozornost bit će na primjeru mobilne aplikacije IKEA, kao i prednosti i nedostataka korištenja i primjene aplikacije. Tako se uz navedeni opći cilj mogu istaknuti još neki pojedinačni. Jedan od njih je procjena korisničkog iskustva IKEA mobilne aplikacije s proširenom stvarnošću. Tako će se nastojati procijeniti cjelokupno korisničko iskustvo mobilne aplikacije IKEA, posebno se fokusirajući na značajku proširene stvarnosti. Uz to može se navesti i određivanje razine zadovoljstva korisnika, jednostavnost upotrebe i percipiranu vrijednost funkcionalnosti aplikacije kao i identificiranje područja poboljšanja za kvalitetnije korisničko iskustvo. Još jedan od specifičnih ciljeva rada je procjena utjecaja proširene stvarnosti na ponašanje prilikom kupovine. Tako će se nastojati istražiti utjecaj ovih značajki na vjerojatnost kupovine korisnika putem mobilne aplikacije IKEA. Odnosno odredit će se utječu li točnost i realizam proširene stvarnosti u vizualizaciji namještaja u prostorima korisnika na njihove odluke o kupnji. Uz spomenuto nastojat će se objasniti poveznica između percepcije korisnika i njihova zadovoljstva preporukama proširene stvarnosti. Zapravo će se procijeniti percipiranu vrijednost i korisnost preporuka vođenih umjetnom inteligencijom u usmjeravanju izbora namještaja i proizvoda za dom.

## **1.2. Metode istraživanja**

Za izradu diplomskog rada korištena je relevantna znanstvena i stručna literatura – uključujući knjige, stručne članke, radove i izvješća – koja se bavi posebnim dijelom tržišta i segmentacije istog prema kupcima koji koriste tehnologiju proširene stvarnosti, kao i poslovanjem IKEA Hrvatska d.o.o. Teorijski okvir, analiza praktičnih primjena i provedba primarnog istraživanja provedena je uz korištenje sljedećih metoda:

- Metoda analize primijenit će se u analizi ključnih pojmova jasnim redom. Tako će se prvo objasniti najsloženiji pojmovi, a potom oni jednostavniji.
- Metoda sinteze je suprotan postupak od prethodno opisane. Naime ovdje dolazi do spajanja jednostavnih pojmova i čimbenika u veće cjeline, odnosno stvara se puno šira slika cijele tematike rada. To se u diplomskome radu vidi kroz objašnjavanje vrsta

proširene stvarnosti, razloga njezine implementacije, prednosti kao i nedostataka njezinog uvođenja u poslovanje.

- Induktivna metoda primijenit će se da bi se od pojedinih čimbenika stvorio što općenitiji i jasniji zaključak. Dobivanjem rezultata istraživanja moguće je odrediti koliko je proširena stvarnost zapravo važna kupcima prilikom kupovine.
- Upitnik se koristio za prikupljanje odgovora o mišljenjima, prijedlozima i kritikama ispitanika/korisnika IKEA mobilne aplikacije koja nudi mogućnost proširene stvarnosti svojim kupcima.
- Deskriptivna metoda se koristi za prikazivanja rezultata provedenog primarnog istraživanja.

### **1.3. Doprinos istraživanja**

Doprinos diplomskog rada se može podijeliti na praktičnu primjenu i procjenu korisničkog iskustva. Istraživanje unapređuje razumijevanje kako se tehnologija proširene stvarnosti može uspješno ugraditi u aplikaciju pametnog telefona za opremanje doma. Istraživanje nudi uvid u izgled i probleme u stvarnom svijetu povezane s usvajanjem proširene stvarnosti u poslovnom okruženju ispitivanjem implementacije značajki u aplikaciji IKEA. Kod procjena korisničkog iskustva, studija slučaja ocjenjuje korisničko iskustvo IKEA aplikacije poboljšane proširenom stvarnošću, naglašavajući koliko dobro radi na povećanju zadovoljstva korisnika, angažmana i upotrebljivosti. Ova procjena pomaže u određivanju bitnih elemenata koji čine zadovoljavajuće iskustvo i nudi prijedloge za budući napredak dizajna u aplikacijama s podrškom proširene stvarnosti.

### **1.4. Struktura rada**

Nakon uvodnog dijela i pojašnjavanja problematike i predmeta rada, drugo poglavlje donosi definiciju pojma proširene stvarnosti gdje će se ujedno objasniti i povijest proširene stvarnosti kao i temeljne razlike ove tehnologije s virtualnom stvarnosti. Treće poglavlje donosi prikaz tehnologija koje se koriste za proširenu stvarnost. Četvrti dio rada, na konkretnim primjerima, donosi primjene proširene stvarnosti u zabavi, obrazovanju, trgovini i marketingu. Peto poglavlje prikazuje klasifikaciju prednosti i nedostataka uporabe proširene stvarnosti. Nakon teorijskog dijela slijedi kritički pregled IKEA aplikacije i provedenog primarnog istraživanja. Na kraju se u poglavlju „Zaključak“ iznose najvažniji dijelovi rada s prikladnim preporukama.

## **2. PROŠIRENA STVARNOST**

Ovo poglavlje pruža dublji uvid u fascinantan svijet proširene stvarnosti, istražujući što je dovelo do njezinog razvoja i široke primjene te što čini razliku u usporedbi s virtualnom stvarnošću. Razumijevanje podrijetla i razlika između ovih sveobuhvatnih tehnologija ključno je za razumijevanje njihove različite primjene i potencijalnog utjecaja na razne industrije, uključujući marketing, obrazovanje i zabavu, što se iznosi u kasnijem dijelu rada.

### **2.1. Razvoj proširene stvarnosti**

Sama implementacija novih medija u naš svakodnevni život događa se iznenada te je vezana uz intenzivan razvoj novih tehnologija. Dakle i prije pojave računala koja su omogućila sintezu različitih medija u multimediju i stvaranje virtualnog okružja, bilo je pokušaja kombiniranja raznih medija kako bi se publici nadopunila fizička stvarnost. Neki od takvih primjera bile su izložbe. Ovaj slučaj detaljnije je predočio i Tony Bennett kroz pojam izložbenog kompleksa odnosno sindroma. Tako Bennett definira taj pojam kao „skup kulturnih tehnologija usmjerenih na to da se organizira dobrovoljna samoregulacija građanstva, ali je to istovremeno bilo i mjesto u kojem su se razmjenjivale ideje i tehnike izlaganja i arhiviranja“ (Bennett, 1995:59). Trend inovativnog načina prezentiranja građe započeo je još u Sjedinjenim Američkim Država 80-ih godina 19. stoljeća pa do 40-ih 20. stoljeća kada su se te iste tehnike koristile za izlaganje u robnim kućama, ali i muzejima. Razlog tome je što su trgovački magnati bili uključeni kao dizajneri i arhitekti. Zbog toga se često događalo da osoba koja je uredila izlog neke trgovine je ujedno osmislila kazališnu pozornicu ili izložbu u muzeju.

Brojni svjetski sajmovi i izložbe su 50-ih i 60-ih godina koristili multimedijske prikaze koji su uključivali više čula čime se stvorila podloga za buduće, tehnološki naprednije, multimedijalne izložbe. Takvoj upotrebi novih načina prezentiranja, prema MacDonald (2014), može se zahvaliti Charlesu Eamesu i njegovoj supruzi Bernice Alexandra "Ray" koji su radili za IBM te elektroničkoj poemi Le Corbusiera iz 1958. godine. Tako se može zaključiti kako novi mediji "gutaju" one stare koji su analogni i kontinuirani, pa se sve više mjesta ostavlja za nove interaktivne, sačinjene od digitalnih uzoraka. Jedan od tih primjera su i službene internetske stranice muzeja, od kojih mnogi nude virtualnu šetnju muzejem čime se zamjenjuju izložbene sale (Louvre, Vatican Museums, Toyota Automobile Museum,

European Virtual Museum, Smithsonian National Museum of Natural History). Tako se korisnicima omogućuje da kroz zaslone ekrane pristupe sadržajima kojima inače ne mogu, što zbog udaljenosti ili financijskih uvjeta. „Zaslon vlastitog PC-a doista postaje prozor u megamemoriju svijeta” (Šola, 2002: 156). Pandžić i suradnici (2011) navode kako se pojam prvi put pojavio 1990. od strane Thomasa Caudella, koji je bio istraživač kompanije Boeing, dok su 1993. prvi funkcionirajući AR sustav nazvan KARMA predstavili Feiner, MacIntrye i Seligmann. Pojavom proširene stvarnosti dolazi do interakcije osobnog prostora i onog proširenog ili virtualnog. Tako dolazi do spajanja dvaju svjetova, našeg i tehnološkog u jedan novi - prošireni, obogaćen dodatnim značajkama i mogućnostima. Tako Motorina (2022) objašnjava kako se odnosi između ovih svjetova očituje kroz cjelovitost vitalne egzistencijalne prakse osobnosti kao izvornog i najautentičnijeg temelja ljudskog postojanja jer su upravo osobna dimenzija i integritet konstitutivni za osobni prostor. „Dakle, osobni prostor je holistički, složeno strukturiran fenomen "Ja" kao osobna dimenzija ljudskog postojanja u njegovim unificiranim i pojedinačnim statusima. Sadržaj osobnog prostora je egzistencijalno iskustvo i egzistencijalni projekt kao čovjekova osjećajno-životna i vrijednosna usmjerenja u aktualnim i potencijalnim modusima“ (Motorina,2022:36).

Tako dolazi do miješanja granica osobnog i neosobnog prostora, fizičkog svijeta i virtualnog odnosno proširenog svijeta. Uvođenje koncepta proširenog prostora u osobni prostor kao metodološkog alata omogućuje analizu različitih aspekata njegovih promjena koje nastaju u tehnološkom kontekstu. Upravo će se o tehnologiji proširene stvarnosti govoriti u nastavku rada. Predviđanja pokazuju da će proširena stvarnost postati dominantno područje za stvaranje obećavajućih tehnologija koje će dominirati našim životima u sljedećem desetljeću. „Tako se formira posebno pojmovno polje – tehnološki kontekst kao jedinstvena semantička osnova informacijske tehnologije i njezino praktično utjelovljenje“ (Motorina,2022:28).

Prema Vertovšku i Kneževiću (2020), prirodne znanosti i tehnologije sve više u središte ljudske pozornosti stavljaju umjetnu inteligenciju, robotiku i kiborge. No, virtualna i proširena stvarnost, do prije koje desetljeće, nezamislive mogućnosti budućih medija i komunikacije između pojedinaca i društvenih skupina, povezuju dublje i šire nego što ikada prije, a primjene se razvijaju u oblicima koji se prije nisu mogli niti zamisliti. Proširena stvarnost našla je svoju primjenu u sljedeća tri područja, a ona su:

- „pokrivenost informacijama,
- virtualni objekti i

- digitalna ambalaža,, (Šestak i Dobrinić, 2019:247).

Prva kategorija, prikriivenost informacijama prema Šestaku i Dobriniću (2019) predstavlja opciju za slobodno istraživanje prostora, dolaska do novih informacija, ali uz pomoć digitalnih objekata, kao što je tekstualna poruka unutar određenog objekta, razni 3D modeli i video simulacije i animacije. Primarni cilj proširene stvarnosti je povećati angažman i zadovoljstvo korisnika na jednostavan i ugodan način, što se može učiniti primjenom integracijske tehnologije. Kako bi se izbjeglo rasipanje novca nepotrebno ispunjavajući prostore digitalnim materijalom, tvrtke moraju usredotočiti svoje napore na prepoznavanje aktivnosti u kojima proširena stvarnost može pružiti vrijednost smatra Javornik (2016).

## **2.2. Razlika između proširene i virtualne stvarnosti**

Proširena stvarnost (AR – engl. *Augmented Reality*) tehnološka je inovacija koja proširuje svijet u kojemu se nalazi korisnik, piše Britannica.com (2023), navodeći kako se uz pomoć jednog od pametnih uređaja mogu generirati sadržaji poput teksta, slike, zvuka i digitalnih likova, a korisnik je interaktivno povezan sa stvarnom okolinom, ali i digitalno kontrolira i dobiva određene informacije. Virtualna stvarnost (VR – engl. *Virtual Reality*), navodi Hrvatska enciklopedija (2021), može se objasniti kao tehnologija koja računalno simulira okruženje koje korisniku omogućuje iskustvo i privid da se nalazi na nekom mjestu koje se razlikuje od njegove stvarne fizičke lokacije. Okruženje koje može biti “stvarno”, ali i zamišljeno izrađuje se snimanjem 360° videa ili izradom u 3D računalnoj grafici. Ono što je korisniku potrebno za takvo iskustvo su VR naočale, a ovisno o simulaciji moguće je koristiti i različite dodatke. Virtualna stvarnost predstavlja novu tehnologiju i jako moćno i korisno oruđe za brojna područja primjene, od industrije zabave, sektoru dizajna, treningu liječnika, pilota, vozača i slično, a Featherstone i dr. (2001) navode kako je Jaron Lanier 1986. prvi upotrijebio ovu sintagmu. Početni razvoj tehnologije virtualne stvarnosti (VR) usmjeren je prvenstveno na prikazu modela prethodno izrađenih u drugim aplikacijama koje koriste računalno potpomognuto inženjerstvo poznato kao CAE (engl. *Computer Aided Engineering*). Ovime se znatno olakšava proces pregleda razvijenog dizajna. „Virtualna stvarnost, kao poseban oblik perspektivnog prostora, namijenjena je simulaciji prostora subjektivnog doživljaja korisnika“ (Pibernik, 2006:23). Međutim, snažan razvoj naprednih sustava vizualizacije, praćen daljnjim razvojem postojećih komponenti, kao što je metoda konačnih elemenata (FEM – engl. *Finite Element Method*), računalno potpomognuto projektiranje (CAD – engl. *Computer Aided Design*) i potrebnog hardvera, omogućili su integraciju VR

tehnologije u samu srž inženjerskih zadataka navodi Marinković i suradnici (2012), i nadodaju, kako je prepoznata velika mogućnost primjene VR koncepta u brojnim drugim područjima, pa čak i integriranja u svakodnevni život i aktivnosti. Uz VR koncept, korisniku se nudi mogućnost manipulacije i analize 3D virtualnog svijeta, kao da su objekti točno ispred njega. U određenim primjenama dovoljno je uključiti ponašanje "krutog" odnosno stvarnog tijela u VR okruženje. Ali u mnogim drugim područjima primjene, VR zahtijeva simulaciju ponašanja deformabilnog objekta interaktivne brzine kadrova, koje često uključuju velike ili umjereno velike deformacije takvih objekata, ističu Marinković i suradnici (2012). Metoda konačnih elemenata (FEM), kao dominantna u području konstrukcijske mehanike, široko se koristi za izračunavanje deformacijskog ponašanja takvih objekata, kako bi se u konačnici stvorila što jasnija virtualna slika objekta i okruženja. Azuma (1997), navodi kako virtualna stvarnost sadrži sustav temeljen na tri glavne karakteristike:

1. kombinacija stvarnog i virtualnog svijeta,
2. interakcija u stvarnom vremenu i
3. točna 3D registracija virtualnih i stvarnih objekata.

Jedna od mogućnosti unutar digitalnih inovacija u brojnim sektorima, od turizma, sporta, gospodarstva do arhitekture, leži u virtualnoj stvarnosti, koja se definira kao „upotrebu računalnog modeliranja i simulacije koja omogućuje osobi interakciju s umjetnim trodimenzionalnim (3-D) vizualnim ili drugim osjetilnim okruženjem“ (Mavrin, et.al, 2022:741). VR aplikacije uranjaju korisnika u računalno generirano okruženje koje simulira stvarnost korištenjem interaktivnih uređaja, koji šalju i primaju informacije putem posebnih naočala, slušalica, rukavica ili kombinezona. Dok se koncepti virtualne stvarnosti mogu koristiti kao privremeni ili trajni dodaci raznim sektorima, koncepti kao što je proširena stvarnost, predstavljaju proces kombiniranja ili povećanja video ili fotografskih prikaza preklapanjem slika s korisnim računalno generiranim podacima, navode Mavrin i suradnici (2022). Solak i Cakir (2016) navode tvrdnje autora Klopfer i Squire (2008) koji opisuju proširenu stvarnost situacijom u kojoj je kontekst stvarnoga svijeta dinamično prekriven s usklađenom lokacijom ili kontekstno ovisnom informacijom. Kada se sve uzme u obzir, jasno je kako „VR premješta korisnika u novi, digitalni svijet, a pritom se najčešće koristi 360° video. S druge strane, AR je oblik tehnologije koji pojačava korisnikovu stvarnost na način da ju upotpunjuje s digitalnim informacijama“ (Šestak i Dobrinić, 2019:247). Dakle, virtualna stvarnost zamjenjuje korisnikovu stvarnost, dok ju proširena stvarnost dodatno obogaćuje.



### 3. TEHNOLOGIJE PROŠIRENE STVARNOSTI

Jedan od učinkovitijih primjenjivih stupova suvremene digitalne ekonomije je proširena stvarnost. Temeljni koncepti proširene stvarnosti prilagodljivi su potrebama korisnika i novim trendovima. „Implementacija suvremenih i inovativnih informacijsko-komunikacijskih tehnologija poput proširene stvarnosti utječe na cijeli niz društvenih konstrukata na globalnom i domaćem planu“ (Breslauer, et.al:2019,15). Međutim kako bi se navedeno ostvarilo potrebno je osigurati uvjete implementacije proširene stvarnosti. Pandžić (2004) govori kako AR tehnologija ima tri karakteristike; kombinacija stvarnog i virtualnog, interakcija u stvarnom vremenu i 3D poravnavanje. Sarvaiya (2019) tvrdi kako postoje tri glavna skupa orijentiranosti tehnologija prilikom kreiranja proširene stvarnosti, a to su:

1. SLAM (istodobna lokacija i mapiranje),
2. praćenje dubine prostora i
3. obrada i projekcija slike.

SLAM renderira virtualne slike preko prostora ili objekata stvarnog svijeta uz pomoć lokalizirajućih senzora kao što su žiroskop ili akcelerometar, objašnjava Sarvaiya (2019) i dodaje kako oni mapiraju cijeli fizički prostor ili objekt. Složenu AR simulaciju provodi njegov algoritam koji renderira virtualnu sliku u pravim dimenzijama na prostoru ili objektu.

Praćenje dubine prostora važno je radi mjerenja udaljenosti objekta ili površine od senzora kamere AR uređaja tako što se kamera fokusira na željeni objekt i zamućivanje ostatka okoline obrazlaže Sarvaiya (2019).

Nakon što je SLAM i praćenje dubine prostora dovršeno, AR program će obraditi sliku prema zahtjevima i projicirati je na zaslon korisnika koji može biti namjenski uređaj ili bilo koji drugi uređaj s AR aplikacijom. Obradom slike iz kamere dobiva se slika u pravim dimenzijama i na pravome mjestu čime je ostvarena proširena stvarnost.

Dakle, uočava se kako je osnovni uvjet za nesmetano i efikasno izvođenje aplikacije proširene stvarnosti mobilni uređaj. Hardverski zahtjevi za izvršavanje takve aplikacije često su visoki, stoga o jačini uređaja ovisi i brzina i fluidnost kojom će se aplikacija izvoditi, točnije ovisi o snazi središnje procesne jedinice uređaja i radnoj memoriji. Pokretanje i izvođenje zahtjevnih grafičkih procedura kao što su 3D grafike, kompleksne animacije, iscrtavanje virtualnih objekata i razni multimedijски sadržaji, znatno utječe na opterećenje grafičke procesne

jedinice uređaja. Slijedom napisanoga potrebno je objasniti kako tehnologija proširene stvarnosti zapravo otkriva predmete odnosno objekte. Jedan od načina su takozvani “triggers” odnosno okidači proširene stvarnosti koji mogu, navodi Sarvaiya (2019) biti AR markeri, određeni simboli, ikone ili GPS lokacija, a koji aktiviraju projekciju 3D slike. Temeljeno na ovom pristupu proširena stvarnost može raditi na temelju markera, lokacije ili dinamike govori Sarvaiya (2019). Aplikacije koje koriste referentni fizički vizual odnosno marker, oslanjaju se na njegove transformacije iz realnog svijeta, kao što je pozicija ili rotacija, kako bi prikupile podatke o realnom okruženju. Uz pomoć markera, vrši se praćenje pokreta korisničkog uređaja. Marker je najčešće dvodimenzionalna crno-bijela slika otisnuta na papiru ili drugom plošnom mediju, ali je moguće koristiti i trodimenzionalne objekte. Kod lokacije, AR aplikacija preuzima lokaciju uređaja u stvarnom vremenu te ju kombinira s dinamičkim informacijama aplikacije i okruženja. Danas većina karata i navigacija ima AR značajke, a odličan primjer ove prakse je navigacija i pomoć pri parkiranju automobila.

Pandžić (2004) govori kako je za današnju razinu implementacije AR tehnologije bilo potrebno riješiti tri ključna problema, a to su;

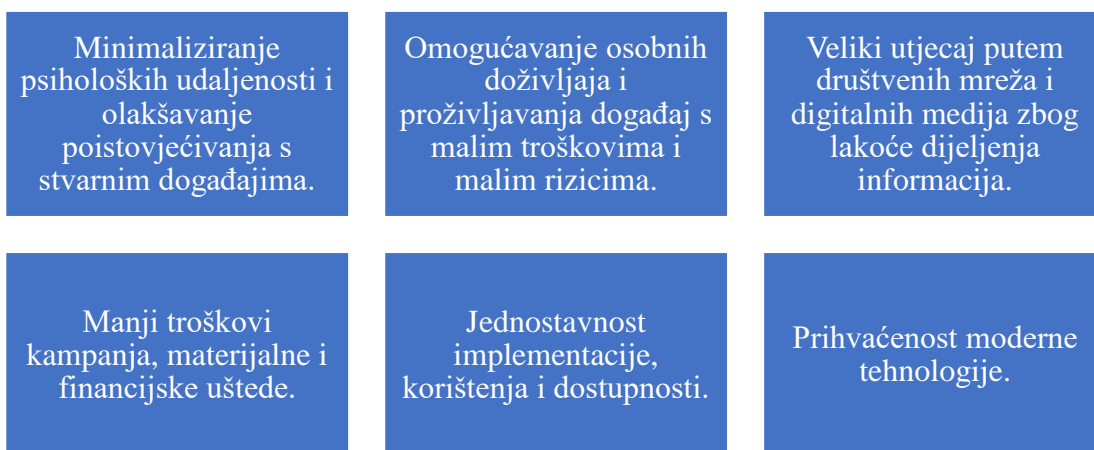
1. miješanje slike,
2. poravnavanje i
3. prikupljanje podataka.

Proširena stvarnost najaktivnija je kroz dinamičko okruženje, gdje dolazi do aktivacije senzora za praćenje pokreta, koji se na AR uređaju oblikuju u sliku koja je dio stvarnog svijeta obrazlaže Sarvaiya (2019). Izvrstan primjer za spomenuto je tvrtka poznata po kozmetičkim proizvodima, Sephora koja je razvila aplikaciju koja radi kao zrcalo koje u stvarnom svijetu odražava lice korisnica, a koja pak može isprobavati razne proizvode na svome licu ne bi li bolje vidjela što joj pristaje. Na ovaj način Sephora čak štedi količinu šminke koja se izgubi tijekom proba u njihovim trgovinama, ali i vrijeme kod korisnica potrebno za stavljanje i skidanje šminke. Nastavak rada donosi prave primjere iz prakse iz područja zabave, obrazovanja, trgovine i samog marketinga.

## 4. PREDNOSTI I NEDOSTACI PROŠIRENE STVARNOSTI

Tematika ovog poglavlja donosi jasni prikaz prednosti i nedostataka proširene stvarnosti, nakon što su utvrđene definicije temeljnih pojmova, ciljevi i opis tehnologija u odnosu na predmet rada. Mogućnost projiciranja informacija u stvarni svijet, koji se može vidjeti kroz kameru mobilnog uređaja, poznata je kao proširena stvarnost. Neke od prednosti su što korisnicima pruža zanimljivije i interaktivnije iskustvo. Osim toga, napredne tvrtke koje učinkovito provode AR aktivnosti pokazuju kreativnost i osjetljivost.

U donjem grafičkom prikazu nalazi se pregled prednosti implementacije proširene stvarnosti prilikom komunikacije određenog problema, vijesti ili događaja.



**Grafički prikaz 1.** *Prednosti proširene stvarnosti*

Izrada: obrada autora prema Raymond, B.B. (2023) Proširena stvarnost kao sredstvo prokolišne komunikacije: Kvalitativno istraživanje o ranoj prihvaćenosti tehnologije, *Ekonomski pregled*, Vol. 74 No. 2, str. 275-299,

Dodatne prednosti proširene stvarnosti prikazat će se i u kasnijem dijelu rada kroz primjere iz prakse, osobito kako ono može pomoći u učenju odnosno obrazovanju, širenju zabavnog sadržaja kroz igru i učenje, ali i pripomoći u marketingu i konačnici prodaji.

Svaka tehnologija donosi i određene mane i slabosti, osobito ona koja je tek u svojim začecima i ispitima. Tako Acharyja (2021) navodi neke od mogućih nedostataka:

- trošak razvoja,
- tehnički izazovi,
- briga o zdravlju i sigurnosti,
- ovisnost o hardveru i
- ograničena interakcija s korisnikom.

Razvoj projekata i uređaja temeljenih na AR tehnologiji može biti skupa. Proizvodnja i održavanje uređaja koji se temelje na AR-u zahtijevaju znatna ulaganja u istraživanje, razvoj i infrastrukturu što može ograničiti dostupnost i široku primjenu AR tehnologije. Također sustavi proširene stvarnosti trebaju točno pratiti kretanje korisnika i precizno uskladiti digitalne elemente sa stvarnim okruženjem. Postizanje ove razine točnosti može biti tehnički izazovno i može zahtijevati sofisticirana hardverska i softverska rješenja.

Dugotrajna izloženost AR iskustvima može dovesti i do fizičkih problema kao što su naprezanje očiju, umor i dezorijentiranost, piše Acharya (2021), nadodajući kako imerzivna priroda AR-a također može povećati rizik od nesreća ili ozljeda ako korisnici nisu u potpunosti svjesni svog fizičkog okruženja.

Iako AR pruža interaktivna iskustva, trenutna tehnologija još uvijek ima ograničenja u pogledu interakcije s korisnikom. Interakcija s virtualnim elementima u AR-u često se oslanja na zaslone osjetljive na dodir ili prepoznavanje gesta, što možda neće ponuditi istu razinu preciznosti ili intuitivnosti kao fizičke interakcije.

Osim toga AR iskustva često ovise o specifičnom hardveru, kao što su pametni telefoni, tableti ili namjenski AR uređaji poput slušalica. Ova ovisnost može ograničiti dostupnost i usvajanje AR-a, posebno u situacijama kada potrebni hardver nije lako dostupan ili pristupačan. Dakle postoji još mnogo izazova koje je potrebno premostiti kako bi AR tehnologija našla punu primjenu.

## 5. PRIMJENA PROŠIRENE STVARNOSTI

U ovome dijelu rada će se navesti primjena proširene stvarnosti u praksi kao uvertira detaljnijem istraživanju. Za bolju ilustraciju mogućnosti proširene stvarnosti opisać će se primjeri iz zabavne industrije, obrazovanja, trgovine i samog marketinga.

### 5.1. Zabava

Premda mnogi nove medije i tehnologiju vide kao novi način populariziranja sadržaja, povećanja broja posjetitelja, veću produktivnost, modernizaciju te veću profesionalnost po mnogima staromodne kulturne institucije, teoretičari navode i razloge za brigu. Griffiths (2003) kaže kako skeptici tvrde da novi medij predstavlja prijetnju autentičnosti artefakata, ali i autoritetu tradicionalnih izvora znanja te vulgarizaciju postojećih institucija. Upravo se zabava često spominje kao jedan od razloga uvođenja novih tehnologija u prezentiranju sadržaja. Tako nije rijetko da brojni muzeji primjerice osmišljavaju interaktivne igre ne bi li dodatno animirali ne samo najmlađe uzraste nego i starije osobe. Osim mnogo poznatih svjetskih muzeja koji koriste tehnologiju proširene stvarnosti u svojoj ponudi, za primjer u Hrvatskoj, može se izdvojiti Tvrđava Barone u Šibeniku gdje se posjetitelji putem ove tehnologije mogu upoznati sa 17. stoljećem i osmanskim napadima na Dalmaciju tijekom kojih su izgrađene dvije tvrđave koje su obranile grad Šibenik.



**Slika 1.** *Proširena stvarnost – Tvrđava Barone*

Izvor: Kadei (2023) Tvrđava Barone

Dostupno na: <http://kadei.hr/case-study/tvrđjava-barone-storytelling-prosirena-stvarnost/>, 12.07.2023.

Još jedan primjer nalazi se i u Hrvatskoj, odnosno Muzeju betinske drvene brodogradnje koji je u suradnji s Momentum Studijom napravio zanimljiv način učenja o tradicionalnoj betinskoj gajeti kroz računalnu igru. Cilj je od razbacanih dijelova po brodogradilištu napraviti gajetu, a pri izradi igre posebno se pazilo na točnost naziva elemenata broda te je cijela igra napravljena uz stručni nadzor majstora graditelja. Također postoji verzija za djecu i za odrasle.

"Korištenjem kombinacije ekrana velikih dimenzija, visoke rezolucije igre, količine detalja u igri i touch screen kontrolom, imerzija igrača podignuta je na visoku razinu, čime su na vrlo transparentan način spojeni zabava i edukacija" (Muzejski dokumentacijski centar, 2016).



**Slika 2.** 3D interaktivna igra "Betinski brodograditelj"

Izvor: Muzejski dokumentacijski centar (2016) MUVI: muzeji-video

Dostupno na: <http://www.mdc.hr/hr/mdc/skupovi-manifestacije/muvi-muzeji-video-film/muvi-06-2016-program/>, 12.07.2023.

## 5.2. Obrazovanje

Solak i Cakir (2016) pišu kako je zbog napredne tehnologije i bogatog okruženja za učenje koje proširena stvarnost nudi, uočeno je da je njegova primjena u obrazovnom području došla do posebnog izražaja.

Tehnološki alati koji se koriste u obrazovanju, prema Sumodi & Rambli (2010) pridonose aktiviranju motivacije, uvode nove mogućnosti, pružaju ugodnu atmosferu za učenje i povećavaju interakciju između učenika, čineći proces učenja aktivnijim, učinkovitijim i smislenijim. Proširena i virtualna stvarnost uvelike mogu pomoći učiteljima i profesorima u lakšem i bržem prijenosu znanja i informacija.

„Učitelji mogu jednostavno objasniti teške koncepte osmišljavanjem naprednih eksperimenata i opisivanjem koncepta glasom koji podržava sve tri vrste stilova učenja (vizualni, slušni i kinestetički)“ (Yonov, 2021:7).

Kufner i Norac (2023) smatraju kako proširena stvarnost ima značajnu ulogu za učenje i poučavanje. Dok virtualna stvarnost u cijelosti zamjenjuje stvarnost okruženja, proširena stvarnost ju proširuje drugim dimenzijama informacija koji dolazi u obliku teksta, fotografija i raznih filtera koji su generirani od strane računala. Vizualiziranje namještaja u sobi, implementacija kroz vremenske prognoze ili ključnih trenutaka u sportskim događajima, video igre, kao što je Pokemon GO, samo su neki primjeri od uspješne implementacije tehnologija proširene stvarnosti. Ona je svoju primjenu pronašla i u medicini, strojarstvu, ali i u obuci pilota.

Iako su najčešći primjeri su u vojnoj i medicinskoj industriji, obrazovnom sektoru, sportovima i dizajniranju, a Vukelić i suradnici (2011) spominju i zanimljiv primjer edukacije i korištenja u simulaciji plana evakuacije putnika i osoblja s putničkih i drugih brodova. Ovo se može shvatiti kao primjer stručnog obrazovanja i educiranja zaposlenika.



**Slika 3.** 3D model planeta Zemlje za potrebe učenja

Izvor: Moek, A. (2023) *Cartoon Lowpoly Earth Planet 2 UVW*

Dostupno na: <https://creativemarket.com/AntonMoek/2638077-Cartoon-Lowpoly-Earth-Planet-2-UVW>, 10.07.2023.

### **5.3. Trgovina**

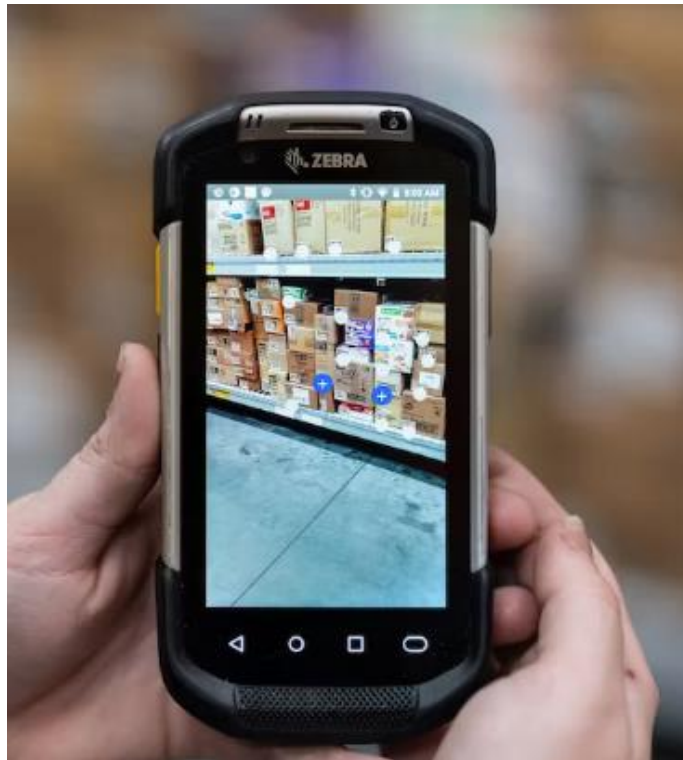
Iako će se u daljnjem dijelu rada objasniti primjer razvoja trgovine korištenjem AR tehnologija kod IKEA-e, kao uvertira pružit će se još jedan primjer, a to je Walmart. U 2020. Walmart je u svoje fizičke maloprodajne trgovine isprobao nove tehnologije s ciljem poboljšanja svih trgovina kako bi postale fizička odredišta za kupnju i online centri za isporuku.

Važan element ovih trgovina je kontrola inventara, s jednim testom koji uključuje aplikaciju koja je osmišljena da ubrza vrijeme potrebno za transport artikala iz stražnjih prostorija u prodajni prostor. Aplikacija za to koristi proširenu stvarnost, dopuštajući zaposlenicima da drže ručni uređaj, koji će zatim istaknuti kutije spremne za prodaju, umjesto da skeniraju svaku pojedinačnu kutiju.

Ovo je jedan primjer proširene stvarnosti koja se koristi za poboljšanje unutarnjih procesa, učinkovito stvarajući besprijekoran i brži tijek rada. Unatoč tome što ovaj model nije



dostupan kupcima, on za Walmart ima puno koristi jer u konačnici pomaže u poboljšanju korisničkog iskustva stavljanjem više proizvoda na police, brže nego prije.



**Slika 4.** Walmart aplikacija

Izvor: Walmart.com (2020) In This New Era of Retail, We're Testing New Ways to Operate, and It's the Customer Who Wins, dostupno na:

<https://corporate.walmart.com/newsroom/2020/10/29/in-this-new-era-of-retail-were-testing-new-ways-to-operate-and-its-the-customer-who-wins>, 14.07.2023.

Još jedan odličan primjer je “Machine A”, odnosno virtualni koncept trgovine koji je osmišljen kako bi prezentirao modne radove dizajnera. Riječ je o aplikaciji koja se može koristiti putem mobilnog uređaja, na kojemu se kroz kameru prikaže virtualna trgovina, potrebno je samo skenirati QR kod i “ući” u virtualni butik. Tako je moguće izgraditi bolju vezu između potrošača i brenda bez potrebe za stvarnim fizičkim mjestom.



**Slika 5. A-Machine**

Izvor: Snimka zaslona YouTube,

[https://www.youtube.com/watch?time\\_continue=71&v=axRqUIoacsM&embeds\\_referring\\_euri=https%3A%2F%2Fconsultancy.com%2F&source\\_ve\\_path=MTM5MTE3LDM2ODQyLDI4NjY2&feature=emb\\_logo&ab\\_channel=TomorrowLtd](https://www.youtube.com/watch?time_continue=71&v=axRqUIoacsM&embeds_referring_euri=https%3A%2F%2Fconsultancy.com%2F&source_ve_path=MTM5MTE3LDM2ODQyLDI4NjY2&feature=emb_logo&ab_channel=TomorrowLtd) , 15.07.2023.

## **5.4. Marketing**

Proširena i virtualna stvarnost našle su veliku primjenu u marketingu, načinu promoviranja i prijenosu informacija ciljanoj publici. Tako korisnici sve više očekuju vizualna iskustva od medija koje konzumiraju, a pisani materijal brzo i lako postaje zaboravljen. Svjedoče tome i video prijenosi uživo koji u zadnje vrijeme postaju sve popularniji. Narativnost i pripovijedanje ključni su integrativni čimbenici koji će utjecati na marketing. Konkretno, korisnici više ne vole čitati, a ove vrste tehnologija omogućuju im lakši dolazak do informacija i njihovo konzumiranje.

„Može se reći kako je VR snažan marketinški alat jer omogućava korisnicima da dođu u osoban kontakt s određenim proizvodom. Dokaz snage VR-a su i podaci Instituta za digitalni

marketing (Digital Marketing Institute) koji pokazuju kako je 75% velikih svjetskih brendova integriralo VR u marketinške strategije“ (Šestak i Dobrinić, 2019:246).

Marketinški stručnjaci trebali bi zapamtiti da proširena stvarnost nije stvaranje potpuno nove stvarnosti već se radi se o poboljšanju onoga što već postoji govori Javornik (2016). Kada je virtualno dobro usklađeno s fizičkim i kada je u interakciji s njim, tada se događa proširena stvarnost. Za razliku od virtualne stvarnosti, proširena isprepliće virtualne elemente koji bi mogli nedostajati u određenoj situaciji unutar fizičke stvarnosti, a odličan primjer je i Snapchatovu AR značajka, gdje se korisnici mogu igrati s različitim vizualnim efektima kako bi obične videozapise pretvorili u priče koje se mogu dijeliti. Pepsi je 2014. instalirao AR tehnologiju u londonsku autobusnu nadstrešnicu, čineći ju za građane “prozirnom”, ali se zapravo radilo o simulaciji gdje se na ekranu pojavljuje NLO, meteorit, čudovište, tigar i ostali sadržaji. Ova implementacija video AR tehnologije autobusne nadstrešnice privukla je desetke milijuna pregleda na YouTubeu čime je ova kampanja postala jedna od najgledanijih oglasnih kampanja. Pepsijeva kampanja ističe učinkovitost AR-a kada tvrtka doista poznaje svoju publiku. Pepsi nije trebao koristiti AR za oglašavanje svojih proizvoda, umjesto toga, vjerovao je svojim potrošačima da će cijeniti nadrealno iskustvo i prirodno podijeliti priču s prijateljima, stvarajući zainteresiranost oko robne marke.



**Slika 6.** Pepsi kampanja proširene stvarnosti

Izvor: Screenshot You Tube, [https://www.youtube.com/watch?v=GB\\_qT6rAPyY](https://www.youtube.com/watch?v=GB_qT6rAPyY) 14.07.2023.

## 6. PRIMJENA PROŠIRENE STVARNOSTI - IKEA HRVATSKA D.O.O.

U ovome poglavlju će se obraditi praktična implementacija proširene stvarnosti na primjeru IKEA Hrvatska d.o.o. Tako će prvi dio poglavlja donijeti opći prikaz tvrtke kao i aplikacija koja je besplatno dostupna kupcima, a koje imaju sadržajne karakteristike proširene stvarnosti. Ostatak rada donosi pismeni i grafički prikaz rezultata anketnog istraživanja.

### 6.1. Ikea Hrvatska d.o.o.

„IKEA (/ai'ki:ə/ eye-KEE-ə, švedski: [i²ke:a]) među velikim je igračima na RTA tržištu namještaja kao najveći svjetski trgovac namještajem od 2008. Osnovao ju je 1943. godine u Älmhultu u Švedskoj, tada 17-godišnji Ingvar Kamprad“ (Ozturkcan,2021:2).

„U izdanju brošure “ikéa-nytt” iz 1948. – 1949. objasnio je kako se cijene IKEA-e mogu održavati tako niskima. “Naše niske cijene – daleko najniže u zemlji – moguće su zahvaljujući velikom prometu, izravnoj isporuci iz tvornice i vrlo niskim režijskim troškovima.” Ingvarova izvorna ideja da ponudi proizvode s niskom cijenom i dobrom kvalitetom živa je do danas i postala je kamen temeljac IKEA kulture i identiteta“ (IKEA,2023).

Kao europska multinacionalna grupa, IKEA dizajnira i prodaje RTA namještaj, kuhinjske aparate i dodatke za dom uz kućne usluge. IKEA danas predstavlja svjetski poznati brend namještaja pod sloganom “Ready-to-Assemble” (spremno za sastavljanje). Tvrtka zadnjih nekoliko godina intenzivno radi na implementaciji modernih tehnologija kako bi pružila bolje usluge. Iako je najpoznatija Skandinavski tvrtka za namještaj, usluge koje IKEA nudi uključuju i dizajnerske ponude svojim kupcima koje čine značajan dio njihovih marketinških aktivnosti. Kao vlastitu viziju IKEA je navela sljedeće:

*„Stvoriti bolji svakodnevni život za mnoge ljude.“ Ova vizija nadilazi samo opremanje doma. Želimo imati pozitivan utjecaj na svijet – od zajednica u kojima nabavljamo sirovine do načina na koji naši proizvodi pomažu našim kupcima živjeti održivijim životom kod kuće. Dijeleći ono što radimo i zalažući se za ono u što vjerujemo, možemo biti dio pozitivne promjene u društvu“ (IKEA, 2023).*

Osnovne karakteristike na koje se tvrtka bazira prilikom razvoja IKEA proizvoda jesu cijena, kvaliteta, funkcija, oblik i održivost. U nastavku poglavlja će se objasniti određene aplikacije koje IKEA nudi besplatno svim korisnicima, a temelje se na značajkama proširene stvarnosti.

## 6.2. IKEA Place aplikacija

IKEA Place je mobilna aplikacija koju je razvila IKEA, švedski trgovac namještajem koristi tehnologiju proširene stvarnosti (AR) kako bi se korisnicima pružilo jedinstveno i interaktivno iskustvo kupnje. Aplikacija omogućuje virtualno postavljanje IKEA namještaja i proizvoda za uređenje doma u vlastiti prostor kako bi korisnici vidjeli kako bi izgledali i pristajali prije kupnje. Švedski gigant namještaja udružio se s Appleom kako bi ponudio rješenje za kupovne probleme.

Spomenuta aplikacija dostupna je za besplatno preuzimanje u App Storeu. IKEA Place aplikacija omogućuje korisnicima virtualno "postavljanje" namještaja u prostor. Aplikacija omogućuje pristup opsežnom katalogu IKEA namještaja i predmeta za uređenje doma. Od sofa i svjetiljki, do tepiha i stolova, svi proizvodi u IKEA Placeu su 3D i vjerni stvarnom mjerilu tako da korisnici mogu biti sigurni da su prave veličine, dizajna i funkcionalnosti za njihove prostorije. Ovime IKEA uz pomoć besplatnih aplikacija nastoji olakšati pronalazak inspiracije za uređenje doma kao i samu kupovinu namještaja trenutnim, ali i potencijalnim kupcima.

Aplikacija nudi sljedeće mogućnosti za svoje korisnike:

- pregledavanje i pretraživanje IKEA namještaj (ograničeno na sofe, fotelje, stolove, tabure i stolice pri lansiranju),
- postavljanje namještaja u sobu i određivanje gdje stoji/pristaje,
- snimanje vlastitih kreacije kao fotografiju ili videozapis, a zatim ih se može podijeliti s prijateljima i obitelji,
- spremanje virtualne sobe kako bi se je ponovno moglo posjetiti i ponovno koristiti kasnije ili kreirati s drugima,
- pravljenje popisa omiljenih proizvoda i kupovina putem poveznice na IKEA.com ili aplikacije IKEA Store,
- primanje novosti o proizvodima i uzbudljivih ideja za život kod kuće“ (YouTube/IKEA, 2023).

Aplikacija IKEA Place dobila je pohvale za dizajn jednostavan za korištenje, realističan prikaz i sposobnost rješavanja čestog problema prilagođavanja namještaja u sobi prije kupnje.

Tako se ova aplikacija razvila se u koristan resurs za kupce koji žele kupovati IKEA artikle s više znanja, što im omogućuje dizajniranje i uređenje svoje idealne životne okoline.

„Korisnici mogu pregledavati više od 2000 IKEA proizvoda u online bazi podataka kako bi odabrali. Nakon odabira, korisnici moraju usmjeriti uređaj na željeno mjesto u prostoriji, zatim povući i ispustiti odabrani proizvod u prostor“ (Ayoubi, 2017).



**Slika 7. IKEA Place aplikacija**

Izvor: Ikea.com, dostupno na: <https://www.ikea.com/au/en/customer-service/mobile-apps/say-hej-to-ikea-place-pub1f8af050>, 22.06.2023.

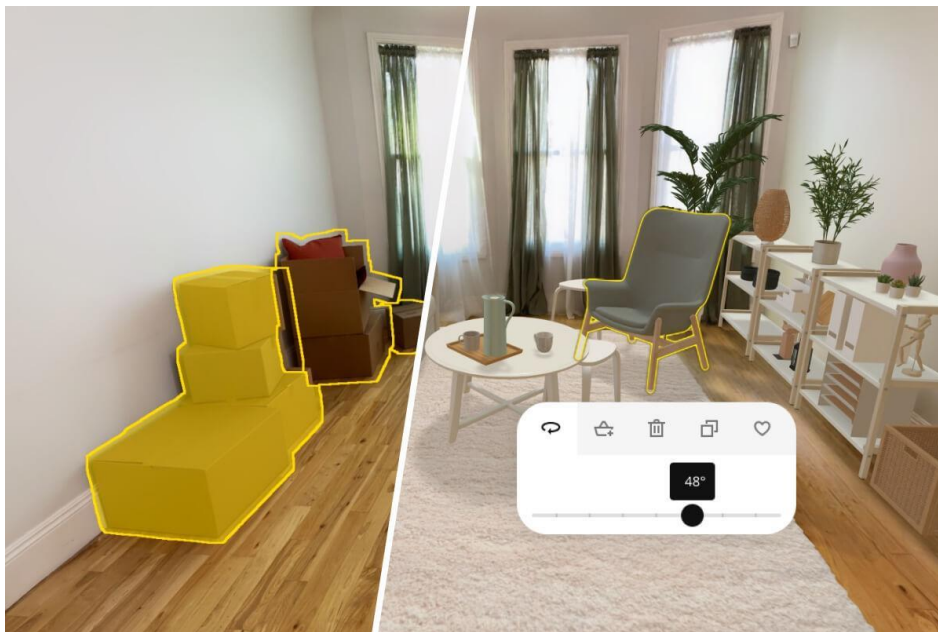
Aplikacija je dostupna na iOS-u 11. Korištenje je podijeljeno u nekoliko koraka, nakon preuzimanja aplikacije, potrebno je snimiti prostor, odabrati stavku i aplikacija će je automatski skalirati na veličinu na temelju dimenzija sobe.

Ikea tvrdi kako aplikacija ima stopu točnosti od 98%, dajući tradicionalnom majstorskom metru ozbiljnu konkurenciju. AR tehnologija je toliko precizna da se može vidjeti teksturu tkanine, kao i kako se svjetlo i sjene prikazuju na vašem namještaju, kažu iz tvrtke IKEA (2023).

Aplikacija je poznata i po svojoj realističnoj vizualizaciji jer IKEA Place koristi napredne tehnike renderiranja za stvaranje realističnih prikaza proizvoda u prostoru. Navedeno omogućuje korisnicima vidjeti kako bi različiti komadi namještaja izgledali iz različitih kutova u njihovom prostoru. Tako korisnici mogu testirati različite položaje, pa čak i prošetati

oko njih kako bi stekli bolji dojam o veličini, boji i cjelokupnoj estetici. Još jedno obilježje aplikacije je mjerenje. Jedna od prednosti IKEA Placea je njezina mogućnost pružanja točnih mjerenja. Naime korisnici mogu izmjeriti dimenzije svog prostora pomoću mjernog alata aplikacije, a zatim upotrijebiti te informacije kako bi se osiguralo da namještaj koji odaberu savršeno pristaje prostoriji. Aplikacija nudi i neki oblik komunikacije s korisnikom koji može otvarati ladice, mijenjati visinu lampe ili boju tkanine sofe. Ovim interaktivnim elementima moguće je izmijeniti i prilagoditi vlastito iskustvo kupnje na mreži.

Korisnici također mogu integrirati između popisa želja i kupovine dok pregledavaju katalog i nailaze na stvari koje im se sviđaju, moguće ih je dodati na popis želja za planiranje kupnje unutar aplikacije. Kako bi se dovršila kupnja, moguće je jednostavno se prebaciti s aplikacije na službenu internetsku stranice IKEA ili otići u pravu trgovinu. Putem aplikacije moguće je ostavljati recenzije i ocjene te na temelju njih lakše odabrati određene proizvode. Također aplikacija se redovno ažurira.



**Slika 8. IKEA Kreativ**

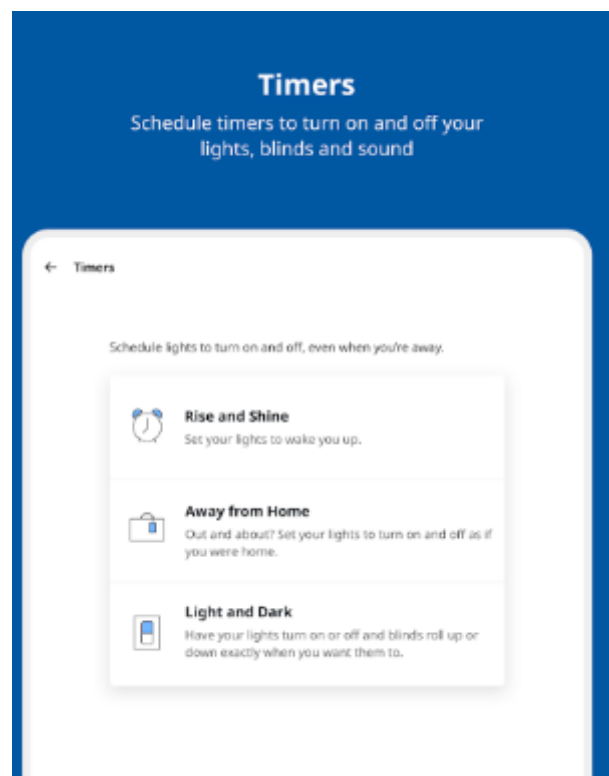
Izvor: dostupno na: Ikea.com <https://www.ikea.com/us/en/home-design/>, 22.06.2023.

Kako bi se dodatno unaprijedile usluge proširene AR-om, ažurirane verzije aplikacije Place uključile su neke nove značajke. Ranije verzije bile su ograničene na eksperimentiranje samo s jednim komadom virtualnog IKEA namještaja sa stvarnim okruženjem. Korisnici koji su željeli eksperimentirati s IKEA namještajem za cijelu sobu to nisu mogli učiniti. Novija verzija aplikacije Place poboljšala je ovaj kritični aspekt dopuštajući korisnicima

eksperimentiranje potpuno virtualnog opremanja sobe s opcijom višestrukog smještaja kao i uvođenjem popisa želja za spremanje artikala za buduća putovanja u kupovinu piše Ozturkcan (2021).

### 6.3. IKEA Home Smart aplikacija

IKEA nudi svojim kupcima i Home Smart aplikaciju koja je poveznica s njihovim asortimanom pametnih proizvoda koji su dizajnirani da svakodnevicu učine pametnijom. IKEA Home pametna aplikacija spojena je s TRÅDFRI pristupnikom pomoću kojeg se nude neke pametne funkcije kao što je pročišćivač zraka, pametni zvukovi, pametni zastori i pametna energija. Korištenjem aplikacije moguće je prigušiti, isključiti, uključiti, promijeniti boje i prebaciti s toplog na hladno svjetlo, podignuti ili spustiti rolete, pokrenuti reprodukciju glazbe, pojačati, smanjiti glasnoću ili pauzirati reprodukciju.



**Slika 9.** *IKEA Smart Home aplikacija*

Izvor: Google App Store (2023) Ikea, dostupno na:

<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.ikea.tradfri.lighting&hl=hr> , 22.06.2023.



## 6.4. Rezultati anketnog istraživanja

Kako bi se ispitala funkcionalnost IKEA mobilne aplikacije i sve njezine pogodnosti odlučeno je kao metodu istraživanja provesti anketu koja je u potpunosti bila anonimna i kojoj se isključivo moglo pristupiti putem internetske poveznice. Odgovori ispitanika prikupljeni su od 1. lipnja do 20. lipnja 2023. Anketni upitnik podijeljen je u zajedničku studentsku grupu na Facebooku, kao i u Facebook grupu „Ženski recenzirAJ“.

Prije nego li se pokažu rezultati i odgovori dobiveni kroz upitnik, prikazat će se osnovna istraživačka pitanja oko kojih su pitanja iz upitnika bila postavljena. Ukupno su postavljena tri istraživačka pitanja, a ona su vidljiva u nastavku teksta.

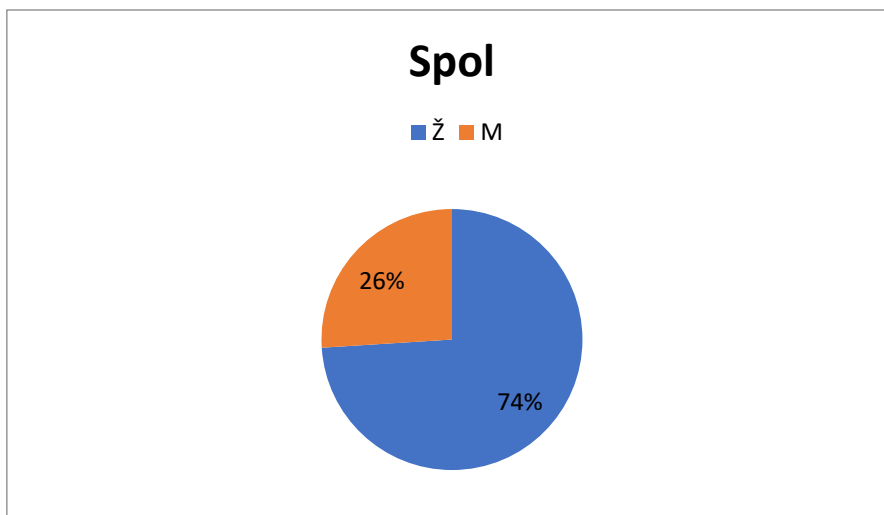
*1: Utječe li upoznatost korisnika sa značajkom proširene stvarnosti u IKEA mobilnoj aplikaciji pozitivno na njihovu ukupnu ocjenu korisničkog iskustva?*

*2: Utječe li točnost i realističnost značajke proširene stvarnosti u mobilnoj aplikaciji IKEA na vjerojatnost korisnika da obave kupovinu putem aplikacije, web shopa ili same fizičke trgovine?*

*3: Utječe li zadovoljstvo korisnika preporukama umjetne inteligencije putem IKEA mobilne aplikacije na sklonost korisnika da preporučuje aplikaciju drugima?*

Tako će podaci iz upitnika koji slijede, u kasnijem dijelu rasprave odgovoriti na ista. Jednom kada su iznesena istraživačka pitanja, može se pristupiti analizi odgovora iz upitnika. Nakon prvotnih općih pitanja gdje su se nastojale saznati osnovne informacije o ispitanicima, uslijedila su pitanja o samom predmetu rada, odnosno promatranoj aplikaciji. Tijekom provedbe ankete ciljalo se na onu skupinu koja je imala prethodnog iskustva s aplikacijom ili onu skupinu koja ju i dalje koristi. Nakon kratkog uvoda u upitnik slijedi analiza sakupljenih odgovora.

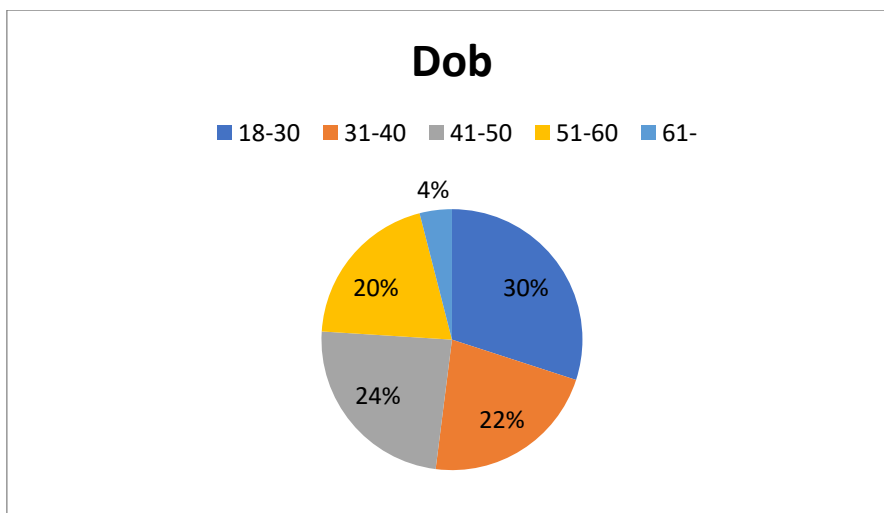
Prvo pitanje bilo je usmjereno na segmentiranje ispitanika prema spolu. Tako je od ukupno 50 odgovora, njih 37 bilo žene, a 13 muškarci.



**Grafikon 1. Spol ispitanika**

Izvor: obrada autora, 2023.

Prema dobnoj strukturi ispitanika najviše, njih 15, je staro između 18 do 30 godina, od 31 do 40 godine staro je 11 ispitanika. Od 41 do 50 godine sudjelovalo je 12 ispitanika, dob od 51 do 60 označilo je deset ispitanika, a od 61 i više samo ispitanika.

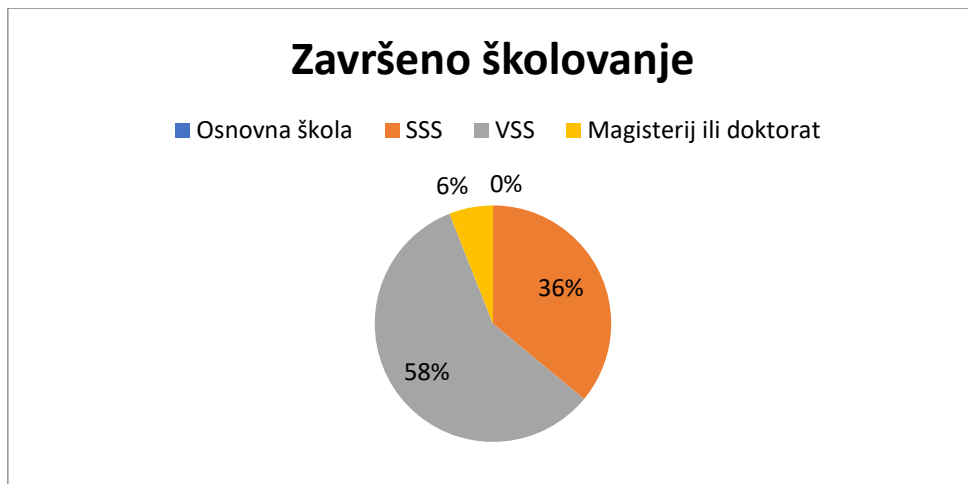


**Grafikon 2. Dob ispitanika**

Izvor: obrada autora, 2023.

Nakon toga htio se utvrditi zadnji završeni stupanj školovanja ispitanika. Nitko od ispitanika nije ne pripada kategoriji osnovna škola kao zadnji završeni stupanj školovanja, dok je

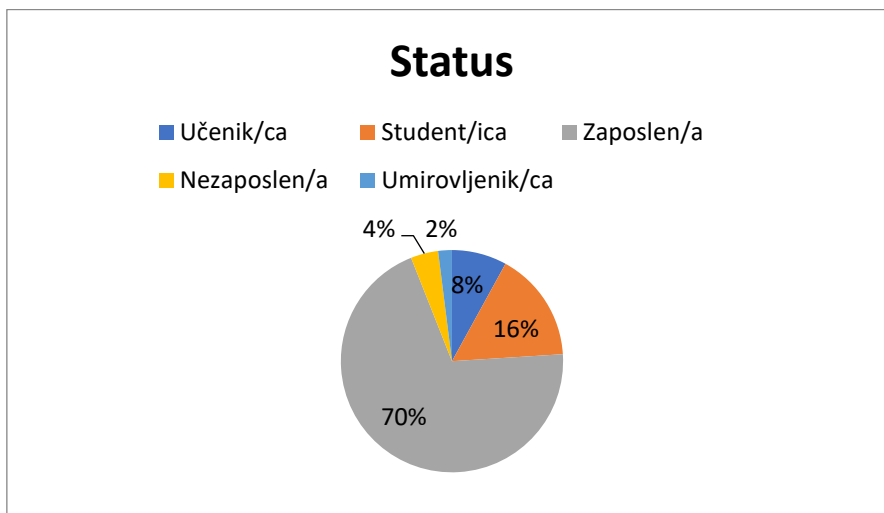
srednju školu označilo 18 ispitanika. Najviše odgovora zabilježeno je kod ispitanika s visokom stručnom spremom, njih čak 29, dok magisterij ili doktorat ima troje ispitanika.



**Grafikon 3.** *Stupanj obrazovanja ispitanika*

Izvor: obrada autora, 2023.

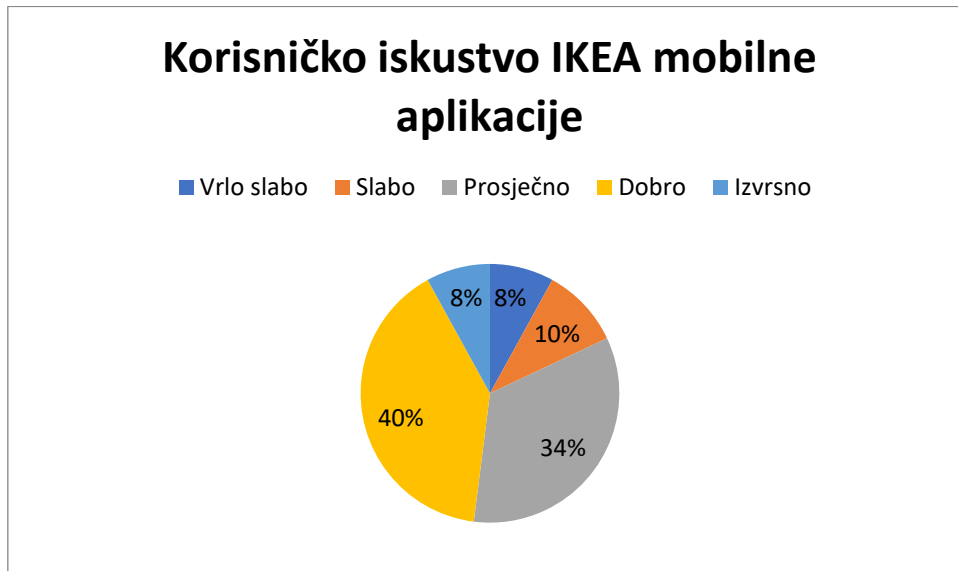
Posljednje demografsko pitanje o samim ispitanicima bilo je vezano uz radni status ispitanika. Četvero ispitanika odgovorilo je da su učenici, a njih osam da su studenti. Najviše ispitanika označilo je kategoriju da su zaposleni, njih 35, dvoje ispitanika da su nezaposleni i jedan odgovor zabilježen je pod kategorijom umirovljenik.



**Grafikon 4.** *Status ispitanika*

Izvor: obrada autora, 2023.

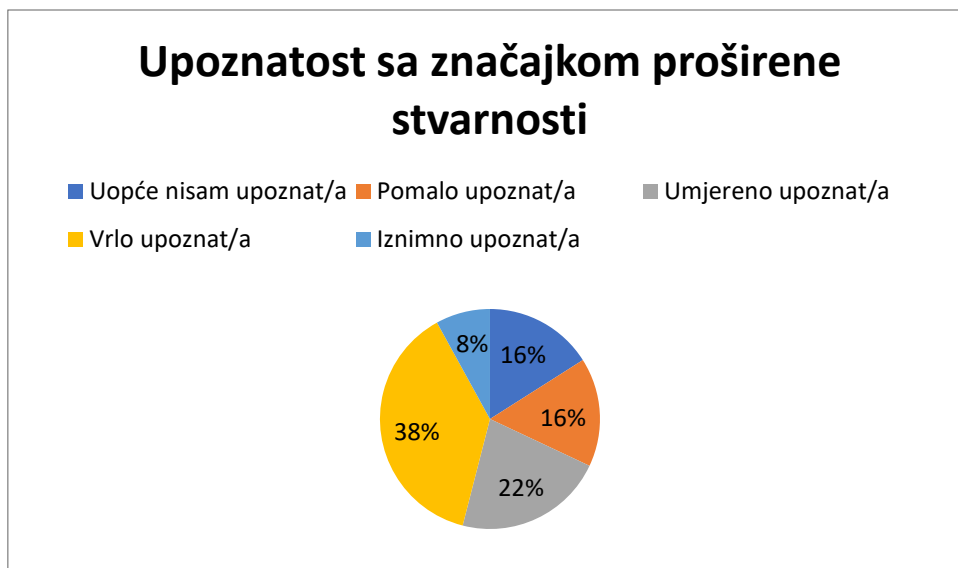
Slijede pitanja vezana za mišljenja i saznanja ispitanika o glavnom predmetu rada, a to je mobilna aplikacija IKEA. Prvo se htjelo saznati kako bi ispitanici ocijenili cjelokupno korisničko iskustvo IKEA mobilne aplikacije. Njih četvero je odgovorilo vrlo slabo, petero slabo, a njih 17 prosječno. Najviše odgovora, njih 20 ili 40%, zabilježeno pod oznakom dobro, a četvero ispitanika odgovorilo je izvrsno.



**Grafikon 5.** *Korisničko iskustvo IKEA mobilne aplikacije*

Izvor: obrada autora, 2023.

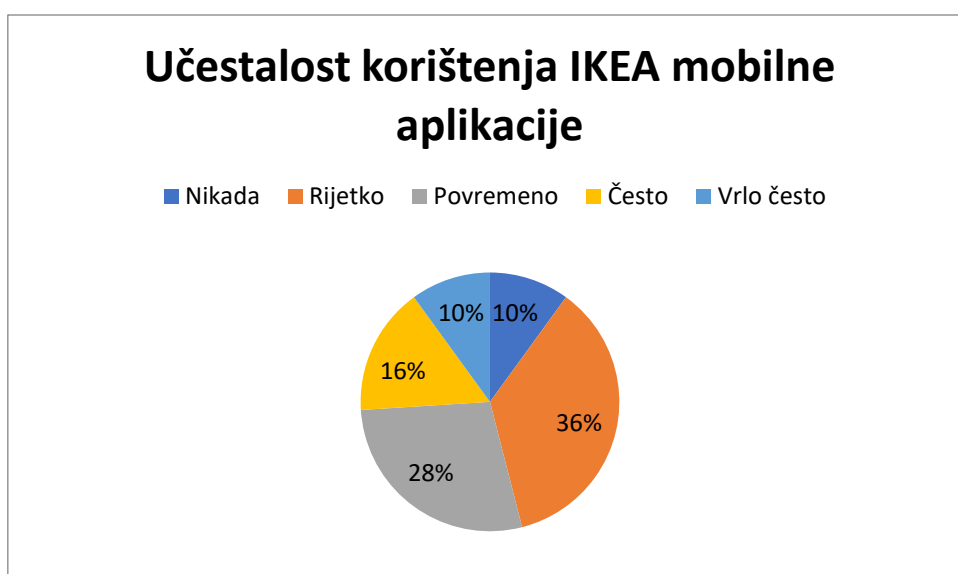
S obzirom na to kako se prije svega ciljalo na osobe koje su imale iskustva s mobilnom aplikacijom IKEA, sljedeće pitanje bilo je usmjereno na upoznatost ispitanika sa značajkom proširene stvarnosti (AR) u mobilnoj aplikaciji IKEA koja omogućuje vizualizaciju namještaja u vlastitom prostoru. Osmero ispitanika odgovorilo je kako uopće nisu upoznati sa značajkama proširene stvarnosti, kao i osmero njih da je pomalo upoznato. Da su umjereno upoznati odgovorilo je 11 ispitanika, a 19 da su vrlo upoznati, dok je njih četvero odgovorilo da su vrlo upoznati.



**Grafikon 6.** *Upoznatost sa značajkom proširene stvarnosti - IKEA*

Izvor: obrada autora, 2023.

Usljedilo je pitanje vezano za učestalost korištenja IKEA mobilne aplikacije. Petero ispitanika odgovorilo je nikada, 18 rijetko, 14 povremeno, osam često i petero vrlo često.



**Grafikon 7.** *Učestalost korištenja IKEA mobilne aplikacije*

Izvor: obrada autora, 2023.

Sljedeće pitanje bilo je usmjereno na ocjenu koliko je proširena stvarnost u mobilnoj aplikaciji IKEA točna i realna u smislu vizualizacije namještaja u prostoru ispitanika. Da uopće nije točna niti realna odgovorilo je dvoje ispitanika, da je pomalo točna i realna stavilo

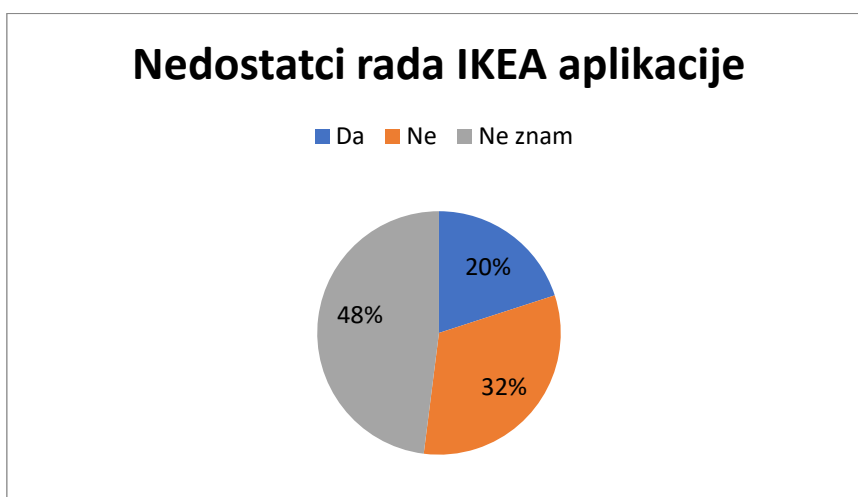
je 14 ispitanika, da je umjereno točna i realna najviše, čak 18 ispitanika. Da je aplikacija vrlo točna i realna obilježilo je 13 ispitanika, a troje ispitanika da je izuzetno točna i realna.



**Grafikon 8.** *Točnost i realnost IKEA mobilne aplikacije*

Izvor: obrada autora, 2023.

Važan dio upitnika vezan je uz odgovore o uočavanju određenih nedostataka rada aplikacije. Deset ispitanika odgovorilo je kako su uočili određene nedostatke, njih 16 da nisu, a 24 ih ne zna.



**Grafikon 9.** *Nedostatci rada IKEA mobilne aplikacije*

Izvor: obrada autora, 2023.

Ispitanici koji su odgovorili kako su ipak uočili određene nedostatke u sljedećem slobodnom odgovoru opisali su koji su to. Tako su objasnili kako bi trebalo bi biti moguće “staviti” proizvod na mjesto na kojem se već nalazi neki predmet, jer ne postoji uvijek mogućnost pomicanja namještaja da bi se isprobalo kako bi izgledao ondje neki drugi komad namještaja. Još jedan odgovor vezao se uz probleme prostorne percepcije. Također jedan je ispitanik naveo kako je aplikacija vrlo oskudna i kako se teško pronalaze željeni rezultati. Određeni ispitanici naveli su kako radije koriste njihovu web stranicu zbog ne tako realističnog prikaza putem mobilne aplikacije. Određeni ispitanici naveli su i kako aplikacija ne nudi najrealniji prikaz, a spomena je bilo i oko same točnosti odnosno realnosti. Tako je jedan ispitanik naveo da proširena stvarnost u aplikaciji možda neće uvijek rezultirati savršeno točnim i realističnim virtualnim prikazima namještaja u domu.

Jedni od odgovora bili su vezani i uz tehnička ograničenja. Uspješno korištenje funkcionalnosti proširene stvarnosti u aplikaciji uvelike se oslanja na mogućnosti mobilnog uređaja korisnika. Stariji uređaji ili oni s ograničenom procesorskom snagom ili memorijom mogu imati problema s bez trzajnim rukovanjem ovakvih modernih značajki, što dovodi do kašnjenja, padova ili smanjene ukupne izvedbe. Ovo ograničenje može utjecati na korisničko iskustvo i spriječiti besprijekornu integraciju virtualnog namještaja u stvarno okruženje.

Određeni ispitanici uočili su kako je za što bolji virtualni prikaz potrebno što bolje osvjetljenje, ali i da često ovisi o veličini prostorije. Ispitanici su primijetili razlike u tome kako namještaj stvarno izgleda u njihovom fizičkom okruženju i kako se pojavljuje na virtualnoj slici. Neki od ispitanika naveli su ograničen izbor asortimana koji se može koristiti u IKEA mobilnoj aplikaciji i problemima uz njihovu prilagodbu. U usporedbi s cijelim asortimanom IKEA proizvoda, dostupnost namještaja koji se nude za virtualni prikaz nije velika. Mogućnosti ispitanika za lociranje i gledanje određenih proizvoda koji ih zanimaju je stoga ograničena kao rezultat toga. Osim toga, opcije prilagodbe završnih obrada namještaja, boja i dimenzija često su dosta ograničene unutar aplikacije, ograničavajući mogućnost točnog podudaranja korisničkih preferencija i postojeće estetike.

Općenito, ispitanici su istaknuli najviše probleme oko korisničkog iskustva i sučelja. Upotrebljivost aplikacije i korisničko iskustvo mogu povremeno biti otežani navode ispitanici. Za određene korisnike mogu se pojaviti poteškoće u snalaženju aplikacijom, lociranju određenih dijelova namještaja i njihovo precizno pozicioniranje u virtualnom okruženju.

Nekim ljudima kontrole i sučelje možda neće biti jednostavni ili prilagođeni za razumijevanje što korištenje značajki proširene stvarnosti može učiniti frustrirajućim ili izazovnim.

Određenim ispitanicima nedostaje sama fizička interakcija. Nedostatak fizičke interakcije s namještajem jedan je od nedostataka aplikacije za pametne telefone temeljene na proširenoj stvarnosti. Korisnici aplikacija ne mogu izravno dotaknuti ili procijeniti teksturu, udobnost ili druge taktilne značajke namještaja. S obzirom na to kako je za mnoge ljude fizički kontakt ključna komponenta procesa kupnje namještaja, to može uvelike utjecati na njihovu odluku.

Nakon što se saznalo sve o problemima s kojima su se ispitanici susretali, nastojalo se saznati kolika je vjerojatnost da će isti obaviti kupnju putem mobilne aplikacije IKEA nakon korištenja proširene stvarnosti za vizualizaciju namještaja u njihovom prostoru. Da uopće nije vjerojatno da će obaviti kupovinu odgovorilo je pet ispitanika, da je malo vjerojatno označilo je devet ispitanika, da je umjereno vjerojatno 14 ispitanika, vrlo moguće 18 ispitanika i vrlo vjerojatno svega troje ispitanika.



**Grafikon 10.** *Vjerojatnost kupnje nakon korištenja značajki proširene stvarnosti IKEA mobilne aplikacije*

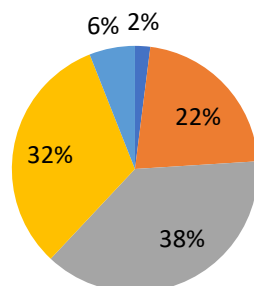
Izvor: obrada autora, 2023.

Sljedećim se pitanjem nastojalo ispitati koliko su ispitanici zadovoljni preporukama umjetne inteligencije koje pruža IKEA mobilna aplikacija za namještaj i proizvode za dom. Jedan ispitanik je označio da je vrlo nezadovoljan/na. Njih 11 da su nezadovoljni, 19 da su neutralni, 16 da su zadovoljni i troje da su vrlo zadovoljni.



## Zadovoljnost preporukama IKEA mobilne aplikacije

■ Vrlo nezadovoljan/na   ■ Nezadovoljan/na   ■ Neutralan/na  
■ Zadovoljan/na   ■ Vrlo zadovoljan/na



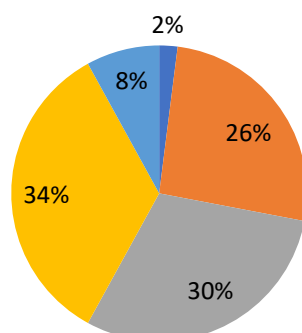
**Grafikon 11.** *Zadovoljstvo preporukama IKEA mobilne aplikacije*

Izvor: obrada autora, 2023.

Nakon toga se ispitanike pitalo što misle koliko im alati za planiranje interijera pokretani umjetnom inteligencijom, kao što je IKEA mobilna aplikacija, pomažu u dizajniranju i organiziranju unutarnjeg prostora. Jedan ispitanik odgovorio je da uopće ne pomažu, 13 da pomalo pomažu, 15 da umjereno pomažu, 17 da vrlo dobro pomažu i četvero da izuzetno dobro pomažu.

## Korisnost IKEA mobilne aplikacije

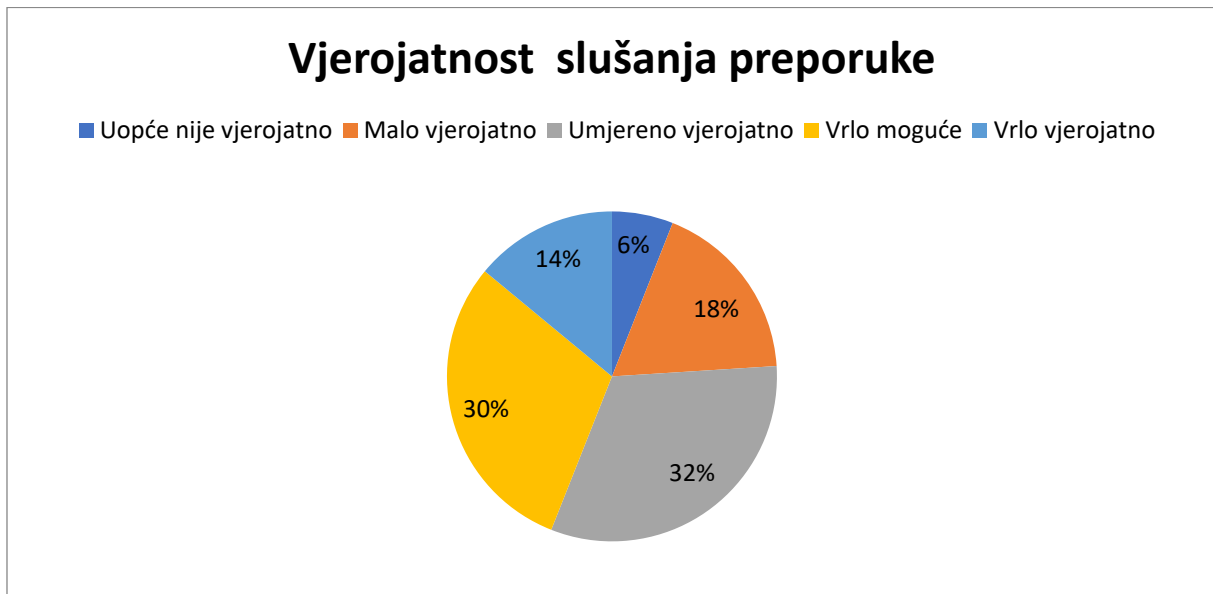
■ Uopće ne pomažu   ■ Pomalo pomažu   ■ Umjereno pomažu  
■ Vrlo dobro pomažu   ■ Izuzetno dobro pomažu



**Grafikon 12.** *Korisnost IKEA mobilne aplikacije*

Izvor: obrada autora, 2023.

Ispitanici su potom odgovarali koliko je vjerojatno da će koristiti mobilnu aplikaciju IKEA na temelju tuđih preporuka. Troje ispitanika odgovorilo je kako to uopće nije vjerojatno, devet ispitanika da je malo vjerojatno, a 16 da je umjereno vjerojatno. Opciju da će vrlo moguće preporučiti označilo je 15 ispitanika, a vrlo vjerojatno sedam ispitanika.

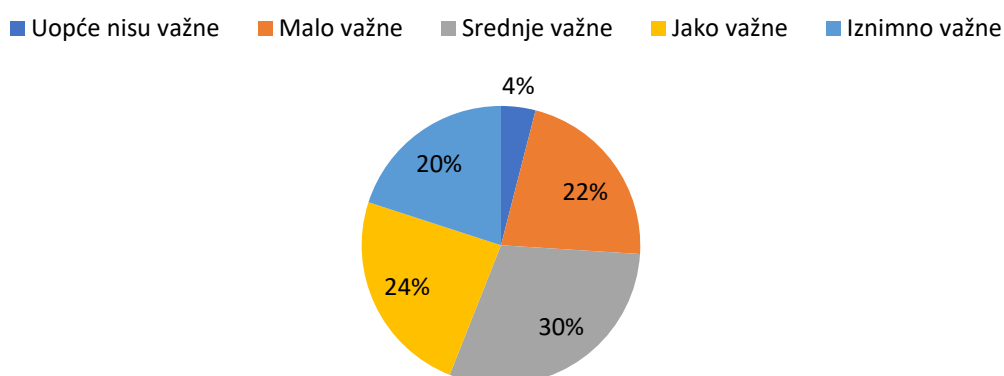


**Grafikon 13.** *Vjerojatnost korištenja IKEA mobilne aplikacije prema preporuci*

Izvor: obrada autora, 2023.

Kako ovakvi oblici proširene stvarnosti mogu uvelike pomoći korisnicima prilikom planiranja uređenja prostorija, željelo se saznati koliko su značajke proširene stvarnosti važne za prodavaonice namještaja prilikom opremanja doma. Da uopće nisu važne odgovorilo je dvoje ispitanika, da su malo važne 11 ispitanika, da su srednje važne 15 ispitanika, da su jako važne 12 ispitanika i da su iznimno važne 10 ispitanika.

## Važnost proširene stvarnosti za trgovine namještajem

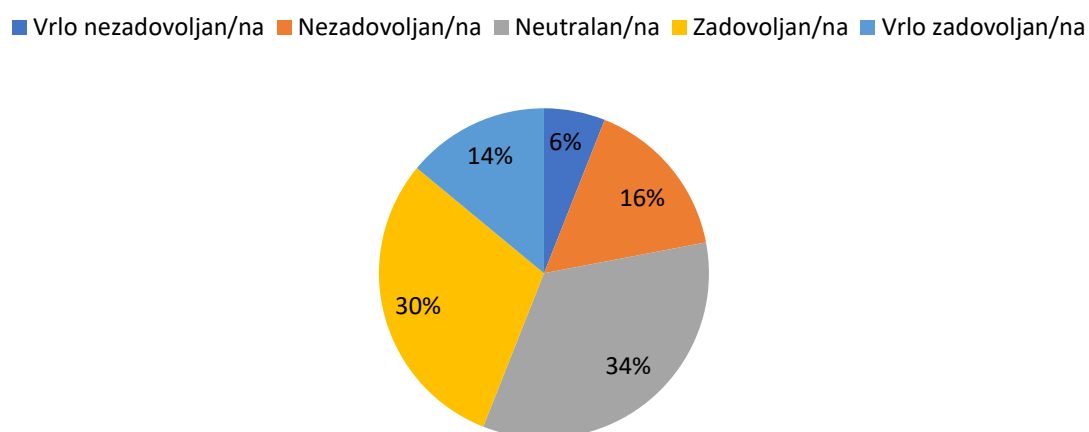


**Grafikon 14.** *Važnost proširene stvarnosti za trgovine namještajem*

Izvor: obrada autora, 2023.

Kada se govori o zadovoljstvu izvedbom mobilne aplikacije IKEA dok se koriste značajke proširene stvarnosti, troje ispitanika odgovorilo je da su vrlo nezadovoljni, a osmero da su nezadovoljni. Najviše je neutralnih odgovora, njih 17, a velik je broj i zadovoljnih ispitanika, njih 15, dok je sedmero ispitanika odgovorilo da su vrlo zadovoljni.

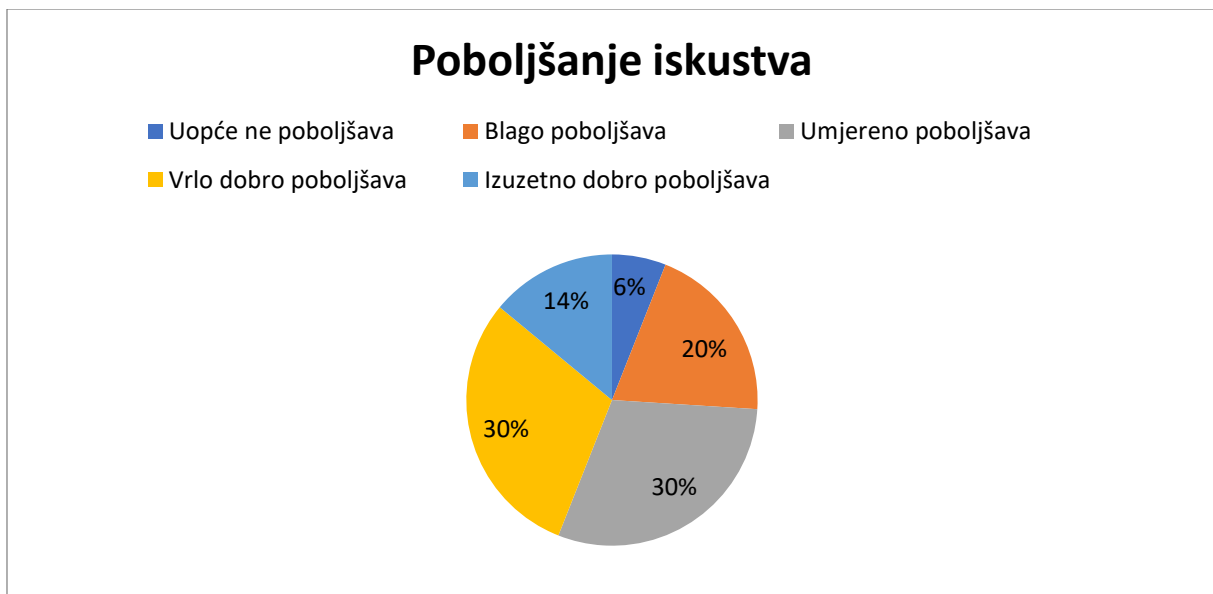
## Zadovoljstvo izvedbe mobilne aplikacije IKEA



**Grafikon 15.** *Zadovoljstvo izvedbe mobilne aplikacije IKEA*

Izvor: obrada autora, 2023.

Na sljedeće pitanje ispitanici su davali svoje mišljenje o tome koliko dobro mobilna aplikacija IKEA poboljšava cjelokupno iskustvo kupnje i planiranja namještaja za dom. Mali broj ispitanika, svega troje, označilo je kako uopće ne poboljšava, dok je deset označilo kako blago poboljšava. Da umjereno poboljšava odgovorilo je 15 ispitanika, a jednak broj odgovora zabilježen je i da vrlo dobro poboljšava. Da izuzetno dobro poboljšava odgovorilo je sedam ispitanika.



**Grafikon 16.** *Poboljšanje iskustva kupovine korištenjem mobilne aplikacije IKEA*

Izvor: obrada autora, 2023.

Ispitanici su davali i određene prijedloge za poboljšanje aplikacije, ali i kritike za istu, tako su zabilježeni raznovrsni odgovori. Jedan dio odgovora može se svesti u kategoriju poboljšanja točnosti i realnosti. Ispitanici su naveli kako je potrebno uložiti dodatne napore u razvoj proširene stvarnosti radi što bolje točnosti i realističnosti postavljanja namještaja na virtualnom zaslonu mobitela. Tako je zabilježen i odgovor da bi aplikacija trebala biti usklađena s modernim kamerama za mjerenje dubine ili drugim tehnologijama kako bi se bolje implementirala stvarna dimenzija prostorije i pri čemu uvjeti osvjetljenja ne bi imali toliko važnu ulogu za preciznije virtualno predstavljanje.

Ispitanici su naveli i kako je bitno poboljšati samu prilagodbu asortimana i proširiti broj artikala koji se može koristiti putem aplikacije.

Kontinuirano ažuriranje i proširenje kataloga stavki namještaja dostupnih za virtualni prikaz korisnicima može pružiti širi raspon opcija. Ispitanici navode omogućavanje više značajki

prilagodbe, omogućujući im da personaliziraju završnu obradu namještaja, boje i dimenzije kako bi bolje odgovarali njihovim željama i postojećoj estetici prostorije.

Određeni prijedlozi vezani su i uz bolje korisničko iskustvo i dodatni razvoj sučelja. Ispitanici su naveli odličan prijedlog kako bi IKEA trebala provoditi testiranja i prikupljati povratne informacije u svrhu identificiranja i rješavanja problema upotrebljivosti. Neki od ostalih prijedloga odnosili su se na pojednostavljenje navigacije, pretraživanja i kontrole položaja unutar aplikacije kako bi se je učinilo intuitivnom i lakom za korištenje. Neki su također naveli i bolje upute ili interaktivne vodiče kako bi se korisnicima pomoglo u učinkovitoj upotrebi značajki proširene stvarnosti.

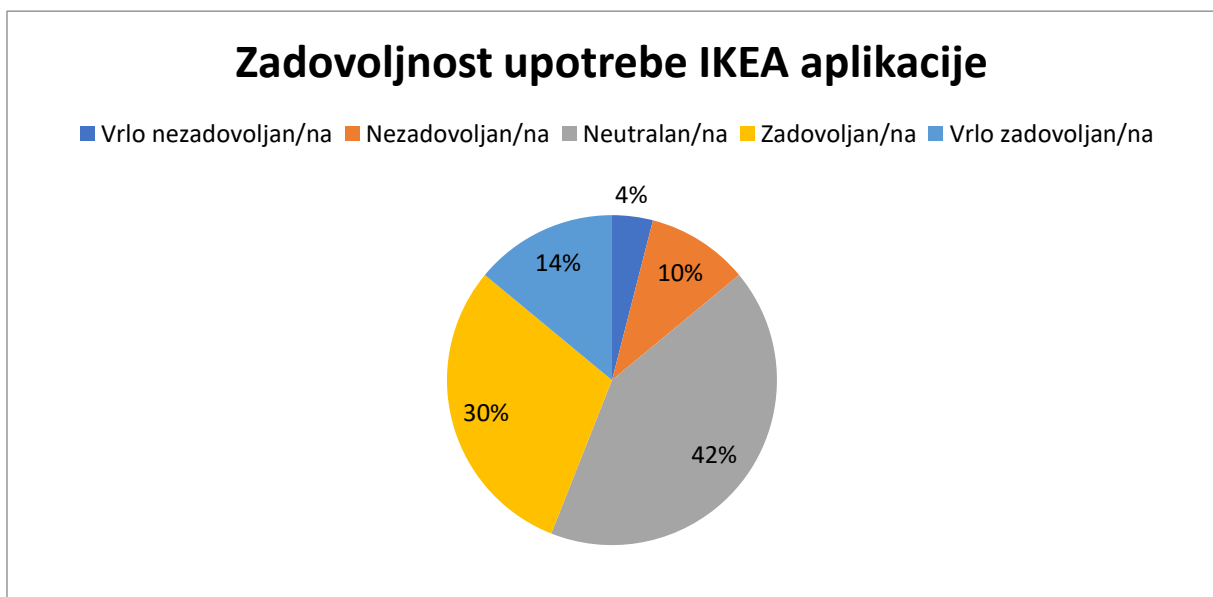
Također zabilježene su i određene kritike rada aplikacije. Određeni ispitanik naveo je rješavanje tehničkih ograničenja koje IKEA mora jasnije prepoznati. Ovo bi se moglo riješiti tako da se pruže smjernice o kompatibilnim uređajima i preporučenim specifikacijama kako bi se osiguralo glatko i dosljednije virtualno iskustvo. Navedeno je moguće ostvariti i kroz optimizaciju izvedbe aplikacije kako bi se smanjilo kašnjenje, "padovi" aplikacije i drugi tehnički problemi.

Još jedna zanimljiva kritika bila je usmjerena na aktivaciju fizičke interakcije. IKEA bi tako mogla istražiti opcije za integraciju fizičke interakcije u virtualno iskustvo, kao što su dodirne povratne informacije ili alati proširene stvarnosti koji simuliraju dodir i osjećaj. Osim toga ispitanik ili ispitanica je navela da bi se korisnicima moglo omogućiti virtualno "sjedenje" na namještaju ili procjenu razine udobnosti kroz realne simulacije kako bi se premostio jaz između virtualnog i fizičkog iskustva kupnje.

Ova kritika je usko povezana s još jednim odgovorom, a to je poboljšajte suradnje u stvarnom vremenu. Tako se kritika odnosi na potrebu uvođenja značajke koje omogućuju suradnju u stvarnom vremenu i dijeljenje virtualnih dizajna između više korisnika. To bi bilo osobito korisno za pojedince koji kupuju zajedno ili traže mišljenje od članova obitelji ili dizajnera interijera. Omogućavanje besprijekorne komunikacije i suradnje unutar aplikacije može poboljšati proces donošenja odluka.

Vrlo human komentar ostavljen je i za potrebe osoba s određenom vrstom i stupnjem invaliditeta. Aplikacija treba biti u skladu sa standardima i pravilima pristupačnosti kako bi je osobe s invaliditetom mogle koristiti. Kako bi se zajamčila inkluzivnost za sve korisnike, IKEA može u rad aplikacije uključiti značajke kao što su pomoć za pretvaranje teksta u

govor, postavke visokog kontrasta i kompatibilnost s pomoćnom tehnologijom. Posljednja kritika koju je potrebno istaknuti vezana je uz privatnosti korisnika i sigurnosti podataka. Aplikacija treba biti više informativna o dopuštenjima i upravljanju podacima. Zbog toga je potrebno često ažuriranje sigurnosnih mjera kako bi se zaštitili korisnički podaci od potencijalnih provala i ilegalnog pristupa. Razmatranjem ovih prijedloga i rješavanjem kritika, IKEA mobilna aplikacija može se razviti u robusniju platformu usmjerenu na korisnika, nudeći poboljšano iskustvo proširene stvarnosti koje korisnicima olakšava besprijekornu vizualizaciju namještaja i donošenje odluka. Nakon ovoga uslijedio je zadnji dio upitnika. Tako se u sljedećem pitanju nastojalo saznati koliko su zadovoljni jednostavnošću upotrebe i jednostavnošću korištenja IKEA alata za planiranje, a koji su prikazani u prethodnom dijelu ovog rada. Da su vrlo nezadovoljni odgovorilo je svega dvoje ispitanika, da su nezadovoljni samo petero ispitanika, dok je neutralnih najviše njih 21. Da su zadovoljni odgovorilo je 15 ispitanika, a vrlo zadovoljnih je sedmero.



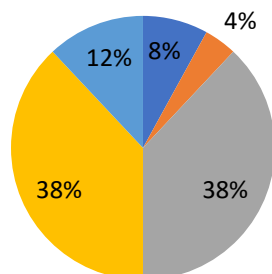
**Grafikon 17.** *Zadovoljstvo upotrebe IKEA alata za planiranje*

Izvor: obrada autora, 2023.

Slijedom navedenih pitanja, ispitanici su se potom izjašnjavali koliko im IKEA alat za planiranje pomaže u vizualizaciji i rasporedu namještaja u vašem prostoru. Da uopće nije dobro odgovorilo je četvero ispitanika, da je dobro dvoje ispitanika. Najviše odgovora bilo je pod oznakom umjereno dobro, čak 19, a isti broj zabilježen je i za vrlo dobro. Izuzetno dobro odgovorilo je devet ispitanika.

## Korisnost prilikom vizualizacije i rasporeda namještaja

■ Uopće nije dobro ■ Dobro ■ Umjereno dobro ■ Vrlo dobro ■ Izuzetno dobro



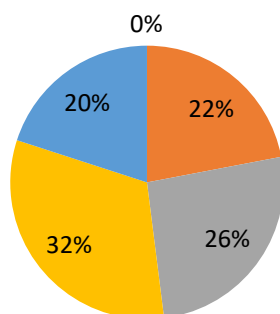
**Grafikon 18.** *Korisnost IKEA alata za planiranje prilikom vizualizacije i rasporeda namještaja*

Izvor: obrada autora, 2023.

S obzirom na to kako se baziralo na one ispitanike koji su koristili proširenu stvarnost kreiranu od strane IKEA-e, nastojalo se ispitati koliko je vjerojatno da će ponovno koristiti IKEA alat za planiranje za buduće projekte dizajna doma. Za opciju da uopće nije vjerojatno nije zabilježen niti jedan odgovor. Malo vjerojatno je označilo 11 ispitanika, umjereno vjerojatno 13, vrlo moguće 16 i vrlo vjerojatno 10 ispitanika.

## Vjerojatnost ponovnog korištenja IKEA aplikacije

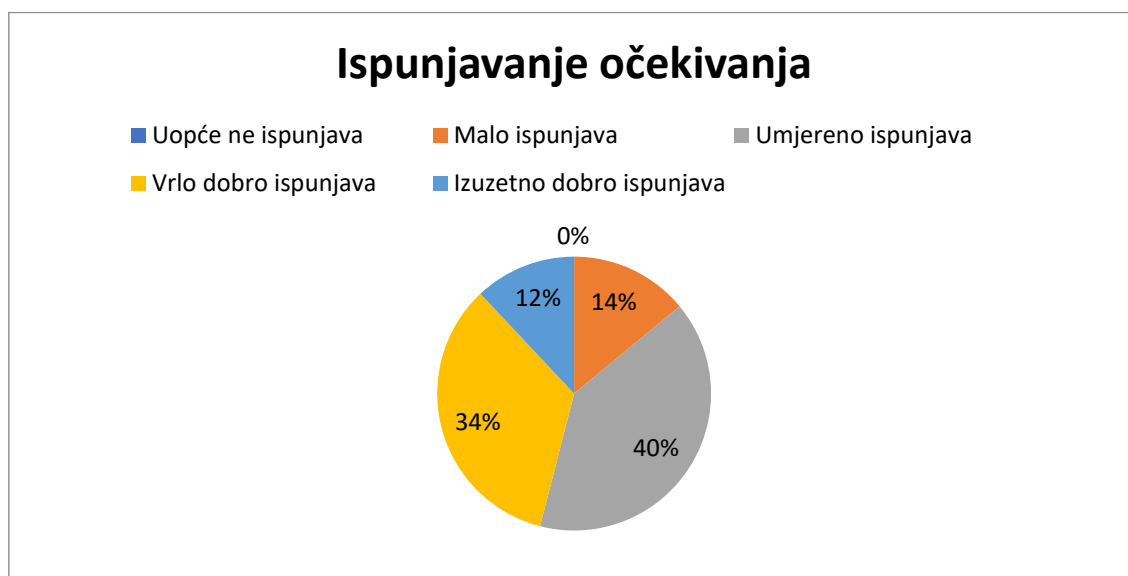
■ Uopće nije vjerojatno ■ Malo vjerojatno ■ Umjereno vjerojatno  
■ Vrlo moguće ■ Izuzetno moguće



**Grafikon 19.** *Vjerojatnost ponovnog korištenja IKEA aplikacije*

Izvor: obrada autora, 2023.

Pretposljednje pitanje odnosilo se na to koliko IKEA alat za planiranje ispunjava očekivanja ispitanika u smislu pružanja točnih mjera i dimenzija za njihov prostor. Da uopće ne ispunjava očekivanja nije nitko odgovorio. Da malo ispunjava odgovorilo je sedam ispitanika, a umjereno 20 ispitanika. Da vrlo dobro ispunjava očekivanja odgovorilo je 17, a izuzetno dobro šest ispitanika.

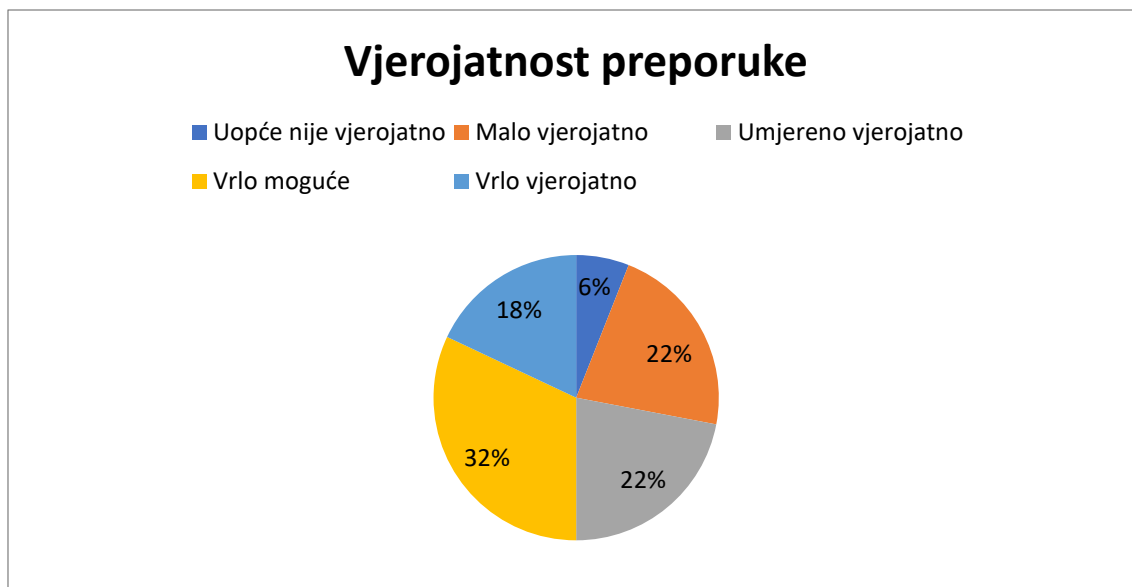


**Grafikon 20.** *Ispunjavanje očekivanja*

Izvor: obrada autora, 2023.

Posljednje pitanje bilo je koliko je vjerojatno da će IKEA alat za planiranje preporučiti drugima na temelju njegovih karakteristika i značajki proširene stvarnosti i umjetne inteligencije. Troje ispitanika odgovorilo je kako uopće nije vjerojatno, 11 ispitanika da je malo vjerojatno, a isti broj i umjereno vjerojatno. Čak 16 ispitanika odgovorilo je vrlo moguće, a devet vrlo vjerojatno.





**Grafikon 21.** *Vjerojatnost preporuke IKEA mobilne aplikacije*

Izvor: obrada autora, 2023.

Provedenim istraživanjem dobiveni su jako korisni i osobni odgovori, ali i zanimljivi u pogledu prijedloga i kritika koji pružaju temeljit uvid u mišljenje o radu IKEA aplikacije. Svi odgovori su odličan temelj za analizu i raspravu istraživanja. Nakon što su obrađena sva pitanja i prikazani svi odgovori, sljedeći dio rada donosi samu raspravu i analizu rezultata.

## 7. RASPRAVA

Na temelju sakupljenih podataka, stručne i znanstvene literature, ali i prikupljenih odgovora iz upitnika, obradit će se tri temeljna istraživačka pitanja na koja će se potom, nakon prikaza rezultata upitnika, odgovoriti. U ovom poglavlju će se navedena istraživačka pitanja dodatno analizirati imajući na umu dobivene odgovore iz istraživanja. Uključujući postotke i deskriptivnu analizu, ovaj odjeljak poglavlja pruža opsežniju raspravu o rezultatima istraživanja i njihovim implikacijama.

Tako će se za početak ocijeniti korisničko iskustvo IKEA mobilne aplikacije s posebnim fokusom na značajku proširene stvarnosti (AR). Cilj je procijeniti utjecaj upoznatosti korisnika s AR-om na njihovu ukupnu procjenu korisničkog iskustva. Prema prvom pitanju, korisnici IKEA mobilnih aplikacija koji su bolje upoznati s proširenom stvarnosti i njenim funkcijama imali bi bolje cjelokupno korisničko iskustvo. Tako se tvrdi da mogućnost korištenja proširene stvarnosti za pregled namještaja u vlastitom prostoru poboljšava korisničko iskustvo i podiže razinu zadovoljstva kupaca. Ideja je kako će kupci vidjeti vrijednost koju proširena stvarnost dodaje njihovom iskustvu kupnje namještaja kako se budu navikavali na njega i osjećali se opuštenije koristeći ga. Ukratko, prvo istraživačko pitanje sugerira da viša razina poznavanja AR značajke pozitivno utječe na korisničko iskustvo. Stoga je potrebno ocijeniti njihovo korisničko iskustvo.

Za početak, ispitanici su zamoljeni da ocijene svoje ukupno korisničko iskustvo IKEA mobilne aplikacije na ljestvici od vrlo slabog do izvrsnog. Rezultati pokazuju da je 40% ispitanika svoje iskustvo ocijenilo kao "dobro", dok ga je 8% ocijenilo kao "izvrsno". To pokazuje općenito pozitivno korisničko iskustvo među ispitanicima.

Sada je moguće prijeći i na poznavanje AR značajki. Kako bi se navedeno testiralo, ispitanici su upitani koliko su upoznati s AR značajkom. Podaci otkrivaju da je 58% ispitanika navelo određenu razinu upoznatosti, a 38% je izjavilo da su umjereno ili vrlo upoznati s AR-om. Ovo ukazuje na to da je znatan dio sudionika bio izložen AR značajki kako putem IKEA aplikacije i nekog drugog načina. Za daljnju analizu važno je povezati korisničko iskustvo i poznavanje rada aplikacije.

Kako bi se istražio odnos između korisničkog iskustva i poznavanja AR-a, provedena je analiza unakrsne tablice. Rezultati pokazuju da je među ispitanicima koji su ocijenili svoje korisničko iskustvo kao "dobro" ili "izvrsno", 70% izjavilo da je upoznato s AR značajkom.

Nasuprot tome, među onima koji su svoje iskustvo ocijenili kao "prosječno" ili niže, samo 30% je navelo upoznatost s AR-om. Ova analiza ukazuje na pozitivnu povezanost između poznavanja AR-a i povoljnijeg korisničkog iskustva. Uz ovu istraživačko pitanje može se povezati i vjerojatnost kupnje pomoću AR-a.

Nadalje, ispitanici su upitani o njihovoj vjerojatnosti da će kupovati koristeći AR. Podaci pokazuju da je 36% sudionika izrazilo veliku vjerojatnost kupovine, dok je 18% izjavilo da je "vrlo vjerojatno" da će to učiniti. To sugerira da dostupnost AR-a poboljšava korisničko iskustvo i utječe na ponašanje pri kupnji. Na temelju opisanih rezultata i rasprave moguće je donijeti zaključak.

Rezultati podupiru prvo pitanje istraživanja, pokazujući da upoznatost korisnika s AR značajkom u mobilnoj aplikaciji IKEA pozitivno utječe na njihovu ukupnu ocjenu korisničkog iskustva. Statistička analiza otkriva značajnu korelaciju između poznavanja AR-a i pozitivnije ocjene korisničkog iskustva. Ovi rezultati naglašavaju važnost integriranja AR tehnologije za poboljšanje korisničkog iskustva i u konačnici poticanje zadovoljstva i angažmana korisnika.

Isti postupak napraviti će se s drugim istraživačkim pitanjem koje glasi kako točnost i realističnost značajke proširene stvarnosti u mobilnoj aplikaciji IKEA utječu na vjerojatnost kupovine kod korisnika putem aplikacije. Drugo pitanje sugerira kako na odluke kupaca o kupnji utječe točnost i realističnost funkcija proširene stvarnosti u IKEA mobilnoj aplikaciji. To implicira kako će potrošači vjerojatnije koristiti aplikaciju ako vjeruju da je funkcija proširene stvarnosti iznimno precizna i realistična dok zamišljaju namještaj u svom području. Ideja je da su ljudi skloniji vjerovati svojim odlukama o kupnji temeljenim na virtualnoj stvarnosti ako vjeruju u virtualnu sliku namještaja.

Prije svega važni su oni vezani uz točnost i realističnost IKEA mobilnih aplikacija. Anketa je tražila od ispitanika da ocijene točnost i realističnost značajke proširene stvarnosti u mobilnoj aplikaciji IKEA. Rezultati pokazuju da je 36% ispitanika smatralo da je AR vizualizacija točna i realistična, dok je 26% navelo da je vrlo točna i realistična. Od ispitanika se zahtijevalo i da izraze svoje mišljenje u vezi nedostataka IKEA mobilne aplikacije. Među sudionicima, njih 20% navelo je postojanje određenih nedostataka u IKEA mobilnoj aplikaciji, dok je 32% izjavilo da nisu primijetili nikakve nedostatke, a 48% nije bilo sigurno. To ukazuje da velik broj ispitanika nije uočio veće nedostatke u aplikaciji.

Uz točnost, realističnost i nedostatke aplikacije nastojala se ispitati i korisnost IKEA mobilne aplikacije. Što se tiče korisnosti alata za planiranje interijera pokretanog umjetnom inteligencijom, uključujući AR značajku, 36% ispitanika ga je smatralo korisnim, a 8% izjavilo je da je iznimno koristan. To sugerira da je znatan dio sudionika prepoznao vrijednost IKEA mobilne aplikacije u dizajniranju i organizaciji svog interijera.

Zadnji podaci koji su implementirani u analizu ovog istraživačkog pitanja su vezani uz zadovoljstvo radom. Što se tiče zadovoljstva, 34% ispitanika izrazilo je neutralne osjećaje o izvedbi IKEA mobilnih aplikacija tijekom korištenja proširene stvarnosti. Uz to, 30% bilo je zadovoljno, a 14% vrlo zadovoljno. Međutim, 6% je navelo da je vrlo nezadovoljno, a 16% je bilo nezadovoljno.

Na temelju odgovora moguće je donijeti zaključak da što je veća točnost i realizma značajki proširene stvarnosti, vjerojatnije je da će korisnici izvršiti kupovinu putem IKEA aplikacije. Velik postotak ispitanika smatra da je AR vizualizacija točna i realistična, što može pozitivno utjecati na njihove odluke o kupnji. No, bitno je riješiti zabrinutost dijela ispitanika koji su izrazili nezadovoljstvo ili uočili određene nedostatke u aplikaciji.

Većina korisnika smatra da im je mobilna aplikacija IKEA pomogla u planiranju i uređenju prostora, ali kako bi se osiguralo veće zadovoljstvo s AR iskustvom, ključno ju je stalno ažurirati i poboljšavati. IKEA može povećati šanse potrošača za završetak kupnje pomoću aplikacije rješavanjem svih pronađenih nedostataka i poboljšanjem točnosti i realizma AR funkcionalnosti. Neki od takvih prijedloga navedeni su u prethodnom dijelu rada.

Analiza potvrđuje predviđanje, pokazujući da je sklonost korisnika kupnji pomoću IKEA mobilne aplikacije uvelike pod utjecajem točnosti i realizma značajke proširene stvarnosti. IKEA može iskoristiti potencijal tehnologije proširene stvarnosti za poticanje angažmana korisnika i povećanje prodaje stavljanjem visokog prioriteta na poboljšanje AR iskustva i rješavanje problema kupaca.

Za odgovor na posljednje istraživačko pitanje gdje se nastojalo uvidjeti utječe li zadovoljstvo korisnika preporukama umjetne inteligencije putem IKEA mobilne aplikacije na sklonost korisnika da preporuče aplikaciju drugima, dobiveni su potvrdni odgovori. Prema posljednjem pitanju, zadovoljstvo kupaca prijedlozima umjetne inteligencije koje nudi IKEA mobilna aplikacija i njihova sklonost da o tome govore drugima su povezani. Tvrdi se kako će korisnici biti zadovoljniji aplikacijom ako smatraju da su preporuke umjetne inteligencije

odnosno proširene stvarnosti korisne i kompatibilne s njihovim ukusom. Pretpostavka pitanja je kako će sretni korisnici vjerojatnije govoriti o svojim pozitivnim iskustvima i predložiti aplikaciju prijateljima, obitelji ili suradnicima koji traže rješenja za probleme vezane uz namještaj. Spomenuta istraživačka pitanja temelje se na pretpostavci da su korisnici upoznati s umjetnom stvarnošću, točnosti i realističnosti virtualnog prikaza.

Sudionici koji su koristili značajku proširene stvarnosti naveli su svoju vjerojatnost korištenja IKEA alata za planiranje za buduće projekte dizajna doma. Većina (51%) odgovorila je da je umjereno vjerojatno, vrlo vjerojatno ili iznimno vjerojatno da će ponovno koristiti aplikaciju. To ukazuje na pozitivnu sklonost prema korištenju mogućnosti aplikacije u budućnosti. Posljednje pitanje kojima se nastoji analizirati treće postavljeno pitanje je vjerojatnost da će ispitanici IKEA alat za planiranje preporučiti drugima.

Na pitanje o njihovoj vjerojatnosti preporuke IKEA aplikacije drugima, znatan postotak ispitanika (49%) izrazio je pozitivnu vjerojatnost, ili umjereno vjerojatno, vrlo vjerojatno ili iznimno vjerojatno. To sugerira kako bi velik broj ispitanika preporučio aplikaciju na temelju njezinih značajki, uključujući mogućnosti proširene stvarnosti i umjetne inteligencije.

Nakon prikazanih odgovora slijedi analiza. Većina sudionika izjavila je da je vrlo vjerojatno da će koristiti aplikaciju na temelju preporuka, koristiti mogućnost planiranja i uređivanja za buduće projekte i reći drugima o tome. Ovo je vrlo važno i tiče se posebne vrste marketing promocije "od usta do usta" ili "Word of Mouth".

Rezultati impliciraju da su korisnici zadovoljni aplikacijom i vjerojatnije je da će podijeliti svoja pozitivna iskustva i promovirati je drugima kada vjeruju da su prijedlozi umjetne inteligencije smisleni i prilagođeni njihovim interesima. Ovo naglašava koliko je ključno ponuditi precizne i prilagođene AI (Artificial Intelligence - umjetna inteligencija) prijedloge unutar IKEA mobilne aplikacije kako bi se povećalo zadovoljstvo korisnika i promicalo oglašavanje od usta do usta.

Nastavljajući poboljšati mogućnosti umjetne inteligencije i osiguravajući usklađenost preporuka s preferencijama korisnika, IKEA može dodatno iskoristiti pozitivna korisnička iskustva i preporuke kako bi proširila bazu korisnika i ojačala prisutnost robne marke.

## 8. ZAKLJUČAK

Zaključno, proširena stvarnost etablirala se kao tehnologija koja mijenja postojeća pravila poslovanja, ali i življenja te je pokazala kako ima ogroman potencijal za razvoj u nizu industrija. Prednosti i nedostaci proširene stvarnosti, uvijek će postojati, kao i brojni izazovi prilikom njezine implementacije sukladno njezinom razvitku, a isti slučaj je i kod ostalih vrsta, osobito virtualne stvarnosti. Prednosti proširene stvarnosti su brojne. Dodavanjem virtualnih značajki nad stvarnim okruženjem, proširena stvarnost prije svega pruža jedinstveno i impresivno korisničko iskustvo. Ova značajka poboljšava interakciju i angažman, što je čini korisnim alatom za marketing, podučavanje i zabavu. Primjena se posebno ogleda u trgovini. Omogućujući potrošačima vizualno testiranje stvari prije kupnje, proširena stvarnost također olakšava poboljšanu vizualizaciju proizvoda, što smanjuje neizvjesnost i povećava zadovoljstvo kupaca. Dodatno, dokazano je da AR aplikacije koje nude dinamičan i zanimljiv nastavni sadržaj poboljšavaju rezultate učenja. Osim toga, korištenje AR-a na radnom mjestu ima potencijal za povećanje produktivnosti, osobito u industrijama kao što su proizvodnja, održavanje i obuka. Međutim, potrebno je biti svjestan i nekoliko nedostataka i poteškoća. Iako je tehnologija tek u razvoju, njezina implementacija može biti teška i skupa. Široko usvajanje može biti ometeno tehničkim ograničenjima, kao što su hardverske potrebe i potencijalni problemi s kompatibilnošću. Kako bi se osiguralo povjerenje korisnika u AR aplikacije, također je potrebno riješiti pitanja privatnosti i sigurnosti podataka. Jasno je stoga kako implementacija AR-a zahtijeva značajnu pripremu i razmišljanje kako bi bila uspješna. Tvrtke i škole trebaju odrediti testove upotrebe koji odgovaraju njihovim ciljevima i ciljnoj demografiji. Za pružanje izvrsnog korisničkog iskustva ključno je jednostavno i intuitivno sučelje. Programeri bi također trebali staviti prioritet optimizaciji brzine i smanjenju tehnoloških prepreka pristupačnosti. Kako bi AR aplikacije bile ažurne i sigurne, potrebna su redovita ažuriranja i održavanje. S obzirom na to da AR i VR imaju različite namjene, ključno je razlikovati to dvoje. Potpuno imerzivno digitalno iskustvo stvara VR, za razliku od AR-a, koji virtualne značajke postavlja na(d) stvarni svijet. Aplikacije poput marketinških kampanja i praktične obuke koje zahtijevaju kontekst i angažman u stvarnom svijetu prikladnije su za AR. Korištenjem ovih vrsta tehnologija moguće je postići brže ciljeve, ali je važno stvoriti ravnotežu između tehnologije i ljudske interakcije i ocijeniti što je ispravno prilikom njezine implementacije.

## LITERATURA

1. Acharya, A. (2023) 10 Pros and Cons of Augmented Reality. HPC.  
Raspoloživo na: <https://honestproscons.com/pros-and-cons-of-augmented-reality/>.  
[14.07.2023.]
2. Azuma, R. (1997) *A survey of augmented reality*. Presence, 6(4), str. 355-385.  
Raspoloživo na: <https://direct.mit.edu/pvar/article-abstract/6/4/355/18336/A-Survey-of-Augmented-Reality?redirectedFrom=fulltext>. [10.07.2023.]
3. Bennett, Tony. 1995. *The Birth of Museum: History Theory, Polititcs*. London: Routledge.
4. Breslauer, N.; Horvat, M.D.; Jovanovska, D. (2019) *Prijedlozi implementacije elemenata proširene stvarnosti s ciljem proširenja turističke ponude grada Čakovca*. Zbornik radova Međimurskog veleučilišta u Čakovcu, Vol. 10 No. 2, str. 15-19  
Raspoloživo na: <https://hrcak.srce.hr/clanak/334777>. [12.07.2023.]
5. Britannica.com (2023) *Augmented reality*.  
Raspoloživo na: <https://www.britannica.com/topic/computer-animation>. [12.07.2023.]
6. Hrvatska enciklopedija, mrežno izdanje (2021) *Virtualna stvarnost*. Leksikografski zavod Miroslava Krleže.  
Raspoloživo na: <https://www.enciklopedija.hr/Natuknica.aspx?ID=64795>.  
[12.07.2023.]
7. Featherstone, M.; Burrows, R. (2001) *Kiberprostor, kibertijela, cyberpunk: Kulture tehnološke tjelesnosti*, u knjizi: Heim, M.: *Projektiranje virtualne stvarnosti*. Naklada Jesenski i Turk. Zagreb.
8. Frančula, N. (2021) *Produžena stvarnost*. Geodetski list, Vol. 75 (98) No. 4, str. 390.  
Raspoloživo na: <https://hrcak.srce.hr/clanak/412809>. [10.07.2023.]

9. Griffiths, A. (2003) *Media technology and museums display: a century of accommodation and conflict*. Cambridge, MA:MIT Press.
10. IKEA (2023) Home design  
Raspoločivo na: <https://www.ikea.com/us/en/home-design/>. [22.06.2023.]
11. IKEA (2023) Customer Service Mobile Apps  
Raspoločivo na: <https://www.ikea.com/au/en/customer-service/mobile-apps/say-hej-to-ikea-place-pub1f8af050>. [22.06.2023.]
12. IKEA (2023) *Ikea*.  
Raspoločivo na: <https://www.ikea.com/hr/hr/>. [10.07.2023.]
13. Google App Store (2023) Ikea  
Raspoločivo na:  
<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.ikea.tradfri.lighting&hl=hr>.  
,[22.06.2023.]
14. Javornik, A. (2016) *What Marketers Need to Understand About Augmented Reality*.  
Harvard Business Review  
Raspoločivo na: <https://hbr.org/2016/04/what-marketers-need-to-understand-about-augmented-reality>. [10.07.2023.]
15. Kadei (2023) *Tvrđava Barone*.  
Raspoločivo na: <http://kadei.hr/case-study/tvrdjava-barone-storytelling-prosirena-stvarnost/>. [12.07.2023.]
16. Klopfer, E.; Squire, K. (2008) *Environmental detectives: the development of an augmented reality platform for environmental simulations*. Educational Technology Research and Development, 56(2), 203–228  
Raspoločivo na: <https://link.springer.com/article/10.1007/s11423-007-9037-6>.  
[10.07.2023.]



17. Kufner, D.; Norac, I. (2023) *Proširena stvarnost u projektnoj nastavi*. Varaždinski učitelj : digitalni stručni časopis za odgoj i obrazovanje, Vol. 6 No. 11, str. 345.-349.  
Raspoloživo na: <https://hrcak.srce.hr/clanak/417468>. [10.07.2023.]
18. MacDonald, S. (2014) *Vodič kroz muzejske studije*. Beograd: CLIO.
19. Marinković, D.; Zehin, M.; Marinković, Z. (2012) *KE-formulacija za aplikacije virtualne stvarnosti*. Strojarsvo : časopis za teoriju i praksu u strojarstvu, Vol. 54 No. 3, str. 179-187  
Raspoloživo na: <https://hrcak.srce.hr/clanak/137821>. [10.07.2023.]
20. Mavrin, I.; Šebo, D.; Glavaš, J. (2022) *Imperzivni kulturni turizam u kontekstu pandemije COVID-19 - globalne perspektive i lokalni utjecaji*. Ekonomski pregled, Vol. 73 No. 5, str. 739-767  
Raspoloživo na: <https://hrcak.srce.hr/clanak/411854>. [10.07.2023.]
21. Moek, A. (2023) *Cartoon Lowpoly Earth Planet 2 UVW*  
Raspoloživo na: <https://creativemarket.com/AntonMoek/2638077-Cartoon-Lowpoly-Earth-Planet-2-UVW>. [10.07.2023.]
22. Motorina, E.L. (2022) *Personal space and its transformations in a technological context*. Nova prisutnost: časopis za intelektualna i duhovna pitanja, Vol. XX No. 1, str. 27-39  
Raspoloživo na: <https://hrcak.srce.hr/clanak/397294>. [10.07.2023.]
23. Muzejski dokumentacijski centar (2016) *MUVI: muzeji-video*.  
Raspoloživo na: <http://www.mdc.hr/hr/mdc/skupovi-manifestacije/muvi-muzeji-video-film/muvi-06-2016-program/>. [12.07.2023.]
24. Ozturkcan, S. (2021) *Service Innovation: Using Augmented Reality in the IKEA Place App*. Journal of Information Technology Teaching Cases, Volume 11, Issue 1, Pages 8-13.
25. Pandžić, S.I. (2004) *Virtualna okruženja*. Ekološki glasnik. Zagreb.

26. Pandžić, S.I.; Pejša, T.; Matković, K.; Benko, H.; Čereković, A.; Matijašević, M. (2011) *Virtualna okruženja: interaktivna 3D grafika*. Element. Zagreb.
27. Pibernik, J. (2006) *Dizajn digitalnog prostora*. Hrvatska sveučilišna naklada. Zagreb.
28. Raymond, B.B. (2023) *Proširena stvarnost kao sredstvo prookolišne komunikacije: Kvalitativno istraživanje o ranoj prihvaćenosti tehnologije*, Ekonomski pregled, Vol. 74 No. 2, str. 275-299,  
Raspoloživo na: <https://hrcak.srce.hr/clanak/429360>. [11.07.2023.]
29. Sarvaiya, D. (2019) *Behind-the-Screen Technologies That Make Augmented Reality Work*. Learn.G2.com.  
Raspoloživo na: <https://learn.g2.com/augmented-reality-technologies>. [14.07.2023.]
30. Solak, E.; Cakir, R. (2016) *Investigating the Role of Augmented Reality Technology in the Language Classroom*. Croatian Journal of Education : Hrvatski časopis za odgoj i obrazovanje, Vol. 18 No. 4, str. 1067-1085  
Raspoloživo na: <https://hrcak.srce.hr/clanak/254217>. [10.07.2023.]
31. Sumadio, D. D.; Rambli, D. R. A. (2010). *Preliminary evaluation on user acceptance of the augmented reality use for education*. Second International Conference on Computer Engineering and Applications, 2, 461-465.  
Raspoloživo na: <https://doi.org/10.1109/iccea.2010.239>. [10.07.2023.]
32. Šestak, P.; Dobrinić, D. (2019) *Primjena novih tehnologija u marketingu s osvrtom na marketing stvari*. CroDiM : International Journal of Marketing Science, Vol. 2 No. 1, 243-254  
Raspoloživo na: <https://hrcak.srce.hr/clanak/340978>. [11.07.2023.]
33. Šola, T. (2002) *Marketing u muzejima*. Beograd: CLIO.

34. Vertovšek, N.; Knežević, G.I. (2020) *Filozofija i svjesnost u budućnosti - kiborzi i umjetna inteligencija u iščekivanju besmrtnosti*. In *medias res: časopis filozofije medija*, Vol. 9 No. 16, str. 2511-2522  
Raspoloživo na: <https://hrcak.srce.hr/clanak/346109>. [10.07.2023.]
35. Vukelić, G., Vizentin, G., Frančić, V. (2021) *Prospects for use of extended reality technology for ship passenger evacuation simulation*, *Pomorstvo – Scientific Journal of Maritime Research*, 35, 49–56,  
Raspoloživo na: <https://www.bib.irb.hr/1135395>. [12.07.2023.]
36. Walmart.com (2020) *In This New Era of Retail, We're Testing New Ways to Operate, and It's the Customer Who Wins*.  
Raspoloživo na: <https://corporate.walmart.com/newsroom/2020/10/29/in-this-new-era-of-retail-were-testing-new-ways-to-operate-and-its-the-customer-who-wins>.  
[14.07.2023.]
37. Yonov, N.; Bandrova, T. (2021) *Upotreba proširene stvarnosti kako bi školski atlasi bili učenicima što prihvatljiviji*. *Kartografija i geoinformacije*, Vol. 20 No. 36, str. 5-15  
Raspoloživo na: <https://hrcak.srce.hr/clanak/393214>. [10.07.2023.]
38. You Tube (2023) *Talon: Pepsi Max Unbelievable Bus Shelter Augmented Reality Digital OOH / Talon OOH*  
Raspoloživo na: [https://www.youtube.com/watch?v=GB\\_qT6rAPyY](https://www.youtube.com/watch?v=GB_qT6rAPyY). [14.07.2023.]
39. You Tube (2023) *IKEA*  
Raspoloživo na: <https://www.youtube.com/@IKEA>. [15.07.2023.]
40. YouTube (2023) *Tommorow Ltd: A Tour of MACHINE-A & Institute of Digital Fashion's Augmented LFW Filter*.  
Raspoloživo na:

[https://www.youtube.com/watch?time\\_continue=71&v=axRqUIoacsM&embeds\\_refering\\_euri=https%3A%2F%2Fconsultancy.com%2F&source\\_ve\\_path=MTM5MTE3LDM2ODQyLDI4NjY2&feature=emb\\_logo&ab\\_channel=TomorrowLtd](https://www.youtube.com/watch?time_continue=71&v=axRqUIoacsM&embeds_refering_euri=https%3A%2F%2Fconsultancy.com%2F&source_ve_path=MTM5MTE3LDM2ODQyLDI4NjY2&feature=emb_logo&ab_channel=TomorrowLtd).

[15.07.2023.]

## POPIS SLIKA

|   |    |
|---|----|
| <b>Slika 1.</b> <i>Proširena stvarnost – Tvrđava Barone</i> .....           | 12 |
| <b>Slika 2.</b> <i>3D interaktivna igra "Betinski brodograditelj"</i> ..... | 13 |
| <b>Slika 3.</b> <i>3D model planeta Zemlje za potrebe učenja</i> .....      | 15 |
| <b>Slika 4.</b> <i>Walmart aplikacija</i> .....                             | 16 |
| <b>Slika 5.</b> <i>A-Machine</i> .....                                      | 17 |
| <b>Slika 6.</b> <i>Pepsi kampanja proširene stvarnosti</i> .....            | 18 |
| <b>Slika 7.</b> <i>IKEA Place aplikacija</i> .....                          | 21 |
| <b>Slika 8.</b> <i>IKEA Kreativ</i> .....                                   | 22 |
| <b>Slika 9.</b> <i>IKEA Smart Home aplikacija</i> .....                     | 23 |

## POPIS GRAFIČKIH PRIKAZA

|   |           |
|---|-----------|
| <b>Grafički prikaz 1. Prednosti proširene stvarnosti.....</b> | <b>10</b> |
|---|-----------|

## POPIS GRAFIKONA

|   |    |
|---|----|
| <b>Grafikon 1.</b> <i>Spol ispitanika</i> .....   | 25 |
| <b>Grafikon 2.</b> <i>Dob ispitanika</i> .....  | 25 |
| <b>Grafikon 3.</b> <i>Stupanj obrazovanja ispitanika</i> .....  | 26 |
| <b>Grafikon 4.</b> <i>Status ispitanika</i> .....   | 26 |
| <b>Grafikon 5.</b> <i>Korisničko iskustvo IKEA mobilne aplikacije</i> .....   | 27 |
| <b>Grafikon 6.</b> <i>Upoznatost sa značajkom proširene stvarnosti - IKEA</i> .....   | 28 |
| <b>Grafikon 7.</b> <i>Učestalost korištenja IKEA mobilne aplikacije</i> .....   | 28 |
| <b>Grafikon 8.</b> <i>Točnost i realnost IKEA mobilne aplikacije</i> .....  | 29 |
| <b>Grafikon 9.</b> <i>Nedostatci rada IKEA mobilne aplikacije</i> .....   | 29 |
| <b>Grafikon 10.</b> <i>Vjerojatnost kupnje nakon korištenja značajki proširene stvarnosti IKEA mobilne aplikacije</i> ..... | 31 |
| <b>Grafikon 11.</b> <i>Zadovoljstvo preporukama IKEA mobilne aplikacije</i> .....   | 32 |
| <b>Grafikon 12.</b> <i>Korisnost IKEA mobilne aplikacije</i> .....  | 32 |
| <b>Grafikon 13.</b> <i>Vjerojatnost korištenja IKEA mobilne aplikacije prema preporuci</i> .....                            | 33 |
| <b>Grafikon 14.</b> <i>Važnost proširene stvarnosti za trgovine namještajem</i> .....                                       | 34 |
| <b>Grafikon 15.</b> <i>Zadovoljstvo izvedbe mobilne aplikacije IKEA</i> .....   | 34 |
| <b>Grafikon 16.</b> <i>Poboljšanje iskustva kupovine korištenjem mobilne aplikacije IKEA</i> .....                          | 35 |
| <b>Grafikon 17.</b> <i>Zadovoljstvo upotrebe IKEA alata za planiranje</i> .....   | 37 |
| <b>Grafikon 18.</b> <i>Korisnost IKEA alata za planiranje prilikom vizualizacije i rasporeda namještaja</i> .....           | 38 |
| <b>Grafikon 19.</b> <i>Vjerojatnost ponovnog korištenja IKEA aplikacije</i> .....   | 38 |
| <b>Grafikon 20.</b> <i>Ispunjavanje očekivanja</i> .....  | 39 |
| <b>Grafikon 21.</b> <i>Vjerojatnost preporuke IKEA mobilne aplikacije</i> .....   | 40 |

## **PRILOZI**

### **Upitnik**

#### **Spol**

M

Ž

#### **Dob**

18-30

31-40

41- 50

51-60

60-

#### **Završeno školovanje**

Osnovna škola

SSS

VSS

Magisterij znanosti i doktorat

#### **Status**

Učenik/ica

Student/ica

Umirovljenik/ica

Zaposlen/a

Nezaposlen/na

**Kako biste ocijenili cjelokupno korisničko iskustvo IKEA mobilne aplikacije?**

- Vrlo slabo
- Slabo
- Prosječno
- Dobro
- Izvrsno

**Koliko ste upoznati sa značajkom proširene stvarnosti (AR) u mobilnoj aplikaciji IKEA koja vam omogućuje vizualizaciju namještaja u vlastitom prostoru?**

Uopće nisam upoznat/a

Pomalo upoznat/a

Umjereno upoznat/a

Vrlo upoznat/a

Iznimno upoznat/a

**Koliko često koristite značajku proširene stvarnosti (AR) u IKEA mobilnoj aplikaciji?**

Nikada

Rijetko

Povremeno

Često

Vrlo često

**Koliko je proširena stvarnost u mobilnoj aplikaciji IKEA točna i realna u smislu vizualizacije namještaja u vašem prostoru?**

- Uopće nije točno niti realno
- Pomalo točno i realno
- Umjereno točno i realno
- Vrlo točno i realno
- Izuzetno točno i realno



**Postoje li određeni nedostaci rada aplikacije koje ste uočili?**

- Da
- Ne
- Ne znam

**Ako je vaš odgovor na prethodno pitanje bio "Da", koji su to nedostaci?**

\_\_\_\_\_

**Kolika je vjerojatnost da ćete obaviti kupnju putem mobilne aplikacije IKEA nakon korištenja proširene stvarnosti za vizualizaciju namještaja u vašem prostoru?**

Uopće nije vjerojatno

Malo vjerojatno

Umjereno vjerojatno

Vrlo moguće

Vrlo vjerojatno

**Koliko ste zadovoljni preporukama umjetne inteligencije koje pruža IKEA mobilna aplikacija za namještaj i proizvode za dom?**

Vrlo nezadovoljan/na

Nezadovoljan/na

Neutralan/na

Zadovoljan/na

Vrlo zadovoljan/na

**Što mislite koliko vam alati za planiranje interijera pokretani umjetnom inteligencijom kao što je IKEA mobilna aplikacija pomažu u dizajniranju i organiziranju vašeg prostora?**

Uopće ne pomažu

Pomalo pomažu

Umjereno pomažu

Vrlo dobro pomažu

Izuzetno dobro pomažu

**Koliko je vjerojatno da ćete mobilnu aplikaciju IKEA preporučiti drugima na temelju njezinih značajki proširene stvarnosti i umjetne inteligencije?**

Uopće nije vjerojatno

Malo vjerojatno

Umjereno vjerojatno

Vrlo moguće

Vrlo vjerojatno

**Koliko su po vama značajke proširene stvarnosti važne za prodavaonice namještaja prilikom opremanja doma?**

Uopće nisu važne

Malo važne

Srednje važne

Jako važne

Iznimno važne

**Koliko ste zadovoljni izvedbom mobilne aplikacije IKEA dok koristite značajke proširene stvarnosti?**

Vrlo nezadovoljan/na

Nezadovoljan/na

Neutralan/na

Zadovoljan/na

Vrlo zadovoljan/na

**Što mislite koliko dobro mobilna aplikacija IKEA poboljšava vaše cjelokupno iskustvo kupnje i planiranja namještaja za dom?**

- Uopće ne poboljšava
- Blago poboljšava
- Umjereno poboljšava
- Vrlo dobro poboljšava
- Izuzetno dobro poboljšava

**Imate li kakve prijedloge za poboljšanje aplikacije ili kritike za istu?**

\_\_\_\_\_

**Koliko ste zadovoljni jednostavnošću upotrebe i jednostavnošću korištenja IKEA alata za planiranje?**

- Vrlo nezadovoljan/na
- Nezadovoljan/na
- Neutralan/na
- Zadovoljan/na
- Vrlo zadovoljan/na

**Koliko vam IKEA alat za planiranje pomaže u vizualizaciji i rasporedu namještaja u vašem prostoru?**

- Uopće nije dobro
- Dobro
- Umjereno dobro
- Vrlo dobro
- Izuzetno dobro

**Koliko je vjerojatno da ćete ponovno koristiti IKEA alat za planiranje za buduće projekte dizajna doma?**

- Uopće nije vjerojatno
- Malo vjerojatno
- Umjereno vjerojatno

Vrlo moguće

Vrlo vjerojatno

**Koliko IKEA alat za planiranje ispunjava vaša očekivanja u smislu pružanja točnih mjera i dimenzija za vaš prostor?**

Uopće ne ispunjava očekivanja

Malo ispunjava očekivanja

Umjereno ispunjava očekivanja

Vrlo dobro ispunjava očekivanja

Izuzetno dobro ispunjava očekivanja

**Koliko je vjerojatno da ćete IKEA alat za planiranje preporučiti drugima na temelju njegovih karakteristika i značajki proširene stvarnosti i umjetne inteligencije?**

Uopće nije vjerojatno

Malo vjerojatno

Umjereno vjerojatno

Vrlo moguće

Vrlo vjerojatno