

# Primjene proširene stvarnosti u poslovanju

---

**Topić, Kristijan**

**Undergraduate thesis / Završni rad**

**2019**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **University of Pula / Sveučilište Jurja Dobrile u Puli**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:137:053562>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-11-26**



*Repository / Repozitorij:*

[Digital Repository Juraj Dobrila University of Pula](#)



Sveučilište Jurja Dobrile u Puli

Fakultet ekonomije i turizma

„Dr. Mijo Mirković“

**Kristijan Topić**

Primjene proširene stvarnosti u poslovanju

Završni rad

Pula, 2019.

Sveučilište Jurja Dobrile u Puli

Fakultet ekonomije i turizma

„Dr. Mijo Mirković“

## Primjene proširene stvarnosti u poslovanju

Završni rad

**Kristijan Topić**

JMBAG: 0303064652, redovan student

Studijski smjer: Informatički menadžment

Kolegij: Ekonomska informatika

Mentor: prof. dr. sc. Vanja Bevanda

Pula, kolovoz 2019.

## IZJAVA O AKADEMSKOJ ČESTITOSTI

Ja, dolje potpisani \_\_\_\_\_, kandidat za prvostupnika \_\_\_\_\_ ovime izjavljujem da je ovaj Završni rad rezultat isključivo mogega vlastitog rada, da se temelji na mojim istraživanjima te da se oslanja na objavljenu literaturu kao što to pokazuju korištene bilješke i bibliografija. Izjavljujem da niti jedan dio Završnog rada nije napisan na nedozvoljen način, odnosno da je prepisan iz kojega necitiranog rada, te da ikoji dio rada krši bilo čija autorska prava. Izjavljujem, također, da nijedan dio rada nije iskorišten za koji drugi rad pri bilo kojoj drugoj visokoškolskoj, znanstvenoj ili radnoj ustanovi.

Student

\_\_\_\_\_

U Puli, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_ godine

## IZJAVA

o korištenju autorskog djela

Ja, \_\_\_\_\_ dajem odobrenje Sveučilištu Jurja Dobrile u Puli, kao nositelju prava iskorištavanja, da moj završni rad pod nazivom

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

koristi na način da gore navedeno autorsko djelo, kao cjeloviti tekst trajno objavi u javnoj internetskoj bazi Sveučilišne knjižnice Sveučilišta Jurja Dobrile u Puli te kopira u javnu internetsku bazu završnih radova Nacionalne i sveučilišne knjižnice (stavljanje na raspolaganje javnosti), sve u skladu s Zakonom o autorskom pravu i drugim srodnim pravima i dobrom akademskom praksom, a radi promicanja otvorenoga, slobodnoga pristupa znanstvenim informacijama.

Za korištenje autorskog djela na gore navedeni način ne potražujem naknadu.

U Puli, \_\_\_\_\_ (datum)

Potpis

\_\_\_\_\_

# SADRŽAJ

1.	UVOD .....	1
2.	O PROŠIRENOJ STVARNOSTI.....	2
2.1.	DEFINIRANJE PROŠIRENE STARNOSTI .....	2
2.2.	PLATFORME PROŠIRENE STVARNOSTI .....	2
2.3.	RAZLIKA PROŠIRENE I VIRTUALNE STVARNOSTI.....	3
3.	PROŠIRENA STVARNOST KROZ VRIJEME.....	4
4.	PRIMJENE PROŠIRENE STVARNOSTI U POSLOVANJU..	7
4.1.	MALOPRODAJA.....	7
4.2.	INDUSTRIJA.....	13
4.2.1.	SKLAPANJE PROIZVODA.....	13
4.2.2.	ODRŽAVANJE PROIZVODA I PROIZVODNE OPREME .....	15
4.2.3.	KONTROLA KVALITETE PROIZVODA.....	16
4.2.4.	RAZVOJ PROIZVODA .....	17
4.2.5.	OBUKA KADROVA.....	18
4.3.	TURIZAM .....	19
4.3.1.	USLUGE PRUŽANJA SMJEŠTAJA (HOTELJERSTVO).....	19
4.3.2.	UGOSTITELJSTVO.....	21
4.3.3.	ISTRAŽIVANJE TURISTIČKIH ATRAKCIJA .....	23
4.4.	MARKETING.....	25
5.	NEGATIVNE STRANE PROŠIRENE STVARNOSTI.....	31
6.	ZAKLJUČAK .....	33

# 1. UVOD

Zahvaljujući rapidnom razvoju tehnologije, čovječanstvu su u današnje vrijeme, više nego ikada prije, na raspolaganju brojne tehnološke inovacije. Jedna od tih inovacija je proširena stvarnost, engl. *Augmented Reality (AR)*. U ovome ću radu pobliže objasniti što je to zapravo proširena stvarnost, reći nešto o njenim početcima te prikazati na koji se način proširena stvarnost može primjenjivati u raznim sferama poslovanja kako bi se ono unaprijedilo.

Proširena stvarnost spaja stvarno čovjekovo okruženje sa virtualnim svijetom. U stvarni svijet dodaje se virtualni objekt u svrhu poboljšanja ili dodavanja više informacija promatraču. Dodaje računalno generirani skup podataka u stvarni svijet, koji se može postići prikazivanjem računalne grafike na snimkama u stvarnom vremenu. U usporedbi s drugim tehnologijama prikaza stvarnosti, proširena stvarnost nalazi se negdje u sredini, između stvarnog i virtualnog svijeta. Ona može biti koristan alat u brojnim poljima kao što su medicina, arhitektura, obrazovanje, industrija, robotika, vojska, zabava i sl. Njena popularnost sve više raste i zahvaljujući širokoj primjeni praktičnih i pristupačnih uređaja poput pametnih mobitela, tableta i sl. Sve više postaju dostupne razne korisničke aplikacije koje koriste kameru, mikrofon ili GPS uređaja te tako povezuju stvarni svijet s virtualnim. Sustavi proširene stvarnosti integriraju virtualne informacije u čovjekovu fizičkom okruženju tako da ih on vidi kao postojeće u njegovoj okolini. Na taj način oni predstavljaju revoluciju u načinu na koji se informacije prezentiraju korisnicima. Informacije koje su računalno predstavljene izravno su povezane sa stvarnim svijetom koji okružuje osobu, koja može s njima stupiti u interakciju kako bi prikazao povezane podatke te primjerice surađivati s drugim ljudima. Svijet na neki način postaje korisničko sučelje.

## 2. O PROŠIRENOJ STVARNOSTI

### 2.1. DEFINIRANJE PROŠIRENE STARNOSTI

Proširenu stvarnost možemo definirati kao izravni ili neizravni pogled na stvarni fizički svijet u stvarnom vremenu koji je poboljššan odnosno dopunjen dodavanjem virtualnih računalno generiranih podataka u njega.<sup>1</sup> Cilj proširene stvarnosti je olakšati korisnikov život dodavajući virtualne informacije u njegovo okruženje te na taj način poboljšati njegovu percepciju i interakciju sa stvarnim svijetom. Ona se služi digitalnim, računalno generiranim podacima npr. slika, zvuk ili video te ih isprepliće sa korisnikovim osjetilima vida ili dodira i na taj način ulazi u njegov realni svijet te on stupa u interakciju s njom. Ona može poboljšati svih pet korisnikovih osjetila, no najčešće se oslanja na osjetilo vida. Proširena stvarnost sastoji se od dvije ključne komponente, a to su hardverska komponenta i softverska komponenta. Hardverska komponenta može biti računalo, mobitel, monitor, kamera, GPS i sl. Softverska komponenta je aplikacija ili program koji se uz pomoć hardverske komponente koristi konceptom proširene stvarnosti.

### 2.2. PLATFORME PROŠIRENE STVARNOSTI

Postoje četiri platforme preko kojih možemo koristi proširenu stvarnost, a to su redom:

1. Osobno računalo sa Web kamerom: To je više nego logičan izbor s obzirom na to da računala sadrže sve potrebne komponente za prikaz proširene stvarnosti. Način na koji to funkcionira je sljedeći: korisnik postavi predmet koji služi kao prijenosni marker ispred web kamere računala koja prikazuje snimku u stvarnom vremenu te na ekranu računala može vidjeti dodatne virtualne podatke koje je tvorac markera odredio. Prijenosni marker može biti stvoren od bilo čega, primjerice često se koriste reklame iz časopisa, posjetnice te bejzbol sličice.

---

<sup>1</sup> Borko Furht: „Handbook of Augmented Reality“ 2011. Google Books.  
[https://books.google.hr/books?hl=en&lr=&id=fG8JUdrScsYC&oi=fnd&pg=PR3&dq=augmented+reality+book&ots=i eDclxM8ZB&sig=a5W22w fRdEAOdX9wldhLKGjtmE&redir\\_esc=y#v=onepage&q=augmented%20reality%20book&f=true](https://books.google.hr/books?hl=en&lr=&id=fG8JUdrScsYC&oi=fnd&pg=PR3&dq=augmented+reality+book&ots=i eDclxM8ZB&sig=a5W22w fRdEAOdX9wldhLKGjtmE&redir_esc=y#v=onepage&q=augmented%20reality%20book&f=true)



2. Kiosci i digitalni znakovi: Kiosci su zapravo digitalne stanice na koje korisnici mogu donijeti određene predmete kako bi saznali nešto više o njima koristeći proširenu stvarnost. Primjerice na kiosku u Lego trgovini možemo vidjeti prikaz izgleda seta koji se nalazi unutar kutije nakon što on bude u složen. Digitalni znakovi su zapravo statični markeri sa kojima korisnici mogu stupiti u interakciju preko svojih mobilnih uređaja.
3. Pametni mobiteli i tableti: Danas vjerojatno najrašireniji način do kojega možemo doći do uporabe proširene stvarnosti je preko pametnih mobitela i tableta. Pametni mobiteli i tableti ne samo da mogu koristiti svoje kamere i zaslone da identificiraju markere u koje su upućeni već mogu pomoću funkcija GPS-a na određenoj lokaciji proširiti korisnikovu stvarnost dodavanjem virtualnih podataka.
4. AR naočale i HMD: Ne tako raširen način uporabe proširene stvarnosti. AR naočale nisu tako česta pojava zbog svoje ne baš pristupačne cijene, no s vremenom kako se tehnologija bude razvijala i to će se promijeniti. HMD se odnosi na termin head mounted display<sup>2</sup>, što je zapravo ekran postavljen na glavu, primjerice već spomenute AR naočale.

### 2.3. RAZLIKA PROŠIRENE I VIRTUALNE STVARNOSTI

Često smo mogli čuti i za pojam Virtualna stvarnost engl. *Virtual Reality (VR)*. Proširena stvarnost je varijacija virtualne stvarnosti no temeljna je razlika u tome što virtualna stvarnost u potpunosti uranja korisnika u virtualno generirani svijet te on nema kontakta sa realnim svijetom kao što je to slučaj u proširenoj stvarnosti. Dakle, možemo reći kako proširena stvarnost samo nadopunjuje realni svijet virtualnim elementima za razliku od virtualne stvarnosti koja u potpunosti mijenja realni svijet virtualnim. Proširenu stvarnost možemo smatrati kao mješavinu virtualnog i realnog svijeta. Možda najpoznatiji primjer

---

<sup>2</sup> Gregory Kipper, Joseph Rampolla: „Augmented Reality, An Emerging Technologies Guide to AR“ 2013. Google Books  
[https://books.google.hr/books?hl=en&lr=&id=OyGiW2OYI8AC&oi=fnd&pg=PR1&dq=augmented+reality+for+business&ots=Z\\_FRW\\_KZK9&sig=cdMdnM\\_n-WZMytYkivQScTlcjig&redir\\_esc=y#v=onepage&q=augmented%20reality%20for%20business&f=true](https://books.google.hr/books?hl=en&lr=&id=OyGiW2OYI8AC&oi=fnd&pg=PR1&dq=augmented+reality+for+business&ots=Z_FRW_KZK9&sig=cdMdnM_n-WZMytYkivQScTlcjig&redir_esc=y#v=onepage&q=augmented%20reality%20for%20business&f=true)

primjene tehnologije virtualne stvarnosti možemo vidjeti u obliku VR naočala koje se često koriste u industriji zabave. Njima se korisniku omogućava da u potpunosti uroni u virtualni svijet video igrice te na taj način poboljša iskustvo „gejminga“. Jedan poznati primjer primjene proširene stvarnosti koji koriste piloti borbenih zrakoplova je „heads-up display“ odnosno HUD.<sup>3</sup> HUD omogućava pilotu da dok gleda kroz prozor kokpita na ekranu ispred sebe vidi prikaz horizonta sa dodanim podacima o visini, brzini i sl. Postoje još brojni primjeri primjene tehnologije proširene stvarnosti koji se primjenjuju u raznim djelatnostima poput medicine, zabave, već spomenute vojne industrije, obrazovanja itd. no mi ćemo se u daljnjem radu pozabaviti njenom primjenom u raznim sferama poslovanja poput maloprodaje, proizvodne industrije, turizma te marketinga.

### 3. PROŠIRENA STVARNOST KROZ VRIJEME

Prva pojava proširene stvarnosti datira u 1962. godinu kada je kinematograf Morton Heiling izumio i patentirao simulator vožnje motocikla kojeg je nazvao Sensorama. Taj simulator je bio jedan od najranijih primjera tehnologije koja je mogla uroniti korisnika u jedinstveno iskustvo koristeći njegove osjete vida, sluga, te vibracije. Nadalje, Ivan Sutherland je 1966. godine izumio head mounted display (HMD), zaslon koji se postavlja na glavu kojeg je nazvao Sword of Damocles te je 1968. godine za njega osmislio sustav proširene stvarnosti. To je bio prvi sustav proširene i virtualne stvarnosti i ujedno jedan od najranijih primjera sustava koji koristi tzv. „six degrees-of-freedom“ lokatore. To se odnosi na lokatore koji imaju mogućnost praćenja specifičnog broja parametara za broj stupnjeva slobode koji objekt ima u trodimenzionalnom prostoru, kao što je stvarni svijet. To znači da postoji šest parametara ili načina na koje se objekt može kretati.<sup>4</sup> Na tom je principu taj uređaj imao mogućnost praćenja položaja korisnikove glave i očiju.

---

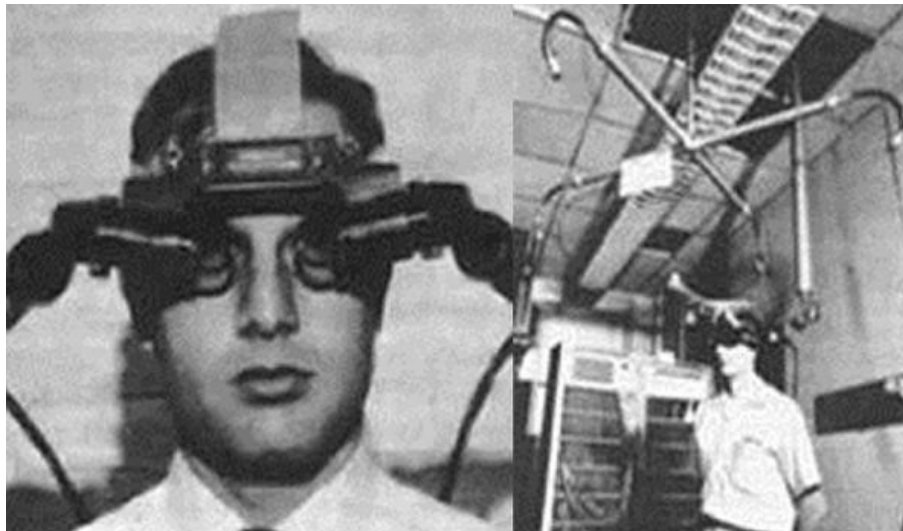
<sup>3</sup> Gregory Kipper, Joseph Rampolla: „Augmented Reality, An Emerging Technologies Guide to AR“ 2013. Google Books  
[https://books.google.hr/books?hl=en&lr=&id=OyGiW2OYI8AC&oi=fnd&pg=PR1&dq=augmented+reality+for+business&ots=Z\\_FRW\\_KZK9&sig=cdMdnM\\_n-WZMytYkivQScTlcjig&redir\\_esc=y#v=onepage&q=augmented%20reality%20for%20business&f=true](https://books.google.hr/books?hl=en&lr=&id=OyGiW2OYI8AC&oi=fnd&pg=PR1&dq=augmented+reality+for+business&ots=Z_FRW_KZK9&sig=cdMdnM_n-WZMytYkivQScTlcjig&redir_esc=y#v=onepage&q=augmented%20reality%20for%20business&f=true)

<sup>4</sup> Technopedia: „Six Degrees of Freedom Definition“ 2019.  
<https://www.techopedia.com/definition/12702/six-degrees-of-freedom-6dof> 23.8.2019.



Slika 1: Izgled simulatora Sensorama

Izvor: <https://mediartinnovation.com/2014/06/03/morton-heilig-sensorama-1957/> - 23.8.2019.



Slika 2: Izgled uređaja Sword of Damocles

Izvor: <https://www.eenewspower.com/news/vr-tech-manufacturing-one-time-sword-damocles-has-prosperous-future-> 23.8.2019.

Myron Krueger je 1975. godine stvorio tzv. Videoplace, sobu koja je po prvi puta omogućavala korisnicima da stupaju u interakciju s virtualnim objektima. Skoro dva desetljeća kasnije, 1992. godine dva znanstvenika iz tvrtke Boeing Tom Caudell i David Mizell zaslužni su za nastanak termina „proširena stvarnost“. Oni su nastojali pronaći lakši način procesa proizvodnje zrakoplova što ih je dovelo do toga da osmisle program koji je imao mogućnost prikaza na koja mjesta određeni kablovi trebaju doći u procesu proizvodnje. Taj će primjer biti pobliže objašnjen u poglavlju o primjenama proširene stvarnosti u proizvodnoj industriji. Sljedećih godina razvoj tehnologije u vidu mobilnih uređaja omogućio je nove mogućnosti za primjenu aplikacija proširene stvarnosti pa je tako Matthias Möhring 2004. godine prezentirao prvi sustav za praćenje 3D markera na mobilnim uređajima. Razvoj sustava je omogućio otkrivanje i razlikovanje različitih 3D markera i uključivanje 3D prikazivanja u snimke uživo. Ovaj sustav je omogućio prvi pogled kroz proširenu stvarnost na korisničkom mobilnom uređaju. Dalje je, primjerice 2008. godine tvrtka Mobilizy osmislila aplikaciju Wikitude Word Browser koja koristi proširenu stvarnost. Aplikacija kombinira podatke dobivene od GPS-a te unose iz Wikipedije i prikazuje te podatke na kameri pametnog mobitela u stvarnom vremenu.



Slika 3: Aplikacija Wikitude Word Browser

Izvor:

[https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Wikitude World Browser @Salzburg Old Town 2.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Wikitude_World_Browser_@Salzburg_Old_Town_2.jpg) -

23.8.2019.

Kao što možemo vidjeti iz ovog kratkog prikaza, proširena stvarnost je imala dug i zanimljiv put na kojem možemo svjedočiti brojnim inovativnim izumima koji su svaki na svoj način utjecali na ono što proširena stvarnost danas je, a to je perspektivna te još uvijek nova i nedovoljno iskorištena tehnologija koja ima perspektivu pomoći ljudima u obavljanju raznih djelatnosti. Danas se proširena stvarnosti koristi u djelatnostima poput industrije gdje pomaže u procesu slaganja određenih proizvoda, marketingu gdje se koriste razne reklame koje koriste proširenu stvarnost za oglašavanje proizvoda, u navigaciji, obrazovanju te kroz razne aplikacije čak i u umjetnosti, društvenim mrežama te prevođenju.

## **4. PRIMJENE PROŠIRENE STVARNOSTI U POSLOVANJU**

Kao što je prethodno najavljeno, u ovome ćemo se poglavlju pozabaviti primjenama proširene stvarnosti u poslovanju. Tehnologija proširene stvarnosti je tehnologija koja može pružiti brojne benefite i koja se s vremenom sve više razvija. Polako, ali sigurno raste i svijest čovjeka o tome kako ju može iskorištavati u poslovanju. Ova tehnologija je vrlo obećavajuća i u budućnosti će sigurno pozitivno utjecati na brojne promjene u poslovanju te postati još veći ekonomski pokretač za tehnološku industriju. U sljedećim primjerima ćemo pokazati kako se tehnologija proširene stvarnosti može iskoristiti u poslovanju te na koji ga način ona može unaprijediti.

### **4.1. MALOPRODAJA**

Tehnologija proširene stvarnosti našla je svoju primjenu i u maloprodaji. Ona korisniku pruža priliku da vidi kako će se određeni proizvod uklopiti u njegov život prije nego što ga kupi te na taj način poboljšava njegovo iskustvo kupovine. Postoje dva pristupa za primjenu proširene stvarnosti u maloprodaji, onaj koji zahtijeva od korisnika da bude u trgovini i onaj kod kojeg korisnik može biti izvan nje. Prvi pristup bi uključivao korisnika

koji se nalazi u trgovini ili neposredno izvan nje i doživljava proširenu stvarnost putem mobitela, tableta, AR naočala ili posebnog AR hardvera koji uključuje pametna interaktivna ogledala, ugradbene sobe, izloge, itd. Pametna ogledala, nazivaju se još i pametni zasloni ili digitalna ogledala su kombinacija ogledala i interaktivnog digitalnog zaslona koja može "vidjeti" osobu koja stoji ispred njega, prepoznati i snimiti njihove geste tijela i prepoznati crte lica u stvarnom vremenu te osobi nudi mogućnost da vidi kako bi određena odjeća izgledala na njoj. Ogledalo postaje virtualna svlačionica koja vam omogućuje da promijenite odjeću u nekoliko sekundi. Također nudi mogućnost da osoba čak i podijeli svoju sliku na društvenim mrežama ili pak može služiti samo kao način pohrane predmeta koji joj se sviđa za budućnost. Pametna ogledala također se mogu ugraditi u svlačionice ili pak na izloge trgovina kako bi potaknula prolaznike da uđu u trgovinu.



Slika 4: Pametno ogledao

Izvor: <https://antedote.com/smart-mirrors-transform-retail/> - 24.8.2019.

Mogućnosti koje nudi maloprodajna industrija nesumnjivo će oživjeti i tehnološki trend AR naočala. Pametne naočale koje koriste proširenu stvarnost mogu poslužiti kao osobni asistent za kupce u trgovini. Kupac će moći prošetati kroz trgovinu, a pametne naočale mogu mu pružiti širi pogled oko njega, pomoći mu da pronađe odgovarajuće proizvode, pokazati relevantne informacije o proizvodu kao što su detalji o proizvodu ili posebne ponude, kao i pružiti informacije o drugim usporedivim proizvodima. Primjerice kupac može navesti vrstu proizvoda kojega traži, a naočale će ga voditi do mjesta gdje se taj proizvod nalazi u trgovini.



Slika 5: Pametne AR naočale u kupovini

Izvor:

[https://www.google.com/search?q=ar+glasses+shopping&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwjToryP-6bkAhUJ26QKHVYPaAQ\\_AUIESgB&biw=1366&bih=608#imgrc=8Tqtwn7GyaPqnM:](https://www.google.com/search?q=ar+glasses+shopping&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwjToryP-6bkAhUJ26QKHVYPaAQ_AUIESgB&biw=1366&bih=608#imgrc=8Tqtwn7GyaPqnM:) -

24.8.2019.

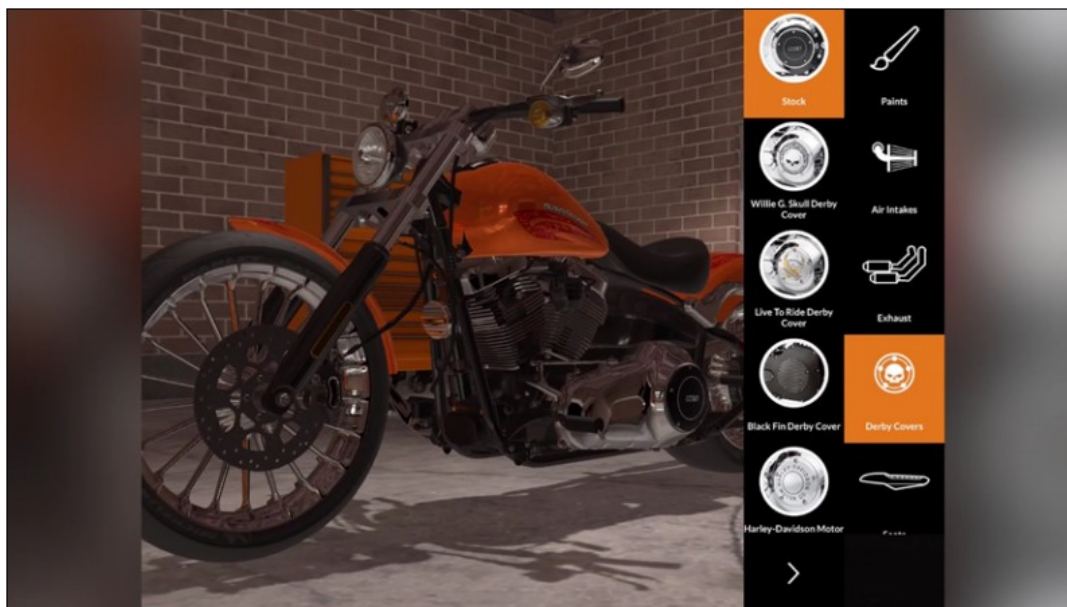
Sljedeći pristup implementacije proširene stvarnosti u maloprodaju je onaj van trgovine. Odnosi se na korištenje proširene stvarnosti s druge fizičke lokacije putem mobilne e-trgovine ili web aplikacija. Svakako najbolja strategija bila bi kombinirati oba pristupa, onaj unutar trgovine i onaj izvan nje, no ne mogu si svi trgovci priuštiti instaliranje naprednih i skupocjenih AR hardvera u trgovinu pa se mnogi i dalje oslanjaju na pristup izvan trgovine. Također, većina korisnika danas posjeduje uređaje poput pametnih mobitela i tableta te se sve više okreću online kupovini. Iz tog razloga se čini da je razvijanje AR maloprodajne aplikacije ili dodavanje AR-a već postojećoj internetskoj trgovini trenutno najprikladnije rješenje, posebno za mala i srednja poduzeća. Prednost AR-a je u tome što svaki pametni telefon ili tablet može poslužiti kao AR platforma za stvaranje iskustva kupovine i pružanje virtualnih isprobavanja. Prodavači koji se baziraju na prodaju putem interneta mogu izraditi potpuno interaktivnu 3D virtualnu trgovinu koja bi preslikala iskustvo kupovine u tradicionalnoj trgovini. Primjerice francuska marka odbuće Lacoste omogućila je kupcima da virtualno probaju njihovu obuću. Pomoću njihove aplikacije kupci mogu vidjeti kako na njihovim nogama izgledaju različite cipele i tenisice koje nude te isprobati različite veličine i boje. To pomaže Lacosteu da u velikoj mjeri smanji potrebu za radnicima u trgovini, a istovremeno obogaćuju korisničko iskustvo. Slično su napravile i marke obuće American Apparel te Converse. Sjevernoamerička marka odjeće American Apparel lansirala je aplikaciju pomoću koje korisnik može skenirati fizičku sliku predmeta u trgovini. Aplikacija tada pruža informacije poput recenzija kupaca, izbora boja i veličina i još mnogo toga. Također kupcima nudi mogućnost kupovine predmeta te dostave do njihovog kućnog praga. Converseova aplikacija Shoe Sampler nudi kupcima mogućnost da jednostavno usmjere kameru telefona u svoje stopalo, skeniraju ga i zatim vide kako bi izgledale različite vrste Converse tenisica na njihovim nogama. Također, Harley-Davidson je stvorio mobilnu aplikaciju koja pruža virtualno iskustvo kupovine uz mogućnost dizajniranja prilagođenog virtualnog motora kojega zatim možemo vidjeti u 3D prikazu u stvarnom okruženju.





Slika 6 : Converse Shoe Sampler aplikacija

Izvor: <https://idarchive.com/project/converse-the-sampler/> - 24.8.2019.



Slika 7: Harley-Davidson aplikacija

Izvor: <https://easternpeak.com/blog/bringing-augmented-reality-to-your-retail-app/> - 24.8.2019.

Ikea, najveći svjetski proizvođač namještaja je 2016. godine osmislio aplikaciju Ikea Place. Aplikacija omogućava korisnicima da putem pametnog mobitela ili tableta skeniraju dio prostorije u koji žele postaviti novi namještaj te zatim vide kako će on izgledati u tome prostoru. Aplikacija je tako poštedjela kupce posjeta trgovini a Ikei je donijela golemu zaradu tokom godina.



Slika 8: Aplikacije Ikea Place

Izvor: <https://www.digitaltrends.com/home/ikea-place-ar/> - 24.8.2019.

Dakle, tehnologija proširene stvarnosti donosi brojne pozitivne čimbenike u maloprodaju. Ona poboljšava korisničko iskustvo, kupci mogu isprobati proizvode prije nego što ih kupe. Iz udobnosti svoga doma imaju mogućnost isprobati različite varijacije proizvoda, npr. veličine i boje. Nakon što budu zadovoljni svojim odabirom, predmet im se dostavlja do kućnog praga. U osnovi nudi praktičnost internetske kupovine s iskustvom fizičke interakcije s proizvodom. Također smanjuje potrebu za osobljem u trgovini. Trgovine tako mogu koristiti proširenu stvarnost da bi zadovoljile potrebe kupaca za isprobavanjem

različitih proizvoda bez pomoći prodavaoca u trgovini. Nadalje, korištenjem AR aplikacija, trgovine mogu smanjiti zalihe unutar trgovine, čime se minimiziraju troškovi za otpremu i pohranu. Sve te i brojne druge prednosti donose dodatnu zaradu i smanjenje troškova te čine tehnologiju proširene stvarnosti više nego isplativom za maloprodaju.

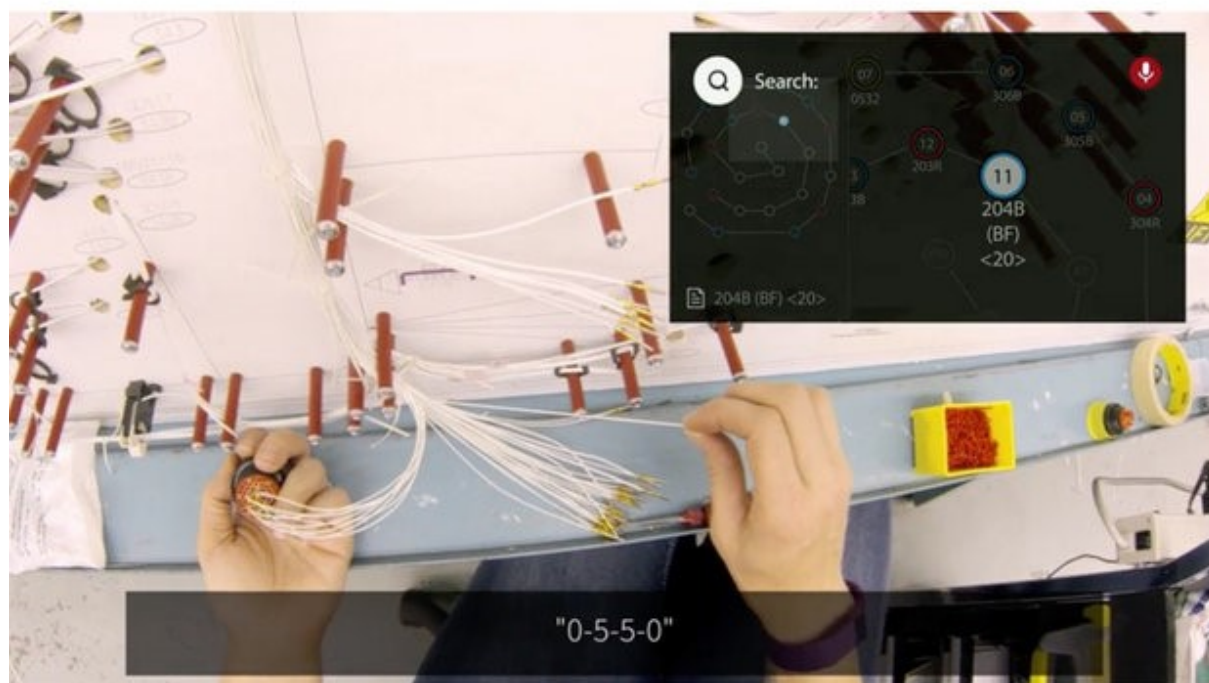
## 4.2. INDUSTRIJA

Prednosti tehnologije proširene stvarnosti vrlo dobro se mogu primijeniti i u industriji, konkretno u proizvodnoj industriji. Mnogi su proizvođači tako počeli implementirati tehnologiju proširene stvarnosti u svoj proces proizvodnje. Pogledajmo sada neke uobičajene primjene tehnologije proširene stvarnosti u proizvodnoj industriji.

### 4.2.1. SKLAPANJE PROIZVODA

U ovom modernom vremenu se u industriji proizvodnje od radnika zahtijeva sastavljanje stotina ili tisuća komponenti u točno određenom redoslijedu u što kraćem vremenu. Upute za rad odnosno sheme proizvoda su uobičajeno dostupne u obliku PDF dokumenta, tiskanog ili prikazanog na ekranu računala ili nekog drugog uređaja. Pomoću tih uputa je teško raditi i zahtijeva puno vremena. Također, kada je u pitanju njihovo ažuriranje nisu pretjerano pouzdane jer se radi o statičkim dokumentima pa je teško osigurati njihovo pravovremeno ažuriranje. Tu uskače proširena stvarnost koja omogućava da potrebne informacije za rad budu prikazane u korisnikovom vidnom polju u stvarnom vremenu. Iz tog razloga radnik ne mora konstantno tražiti pomoć u uputama te postaje vremenski efikasniji. Tako je Boeing, vodeći svjetski proizvođač komercijalnih zrakoplova, implementirao AR tehnologiju kako bi olakšao kompleksni zadatak spajanja žica u svojim zrakoplovima. Tvrtka koristi Google Glass pametne naočale i Skylight softversku platformu tvrtke Upskill za pomoć radnicima u tome procesu. Prije implementacije AR tehnologije Boeingovi tehničari za svoj su rad morali koristiti razne dijagrame i prijenosna

računala što je predstavljalo problem jer su morali neprestano skretati pogled na dijagrame kako bi dobili upute za montažu. No nakon implementacije AR tehnologije radnici više ne moraju tražiti pomoć u raznim uputama već dobivaju upute po potrebi kroz Google Glass pametne naočale. Način na koji one funkcioniraju je dok radnik sastavlja potrebne komponente gledajući kroz pametne naočale u kutu vidi potrebne upute. Također ima mogućnost komuniciranja sa Skylight sustavom putem glasovnih naredba ako mu primjerice zatrebaju upute za neku drugu komponentu. To omogućava radniku da u svakome trenutku ima slobodne obje ruke. Također može dok sastavlja određenu komponentu, u svom vidokrugu vidjeti i video upute koje će mu pružiti dodatan uvid u ono što mora napraviti. Implementacija ovog AR rješenja omogućila je Boeingu da uštedi 25% vremena u procesu sklapanja žica te gotovo eliminira stopu pogreške.



Slika 9: Pogled kroz Google Glass pametne naočale radnika Boeinga

Izvor: <https://www.cio.com/article/3095132/google-glass-takes-flight-at-boeing.html> - 25.8.2019.

#### 4.2.2. ODRŽAVANJE PROIZVODA I PROIZVODNE OPREME

Uz pomoć u sastavljanju proizvoda, tehnologija proširene stvarnosti može se koristiti i za pomoć u održavanju proizvodne opreme. Ona omogućuje radnicima da dobiju uvid u opremu kojoj je potrebno servisiranje, kao i u sve potencijalne probleme. Uklanjanje špekulacije, smanjuje se rizik od kvarova i omogućuje brže i učinkovitije održavanje opreme. Tako je američka tvrtka Caterpillar koja se specijalizira za proizvodnju radnih strojeva implementirala korištenje AR tehnologije u zadatke održavanja strojeva. Tvrtka je razvila vlastitu AR aplikaciju koja tehničarima pomaže u obavljanju servisa i održavanja njihovih strojeva. Aplikacija ne ovisi o jednom određenom hardveru već se može koristiti na pametnom telefonu, tabletu ili AR naočalama. U svojoj osnovi pruža tehničke upute za izvođenje poslova održavanja na CAT strojevima. Za vrijeme obavljanja zadataka moguće je i fotografiranje svakog koraka. Aplikacija dalje informira tehničara o tome kako se ispravno izvode koraci. To pomaže početnicima da bolje upoznaju postupke održavanja te se tako izbjegava mogućnost pogreške. Rad postaje puno brži, jednostavniji te sve u svemu učinkovitiji što na kraju znači manje troškove i veću zaradu za poduzeće.



Slika 10: Caterpillar aplikacija za servis radnih strojeva

Izvor: <https://www.youtube.com/watch?v=VGtCQWROytw> - 25.8.2019.

### 4.2.3. KONTROLA KVALITETE PROIZVODA

Kontrola kvalitete je postupak utvrđivanja ispunjava li proizvod ili usluga određene zahtjeve.<sup>5</sup> Sustav kontrole kvalitete trebao bi povećati povjerenje kupaca i kredibilitet tvrtke, istovremeno poboljšavajući radne procese i učinkovitost, a omogućuje kompaniji veću konkurentnost na tržištu. Omogućava poduzeću stvaranje proizvoda koji zadovoljavaju potrebe, očekivanja i zahtjeve kupaca. Proširena stvarnost je pronašla svoju primjenu i u ovom zadatku. Proizvode se može pregledati i vizualno usporediti s podacima koje nam je pružio dobavljač. Istaknuta su sva odstupanja, a neispravni proizvodi se mogu odmah odbaciti. Značajke proizvoda koji se pregledavaju i oprema potrebna za pregled mogu se vizualno prikazati u vidnom polju korisnika. Rezultati se prikazuju u stvarnom vremenu i mogu se snimiti za buduću upotrebu i analizu. Tako je njemački proizvođač luksuznih sportskih automobila, tvrtka Porsche implementirala tehnologiju proširene stvarnosti u svoju tvornicu u Leipzigu kako bi asistirala u obavljanju zadatka kontrole kvalitete. Koristeći AR alat preko tableta ili mobitela, inženjeri mogu procijeniti točnost dimenzija, površinsku obradu i druge potencijalne probleme. Njihova aplikacija također nudi mogućnost testiranja funkcionalnosti komponenti kao što su električni prozori i svjetla. Sve to osigurava poduzeću da ispuni visoka očekivanja kupaca što se tiče kvalitete te uštedi vrijeme i naposljetku novac.



Slika 11: Porscheova aplikacija za kontrolu kvalitete

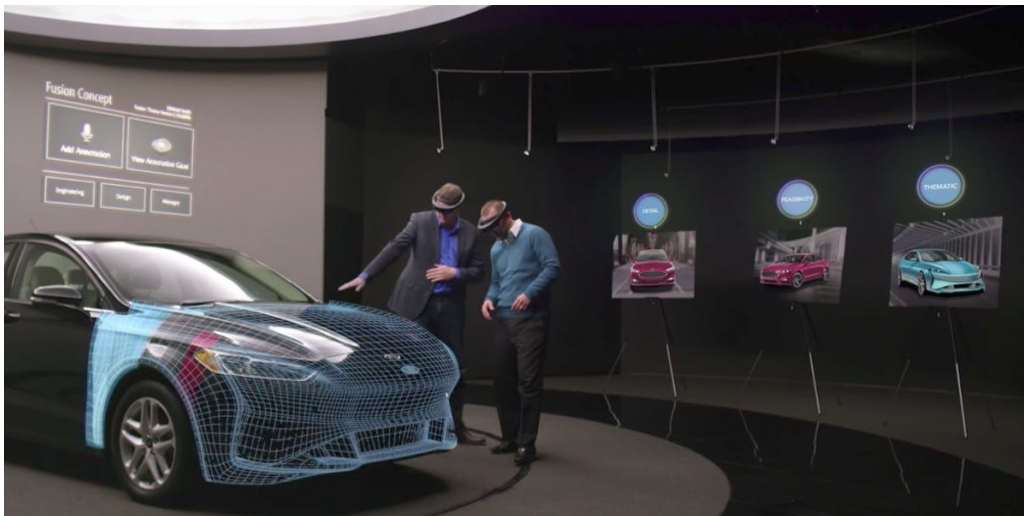
Izvor: <https://stuttgartdna.com/porsche-inno-space-quality-control-program/> - 25.8.2019.

---

<sup>5</sup> TechTarget: „Quality Assurance Definition“  
<https://searchsoftwarequality.techtarget.com/definition/quality-assurance> 25.8.2019.

#### 4.2.4. RAZVOJ PROIZVODA

Prije nego što uopće dođe do zadataka poput sklapanja proizvoda, održavanja i kontrole kvalitete proizvod je potrebno osmisлити odnosno razviti. Tradicionalan razvoj proizvoda dugotrajan je proces koji od poduzeća zahtijeva veliku količinu resursa. U razvoj su obično uključeni razni odjeli poduzeća te to zahtijeva konstantu razmjenu informacija i rješavanje problema koji se tiču dizajna proizvoda. Implementacijom AR tehnologije taj se problem rješava jer se poboljšava suradnja i komunikacija između uključenih strana. Iskusnije osoblje može nadgledati razvoj proizvoda u stvarnom vremenu iako se ne nalazi na istoj fizičkoj lokaciji na kojoj se odvija proces te tako pružiti doprinos u vidu dragocjenih informacija time eliminirajući dugotrajan proces komunikacije. Tako je i američki proizvođač automobila Ford počeo svoje radnike opreмати HoloLens-om, tehnologijom proširene stvarnosti koju Microsoft razvija za komercijalne i industrijske potrebe. Riječ je o hologramskim naočalama koje omogućuju radnicima da stoje ispred proizvedenih modela automobila i vide virtualne 3-D promjene elemenata vozila koje su putem naočala digitalno prikazane preko njih. To radnicima omogućuje brzu procjenu i izmjenu novog dizajna automobila. Tehnologija također omogućuje da osoblje može surađivati na istom projektu dok je fizički na različitim lokacijama. To omogućava bolju suradnju, brži rad te pomaže u odlučivanju.



Slika 12: Fordovi radnici koriste HoloLens tehnologiju

Izvor: <https://www.inverse.com/article/36685-augmented-reality-car-design> - 25.8.2019.

#### 4.2.5. OBUKA KADROVA

Kadrovi povezuju sve aspekte unutar poduzeća te bez njih ništa u poduzeću ne bi bilo moguće pa su zbog toga oni jedan od najvažnijih resursa poduzeća. Zbog toga je nužna adekvatna obuka kadrova koja će poduzeću donijeti novu vrijednost. U tome se također pronašla primjena za tehnologiju proširene stvarnosti. Naime, primjena AR tehnologije omogućuje da se kadrovi mogu obučavati i informirati bez trošenja sredstava poduzeća. Primjerice, britanska tvrtka Jaguar Land Rover, proizvođač luksuznih SUV vozila je osmislila aplikaciju za obuku svojih kadrova koja ima svrhu osposobiti nove tehničare bez uklanjanja i ponovne ugradnje nadzorne ploče vozila. Uz tu aplikaciju, mehaničar može usmjeriti iPad na nadzornu ploču kako bi vidio sve što se krije iza nje. Mehaničar pomoću aplikacije može točno odrediti položaje raznih komponenata te stupiti u interakciju s njima. Aplikacija generira dijagrame povezivanja, omogućujući instruktorima da izvode vježbe na stvarnom vozilu bez potrebe za trošenjem vremena na demontaži i ponovnom sastavljanju. Ovaj način prijenosa znanja pomaže JLR-u da brzo obučeni nove kadrove te troškove obuke svede na minimum.



Slika 13: JLR-ova aplikacija za obuku kadrova

Izvor: <https://interestingengineering.com/augmented-reality-applications-manufacturing-sector> -

25.8.2019.



Osim ovih pet primjena, proširena stvarnost se primjenjuje u raznim proizvodnim procesima kako bi se otkrilo kako može pomoći u postizanju ciljeva produktivnosti. Kako tehnologija napreduje, u budućnosti će proširena stvarnost sigurno imati još više potencijala da promijeni tradicionalne industrijske načine rada. U ovom trenutku, proširena stvarnost je većinom alat koji koriste velika imena poput onih iz automobilske industrije, ali kako vrijeme bude odmicalo ona će postati sve pristupačnija i manjim i srednjim poduzećima.

### 4.3. TURIZAM

Turizam je također jedna grana koja je prepoznala pozitivne strane implementacije tehnologije proširene stvarnosti u način na koji se sadržaj prezentira turistima. Turizam je u mnogim zemljama jedna od najvećih i najvažnijih grana gospodarstva. Proširena stvarnost u turizmu ima veliki potencijal poboljšati turističko iskustvo pružajući turistima pristup do bitnih informacija. Nove AR mobilne aplikacije imaju mogućnost turistima pružiti korisne informacije, navigaciju, služiti kao vodič i sl. Grana turizma počiva na tri bitne komponente koje se turistu moraju osigurati kako bi on ostvario pozitivno iskustvo. One se odnose na smještaj, ponudu dobre hrane i ponudu turističkih atrakcija. Proširena stvarnost može pomoći u poboljšanju svake od njih.

#### 4.3.1. USLUGE PRUŽANJA SMJEŠTAJA (HOTELJERSTVO)

Usluge pružanja smještaja jedne su od prvih koje su počele implementirati tehnologiju proširene stvarnosti u interakciji s turistima. Postoje brojni načini na koje hoteli mogu koristiti proširenu stvarnost kako bi uljepšali iskustvo svojim gostima. Primjerice korištenjem AR tehnologije turistima se putem tableta ili mobitela pruža mogućnost virtualnog obilaska soba i hotela s istaknutim detaljima smještaja. To je dobar način za hotele da se probiju na tržište te dođu do ciljanih gostiju i potaknu ih da istraže sve mogućnosti koje hotel ima za ponuditi. To omogućava hotelima da jednokratne goste

pretvore u redovite. Nadalje, nakon što se turist već nalazi u svojoj hotelskoj sobi putem proširene stvarnosti hoteli svojim gostima omogućavaju da dobiju informacije o uslugama koje hotel pruža, znamenitostima koje mogu vidjeti itd. Tako su primjerice Hub hoteli, serija pametnih hotela u svoje sobe instalirali interaktivnu zidnu kartu. Gosti pomoću tableta ili mobitela otvore njihovu aplikaciju te usmjere tablet ili mobitel u kartu te tako mogu provjeriti sve turističke atrakcije u blizini i vidjeti relevantne informacije o njima. Korak dalje u osiguravanju jedinstvenog iskustva za turiste, posebno one najmlađe hoteli su pružili implementacijom igara koje koriste proširenu stvarnost. Tako PAI hoteli svojim gostima nude aplikaciju koja prikazuje sva mjesta unutar njihovog hotela s dodanim virtualnim objektima te njihovim prikupljanjem gosti mogu osvojiti nagrade. Sve ove dodatne usluge koje hoteli svojim gostima pružaju putem proširene stvarnosti omogućuju im da poboljšaju turističko iskustvo te potiču goste da i dalje odsjedaju u njihovim hotelima.



Slika 14: Interaktivna zidna karta u Hub Hotelima

Izvor: <https://www.hospitalitynet.org/opinion/4092421.html> - 26.8.2019.

#### 4.3.2. UGOSTITELJSTVO

Ugostitelji su također uvidjeli jedinstvene mogućnosti koje im pruža tehnologija proširene stvarnosti te su ih počeli implementirati u svoj rad kako bi pružili svojim gostima jedinstveno iskustvo. Primjerice neki moderni restorani su počeli implementirati AR tehnologiju u vidu novih jelovnika s interaktivnim pogledom od 360 stupnjeva na svako jelo na kojemu je prikazana veličina porcije te informacije o sastojcima jela. To se postiže putem aplikacije Kabaq koju gosti mogu koristiti preko svog mobitela ili tableta. Ugostitelj koji poželi implementirati takve jelovnike ulazi u partnerstvo sa tvrtkom Kabaq. Način na koji aplikacija funkcionira je da se svako pojedino jelo iz jelovnika uslika iz više različitih kutova te se kasnije te fotografije spoje u 3D model jela. Gost koji dođe u restoran putem Kabaq aplikacije može vidjeti 3D prikaz bilo kojeg jela na stolu za kojim sjedi te s njime stupiti u interakciju okrećući ga za 360 stupnjeva. To pomaže ugostiteljima da privuku nove goste sa jedinstvenim iskustvom te podignu prodaju određenih specifičnih jela s kojima gosti možda nisu upoznati, primjerice ako se radi o tradicionalnim jelima.



Slika 15: Kabaq aplikacija

Izvor: <https://arpost.co/2019/07/17/qreal-ar-technology-company/> - 26.8.2019.

Još jedan dojmljiv primjer doživljaja proširene stvarnosti u ugostiteljstvu ponuđen je u restoranu Inamo u Londonu. Gosti imaju mogućnost stupiti u interakciju sa površinom stola za kojim sjede te odabrati vlastitu temu stola, naručiti jela iz multimedijски bogatog jelovnika ili pogledati snimku uživo iz kuhinje kako bi vidjeli kako se njihova jela pripremaju. Način na koji to sve funkcionira je da svaki stol u kutu ima ekran na dodir s kojim gost stupa u interakciju. Kada odabere temu stola ona će se prikazati putem projektor koji je smješten iznad svakog stola. Također kada pregledava jela iz jelovnika, svako pojedino jelo će mu se putem projekcije prikazati na tanjuru ispred njega. Takav način rada pruža gostu mogućnost da si sam izabere ugođaj kakav želi u vidu dekoracije stola te u isto vrijeme mu služi i kao fizički predmet za kojim objeduje i kao svojevrsni računalni ekran koji mu pruža virtualne informacije. To je nesumnjivo jedno jedinstveno iskustvo koje će ga potaknuti da se opet vrati.



Slika 16: Inamo restoran u Londonu

Izvor: [https://www.tripadvisor.co.uk/Restaurant\\_Review-g186338-d1180250-Reviews-Inamo\\_Soho-London\\_England.html](https://www.tripadvisor.co.uk/Restaurant_Review-g186338-d1180250-Reviews-Inamo_Soho-London_England.html) - 26.8.2019.

#### 4.3.3. ISTRAŽIVANJE TURISTIČKIH ATRAKCIJA

Proširena stvarnost može turistu pružiti i jedinstveno iskustvo dok razgledava turističke atrakcije koje nudi neki grad. Tijekom posjeta bilo kojem novom mjestu turistu je obično potreban turistički vodič ako se želi u potpunosti detaljno informirati o svemu što nudi ta destinacija, bilo to kultura, bogata povijest ili nešto drugo. Unajmljivanje profesionalnog vodiča oduvijek je bilo važno za potpuni doživljaj nekog mjesta. No to u današnje vrijeme više ne mora biti tako jer proširena stvarnost naš mobitel može pretvoriti u osobnog virtualnog vodiča koji ima mogućnost pružanja mnogo korisnih informacija na vrlo interaktivan način. Te se informacije mogu sastojati od interaktivnih karata, videa ili slika mjesta koja nas zanimaju. Pomoću kamere svog mobilnog uređaja tehnologija proširene stvarnosti omogućuje nam da posegnemo za traženim podacima samo kada mi to želimo. Istraživanje turističkih atrakcija s proširenom stvarnosti pretvara uobičajene obilaskе grada u jedinstveno iskustvo. Možemo primjerice putovati natrag u vrijeme, gledajući evoluciju znamenitosti kroz vremensku perspektivu. BlippAR, vodeća svjetska tvrtka za proširenu stvarnost razvila je mobilnu aplikaciju „AR City“ koja poboljšava turističko iskustvo u više od 300 gradova širom svijeta. Način na koji aplikacija funkcionira je da upišete ime grada kojeg ste posjetili u aplikaciju te rutom kojom hodate preko kamere vašeg mobitela ćete vidjeti grad kroz oči proširene stvarnosti. Aplikacija korisniku pomaže u navigaciji u svakom trenutku dajući mu do znanja gdje se nalazi. Pokazuje imena ulica, povijesnih znamenitosti, trgovačkih centara, hotela, restorana i još brojnih ostalih građevina. Također je moguće na određenim mjestima poput hotela i restorana vidjeti prikazane dodatne informacije o cijeni, recenziji kupaca, kontakt informacijama i sl.

Proširena stvarnost također može pomoći muzejima koji zadnjih godina bilježe pad u posjećenosti. Dobar primjer je Nacionalni prirodoslovni muzej u Washingtonu. Pokrenuli su aplikaciju Skin and Bones koja posjetiteljima omogućuje da u muzeju preko svojih mobitela ili tableta vide sliku izumrlih životinja kako su one nekada izgledale na temelju njihovih kostura. Na taj način muzeji mogu stvarati vizualne prezentacije i izložbe, oživljavati predmete te educirati svoje posjetitelje na nezaboravan i jedinstven način.



Slika 17: Aplikacija AR City

Izvor: <https://www.gizmodo.co.uk/2017/11/blippers-latest-app-will-let-you-navigate-the-world-with-augmented-reality/> - 26.8.2019.



Slika 18: Nacionalni prirodoslovni muzej u Washingtonu

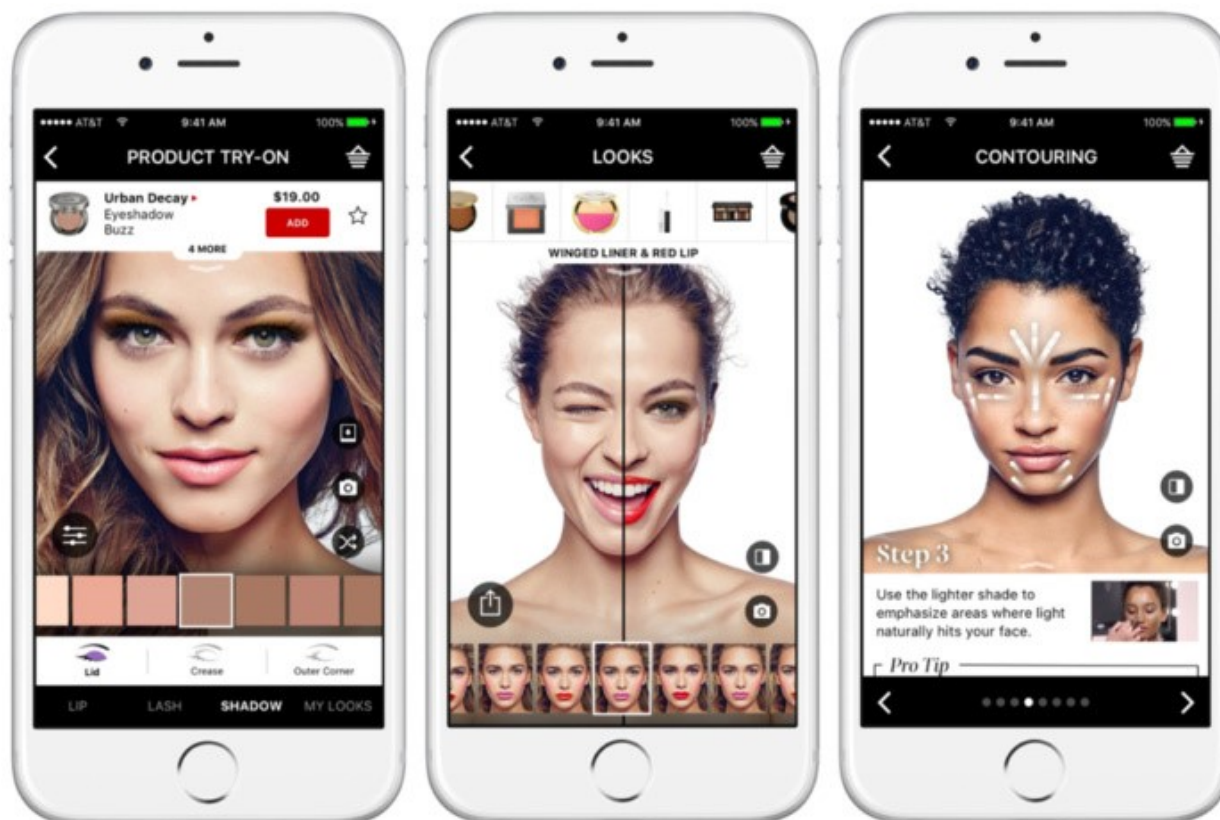
Izvor: <https://thinkmobiles.com/blog/augmented-reality-tourism/> - 26.8.2019.

Svi ovi inovativni načini implementacije tehnologije proširene stvarnosti u turizam neupitno će u budućnosti dovesti do još većeg napretka u toj grani. Važno je turistima pružiti nezaboravno iskustvo i dobru uslugu kako bi oni odlazili kući sretni i zadovoljni te se rado ponovo vratili. Korištenjem proširene stvarnosti na razne načine u turizmu posjetiteljima pružamo nešto novo što možda još nisu iskusili te se na taj način izdvajamo od konkurencije. Gradovima je u interesu ponuditi inovativne sadržaje ne bi li privukli što šire mase turista koje će kod njih potrošiti novac te u konačnici dovesti do napretka u grani turizma.

#### 4.4. MARKETING

Na današnjem tržištu poduzeća moraju pronalaziti nove načine kako da budu u korak s konkurencijom. Sve je važnije za poduzeća orijentirati se na želje i potrebe svojih kupaca. Napretkom tehnologije te se želje sve više mijenjaju pa i poduzeća moraju mijenjati svoj pristup prema kupcima. Tu se javlja tehnologija proširene stvarnosti koja postaje novi trend u okviru marketinških strategija. Ona omogućuje poduzećima da kupcima pruže jedinstveno iskustvo putem njihovih mobilnih uređaja. U modernom dobu mobilni uređaji su postali jedan od najvažnijih načina na koji kupci stupaju u interakciju sa različitim markama i donose odluke o njihovoj kupnji. Tako proširena stvarnost može omogućiti kupcima da probaju proizvode koje žele kupiti prije nego što ih kupe. O tome je već bilo spomena u poglavlju o maloprodaji. Na taj način marke odnosno brandovi stupaju u interakciju sa širom masom potrošača te im osiguravaju nove pogodnosti koje neke druge marke možda ne nude. To im u konačnici dovodi više kupaca, pogotovo putem internet prodaje te širi dobru reputaciju o marki. Tako su se neke marke počele reklamirati putem društvene mreže Facebook omogućavajući korisnicima da putem kamere svog uređaja isprobaju kako na njima izgledaju njihovi proizvodi prije nego što ih kupe. U posljednje vrijeme kozmetička industrija također je oduševljeno prihvatila tehnologiju proširene stvarnosti. Marke poput Sephora, L'Oreal i Perfect Corp lansirale su mobilne aplikacije koje putem kamere mobilnog uređaja kupcima omogućuju uvid u to kako na njima izgleda šminka u digitalnom obliku. To je veoma važno za marketinšku strategiju u industriji

kozmetike jer potrošači gotovo uvijek trebaju donositi odluke o kupnji određenih proizvoda na temelju toga kako oni na njima izgledaju. To omogućuje tim markama da se izdvoje od konkurencije i privuku dodatne kupce. Sephorina Virtual Artist aplikacija osim što omogućava uvid u izgled šminke na korisniku, također može pokazati učinke višemjesečne primjene njihovih proizvoda za njegu kože te tako omogućiti korisnicima nešto što neće pronaći u trgovini. Na taj način marka privlači potrošače i potiče ih da svoja pozitivna iskustva s proširenom stvarnosti podijele na internetu te tako vrši promociju i donosi dodatnu zaradu.



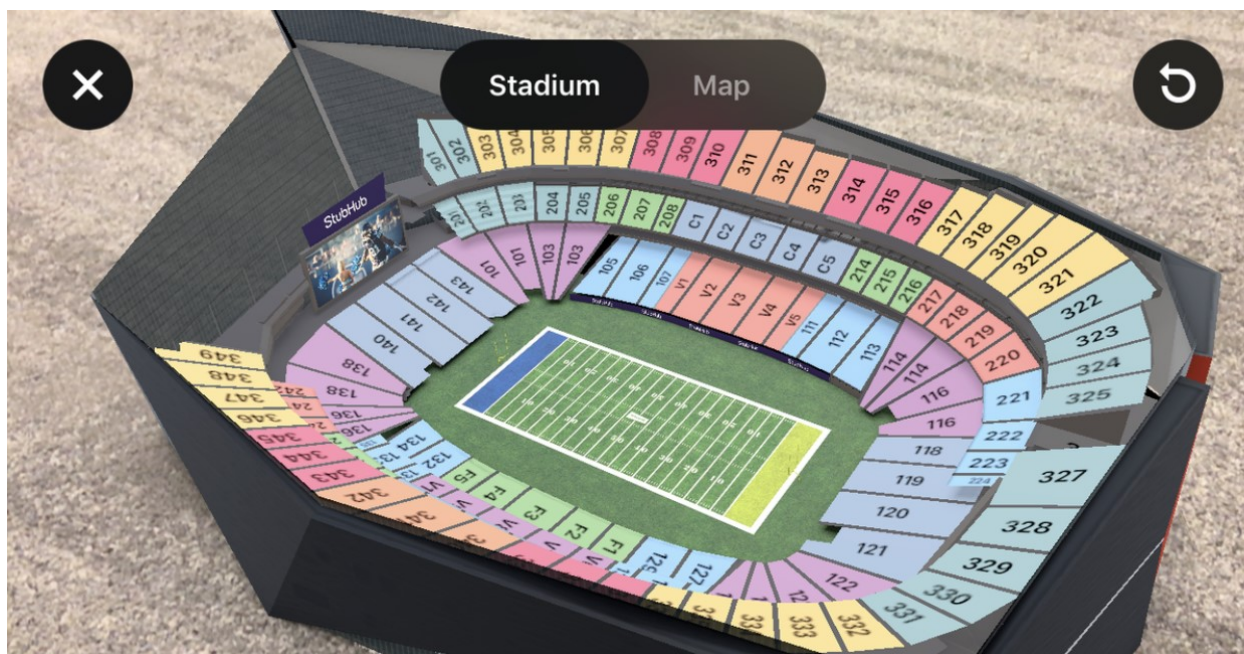
Slika 19: Virtual Artist aplikacija

Izvor: <http://thepaymentgateway.co/news/sephora-makes-virtual-artist-augmented-reality-app/> -

27.8.2019.



Proširena stvarnost također pruža mogućnost tvrtkama dodavanje digitalnih komponenata povrh svojih fizičkih proizvoda. Kupci mogu putem svog mobilnog uređaja skenirati proizvod kako bi dobili pristup dodatnim informacijama o proizvodu ili nekom obliku dodatnog iskustva vezanog uz marku. Primjerice, tvrtka za prodaju ulaznica StubHub kreirala je aplikaciju za proširenu stvarnost koja korisnicima omogućuje 3D prikaz stadiona na kojem se igra utakmica. Kupci mogu vizualizirati izgled terena s raznih sjedala na način da usmjere mobilni uređaj na pod ili neku drugu površinu i vide virtualni prikaz stadiona kroz ekran svog mobilnog uređaja. Tako mogu biti sigurni da su odabrali pravo mjesto za sebe. To je tvrtki donijelo veliki porast u kupnji ulaznica preko njihove aplikacije i nove kupce koji su se zbog te nove mogućnosti odlučili kupovati kod njih.



Slika 20: Virtualan prikaz stadiona putem StubHub mobilne aplikacije

Izvor: <https://blog.hubspot.com/marketing/augmented-reality-examples> - 27.8.2019.

Sljedeći način na koji se u marketingu može iskoristiti prednosti koje donosi proširena stvarnost je putem posjetnica brošura ili plakata s dodanim virtualnim objektima. Korisnici mogu skenirati tiskane materijale sa svojim mobilnim uređajima kako bi pristupili raznim sadržajima koji im pružaju više informacija i načina za interakciju s markom. Primjerice, korisnik može skenirati brošuru kako bi prikazao video koji mu prenosi neke dodatne informacije i tako uvesti dinamiku u inače statični tekst brošure. Također, posjetnica može putem proširene stvarnosti predstaviti razne mogućnosti kontaktiranja koje će omogućiti korisniku da stupi u kontakt s markom jednim klikom, bilo putem e-pošte, telefonskog poziva ili nečeg drugog. Tako su AMC kina ugradili AR tehnologiju u svoju aplikaciju. Nova opcija omogućuje korisniku da kad vidi filmski plakat u njihovom kinu, može otvoriti AMC aplikaciju na svom telefonu, skenirati plakat i primiti relevantne informacije o glumcima ili pogledati trailer filma. Ako se nakon skeniranja odluči pogledati film, može odmah i kupiti kartu unutar aplikacije. Tako AMC kina pružaju dodatne pogodnosti svojim kupcima i potiču ih da se ponovo vrate.



Slika 21: AMC kina

Izvor: <https://blog.hubspot.com/marketing/augmented-reality-examples>

- 27.8.2019.

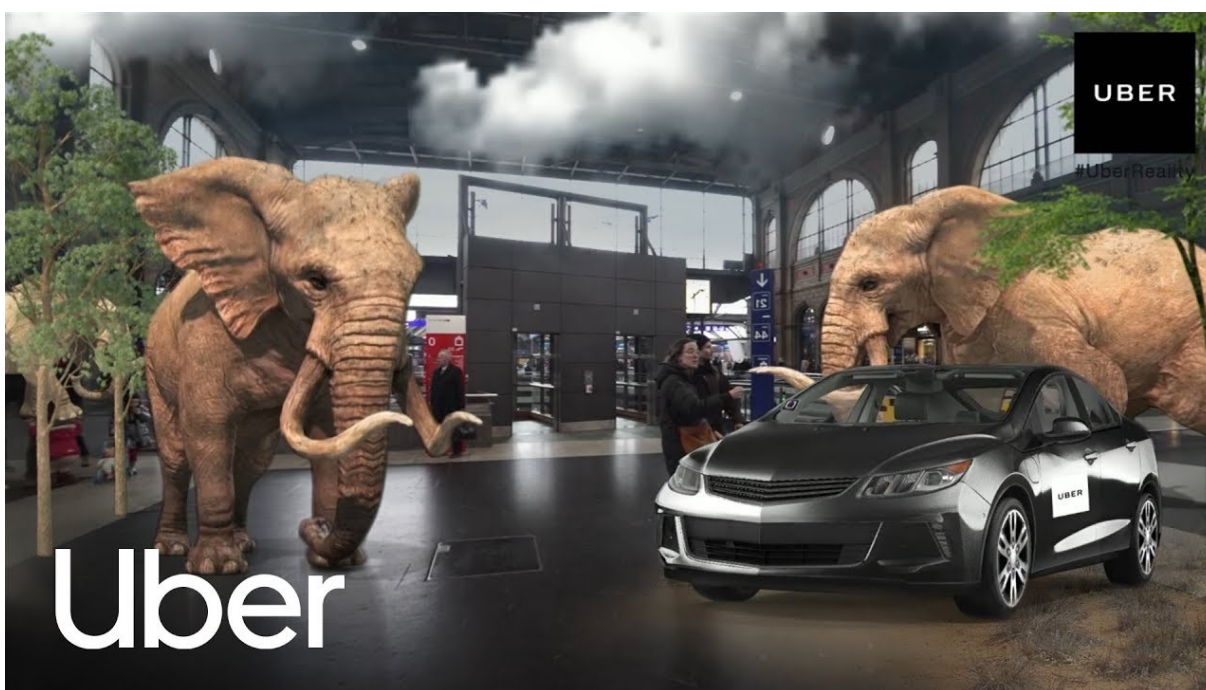
Proširena stvarnost također se može koristiti kao dio neizravne strategije prodaje i marketinga. Prethodno spomenute taktike primjene proširene stvarnosti u marketingu većinom su se fokusirale na povećavanje prodaje no AR se također može koristiti za poboljšanje statusa same marke. Stvaranje svojevrsne strke oko marke kako bi se postiglo da se o njoj priča može dovesti do velikog porasta u njejoj reputaciji. Proširena stvarnost je relativno nov pojam za većinu ljudi što znači da će dobro osmišljeno iskustvo AR-a potaknuti ljude da razgovaraju o marki i stvoriti im upečatljivu uspomenu. Tako je 2014. godine Pepsi instalirao AR tehnologiju na autobusnu stanicu u Londonu. Način na koji tehnologija funkcionira je se kroz staklo autobusnog skloništa čini kao da se prema vama približava lav, vanzemaljci, NLO-i ili druge razno razne nesvakidašnje pojave pa su svi koji su čekali autobus na stanici reagirali s čuđenjem. To staklo na autobusnoj stanici je zapravo ekran koji putem kamere snima realni svijet s druge strane stakla i dodaje razne virtualne objekte u stvarnom vremenu. U međuvremenu se na YouTubeu pojavio video reakcija iznenađenih stanovnika Londona koji su čekali autobus koji je imao više od osam milijuna pregleda što ga čini jednom od najgledanijih reklamnih kampanja na YouTubeu. Na taj je način Pepsi stvorio svojevrsnu strku oko svoje marke gdje su svi pričali o njima i dijelili svoje nesvakidašnje iskustvo na društvenim mrežama što im je omogućilo dodatni porast u reputaciji njihove marke.



Slika 22: Pepsi reklama na autobusnom stajalištu u Londonu

Izvor: <https://www.youtube.com/watch?v=Go9rf9GmYpM> - 27.8.2019.

Uber je također slijedio sličan primjer. Na glavnom željezničkom kolodvoru u Zürichu napravili su reklamu koristeći proširenu stvarnost u obliku tzv. Magic Mirra. To čarobno ogledalo, kako su ga oni nazvali je zapravo ekran na kojemu se prolaznici mogu vidjeti zajedno sa Uber automobilom u raznim novim okruženjima poput primjerice u džungli sa slonovima, lavovima itd. Od reakcija prolaznika napravili su reklamnu kampanju te je njihov video na YouTubeu danas pogledan više od milijun puta. Primjenjujući ovakve strategije, tvrtke su u mogućnosti generirati milijune dolara zarađenih kroz medije. Na konkurentnom tržištu reklamna kampanja koja koristi proširenu stvarnost može biti ono nešto što će izdvojiti te tvrtke od konkurencije i pružiti im priliku da se njihova marka istakne od ostalih.



Slika 23: Uberova reklama na željezničkom kolodvoru u Zürichu

Izvor: <https://www.youtube.com/watch?v=bCcvEVyAXQ0> - 27.8.2019.

Proširena stvarnost ima potencijal biti jedna od pokretačkih snaga prodaje i marketinških inovacija u vremenu koje dolazi. Korištenjem proširene stvarnosti tvrtke u budućnosti mogu nadograditi iskustvo koje nude svojim kupcima te se izdvojiti od konkurencije što će ih dovesti do novih poslovnih prilika i u konačnici do veće prodaje.

## 5. NEGATIVNE STRANE PROŠIRENE STVARNOSTI

Kroz ovaj rad utvrdili smo da tehnologija proširene stvarnosti ima brojne prednosti koje mogu pomoći ljudima u obavljanju njihovih djelatnosti te su je zbog tih pozitivnih strana brojna poduzeća implementirala u svoje poslovanje na različite načine. Te pozitivne strane stvarno su brojne i tehnologija proširene stvarnosti je perspektivna tehnologija koja u budućnosti može puno toga dobroga donijeti u poslovanje. No također ona ima i svoje negativne strane i izazove s kojima se suočava i koje mora prebroditi. Jedan od mogućih problema koji se nameće je problem privatnosti. Proširena stvarnost se temelji na prikupljanju, analizi i preraspodjeli različitih vrsta podataka, posebno primjenom Big Data analize, čime se izaziva zabrinutost za privatnost i sigurnost. Big Data analiza je postupak ispitivanja velikih i raznolikih skupova podataka radi otkrivanja informacija, uključujući skrivene obrasce, nepoznate korelacije, tržišne trendove i preferencije korisnika koji mogu pomoći organizacijama da donosu informirane poslovne odluke.<sup>6</sup> Primjerice, neki AR uređaji snimaju okolinu u stvarnom vremenu što može stvoriti potencijalne pravne probleme. Također, neki AR sustavi prikupljaju i analiziraju podatke o svojim korisnicima, kao što su između ostalog biometrijski podaci i povijest upotrebe uređaja. Sa strožim zakonima o zaštiti podataka, javlja se potreba da programeri ovih sustava slijede standarde koji se odnose na upotrebu podataka. Nadalje, javlja se opasnost od gubljenja pojma o stvarnosti. Linija između stvarnog i digitalnog svijeta postaje sve tanja. Primjerice, igra koja je prije nekoliko godina bila popularna Pokemon Go u kojoj korisnik hvata digitalne pokemone koji su smješteni u realnom svijetu stvorila je kontroverze zbog nesreća koje su bile povezane s njom, pa čak i smrti. Preklapanje digitalnih elemenata u prirodnom okruženju prikriva opasnosti iz stvarnog svijeta i korisnici postaju neoprezni. Programeri ne bi trebali preopteretiti svoje AR sustave digitalnim elementima. Uz to korisnici se trebaju educirati da ne postanu pretjerano ovisni o proširenoj stvarnosti do te mjere da postanu pasivni prema opasnostima koje vladaju u stvarnom svijetu. Također postoji izazov implementacije tehnologije proširene stvarnosti pogotovo u malim i

---

<sup>6</sup> TechTarget: „Big Data Analytics Definition“  
<https://searchbusinessanalytics.techtarget.com/definition/big-data-analytics> 2.9.2019.

srednjim poduzećima jer zahtijeva određene resurse u vidu novca i stručnosti osoblja koje ju treba razvijati i održavati. Treba napomenuti kako proširena stvarnost zahtijeva i dostatnu tehnologiju na kojoj će ona biti primijenjena. Primjerice zahtijeva od pametnih mobitela i ostalih uređaja određene mogućnosti za obradu tih virtualno generiranih podataka kako bi nesmetano mogli pokretati aplikacije proširene stvarnosti. Nije isto ako se aplikacija proširene stvarnosti razvija u svrhu korištenja na specifičnom hardveru koji za tu svrhu i postoji, primjerice ranije spomenute Microsoftove naočale HoloLens ili ako se ona razvija za pametni mobitel koji ima određena ograničenja. Vidjeli smo brojne primjere, pogotovo u proizvodnoj industriji gdje je proširena stvarnost implementirana kroz specifične uređaje poput HoloLensa ili Google pametnih naočala do zavidne razine i u mnogome olakšala posao radnicima koji su svoj posao mogli raditi učinkovitije i u manjem vremenskom roku što je omogućilo poduzeću dodatnu zaradu. No implementacija te tehnologije na pametne mobitele može predstavljati izazov do koje razine taj uređaj može primjenjivati tu tehnologiju. Ipak se i dalje najviše aplikacija za proširenu stvarnost razvija za pametne mobitele zbog njihove rasprostranjenosti među populacijom. Vrlo je rijetka pojava da se ostali uređaji za proširenu stvarnost kupuju od strane prosječnog čovjeka. Zbog toga proširena stvarnost još nije dosegla razinu rasprostranjene upotrebe i još je za veliku većinu nepoznat pojam. Mobilne aplikacije koje se koriste proširenom stvarnosti i koje su dostupne prosječnom čovjeku svakako su interesantne i mogu pružiti određenu zabavu ili olakšanje određenih aktivnosti no te aplikacije ipak još nisu do te razine korisne da prosječan čovjek bez njih ne bi mogao živjeti. Daljnjim razvojem tehnologije i novih inovacija i taj se problem svakako može riješiti pa i u budućnosti će cijene ostalih hardvera proširene stvarnosti vjerojatno pasti. Naravno, teško je predvidjeti što budućnost donosi.

## 6. ZAKLJUČAK

Dakle da zaključimo, tehnologiju proširene stvarnosti možemo opisati kao tehnologiju koja korisniku omogućuje da vidi poboljšanu verziju realnog svijeta. Ta verzija proširuje njegov vidokrug realnog svijeta sa virtualno generiranim podacima koji mu mogu pomoći u obavljanju određenih radnji. Možemo ju koristiti putem različitih uređaja poput računala, pametnih telefona, tableta te specifičnih uređaja poput pametnih naočala i sl. Ta perspektivna tehnologija pronašla je primjene u raznim djelatnostima. U radu je pažnja bila usmjerena na primjene te tehnologiju u poslovanju i načine na koje ga ona može unaprijediti. Tako smo ustvrdili da ona može biti primjenjivana u maloprodaji gdje omogućava kupcima virtualna isprobavanja različitih proizvoda bilo to unutar trgovine ili putem interneta. Na taj način ona smanjuje potrebu za osobljem u trgovini i fizičkim zalihama proizvoda te korisnicima pomaže u njihovoj kupovini. Također vrlo korisna je njena primjena u proizvodnoj industriji gdje su je implementirale razne velike tvrtke koristeći ju u asistiranju oko zadataka osmišljavanja, sklapanja, održavanja i kontrole kvalitete proizvoda te u edukaciji novih kadrova. To tvrtkama omogućava da posluju učinkovito i skrate proces proizvodnje minimizirajući mogućnost pogreške. Nadalje, njenim korištenjem u turizmu možemo turistima pružiti jedinstvena iskustva. Hoteli i ugostitelji su osmislili inovativne načine kako pružiti svojim gostima ugodnost interakcijom s proširenom stvarnosti. To uključuje usluge od virtualnih pregleda soba, mogućnosti upućivanja do obližnjih turističkih atrakcija do virtualnih pregleda jela s jelovnika i sl. Osmišljeni su i novi načini na koji se sadržaj prezentira turistima pa tako turist može svoj mobitel koristiti kao turističkog vodiča te putem njega vidjeti grad očima proširene stvarnosti. U muzejima su također pronašli način kako privući posjetitelje u kojemu se turistu omogućuje pogled na muzejske izložke kroz proširenu stvarnost koja omogućuje dodavanje dodatnih informacija o izložku. U marketingu se također pronašla primjena za proširenu stvarnost gdje su je razne marke implementirale u način na koji se odnose prema svojim kupcima kako bi im omogućili jedinstvene mogućnosti i iskustva te se izdvojili se od konkurencije. Posebno su zanimljive reklamne kampanje pokrenute korištenjem proširene stvarnosti koje su izazvale zanimljive reakcije kupaca te tako

postigle povećanu medijsku izloženost marke i na taj način joj podigle reputaciju u očima korisnika. Sve u svemu primjene proširene stvarnosti u poslovanju su brojne. Neke prednosti su izravnije od drugih, poput onih koje podižu prodaju, a neke manje izravne poput onih koje pomažu u obavljanju određenog dijela posla. No sve te prednosti na kraju mogu priskrbiti novu vrijednost za one koje koji se odluče na njenu upotrebu, bilo to u dužem ili kraćem roku. Ona dolazi i sa svojim negativnim stranama koje se odnose na problem implementacije u manjim i srednjim poduzećima zbog nedostatka resursa, problemima o privatnosti te problemima o sigurnosti no kako vrijeme bude odmicalo i ljudi postanu upoznatiji sa tehnologijom proširene stvarnosti i ti će se problemi riješiti. Tehnologija svakim danom napreduje i teško je govoriti što budućnost donosi, no jedno je sigurno: tehnologija proširene stvarnosti je perspektivna i još uvijek relativno neiskorištena i neistražena tehnologija koja ima potencijala donijeti dosta pozitivnih čimbenika u poslovanje budućnosti.



# POPIS LITERATURE

## KNJIGE:

1. Borko Furht: „Handbook of Augmented Reality“ 2011. Google Books.  
[https://books.google.hr/books?hl=en&lr=&id=fG8JUdrScsYC&oi=fnd&pg=PR3&dq=augmented+reality+book&ots=ieDclxM8ZB&sig=a5W22w\\_fRdEAOdX9wldhLKGjtmE&redir\\_esc=y#v=onepage&q=augmented%20reality%20book&f=false](https://books.google.hr/books?hl=en&lr=&id=fG8JUdrScsYC&oi=fnd&pg=PR3&dq=augmented+reality+book&ots=ieDclxM8ZB&sig=a5W22w_fRdEAOdX9wldhLKGjtmE&redir_esc=y#v=onepage&q=augmented%20reality%20book&f=false)
2. Gregory Kipper, Joseph Rampolla: „Augmented Reality, An Emerging Technologies Guide to AR“ 2013. Google Books  
[https://books.google.hr/books?hl=en&lr=&id=OyGiW2OYI8AC&oi=fnd&pg=PR1&dq=augmented+reality+for+business&ots=Z\\_FRW\\_KZK9&sig=cdMdnM\\_n-WZMytYkivQScTlcjg&redir\\_esc=y#v=onepage&q=augmented%20reality%20for%20business&f=false](https://books.google.hr/books?hl=en&lr=&id=OyGiW2OYI8AC&oi=fnd&pg=PR1&dq=augmented+reality+for+business&ots=Z_FRW_KZK9&sig=cdMdnM_n-WZMytYkivQScTlcjg&redir_esc=y#v=onepage&q=augmented%20reality%20for%20business&f=false)

## INTERNETSKI IZVORI:

1. Technopedia: „Six Degrees of Freedom Definition“ - 2019.  
<https://www.techopedia.com/definition/12702/six-degrees-of-freedom-6dof> - 23.8.2019.
2. „5 Best Augmented Reality Use Cases“ – bussines.com - 2018.  
<https://www.business.com/articles/best-augmented-reality-uses/> - 24.8.2019.
3. „Benefits of Using Augmented Reality for Business“ – TheAppSolutions.com – 2018.  
<https://theappsolutions.com/blog/development/ar-benefits-for-business/> - 24.8.2019.
4. „5 Ways Augmented Reality (AR) Is Transforming Retail“ – HubSpot.com – 2019.  
<https://blog.hubspot.com/marketing/augmented-reality-retail> - 24.8.2019.
5. „Bringing Augmented Reality to Your Retail App“ – EasternPeak.com – 2017.  
<https://easternpeak.com/blog/bringing-augmented-reality-to-your-retail-app/> - 24.8.2019.
6. „How Augmented Reality Is Transforming the Retail Experience“ – bussines.com – 2018.  
<https://www.business.com/articles/ar-transforming-retail-experience/> - 24.8.2019.

7. „Real world applications of Augmented Reality (AR) in manufacturing“ - manufacturinglounge.com – 2019.  
<http://www.manufacturinglounge.com/real-world-applications-of-augmented-reality-ar-in-manufacturing/> - 25.8.2019.
8. „5 Cool Augmented Reality Applications in the Manufacturing Sector“ - interestingengineering.com – 2017.  
<https://interestingengineering.com/augmented-reality-applications-manufacturing-sector> - 25.8.2019.
9. „Ford's Using Augmented Reality to Design Better Cars“ - wired.com – 2019.  
<https://www.wired.com/story/ford-design-microsoft-hololens/> - 25.8.2019.
10. „Quality Assurance (QA) Definition“ - techtarget.com – 2006.  
<https://searchsoftwarequality.techtarget.com/definition/quality-assurance> – 25.8.2019.
11. „Augmented Reality in Tourism“ - thinkmobiles.com – 2019.  
<https://thinkmobiles.com/blog/augmented-reality-tourism/> - 26.8.2019.
12. „How Augmented Reality (AR) is Changing the Travel & Tourism Industry“ - towardsdatascience.com – 2019.  
<https://towardsdatascience.com/how-augmented-reality-ar-is-changing-the-travel-tourism-industry-239931f3120c> – 26.8.2018.
13. „Augmented Reality In Tourism – 5 Reasons To Utilize It To The Fullest During Your Next Journey For An Indelible Travel Experience“ – Augrealitypedia.com – 2019.  
<https://www.augrealitypedia.com/augmented-reality-tourism-travel/> - 26.8.2019.
14. „How inamo Restaurant Has Embraced Interactive Dining“ - therail.media – 2017.  
<https://www.therail.media/stories/2017/3/7/how-inamo-restaurant-has-embraced-interactive-dining> – 26.8.2019.
15. „5 ways to use Augmented Reality in your marketing strategy“ - smartinsights.com – 2019.  
<https://www.smartinsights.com/digital-marketing-platforms/augmented-reality/5-ways-to-use-augmented-reality-in-your-marketing-strategy/> - 27.8.2019.
16. „7 Innovative & Inspiring Examples of Augmented Reality in Marketing“ – HubSpot.com – 2019.  
<https://blog.hubspot.com/marketing/augmented-reality-examples> – 27.8.2019.

17. „Advantages and Disadvantages of Augmented Reality“ - profolus.com – 2019.  
<https://www.profolus.com/topics/advantages-and-disadvantages-of-augmented-reality/> - 28.8.2019.
18. „Augmented Reality issues - what you need to know“ - theappsolutions.com – 2018.  
<https://theappsolutions.com/blog/development/augmented-reality-challenges/> - 28.8.2019.
19. „Big Data Analytics Definition“ - techtarget.com – 2010.  
<https://searchbusinessanalytics.techtargget.com/definition/big-data-analytics> – 28.8.2019.

## POPIS SLIKA

Slika 1: Izgled simulatora Sensorama .....	5
Slika 2: Izgled uređaja Sword of Damocles .....	5
Slika 3: Aplikacija Wikitude Word Browser .....	6
Slika 4: Pametno ogledao .....	8
Slika 5: Pametne AR naočale u kupovini.....	9
Slika 6 : Converse Shoe Sampler aplikacija.....	11
Slika 7: Harley-Davidson aplikacija .....	11
Slika 8: Aplikacije Ikea Place.....	12
Slika 9: Pogled kroz Google Glass pametne naočale radnika Boeinga.....	14
Slika 10: Caterpillar aplikacija za servis radnih strojeva .....	15
Slika 11: Porscheova aplikacija za kontrolu kvalitete .....	16
Slika 12: Fordovi radnici koriste HoloLens tehnologiju .....	17
Slika 13: JLR-ova aplikacija za obuku kadrova .....	18
Slika 14: Interaktivna zidna karta u Hub Hotelima .....	20
Slika 15: Kabaq aplikacija .....	21
Slika 16: Inamo restoran u Londonu.....	22
Slika 17: Aplikacija AR City .....	24
Slika 18: Nacionalni prirodoslovni muzej u Washingtonu .....	24
Slika 19: Virtual Artist aplikacija .....	26
Slika 20: Virtualan prikaz stadiona putem StubHub mobilne aplikacije .....	27
Slika 21: AMC kina.....	28
Slika 22: Pepsi reklama na autobusnom stajalištu u Londonu .....	29
Slika 23: Uberova reklama na željezničkom kolodvoru u Zürichu .....	30

## SAŽETAK

Proširena stvarnost je tehnologija koja unosi virtualne elemente u čovjekov realni svijet. Ima mogućnost proširenja čovjekovog vidokruga dodavanjem virtualnih informacija s kojima on može stupati u interakciju na različite načine. Na taj mu način može olakšati obavljanje neke djelatnosti ili pružiti jedinstveno iskustvo. To radi pomoću računala, pametnog telefona, tableta, pametnih naočala ili nekog drugog oblika hardvera. Proširena stvarnost je obećavajuća tehnologija koja je pronašla svoju primjenu i u poslovanju. Tako ju se koristi u maloprodaji, proizvodnoj industriji, turizmu te marketingu. Kroz te djelatnosti ona predstavlja razne benefite koji se tek trebaju unaprijediti u budućnosti. No ni ona ne dolazi bez svojih nedostataka te se javljaju problemi o privatnosti, sigurnosti te implementaciji te kompleksne tehnologije u manja i srednja poduzeća.

## **SUMMARY**

Augmented reality is a technology that brings virtual elements into the human real world. It is possible to augment a person's vision by adding virtual information that can be interacted with in various ways. This can make it easier to carry out some activities or provide a unique experience. The technology does that by using computers, smartphones, tablets, smart glasses or other forms of hardware. Augmented reality is a promising technology that has found its way into business as well. Thus it is used in retail, manufacturing, tourism and marketing. Through these activities there are various benefits that can only grow larger in the future. But the technology also comes with its disadvantages and present problems of privacy, security and implementation in small and medium-sized enterprises.