

POSLOVNA PRIMJENA VIRTUALNE I PROŠIRENE STVARNOSTI

Haler, Katarina

Undergraduate thesis / Završni rad

2018

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **Polytechnic in Pozega / Veleučilište u Požegi**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:112:985653>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2024-11-20**



VELEUČILIŠTE U POŽEGI
STUDIA SUPERIORA POSEGANA

Repository / Repozitorij:

[Repository of Polytechnic in Pozega - Polytechnic in Pozega Graduate Thesis Repository](#)



zir.nsk.hr



DIGITALNI AKADEMSKI ARHIVI I REPOZITORIJI

VELEUČILIŠTE U POŽEGI



KATARINA HALER, 7038

POSLOVNA PRIMJENA VIRTUALNE I PROŠIRENE STVARNOSTI

ZAVRŠNI RAD

Požega, 2018. godine

VELEUČILIŠTE U POŽEGI
DRUŠTVENI ODJEL
PREDDIPLOMSKI STRUČNI STUDIJ TRGOVINA

**POSLOVNA PRIMJENA VIRTUALNE I PROŠIRENE
STVARNOSTI**

ZAVRŠNI RAD

IZ KOLEGIJA INFORMATIKA

MENTOR: ROBERT IDLBEK, dr. sc.

STUDENT: KATARINA HALER

Matični broj studenta: 7038

Požega, 2018. godine

SADRŽAJ

SAŽETAK

1. UVOD.....	1
2. VIRTUALNA STVARNOST.....	2
2.1. Porijeklo riječi virtualna stvarnost.....	4
2.2. Uređaji za virtualnu stvarnost.....	5
3. PROŠIRENA STVARNOST.....	7
3.1. Vrste proširene stvarnosti.....	7
3.1. Tehnologije koje se koriste za proširenu stvarnost.....	8
3.2. Prednosti i nedostaci proširene stvarnosti.....	9
4. PRIMJENA VIRTUALNE I PROŠIRENE STVARNOSTI U POSLOVANJU.....	11
4.1. Poslovna primjena virtualne stvarnosti.....	11
4.2. Poslovna primjena proširene stvarnosti.....	12
4.3. Zagreb Time Travel – prva turistička tura Zagrebom.....	16
5. ZAKLJUČAK.....	20
LITERATURA.....	21
POPIS SLIKA.....	23
IZJAVA O AUTORSTVU RADA.....	24

SAŽETAK

Glavna tema ovog završnog rada je primjena virtualne i proširene stvarnosti u poslovanju. Virtualna stvarnost, ponekad još naziva virtualnim okruženjem je privukla mnogo pozornosti posljednjih nekoliko godina. Virtualna stvarnost i virtualno okruženje se koristi u računalnoj zajednici naizmjenično. Virtualna stvarnost je moćna tehnologija koja obećava promjenu naših života za razliku od bilo koje druge. Zahvaljujući umjetnom poticanju naših osjetila, naše tijelo postaje primorano prihvatiti drugu verziju stvarnosti. Proširena stvarnost je među najbržim rastućim tehnologijama i implementirana je u različita područja života. Korisnicima omogućuje da vide i percipiraju fizički svijet oko sebe na drugačiji privlačniji i interaktivniji način upotrebe svojih mobilnih uređaja. Cilj rada je otkriti potencijal virtualne i proširene stvarnosti tehnologije za poboljšanje tvrtke aktivnosti i kampanja te ih učiniti više interaktivnim i kreativnim.

Ključne riječi: virtualna stvarnost, proširena stvarnost, primjena

ABSTRACT

The main theme of this final work is the application of virtual and expanded business realities. Virtual reality, sometimes called a virtual environment has attracted a lot of attention over the last few years. The virtual reality and the virtual environment are used in the computer community alternately. Virtual reality is a powerful technology that promises to change our lives as opposed to any other. Thanks to the artificial stimulation of our senses, our body becomes forced to accept a different version of reality. The expanded reality is among the fastest growing technologies and has been implemented in different areas of life. It enables users to see and perceive the physical world around them in a different, more attractive and interactive way to use their mobile devices. The goal of the paper is to discover the potential of virtual and extended reality technology to improve the company's activities and campaigns and make them more interactive and creative

Keywords: virtual reality, expanded reality, application

1. UVOD

Virtualna stvarnost je umjetna, računalno generirana simulacija ili rekreacija stvarnog životnog okruženja ili situacije. Korisnici uranjaju tako da se osjećaju kao da prvo dolaze do simulirane stvarnosti, prvenstveno poticanjem njihove vizije i sluha. Virtualna stvarnost mijenja način na koji čovjek stupa u interakciju sa svijetom. Virtualna stvarnost doslovno omogućuje iskušavanje bilo čega, bilo gdje i bilo kada. To je najrazvijenija vrsta tehnologija stvarnosti i može uvjeriti ljudski mozak da se nalazi negdje, gdje zapravo nije. Virtualna stvarnost je umjetno okruženje koje je stvoreno pomoću softvera i predstavljeno korisniku na takav način da korisnik prekine vjerovanje i prihvaća ga kao pravu okolinu. Virtualnu stvarnost se na računalu prvenstveno doživljava kroz dva od pet osjetila: vid i zvuk (Rouse, 2015.,url). 3D slika je najjednostavniji oblik virtualne stvarnosti koja se može interaktivno istražiti na osobnom računalu, obično manipuliranjem tipki ili mišem, tako da se sadržaj slike pomakne u nekom smjeru ili zumira ili zatvori.

Proširena stvarnost je integracija digitalnih informacija s korisničkim okruženjem u stvarnom vremenu (Krevelen i Poelman, 2010:1). Za razliku od virtualne stvarnosti, koja stvara potpuno umjetno okruženje, proširena stvarnost koristi postojeće okruženje i nadmašuje nove informacije na vrhu. Istraživač Boeinga Thomas Caudell skovao je pojam proširene stvarnosti 1990. godine kako bi opisao kako su radili na glavi zasloni koje su električari koristili prilikom sastavljanja složenih kablova (Feiner, 2002: 48). Jedna od prvih komercijalnih aplikacija tehnologija proširene stvarnosti je bila žuta linija „prvi dolje“ koja se počela pojavljivati u televizijskim nogometnim igrama negdje 1998. godine (Feiner, 2002: 49). Danas su Google stakleni i heads-up prikazi u vjetrobranskim staklima automobila možda najpoznatiji potrošački proizvodi proširene stvarnosti, no tehnologija se koristi u mnogim industrijama, uključujući zdravstvo, javnu sigurnost, plin i naftu, turizam i marketing.

Cilj i svrha ovog rada je prvo prikazati pojmovno značenje virtualne stvarnosti i proširene stvarnosti, te na konkretnim primjerima prikazati u kojim dijelovima poslovanja se može koristiti virtualna stvarnost i proširena stvarnost.

2. VIRTUALNA STVARNOST

Za početak se može reći da definicija virtualne stvarnosti proizlazi iz spajanja dva svijeta, odnosno iz spajanja virtualnosti i realnosti (stvarnosti).

Porijeklo riječi, odnosno etimologija virtualno pronalazi korijene već u srednjovjekovnom latinskom jeziku (Anonymous, url.). Srednjovjekovne riječi virtualis (ostvariv, moguć) i virtus (snaga, izvrsnost, hrabrost, učinkovitost, sposobnost, vrlina, muževnost) potječu iz kasnog 14. stoljeća, a usko su povezane s područjem tehnologije te obje definiraju „utjecaj fizičkih vrlina ili sposobnosti koji je učinkovit s obzirom na prirodno svojstvene osobine“ (Anonymous, url.). Riječ virtualnost je u to vrijeme označavala prisutnost Boga na zemlji, odnosno, smatralo se da je Bog prisutan na neopipljiv, virtualan način koji je nedostupan ljudskim osjetilima (Milić, 2007: 4-5). U 15. stoljeću, riječ virtualnost je imala sljedeće značenje: „nešto što ima svoju bit ili učinak iako nije stvarno“, odnosno virtualnost predstavlja nešto što ima sposobnost proizvesti određeni učinak. Također treba spomenuti da značenje koje virtualnost ima danas, u računalnom smislu, potvrđeno je 1959. godine a definira se kao „nešto što nema fizičku postojanost, ali se može stvoriti i prikazati pomoću softvera“ (Anonymous, url.).

Virtualnost kao pojam dakle u definiciji virtualne stvarnosti predstavlja područje koje je približno stvarnosti ali se čovjek ne nalazi u realnom, već u umjetno stvorenom okruženju koje može predstavljati bića i stvari iz realnog te imaginarnog svijeta, odnosno virtualnost predstavlja presliku stvarnosti (Virtual reality Concepts, url.). Cilj virtualnost je da se osobe presele izvan standardnih oblika interakcije kao što su tipkovnica i miš koji većina ljudi rade na dnevnoj bazi. To se vidi kao neprirodan način rada koji prisiljava ljude da se prilagode zahtjevima tehnologije, a ne obrnuto. Ali virtualno okruženje čini suprotno. Omogućuje da se netko u potpunosti uranja u visoko vizualni svijet koji istražuje svojim osjetilima.

Dakle virtualnost predstavlja pojam nečeg što nije realno, odnosno nije prisutno u fizičkom smislu ali prikazuje imaginarnu ili realnu stvarnost koja se može iskusiti ljudskim osjetilima uključujući vid, dodir, sluh i njuh (Howard, 1992).

Realnost, odnosno stvarnost, predstavlja pojam koji je suprotan virtualnosti, a označava nešto što je stvarno, realno, opipljivo ljudskom biću (Fmk16108's Blog, url). Opće poznato je naime da ljudska bića iskustveno doživljavaju svijet pomoću pet osjetila (vid, njuh, okus, dodir i sluh) i percepcije stvarnosti. Međutim, to su samo najočitija osjetila s obzirom da

ljudi posjeduju njih puno više, kao što je primjerice osjećaj za ravnotežu. Treba spomenuti da sve što čovjek doživljava kao stvarnost zapravo dolazi uz pomoć osjetila, odnosno svako iskustvo stvarnosti je samo kombinacija senzornih informacija koje ljudski mozak prima i obrađuje. S obzirom na to da se stvarnost može iskusiti samo pomoću informacija koje dolaze iz okoline, percepcija stvarnosti također se mijenja u skladu s tim informacijama.

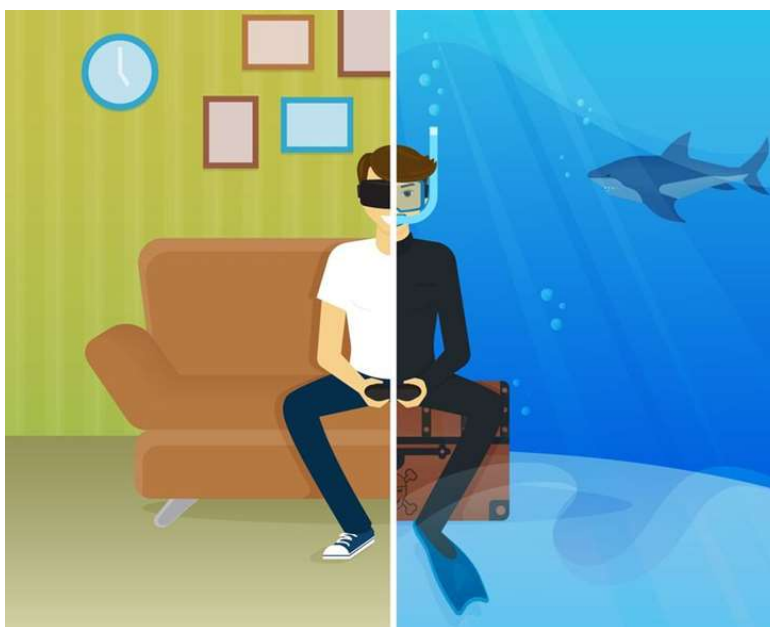
Moguće je naime prezentirati određenu verziju stvarnosti koja zapravo ne postoji ali iz ljudske perspektive se može percipirati kao stvarna, a pojam virtualne stvarnosti točno opisuje navedeno (Virtual Reality Concepts, url).

Virtualna stvarnost (engleski Virtual Reality - VR) i virtualna okruženja (engleski Virtual Environments - VE) su pojmovi koji se u informatičkom svijetu koriste zajedno te mogu biti istoznačnice. Najčešće su navedeni pojmovi korišteni ali postoji još puno njih kao što su primjerice: Sintetičko iskustvo (eng. Synthetic Experience), virtualni svjetovi (engleski Virtual Worlds), umjetno stvoreni svjetovi (engleski Artificial Worlds) ili umjesto stvorena stvarnost (engleski Artificial Reality) (Mazuryk, Gervautz, 1996:3).

Svi navedeni pojmovi imaju isto značenje s mnogobrojnim definicijama kao što su:

- Interaktivna grafika u realnom vremenu s trodimenzionalnim modelima, kombinirana s tehnologijom za prikaz koja omogućuje korisniku interakciju s modeliranim svijetom i direktno manipulaciju njime (Fuchs, Bishop, 1992:3).
- Iluzija participacije u sintetičkom okruženju kao i eksterno promatranje takvog okruženja. Virtualna stvarnost se bazira na trodimenzionalnim, stereoskopskim uređajima i prikazima koji uključuju praćenje pokreta, slike i zvuka. Virtualna stvarnost predstavlja imerzivno, multisenzorno iskustvo (Gigante, 1993:3).
- Računalne simulacije koje koriste 3D grafiku i uređaje kao što su DataGlove da bi omogućili korisniku interakciju sa simulacijom.
- Pojam virtualne stvarnosti se odnosi na imerzivno, interaktivno, multisenzorno, trodimenzionalno, računalno stvoreno okruženje uz koje je potrebna kombinacija različitih tehnologija da bi se navedeno okruženje izgradilo (Cruz-Neira, 1993:1).
- Virtualna stvarnost omogućava navigaciju i pregled trodimenzionalnog svijeta u realnom vremenu sa šest stupnjeva slobode. Virtualna stvarnost ukratko je klonirana fizička stvarnost (Schweber, 1995:168).

Slika 1. Stvarni i virtualni svijet



Izvor: https://media2.wnyc.org/i/800/0/c/80/1/shutterstock_276949547.jpg

2.1. Porijeklo riječi virtualna stvarnost

Etiketa „virtualna stvarnost“ se zalijepila za novu tehnologiju i jednostavno ne ide dolje. Naime, otkad je Jaron Lanier 1986. godine skovao tu sintagmu, ona to područje vodi kroz kišu primjedaba protivnika. Znanstvenici na Massachusetts Institute of Technology (MIT) su je ranih devedesetih odbili prihvatiti. Umjesto 'virtualne stvarnosti', su govorili o 'virtualnim okolinama'. Riječ 'stvarnost' u kratici 'VR' (virtual reality) znači austom sličnom onoj 'umjetne inteligencije', a računarski znanstvenici su se jednom već opekli smjelo obećavajući proizvesti strojeve koji mogu misliti. Na Sveučilištu Sjeverna Karolina, inženjeri pod vodstvom Fredericka Brooksa smatraju da je 'virtualna stvarnost' nezamisliva. Vojni znanstvenici pak preferiraju izraz 'sintetičke okoline'. Istraživači sa Human Interface Tehnology Laba/Laboratorija za tehnologiju sučelja sa čovjekom/Sveučilišta Washington u Seattleu su promovirali izraz 'virtualni svjetovi'. No ipak, usprkos svim protestima, Lanierova sintagma se uspjela održati. 'Virtualna stvarnost' se nastavlja pojavljivati na uspješnim prijavama za istraživačke stipendije, a istraživači prepoznaju mogućnosti izraza VR da opiše

njihov sveti Gral. Poetska privlačnost izraza i njegova veličina su udarili u pravu žicu zajednice engleskog govornog područja. On na prikladan način suptilno upućuje na povijesne izvore računarstva. Filozof Leibniz je bio poznat po svom protoračunalu kao i po svojoj metafizici 'mogućih svjetova' (Shields, 2001: 103).

Filozofski odjeci termina 'virtualna stvarnost' savršeno odgovaraju današnjem nejasnom spoju života i računala. Gramatičari imaju primjedaba na oksimoron 'virtualna stvarnost', ali semantički pomak izraza govori mnogo o kompjutorizaciji svega našeg znanja i iskustva, ali i o našem slabašnom zahvaćanju stvarnosti. 'Virtualno' implicira model života računalne pohrane podataka, softverskih trikova i prelazak sa industrijske fizike na informacijsku simboliku. Danas softver pripada supstanciji života. Tijelo života se ne može razlučiti od njegove računalne proteze (Shields, 2001: 103).

2.2. Uređaji za virtualnu stvarnost

Prema Pandžiću et al. (2011: 251) uređaji za virtualnu stvarnost mogu se podijeliti u ulazne i izlazne uređaje, a zatim na podvrste unutar svake kategorije.

Senzori položaja još se nazivaju sljednici. Sljednici mogu raditi na različitim principima kao što su elektromagnetski, akustički optički, mehanički i inercijski. Pojavljuju se još i sljednici koji koriste GPS te hibridni sljednici.

Senzori sile predstavljaju uređaje koji mjere silu, odnosno moment sile. Najpoznatiji takav uređaj je Spaceball. Korisnik se dlanom naslanja na postelje uređaja te ga time pridržava, a prstima gura i okreće kuglu. Kugla se pritom ne pomiče, nego sensorima mjeri silu koju korisnik vrši u sva 3 smjera, te moment sile oko sve 3 osi. (Pandžić, et al., 2011: 254)

Senzori položaja ruke su najčešće senzorske rukavice koje mjere kut zakreta zglobova prstiju. Primijećeno je da je obrada podataka dobivenih iz rukavice poprilično složena te da je vrlo teško postići „prirodnu“ interakciju pomoću rukavice.

Senzori pokreta su raznovrsni uređaji koji omogućuju kretanje u mjestu, obično hodanjem ili vrtnjom pedala. Najjednostavnija takva naprava je modificirani sobni bicikl na kojem se mjeri brzina okretanja pedala, te okret upravljača, te se na taj način u svakom trenutku računa položaj korisnika u virtualnom svijetu.

Postoje još razni uređaji poput slijeđenje pokreta očiju gdje se može s velikom preciznošću utvrditi kamo korisnik gleda. Najčešća metoda je praćenje šarenice oka pomoću kamera i računalnog vida. Također i prepoznavanje govora koje se može koristiti kao zamjena ili nadopuna ulaznih uređaja. (Pandžić et al., 2011: 255)

Prema Pandžiću et al.(2011: 257) Izlazne uređaje možemo podijeliti na: vizualne (zaslon na glavi- HMD, stereo zaslone, projekcijski sustavi) zvuk, haptičke (taktilni, uređaji za povrat sile, pomične platforme) i ostalo (miris, vjetar, toplina).

Najpoznatiji način je korištenje zaslona montiranih na glavi (engl. Head Mounted Display, HMD). Pritom svako oko ima poseban zaslon. Najvažnija svojstva HMD-a, uz veličinu, težinu i udobnost, su vidni kut i rezolucija zaslona. Zatim zvuk, koji je itekako važan čimbenik u virtualnom okruženju te uvelike doprinosi realizmu i korisnikovu dojamu. Složenijim simulacijama moguće je simulirati pravi 3D zvuk, dakle na slušalicama reproducirati zvukove koji zvuče kao da dolaze iz određenih točaka u 3D prostoru.

Haptički izlazni uređaji simuliraju dodir ili silu izvršenu na tijelo ili ruke korisnika. Dijelimo ih na taktilne, uređaje za povrat sile te pomične platforme. Taktilni uređaji simuliraju dodir, dok uređaji za povrat sile su daleko bolji od taktilnih uređaja, jer oni zapravo ne simuliraju, nego vrše stvarnu silu na ruku ili druge dijelove tijela. Pomične platforme su sustavi za pomicanje čitave platforme na kojoj stoji ili sjedi korisnik ili njih više. Često se koriste u industriji zabave te u simulatorima vozila ili leta. Postoje još i izlazne jedinice za simulaciju mirisa, topline, vjetra itd., čime se još pojačava korisnikov doživljaj u virtualnom svijetu. Npr. miris postoji u komercijalnoj primjeni gdje se unutar trgovine želi postići točno određeni miris koji tako postaje dio zaštitnog znaka tvrtke. (Pandžić et al., 2011: 262)

Slika 2. prikaz HMD uređaja



Izvor: <http://www.tomshardware.co.uk/vive-rift-playstation-vr-comparison.review-33556.html>

3. PROŠIRENA STVARNOST

Proširena stvarnost (engleski Augmented reality ili skraćeno AR) predstavlja izmijenjenu i nadograđenu sliku već postojeće stvarnosti te je dio kontinuuma između stvarnog i virtualnog, kako je to definirao Milgram 1994. godine u svom članku (Kishino, Milgram, 1994: 2-15). Proširena stvarnost ima mnogo definicija i viđenja različitih autora iz znanstvenog ili praktičnog područja. No ipak se svi slažu da proširena stvarnost sadrži niz tehnologija koje omogućuju miješanje stvarnog i virtualnog svijeta u realnom vremenu. Život korisnika, odnosno njegov stvarni svijet se nadograđuje dodatnim informacijama. Dodatne informacije se stvaraju unošenjem projiciranih, računano generiranih slika koje mijenjaju percipiranu sliku korisnika. Korisnik stvarnu sliku vidi nadograđenu dodatnim informacijama koje su umjetno proizvedene. Tako je jedna od tipičnih podjela proširene stvarnosti na mobilnu (engleski Mobile augmented reality) i prostornu proširenu stvarnost (engleski Spatial augmented reality). Pri tome mobilna proširena stvarnost korisniku omogućuje promatranje nadograđene slike na zaslonu mobilnog uređaja. Pri tome nije potrebno direktno promatranje stvarne slike putem neke od vrsta prozirnog zaslona, nego se računalno generirana slika ponovno sistematizira na već ranije snimljenoj i pohranjenoj slici. Dok se prostorna proširena stvarnost temelji na predviđenim projekcijama svijetla izravno na stvarni svijet koristeći pri tome napredne projektore i sustave proširene stvarnosti (Bimber, Raskar, 2005: 1-8).

3.1. Vrste proširene stvarnosti

Nekoliko klasifikacija proširene stvarnosti se može napraviti prema različitim kriterijima.

Ovisno o hardverskim uređajima koje korisnici koriste, postoje:

- *Stacionarni sustavi povećane stvarnosti.* Oni su nepomični sustavi koji su obično opremljeni snažnim kamerama i mogu pružiti precizno prepoznavanje objekata i prizora iz stvarnosti. Ova vrsta proširene stvarnosti je pogodna i koristi se u virtualnim pokušajima i kupnjama projekata u fizičkim trgovinama.
- *Prostorno povećani sustavi proširene stvarnosti.* Oni izravno projektiraju virtualni sadržaj objekata stvarnog svijeta u stvarnim dimenzijama i proporcijama. Ovi sustavi su podložni povećanom zanimanju iz automobilske industrije.

- *Desktop povećana stvarnost.* Aplikacije proširene stvarnosti koriste kameru računala kako bi prepoznale objekte realnog svijeta i ugradile virtualne objekte na njih. Virtualni pokusni i kupovni projekti u mrežnim trgovinama se obično temelje na povećanoj radnoj površini stolnog računala.
- *Ručni uređaji.* Ručni uređaji su poznati i kao povećani mobilni uređaji proširene stvarnosti, koja je izuzetno popularna zbog činjenice da su mobilni uređaji (kao što su telefoni, tableti i drugo), danas široko rasprostranjeni. Većina mobilnih aplikacija proširene stvarnosti koristi ugrađeni GPS predajnik uređaja kako bi utvrdio položaj korisnika. Ovisno o položaju, aplikacije pružaju informacije u različitim oblicima (slike, tekst, audio i video) koji su izravno povezani s lokacijama korisnika i integrirani su u njihovu stvarnu okolinu.
- *Glave-montirani zaslone.* Ovi uređaji pružaju kombiniranu sliku fizičkog svijeta i virtualnih objekata ispred vidno polja korisnika. Ovisno o temeljnoj tehnologiji, uređaji mogu biti podijeljeni u optičke i video glave postavljene zaslone. Najpopularniji predstavnik ove grupe hardverskih uređaja su pametne naočale. Popularni primjeri su Google Glass, Vuzix Smart naočale, Sony Smart Eye Glass, CastAR.
- *Kontaktne leće.* One su budućnost proširene stvarnosti. Kontaktne leće su u procesu razvoja i omogućit će korisnicima da dobiju zajedničku sliku stvarnosti.

3.1. Tehnologije koje se koriste za proširenu stvarnost

Sustav proširene stvarnosti naime zahtijeva odgovarajući razvoj određenih komponenti. Upravo je stoga sustav proširene stvarnosti mogao napredovati tek nakon tehnoloških dostignuća potrebnih za realizaciju. Osnovni elementi za izgradnju sustava proširene stvarnosti, kao što su primjerice uređaji za praćenje, prikazi i računalni grafički softveri su ostali isti za mnoge sustave od samog početka njihovog razvoja 1960-ih godina.

Treba svakako spomenuti da su za kvalitetan sustav proširene stvarnosti potrebni softver i hardver putem kojih se kreira virtualni sadržaj. Osnovna komponenta za primjenu proširene stvarnosti je neka vrsta računala. Računalo naime generira i kontrolira virtualne elemente koji predstavljaju takozvani sloj na stvarnu sliku. Putem računala se obrađuju informacije praćenja i upravlja samom proširenom stvarnošću. Sustav za registraciju praćenje osigurava precizno i pravovremeno određivanje lokacije i orijentaciju, a alati za kalibraciju se

koriste kad je korisnikov pogled fiksiran. Kalibracija se odnosi na proces određivanja unutarnjih optičkih i geometrijskih parametara kamere, kao što su primjerice faktor iskošenosti senzora, fokus, centar slike i slično. Za prikaz virtualnih slika i slika stvarnog svijeta u sustavu proširene stvarnosti je potreban zaslon te podrška za ulazno – izlazne uređaje i interakcijske tehnike između korisnika i računala. Mobilna proširena stvarnost još zahtijeva i bežičnu mrežu (Prochazka, Koubek, 2011: 2). Primjena i aktivacija proširene stvarnosti ne zahtijeva apstraktne tehnologije, već je u svom jednostavnom obliku dostupna svim korisnicima pametnih telefona s Android, iOS ili Windows operativnim sustavom, gdje su sadržani svi ključni elementi hardvera i softvera za korištenje proširene stvarnosti.

3.2. Prednosti i nedostaci proširene stvarnosti

Jedna od najvećih prednosti proširene stvarnosti je sposobnost interaktivnog trodimenzionalnog prikaza stvarnih objekata - proizvoda na demonstrativan način, što ostavlja značajan utjecaj na potrošača. Proširena stvarnost utječe na emocije potrošača izazivanjem njihovih reakcije i uključivanjem u samu promotivnu kampanju, čime raste uzbuđenje i povećava se svijest i pamćenje o brandu ili proizvodu. Dugoročno gledano, poduzeća koja u svojoj marketinškoj strategiji koriste proširenu stvarnost, grade poseban odnos s korisnicima. Stvaranje dodane vrijednosti i generiranje zadovoljstva korisnika kroz iskustveni marketing kakvog pruža tehnologija proširene stvarnosti, dovodi do povećanja lojalnosti kupaca i širenja pozitivnih komentara „usta do usta“ (engleski WOM – Word of mouth). Besplatna promocija i lojalnost od strane kupaca usmenim marketingom za posljedicu imaju povećanje tržišnog udjela i veću prepoznatljivost branda. Proširena stvarnost u marketingu je naime izuzetno praktična zbog jednostavne prezentacije proizvoda, utječe na uživanje i zabavu te korisnički stav o brandu. Proširena stvarnost, osim toga, u sebi ima edukativnu komponentu, tako da njezinim korištenjem potrošači imaju priliku doći do velikog broja novih informacija koje su im korisne prilikom odluke o kupnji proizvoda. Tehnologija proširene stvarnosti se može primjenjivati u zatvorenim ili otvorenim prostorima, što je dodatna prednost naspram virtualne stvarnosti koja je namijenjena primjeni u zatvorenom okruženju zbog određenih opasnosti koje izaziva dezorijentiranost u prostoru. Osnovne sastavnice proširene stvarnosti koje doprinose marketinškim ostvarenjima su mogućnost povezivanja s gotovo bilo čime, visoka razina interaktivnosti, prenosivost tehnologije, poslovna inteligencija i mjerljiva stopa povrata investicija (Turbow, 2011: 18). Gotovo se sve iz okoline može koristiti za iskustvo

proširene stvarnosti zahvaljujući tehnologiji praćenja i registracije, pa se s toga ona može povezati s bilo kojim osobama ili objektima iz stvarnog svijeta. Proširena stvarnost je za sada jedina tehnologija koja omogućava interaktivnost na tako visokoj razini, pri čemu marketinški stručnjaci imaju mogućnost prikupljanja velikog broja korisničkih podataka. Naime, stvaranjem CRM baze korisnika proširene stvarnosti se dobivaju korisni podaci koji se kasnije koriste za daljnji razvoj proizvoda ili usluga. Proširena stvarnost je, kao i drugi digitalni marketinški alati, izuzetno mjerljiv alat, a neki od načina mjerenja su svjesnost, konverzija i prepoznatljivost branda, odnosi s javnošću i slično. Za sada je proširena stvarnost dobro prihvaćena od strane korisnika jer se ne fokusira samo na proizvod ili uslugu koja se promovira, već je korisnik i njegovo iskustvo središnja točka kojoj se poduzeće nastoji posvetiti. Naime stvara se cjelokupni doživljaj korisnika koji utječe na emocionalan i kognitivan stav.

Najveći nedostatak proširene stvarnosti je nedovoljna istraženost i nedostatak adekvatne literature koja bi korisnike informirala i educirala o načinu korištenja i mogućnostima primjene. Također, nedostaju mjerni instrumenti i mjerila koji bi istražili i ukazali na stvarne koristi koje potrošači ili poduzeća imaju od primjene proširene stvarnosti. Glavna posljedica toga je nedefinirani dugoročni učinci i nerazumijevanje proširene stvarnosti na poslovanje, ali i na društvo u cjelini. Kao što je i sama proširena stvarnost nedovoljno istražena, tako nema ni pouzdanih i opsežnih istraživanja koja bi dokazala povoljan ili nepovoljan utjecaj proširene stvarnosti na zdravlje i psihičko stanje čovjeka. Pri prvom dugotrajnijem susretu s proširenom stvarnošću su zasigurno moguće neke od nuspojava kao što su mučnine ili vrtoglavica. No prema dosadašnjim iskustvima korisnika, radi se o prolaznim i kratkotrajnim efektima koji su posljedica navikavanja i prilagodbe ljudskog tijela na novitete iz okoline (Havens, 2013., url). Dugoročne posljedice će se moći analizirati, istražiti i testirati nakon duže primjene i korištenja tehnologije proširene stvarnosti.

4. PRIMJENA VIRTUALNE I PROŠIRENE STVARNOSTI U POSLOVANJU

Glavne primjene virtualne stvarnosti su u obrazovanju, medicini, zabavi, vojnoj tehnologiji, dizajnu te marketingu. Proširena stvarnost se kao i virtualna može koristiti u dizajnu, medicini, industriji i zabavi.

4.1. Poslovna primjena virtualne stvarnosti

Virtualna stvarnost se u vojsci koristi u razne svrhe. Trening je jedna od njih. To je izuzetno korisno za treniranje vojnika u borbenim i ostalim opasnim situacijama kako bi naučili pravilno reagirati ako se ikada nađu u stvarnom životu u takvim situacijama. Virtualna stvarnost im omogućava da prožive sve to bez rizika smrti ili ozbiljne ozljede. Pokazalo se da je takav trening jeftiniji i sigurniji nego tradicionalne metode treninga (Virtual reality, url). Jedan od najprepoznatljivijih primjera primjene virtualne stvarnosti u vojsci je simulacija letenja. Koriste se za učenje pilota vještini letenja, kako se nositi sa hitnim slučajevima i komunikaciji sa kontrolom na tlu. Naime kokpit u simulatoru je identičan onom u pravom zrakoplovu. Još jedna primjena virtualne stvarnosti u vojsci je liječenje posttraumatskog stresa. Vojnici koji pate od trauma i ostalih psiholoških stanja se mogu učiti nositi sa svojim simptomima u sigurnoj okolini. Ideja je ta da se kroz virtualnu stvarnost pokušava proživjeti situacija zbog kojih je osoba doživjela traumu. Dokazano je da se tim tretmanom simptomi znatno smanjuju kod pacijenata.

Virtualna stvarnost u strojarstvu uključuje upotrebu 3D alata za modeliranje i vizualizacijske tehnike kao dio dizajnerskog procesa. Tehnologija omogućava inženjerima da pregledaju svoj projekt u 3D te da steknu bolje razumijevanje kako taj objekt radi. Još jedna prednost je da se svaka mana ili potencijalni rizik može uočiti prije same proizvodnje i implementacije (Virtual Reality in Engineering, url). Samim time i dizajnerski tim može promatrati svoj projekt u sigurnoj okolini i raditi promjene tamo gdje su potrebne. Proizvođači automobila ovu tehnologiju koriste tijekom crtanja i kreiranja prototipova. To im omogućava da proizvedu nekoliko verzija prototipova te da ih mijenjaju sukladno dobivenim rezultatima iz testova. Još jedna prednost je da se ne mora raditi fizički prototip te se upravo time štedi na vremenu i novcu (Virtual Reality in Engineering, url). Važnost virtualne

stvarnosti je njezina sposobnost prikazivanja najmanjih detalja u projektu kako bi se održala iluzija stvarnosti. Za to su potrebna vrlo snažna računala, video sa visokom brzinom osvježavanja slike i realistični zvuk i fizika tijela.

Zna se kako je danas moguće pomoću računalnih programa za dizajn poprilično vjerno napraviti 3D modele određenih građevina ili prostora u tri dimenzije. Pomoću tehnologije virtualne stvarnosti se može međutim otići korak dalje. Doslovno. Primjerice mogli biste se virtualno prošetati projektiranim prostorom, te na taj način doživjeti funkcionalnost pojedinih prostorija. Dizajneri će u realnom vremenu pomoću posebnih kontrolera moći izmijeniti izgled prostora ili kreirati posve nove 3D modele. Što se tiče umjetnosti mnogi su već 2016. godine u Hrvatskoj, unutar poznate manifestacije Noći muzeja, mogli zahvaljujući dostupnim VR naočalama u virtualnom svijetu pregledati dio postava nekolicine zagrebačkih muzeja. Također smo imali priliku vidjeti zanimljiv projekt povezan sa Arheološkim muzejem koji je uključivao prezentaciju određene izložbe u virtualnoj stvarnosti (MakroMikro, 2016., url).

4.2. Poslovna primjena proširene stvarnosti

Primjene proširene stvarnosti su brojne. Linije za offside kod prijenosa nogometne utakmice koje se pojave na stvarnoj slici terena su primjer proširene stvarnosti. Potom su tu mnogobrojne primjene ako se koristi takozvani pametni telefon, primjerice sa svojim iPhoneom u trgovini možete „skenirati“ barkod proizvoda, a na zaslonu vam se prikazu detaljnije informacije o konkretnom proizvodu.

Slično je moguće da, kada otidete na izložbu, usmjerite kameru telefona prema izložku i dobijete informacije o čemu se radi. Ili, kao turist šććete nekim gradom, usmjerite kameru prema nekoj građevini i dobijete na zaslonu sve informacije o njoj.

Još jedna zanimljiva primjena postoji u prostornom planiranju – zahvaljujući ovoj tehnologiji je moguće trenutnu situaciji vidjeti „proširenu“ s planiranom izgradnjom – na taj način se može vizualizirati budući izgled nekog dijela grada (Burza.com, 2011., url).

Ikea je predstavila svoj novi katalog proizvoda koji je po prvi puta koristio i tehnologiju proširene stvarnosti (augmented reality). Ikein katalog za 2013. godinu u svojem papirnatom izdanju je nudio više od 40 proširenih sadržaja koji su se mogli vidjeti uz pomoć

mobilnih uređaja temeljenih na Androidu i iOS-u i Ikeine aplikacije. Određene stranice kataloga su bile označene posebnim mobilnim simbolom koji se mogao skenirati putem mobilnog uređaja kako bi se uz pomoć Ikeine aplikacije vidjeli dodatni sadržaji vezani uz proizvod (Brebrić, 2012. url).

Proširena stvarnost je pokazala svoje mogućnosti kroz igru Pokemon Go i potvrdila da je veći hit nego virtualna stvarnost, što treba zahvaliti činjenici da ne stvara kompletan svijet oko nas već jednostavno implementira određene detalje unutar onoga što uistinu jest oko nas. I zato je ta tehnologija revolucionarna za maloprodaju (Deželić, 2017., url).

To se posebno odnosi na manje trgovine, koje se oduvijek teško bore s najvećim poduzećima i traže svoj put prema korisnicima. Treba spomenuti i da uistinu nikad nije bilo teško kao u ovo vrijeme, kad online kupovina raste bez naznaka zaustavljanja. Upravo stoga, ako već ne ide kroz borbu, najbolje se pridružiti valu i modernizirati. A proširena stvarnost je idealno rješenje! Marketinški stručnjaci u Sjedinjenim Američkim Državama su naime otkrili kroz istraživanja tržišta da čak i nove generacije cijene iskustvo ispred samog proizvoda pa upravo zato vole kupovati u samim trgovinama. No, s obzirom da je online sve lakše obaviti, praktičnije i dostupnije, često će ići kontra sebe pa izabrati taj lakši put. Upravo zato im treba pokazati da se i fizički odlazak u trgovinu može isplatiti jer sve što poželite vaše je doslovno odmah. Sigurno niste jednom kupili online nešto što vam nije odgovaralo, a onda proces povratka traje i traje jer vraćate kupljeno natrag, čekate novo i opet isprobavate sviđa li vam se. Trgovci uz proširenu stvarnost mogu omogućiti kupcima da probaju odjeću ili obuću te pogledaju kako im stoji bez da uistinu sve to obavljaju u garderobi. Time se ubrzava cijeli proces, a i na licu mjesta se zna što vrijedi kupiti, a što ne. To sve se naravno može obaviti i kod kuće pa proizvod stiže direktno iz omiljene trgovine, što znači da i oni u maloprodaji mogu uskočiti na vlak online divova. Sama implementacija nije komplicirana niti skupa s obzirom koliko donosi. Ali, iako se u tome priča kao velikoj stvari, prije malo više od dvije godine budućnost je prepoznao hrvatski poduzetnik Hrvoje Prpić, osnovao Trillanium i okrenuo se upravo spajanju proširene (i virtualne) stvarnosti s kupovinom (Deželić, 2017., url).

Bosch već četiri godine usko surađuje s tvrtkom Reflekt GmbH u razvoju aplikacija za proširenu stvarnost za primjene u sektorima proizvodnje, usluga, osposobljavanja i marketinga. Bosch sada namjerava proširiti uspješnu suradnju stjecanjem manjinskog udjela u toj tvrtki specijaliziranoj za PS. U tu svrhu 16. prosinca 2015. godine su propisani ugovori. „Aplikacije za proširenu stvarnost u budućnosti će se upotrebljavati u mnogim područjima

našeg života. U industrijskom sektoru i odjelu autoopreme zahvaljujući aplikacijama za proširenu stvarnost će se uštedjeti na vremenu te će se smanjiti troškovi“, izjavio je dr. ing. Hans-Peter Meyen. Član divizijskog odbora Boscheva Odjela autoopreme. Izvršni direktor tvrtke Reflekt Wolfgang Stelzle je dodao: „Vjerujemo da će se naše dugotrajno partnerstvo s Boschom ojačati ovim ulaganjem. Zahvaljujući Boschevu ugledu i položaju na tržištu ubrzo će se naše međunarodno širenje i razvoj proizvoda.“ (Jurlina, 2018., url).

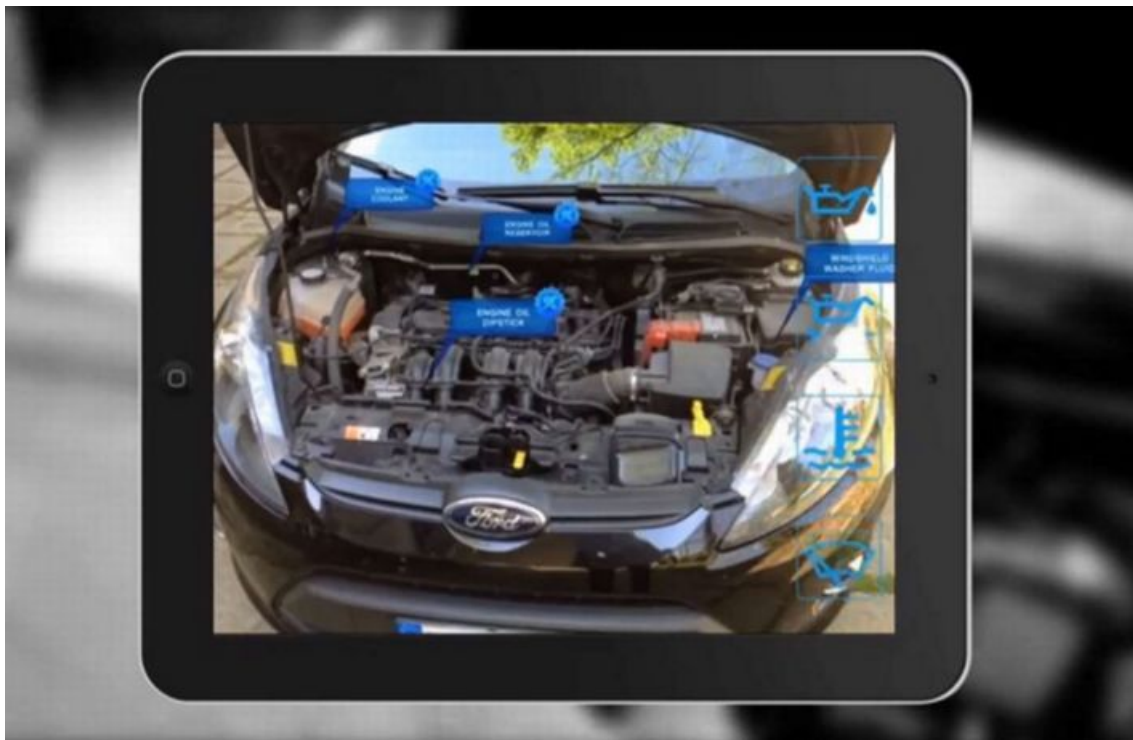
Slika 3. Tržište budućnosti je u okviru proširene stvarnosti



Izvor: http://automania.hr/art/trzhishte_budunosti_je_u_okviru_proshirene_stvarnosti

Aplikacijama za proširenu stvarnost se obogaćuje doživljaj stvarnosti kombiniranjem stvarnosti i proširenih informacija. Kada korisnik usmjeri kameru svog pametnog mobilnog telefona ili tableta prema određenom području, dodatne digitalne informacije poput objašnjenja, 3D objekata ili videozapisa prikazuju se na zaslonu njegova uređaja. U radionicama za motorna vozila, primjerice, proširenom stvarnosti tehničarima se omogućuje da vide komponente u stvarnoj veličini i na njihovom točnom položaju, iako one možda nisu vidljive na proizvodu ako ga se ne rastavi. Osim toga, prikazuju se i upute za rad, oznake pogrešaka te potrebni alati. „Zajedno s Reglektom nastaviti ćemo unaprjeđivati svoj položaj u svijetu u ovom važnom području inovacija“, izjavio je Meyen (Jurlina, 2018., url)

Slika 4. Tržište budućnosti je u okviru proširene stvarnosti – Bosch namjerava steći udio u tvrtki specijaliziranoj za proširenu stvarnost Reflekt GmbH



Izvor: http://automania.hr/art/trzhishte_budunosti_je_u_okviru_proshirene_stvarnosti

Sudjelujući u razvoju aplikacija za proširenu stvarnost od samoga početka, Bosch i Reflekt, tvrtka specijalizirana za proširenu stvarnost, postali su vodeća svjetska sila u industrijalizaciji proširene stvarnosti. Te dvije tvrtke zajedno su razvile „Zajedničku platformu za proširenu stvarnost (ZPPS)“; prvu softversku platformu za industrijalizaciju proširene stvarnosti. Uz upotrebu Zajedničke platforme za proširenu stvarnost vrlo složene aplikacije za proširenu stvarnost i njihovi digitalni i vizualni sadržaji se mogu brzo i jednostavno integrirati u tehničku dokumentaciju ili dijagnostičke postupke. Zahvaljujući platformi je moguće integriranje u postojeće infrastrukture informacijskih tehnologija. Osim toga je moguće i jednostavno integriranje podataka kao što su tekstualne informacije, strujne sheme, videozapisi i proširene 3D animacije. Tako se Zajedničkom platformom za proširenu stvarnost omogućuje industrijalizacija aplikacija za proširenu stvarnost. Na temelju toga Bosch i Reflekt su već razvili niz aplikacija za proširenu stvarnost tijekom posljednje dvije godine. Povezivanjem Reflektova poznavanja proširene stvarnosti i Bosheve stručnosti u području dokumentacije i razvoja rješenja u području usluga, proizvodnje i osposobljavanja, razvijen je jedinstven proizvod. Upravo se time po prvi put omogućio početak široke uporabe

proširene stvarnosti u industrijskim okruženjima. Osim aplikacija za sektor motornih vozila Bosch uvida niz korisnih mogućnosti primjene proširene stvarnosti u drugim industrijskim sektorima. Kao dio sveobuhvatno rješenja Bosch nudi licenciranje sustava Zajedničke platforme za proširenu stvarnost u kombinaciji sa savjetovanjem te inženjerskim i potpunim autorskim uslugama (Jurlina, 2018., url).

4.3. Zagreb Time Travel – prva turistička tura Zagrebom

Grad Zagreb je postao jedna od popularnijih turističkih destinacija u Europi koji je posjetiteljima atraktivan tijekom cijele godine – tijekom ljeta veliki broj turista posjeti glavni grad Lijepe naše prije odlaska na more, a mnogima je Zagreb draži po zimi zbog brojnih adventskih događanja. S povećanjem broja turista je također sve veća i raznolikija turistička ponuda, a svima koji posjete Grad Zagreb uskoro će biti dostupan jedan jedinstveni način razgledavanja grada i učenja o njegovoj povijesti – korištenjem sve popularnijih tehnologija poput proširene i virtualne stvarnosti.

Zagreb Time Travel je prva virtualna turistička tura Zagrebom koja najbolju ponudu i atrakcije grada prezentira turistima kao putovanje kroz vrijeme uz primjenu suvremenih tehnologija proširene (AR) i virtualne stvarnosti (VR). Tijekom ture će posjetitelji svjedočiti isprepletanju prošlosti i sadašnjosti grada uz pomoć tableta koji postaje vremeplov i omogućuje turistu da putem „digitalnog prozora“ zaviri u prošlost i vidi inače nevidljive urbane legende i povijesne događaje (Jurman, 2017, url.).

Kata Barišić sa svojim timom je osmislila ovu inovativnu turu Zagrebom. Iza njih je 8 godina iskustva s web shopom Poklonime.hr, koji je prvi hrvatski webshop za prodaju iskustvenih i personaliziranih poklona za sve prigode. Kroz njega ljudima omogućuju kreiranje predivnih uspomena i doživljaja koje neće tako skoro zaboraviti. Upravo razmišljajući o tome, osmislili su turističku turu koja će spojiti moderne tehnologije i hrvatsku povijest i baštinu u novi inovativni turistički proizvod jer su uvidjeli kako moderni turisti traže nešto novo – doživljaj destinacije na drugačiji način. Žele ne samo vidjeti destinaciju, nego aktivno sudjelovati u njenoj svakodnevnici. Kreativne turističke ture ostavljaju snažniji dojam, lakše se uči o lokaciji na kojoj se nalazi, a na kraju svega se povećava želja za duljim boravkom u mjestu, pa samim time i potrošnja u gradu (Jurman, 2017, url.).

Sam projekt je nastao u sklopu Tehnološkog parka na Velesajmu i na njemu rade godinu dana. Tamo su kao pobjednik Startup Factoryja Zagreb 2016., uz financijsku potporu, dobili i edukaciju te mentorstvo i potporu Grada Zagreba, a moraju se pohvaliti i kako su prošlogodišnji pobjednici na natječaju Moj Zaba Start u kategoriji Poduzetništvo. Na istom su natjecanju istovremeno dobili i nagradu javnosti, koja im je posebno draga. Projekt su prijavili i na natječaj Turističke zajednice Zagreba i nadaju se da će ga i oni podržati u 2018. godini. Ove nagrade i poticaji su im puno pomogli u razvoju projekata i dali poticaj da ne posustaju kad im je bilo teško.

Slika 5. Turistički vremeplov Zagrebom



Izvor: <https://zimo.dnevnik.hr/clanak/zagreb-time-travel-vremeplov-koji-otkriva-tajne-i-povijest-zagreba---500042.html>

Svaku su fazu projekta testirali na korisnicima, prolazili svaku ideju po nekoliko puta, prošli sve postojeće turističke ture u gradu kako bi se razlikovali od konkurencije, razrađivali aplikaciju u suradnji s vodičima, povjesničarima, dizajnerima, programerima i turističkim agencijama. Naravno tu je bilo mnogo neprespavanih noći provedenih u istraživanju, učenja o novim stvarima i tehnologijama, dug je put do cilja, ali i zabavan. Puno su naučili o gradu, start up projektima, ali i o samim sebi (Jurman, 2017, url).

Kroz aplikaciju se putem igre prolazi četrnaest urbanih atrakcija, od Manduševca, Dolca, Krvavog mosta, Kamenitih vrata, Trga Sv. sve do Matoša i Uspinjače gdje za kraj se dobije besplatna vožnja. Zanimljivo je kako su vodiči poznate žene iz zagrebačke prošlosti: Manda, vještica Barica Cindek, književnica Marija Jurić Zagorka, kumica Barica, nezaobilazna Crna Kraljica, čuvarica ključeva grada Dora Krupićeva i mnoge druge.

Zaključili su kako Zagreb ima mnoštvo važnih ženskih ličnosti: od onih naoko običnih, poput kumice na placu, preko zloglasnih vještica, znanstvenica čak i vlasnica bordela i željeli su dati žensku perspektivu grada koju su kroz njihovu aplikaciju oživjeli (Jurman, 2017, url).

Cijeli sadržaj je povijesno utemeljen, a trudili su se da bude zanimljiv modernom putniku, interaktivan i edukativan. Kroz aplikaciju ne samo da se otkriva Zagreb, nego se mnogo nauči o povijesti, a sve to kroz igru i zabavu. U razvoju je sudjelovala cijela njihova obitelj, brojni turistički vodiči, povjesničari, mentori, programeri, dizajneri te predstavnici grada. Timski rad, ljubav i predanost na ovom su se projektu pokazali presudnima.

U finalnoj su fazi testiranja jer ne žele ništa prepustiti slučaju. Aplikaciju svakodnevno testiraju na stranim i domaćim korisnicima, poboljšavaju i finiširaju te je planiraju lansirati čim bude spremna za tržište početkom 2018. godine (Jurman, 2017, url).

Slika 6. Putem dijeljenja super kreativnih fotografija te na taj način sami turisti postaju promotori grada.



Izvor:<https://zimo.dnevnik.hr/clanak/zagreb-time-travel-vremeplov-koji-otkriva-tajne-i-povijest-zagreba---500042.html>

Zagreb Time Travel namjeravaju reklamirati putem kanala turističke zajednice, preko društvenih mreža i medija, putem kostimiziranih unaprjeđivača prodaje u strogom centru, u hotelima, hostelima, Tripadvisoru i drugom te putem samih zadovoljnih korisnika budući da

na aplikaciji ima mogućnost dijeljenja super kreativnih fotografija te na taj način sami turisti postaju promotori našeg divnog grada. Kad aplikacija bude potpuno spremna, u strogome centru u Radićevoj ulici će se moći unajmiti tablet i krenuti na putovanje u Zagrebačku prošlost.

Tablet postaje 'Vremeplov' – prozor u prošlost grada! Sve doživljaje, likove i povijesne događaje oživljavaju uz pomoć suvremenih tehnologija proširene i virtualne stvarnosti. Igrači skupljaju bodove rješavajući povijesne pitalice i zanimljive zagonetke učeći pritom o gradu putem igre i suočavajući se sa zabavnim izazovima uz interakciju s lokalnim stanovništvom. Korisnici će moći snimiti i atraktivne fotografije s povijesnim likovima i jedinstvenim zagrebačkim pozadinama koje mogu dijeliti na svojim društvenim mrežama i tako postati ambasadori Zagreba (Jurman, 2017, url).

Iduća faza su nove ture i novi gradovi. U sklopu aplikacije nude turistima i popuste i preporuke za muzeje, ugostiteljske objekte, hostele i tako pomažu poslovnim subjektima da promoviraju svoju djelatnost. Samo zajedničkim radom projekti mogu uspjeti, posebice danas kad digitalno tržište napreduje iz minute u minutu. Sljedeći gradovi koje imaju u planu i za koje su u predgovorima su Varaždin, Ljubljana, Mostar i Beč, a krajnji cilj im je jasan – svjetska dominacija.

5. ZAKLJUČAK

Čovjek je s vremenom uspio virtualnu stvarnost prilagoditi sebi i svojim potrebama. Glavna je prednost koju pruža virtualno okruženje to što se osoba može naći u okruženju koje bi inače bilo nedostupno zbog cijene, sigurnosti ili ograničenja percepcije. Danas je tako moguće upravljati nizom interaktivnih računalnih okruženja, simulacijama koje kombiniraju različite osjete da bi se stvorio što vjerniji privid stvarnosti. Tehnologija naime omogućava imitaciju stereoskopskoga vida, ali i manipulaciju video, audio i mirisnim efektima. Danas nam virtualna stvarnost omogućava da iz svojega doma internetom krenemo u obilazak najpoznatijih svjetskih muzeja ili se prošetamo ulicama svih vodećih svjetskih gradova. Djeca često ne razlikuju stvarnost od virtualnosti pa duboka uronjenost u virtualni svijet uzrokuje da se ponašaju kao da su akteri videoigre.

Umetanjem elemenata stvarnoga okruženja u virtualne scene nastaje prošireni privid, dok umetanjem virtualnih objekata u stvarno okruženje nastaje proširena stvarnost. Proširena stvarnost dakle nastaje dodavanjem elemenata virtualnoga u stvarni svijet, pri čemu svi dodani elementi djeluju kao dio stvarnoga svijeta. Sam naziv proširena stvarnost dolazi od toga što korisnik svijet vidi prošireno, odnosno proširuje ga dodatnim informacijama. Svijet je moguće proširiti dodatnim informacijama poput grafike, slika ili teksta, s time da su te proširene informacije prethodno računalno ostvarene. Nismo ni svjesni koliko je sadržaja koje vidimo prošireno. Neki od tih sadržaja proširuju različitim aplikacijama, pa se stvarnost obogati dodatnim sadržajem koji je čini potpunijom i zanimljivijom.

LITERATURA

1. Anonymous, URL: <https://www.etymonline.com/word/virtual> [pristup: 02.04.2018.]
2. Bimber, O., Raskar, R. (2005): *Spatial Augmented Reality: Merging Real and Virtual Worlds*, Natick, MA: A K Peters
3. Brebrić, K. (2012): *Proširena stvarnost u Ikeinom katalogu*, URL: <https://www.bug.hr/vijesti/prosirena-stvarnost-ikeinom-katalogu/117413.aspx> [pristup: 02.04.2018.]
4. Burza.com (2011): *Proširena stvarnost*, URL: <https://burza.com.hr/portal/prosirena-stvarnost/6004> [pristup: 02.04.2018.]
5. Charara, S. (2017): *Explained: How does VR actually work?* URL: <https://www.wearable.com/vr/how-does-vr-work-explained> [pristup: 02.04.2018.]
6. Cruz-Neira, C. (1993): *Virtual Reality Overview*, SIGGRAPH'93, 23 (2)
7. Deželić, V. (2017): *Proširena stvarnost nije trik, nego spas za budućnost lokalne maloprodaje*, URL: <http://www.ictbusiness.info/kolumne/prosirena-stvarnost-nije-trik-nego-spas-za-buducnost-lokalne-maloprodaje> [pristup: 02.04.2018.]
8. Feiner, S.K. (2002): *Augmented reality: a new way of seeing*, Scientific American, 286(4): 48-55
9. Fmk16108's Blog, URL: <https://fmk16108.wordpress.com/2008/11/28/zasto-je-virtualno-stvarno-i-nestvarno/> [pristup: 02.04.2018.]
10. Fuchs, H., Bishop, G. (1992): *Research Directions in Virtual Environments*, NFS Invitational Workshop, University of North Carolina, URL: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.43.6607&rep=rep1&type=pdf> [pristup: 02.04.2018.]
11. Gigante, M. (1993): *Virtual Reality: Definitions, History and Applications*, Virtual Reality Systems, 48(1)
12. Havens, J.C. (2013): *The Impending Social Consequences of Augmented Reality*, URL: <https://mashable.com/2013/02/08/augmented-reality-future/#IN900U8AfsqF> [pristup: 02.04.2018.]
13. Howard, R. (1992): *Virtual reality*, Simon & Schuster, University of Michigan, United States of America
14. Jurlina, I. (2018): *Tržište budućnosti je u okviru proširene stvarnosti – Bosch namjerava steći udio u tvrtki specijaliziranoj za proširenu stvarnost Reflekt GmbH*,

- URL: http://automania.hr/art/trzhishte_budunosti_je_u_okviru_proshirene_stvarnosti
[pristup: 02.04.2018.]
15. Jurman, H (2017): *Zagreb Time Travel: Vremeplov koji otkriva tajne i povijest Zagreba*, URL: <https://zimo.dnevnik.hr/clanak/zagreb-time-travel-vremeplov-koji-otkriva-tajne-i-povijest-zagreba---500042.html> [pristup: 02.04.2018.]
 16. Kishino, F., Milgram, P. (1994): *A taxonomy of mixed reality visual displays*, IEICE Transactions on Information and Systems, Vol. E77-D, No. 12
 17. Krevelen, D.W.F. i Poelman, R. (2010): *A Survey of Augmented Reality Technologies, Applications and Limitations*, The International Journal of Virtual Reality, 9(2): 1-20
 18. Mazuryk, T., Gervautz, M. (1996): *Virtual Reality: History, Applications, Technology and Future*, Vienna, University of Technology, Austria
 19. Milić, N. (2007): *Nelagodnost u digitalnoj kulturi*, Književni list, 63(1)
 20. Pandžić, I. S. i et.al. (2011): *Virtualna okruženja: interaktivna 3D grafika i njene primjene*, Zagreb: Element
 21. Prochazka, D., Koubek, T. (2011): *Augmented Reality Implementation Methods in Mainstream Applications*, arXiv preprint arXiv: 1106.5569
 22. Rouse, M. (2015): *Virtual reality*, URL: <https://whatis.techtarget.com/definition/virtual-reality> [pristup: 02.04.2018.]
 23. Shields, R. (2001): *Kulture Interneta – Virtualni prostori, stvarne povijesti i živića tijela*, Zagreb: Naklada Jesenski i Turk
 24. Schweber, L. (1995): *Virtually Here*, PC Magazine, 14(3)
 25. Turbow, M. (2011): *Augmented reality marketing strategies: the how to guide for marketers*, Hidden Creative Ltd.
 26. Virtual Reality Concepts, URL: <https://www.vrs.org.uk/virtual-reality/concepts.html>
[pristup: 02.04.2018.]
 27. Virtual Reality in Engineering, URL: <https://www.vrs.org.uk/virtual-reality-applications/engineering.html> [pristup: 02.04.2018.]
 28. https://media2.wnyc.org/i/800/0/c/80/1/shutterstock_276949547.jpg

POPIS SLIKA

- Slika 1. Stvarni i virtualni svijet
- Slika 2. Prikaz HDM uređaja
- Slika 3. Tržište budućnosti je u okviru proširene stvarnosti
- Slika 4. Tržište budućnosti je u okviru proširene stvarnosti- Bosh namjerava steći udio u tvrtki specijaliziranoj za proširenu stvarnost „ Reflekt GmbH“
- Slika 5. Turistički vremeplov Zagrebom
- Slika 6. Putem dijeljenja super kreativnih fotografija te na taj način sami turisti postaju promotori grada

IZJAVA O AUTORSTVU RADA

Ja, **Katarina Haler**, pod punom moralnom, materijalnom i kaznenom odgovornošću, izjavljujem da sam isključivi autor završnog/diplomskog rada pod naslovom **Poslovna primjena virtualne i proširene stvarnosti** te da u navedenom radu nisu na nedozvoljen način korišteni dijelovi tuđih radova.

U Požegi, 15. svibnja 2018.

Katarina Haler
