

# PRIMJENA VIRTUALNE STVARNOSTI (VR) I PROŠIRENE STVARNOSTI (AR) U HRVATSKOJ TURISTIČKOJ PONUDI - STANJE I PERSPEKTIVE

---

**Kirac, Antonio**

**Master's thesis / Diplomski rad**

**2022**

*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:137:210403>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2025-01-05**



*Repository / Repozitorij:*

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



Sveučilište Jurja Dobrile u Puli  
Fakultet ekonomije i turizma  
«Dr. Mijo Mirković»

**ANTONIO KIRAC**

**PRIMJENA VIRTUALNE STVARNOSTI (VR) I  
PROŠIRENE STVARNOSTI (AR) U HRVATSKOJ  
TURISTIČKOJ PONUDI – STANJE I PERSPEKTIVE**

Diplomski rad

Pula, svibanj 2022.

Sveučilište Jurja Dobrile u Puli  
Fakultet ekonomije i turizma  
«Dr. Mijo Mirković»

**ANTONIO KIRAC**

**PRIMJENA VIRTUALNE STVARNOSTI (VR) I  
PROŠIRENE STVARNOSTI (AR) U HRVATSKOJ  
TURISTIČKOJ PONUDI – STANJE I PERSPEKTIVE**

Diplomski rad

**JMBAG: 0303042235, redoviti student**

**Studijski smjer: Turizam i razvoj**

**Predmet: Poduzetništvo u turizmu**

**Znanstveno područje: Društvene znanosti**

**Znanstveno polje: Ekonomija**

**Znanstvena grana: Ekonomika poduzetništva, Trgovina i turizam**

**Mentor: prof. dr. sc. Danijela Križman Pavlović**

Pula, svibanj 2022.



## IZJAVA O AKADEMSKOJ ČESTITOSTI

Ja, dolje potpisani \_\_\_\_\_, kandidat za magistra ekonomije/poslovne ekonomije ovime izjavljujem da je ovaj Diplomski 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 Diplomskog 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

---

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



## IZJAVA

o korištenju autorskog djela

Ja, \_\_\_\_\_ dajem odobrenje Sveučilištu Jurja Dobrile  
u Puli, kao nositelju prava iskorištavanja, da moj diplomski 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  |
| 1.1. Predmet i cilj istraživanja .....                | 1  |
| 1.2. Istraživačke hipoteze i struktura rada .....     | 1  |
| 1.3. Metode istraživanja.....                         | 2  |
| 2. Turistički proizvod.....                           | 3  |
| 2.1. Definicija i karakteristike .....                | 3  |
| 2.2. Kreiranje turističkog proizvoda .....            | 5  |
| 2.3. Životni ciklus proizvoda .....                   | 6  |
| 3. Inovacije .....                                    | 9  |
| 3.1. Pojam inovacije .....                            | 9  |
| 3.2. Inovacije u turizmu.....                         | 11 |
| 3.3. Tehnologija u turizmu .....                      | 14 |
| 3.3.1. Mobilne tehnologije .....                      | 15 |
| 3.3.2. Virtualna stvarnost i proširena stvarnost..... | 16 |
| 3.3.3. Internet stvari (IoT).....                     | 17 |
| 3.3.4. Virtualni asistent.....                        | 18 |
| 3.3.5. Mreža 5G .....                                 | 19 |
| 4. Virtualna stvarnost.....                           | 21 |
| 4.1. Povijest virtualne stvarnosti .....              | 21 |
| 4.2. Virtualna stvarnost danas .....                  | 32 |
| 4.2.1. Zdravstvo .....                                | 32 |
| 4.2.2. Obrazovanje.....                               | 34 |
| 4.2.3. Zabava.....                                    | 35 |
| 4.3. Virtualna stvarnost u turizmu .....              | 36 |
| 4.4. Virtualna stvarnost u Hrvatskoj.....             | 39 |

|   |    |
|---|----|
| 5. Proširena stvarnost.....                                 | 44 |
| 5.1. Povijest proširene stvarnosti.....                     | 44 |
| 5.2. Proširena stvarnost danas.....                         | 51 |
| 5.2.1. Zdravstvo.....                                       | 51 |
| 5.2.2. Prodaja nekretnina.....                              | 52 |
| 5.2.3. Edukacija i stručno osposobljavanje.....             | 53 |
| 5.2.4. Trgovina.....  | 54 |
| 5.3. Primjena proširene stvarnosti u turizmu.....           | 55 |
| 5.4. Proširena stvarnost u Hrvatskoj.....                   | 58 |
| 6. Analiza stanja primjene novih tehnologija u turizmu..... | 62 |
| 6.1. Utjecaj novih tehnologija.....                         | 62 |
| 6.2. Istraživanje o informiranosti potrošača.....           | 63 |
| 6.3. Perspektiva daljnjeg razvoja.....                      | 67 |
| 7. Zaključak.....   | 71 |
| Popis literature.....                                       | 73 |
| Knjige.....   | 73 |
| Članci.....   | 74 |
| Web stranice.....   | 74 |
| Popis slika.....  | 77 |
| Popis grafikona.....  | 79 |
| Sažetak.....  | 80 |
| Abstract.....   | 81 |

# 1. Uvod

U ovom se dijelu rada pojašnjavaju predmet i cilj istraživanja. Sijedi formuliranje hipoteza i opis strukture rada. Na kraju su navedene metode istraživanja primjene virtualne stvarnosti (VR) i proširene stvarnosti (AR) u ponudi hrvatskog turizma, što je ujedno i tema ovog diplomskog rada.

## 1.1. Predmet i cilj istraživanja

Predmet istraživanja ovoga rada su tehnološke inovacije poput virtualne stvarnosti i proširene stvarnosti, kao jednog od rastućih trendova u suvremenome svijetu. Cilj rada je analizirati dosadašnju upoznatost i primjenu navedenih tehnologija u globalnom i nacionalnom turizmu. Prikupljeni i analizirani podatci imaju za svrhu pomoći predviđanju trendova u turizmu i razumijevanju značaja koje tehnološke inovacije imaju u razvoju ponude hrvatskog turizma. Ovaj je rad osnova za buduće studije temeljene na novim tehnologijama i tehnološkim novitetima.

## 1.2. Istraživačke hipoteze i struktura rada

Tehnološki razvoj donosi novitete u gotovo svim sferama ljudskoga života pa se tako on manifestira i u području turizmu. Za pretpostaviti je kako tehnološki napredak društva služi povećanju konkurentnosti poduzeća na tržištu, povećanju standarda kvalitete turističkih proizvoda, pojednostavljenju i/ili unaprjeđenju organizacijskih i operativnih struktura, no pitanje je, je li to baš uistinu tako. Ovaj rad, u nastojanju da odgovori na pitanja korisnosti pojedinih tehnoloških inovacija, pobliže objašnjava tehnologije virtualne i proširene stvarnosti koje kroz posljednjih nekoliko godina ostavljaju velik otisak u svijetu.

Polazna hipoteza ovoga rada temelji se na prodoru navedenih tehnologija i na turističko tržište te glasi:

*H0: „Virtualnim tehnologijama nastoji se kreirati turističko iskustvo jednako stvarnom.“*



Ova hipoteza postavljena je u skladu s problematikom rada, a odnosi se na stanje i perspektive razvoja virtualne i proširene stvarnosti u ponudi hrvatskog turizma.

Osnovna hipoteza postavljena je većim dijelom iz perspektive potrošača. Nasuprot tomu, pomoćna je hipoteza definirana iz perspektive turističke ponude te glasi:

*H1: „Novim tehnologijama kreatori turističkih proizvoda mogu ojačati vlastiti brand te biti vidljiviji na turističkom tržištu.“*

Navedene tehnologije veoma su brzo pridobile popularnost te je njihova primjena gotovo svakim danom sve šira. Druga pomoćna hipoteza osvrće se na stanje u Hrvatskoj, a glasi:

*H2: „Ponuda na hrvatskom turističkom tržištu prati suvremenije tehnološke trendove.“*

Diplomski se rad sastoji od sedam poglavlja, koji zajedno čine smislenu cjelinu. Najprije se pobliže opisuju tehnologije virtualne i proširene stvarnosti, a potom prikazuje njihov povijesni razvoj. Nadalje, predstavljeni su primjeri primjene navedenih tehnologija u svijetu i Hrvatskoj. Naposljetku je provedena analiza primjene napredne tehnologije u turizmu te je procijenjen njihov budući razvoj.

Prilikom izrade rada, korištena je literatura renomiranih znanstvenika s područja društvenih i prirodnih znanosti. Zbog aktualnosti informacija, pri istraživanju su korišteni i brojni dostupni Internetski sadržaji.

### **1.3. Metode istraživanja**

Prilikom istraživanja i pisanja rada korištene su sljedeće znanstveno-istraživačke metode: induktivna i deduktivna metoda, metoda analize, metoda deskripcije, povijesna metoda, metoda komparacije te delfi metoda.

## **2. Turistički proizvod**

Turizam predstavlja aktivnost osoba koje putuju prema nekom odredištu ili borave u mjestima izvan njihovog uobičajenog boravišta, i to ne duže od jedne godine, najčešće zbog odmaranja, poslovnog putovanja ili iz drugih razloga. Riječ je o skupu odnosa i pojava koje proizlaze iz putovanja pojedinaca i promjene mjesta boravka, ukoliko dotični ne-rezidenti time ne zasnivaju stalno prebivalište u konkretnom mjestu i ne obavljaju nikakvu gospodarsku djelatnost za potrebe posjećenog mjesta.

S obzirom na to da turizam zadire gotovo u sve sfere društvenog i gospodarskog razvoja uopće, on istodobno međusobno djeluje kompleksno i komplementarno te je duboko inkorporiran u tijekove svakidašnjeg života.

### **2.1. Definicija i karakteristike**

Proizvod je jedan od ključnih elemenata tržišne razmjene jer bi bez njega bilo nemoguće i besmisleno uspostavljati vezu između ponude i potražnje. On je temeljna poveznica svakoga pa tako i turističkog tržišta. Osim navedenog, on je i konačan rezultat rada određene djelatnosti kojom se ocjenjuje svrhovitost i korisnost njezina postojanja na tržištu. Proizvodu se na robnim tržištima zbog njegovih osobina pridaje osobita pozornost, ali se o njegovoj teoriji i definiciji malo kad govorilo ili raspravljalo. Razlog tomu jest njegova pojavnost, kao i činjenica da se proizvod može vidjeti, isprobati, opipati i slično. Tu se govori o materijaliziranome tržišnom dobru, fizički prisutnom i vidljivom, pa su se opsežne rasprave i teorijska objašnjenja o pojmu proizvoda činila suvišnima.

Sigurno je da se na suvremenome turističkom tržištu objektom razmjene, objektom turističke potrošnje, odnosno sadržajem turističkog proizvoda može smatrati mnogo toga, no ukoliko bi pojednostavili pojašnjenje pojma, jednostavnim rječnikom rečeno on predstavlja objekt razmjene na turističkom tržištu. Taj objekt može predstavljati od usluge, robe, nekog oblika smještaja ili prijevoza, hrane ili pića, plaža i kupališta pa sve do ponekih razgledavanja ili aktivnosti. S obzirom da nije nužno riječ o jedinstvenome proizvodu, već je nerijetko povezan i s turističkim doživljajem, teško je konkretno utvrditi i definirati turistički proizvod kao takav.

Sve proizvode i usluge što ih turisti kupuju u određenome području Grgona i Senečić (2006., str. 44) podijelili su u tri skupine, kategorizirajući ih prema mjestu koje zauzimaju u proizvodnoj politici i proizvodnom programu proizvođača. Te tri skupine jesu:

- **Proizvodi namijenjeni tržištu široke potrošnje** – prvenstveno su usmjereni pokrivanju standardnih potreba stanovnika, ali ih koriste i turisti (usluge komunalnih organizacija, zdravstvene usluge, prijevoz stalnim linijama i slično),
- **Proizvodi i usluge standardnog proizvodnog programa** – prilagođeni su prodaji uglavnom turistima (suveniri, proizvodi za plažu, sportski pribor, poneki kozmetički proizvodi i slično),
- **Proizvodi namijenjeni pretežno ili isključivo turistima** – osnova su proizvodnih programa pojedinih proizvođača (usluge turističkih agencija, zanatski proizvedeni suveniri, usluge ugostiteljskih i drugih objekata orijentiranih prema turistima i slično).

Prema riječima autora upravo ova treća skupina proizvoda generira najveći udio turističke potrošnje. Također, iz svega se zaključuje kako je sveukupnost želja i zahtjeva turista na određenome području zapravo jedan kompleksan i složen proizvod tog područja, a pojedinačni proizvodi i usluge tek su njegove komponente. Upravo se na ovoj premisi zasniva teorija o turističkom proizvodu kao posebnoj vrsti složenog proizvoda.

S jedne strane, turistički je proizvod konačan rezultat rada i napora turističke ponude, no s druge strane rezultat je trenutnog raspoloženja, želja i potreba turističkih korisnika. Iz toga proizlazi važan stav teorije turističkog proizvoda da je riječ o proizvodu koji je uvijek u određenom smislu nedovršen jer je podložan stalnom dograđivanju od turističkih korisnika.

Turistički proizvod je „skup raspoloživih dobara, usluga i pogodnosti što ih turisti na određenom području i u određenome vremenu mogu koristiti za zadovoljenje svojih potreba“ (Senečić, Grgona 2006., str. 46). Dakle, proizvod koji se nudi na turističkom tržištu nije homogen proizvod koji bi bio rezultat jedinstvenog proizvodnog procesa. Tu se radi o integriranom proizvodu kojeg u trenutku konzumacije pružaju različiti pružatelji usluga, a turist ga doživljava kao jedinstveno turističko iskustvo.

## 2.2. Kreiranje turističkog proizvoda

Radi jasnije slike kako se u praksi turističkog tržišta kreiraju turistički proizvodi, u nastavku se navode neke teorijske spoznaje koje proizlaze iz razmatranja turističkog tržišta. Turisti su motivirani za dolazak u određenu turističku destinaciju ponajprije atraktivnošću primarne ponude takve destinacije. Dakle, u osnovi turista zanimanja su ambijentalne vrijednosti, ljepota krajolika, ugodna klima, kulturna i povijesna baština i slični elementi, a konkretne usluge i proizvodi kojima se turisti mogu koristiti u takvoj destinaciji imaju samo drugorazredno značenje za dolazak turista. Takve usluge samo osiguravaju uvjete boravka turista, ali ih ne dovode u turističko odredište.

Potpuno zadovoljstvo turista stvara se širokom paletom primarne i sekundarne turističke ponude, jer je to jedina garancija zadovoljenja turističkih korisnika i njihovih specifičnih zahtjeva, potreba i sklonosti. Na taj se način uspostavlja određeni sustav međuovisnosti pojedinih subjekata turističke ponude.

Najbolji dokaz ovih tvrdnji jesu proizvodi koje na tržištu nude turističke agencije i turoperatori. Uvidjevši bit problema, s ciljem zadovoljenja turističke potražnje, ponudili su tržištu skup kompatibilnih elemenata, odnosno sastavljeni proizvod u kojemu je organizator u ime potencijalnog korisnika već sastavio izbor atraktivne destinacije i (temeljnih) usluga nužnih turistu za boravak u toj destinaciji. Agencije su ovaj proizvod nazvale turističkim aranžmanom ili jednostavnije paket usluga čime je jasno kako je riječ o skupini elemenata koji trebaju zadovoljiti potrebe potencijalnog kupca – turista. Turistički paket-aranžman moguće je najbolje definirati kao „kombinaciju više različitih, sadržajno, vremenski i prostorno usklađenih usluga vezanih uz putovanje i boravak koje se nude turistima u jednom paketu i za jednu paušalnu cijenu“ (Ministarstvo turizma i sporta, 2019.).

Turistički proizvodi uslužnog su karaktera što ih u suštini obilježava i karakteristikama usluga. U te se karakteristike ubrajaju nemogućnost skladištenja, nemogućnost isprobavanja, odnosno neopipljivost, heterogenost, nepredvidivost, neodvojivost proizvodnje i potražnje te sezonski karakter.

Navodeći se kompleksnošću i složenošću turističkog proizvoda, možemo pretpostaviti da su turistički paket aranžmani najbliži definiciji turističkog proizvoda. Agencijski paket aranžmani se na tržištu ne prepoznaju kao stvarni proizvodi. Stvarni će se proizvodi tek ostvariti, no ne njihovom kupnjom, već njihovom konzumacijom.

Na turističkome se tržištu mogu razlikovati i pobliže označiti tri pojavna oblika turističkog proizvoda, a to su:

- **Jednostavan proizvod** kao sinonim za određenu pojedinačnu uslugu ili robu koja se pojavljuje u turističkoj potrošnji (usluge smještaja, restorani, najam automobila ili plovila i slično),
- **Elementarni turistički proizvod** u kojemu se manji broj izravno komplementarnih individualnih proizvoda ujedinjeno prezentira i prodaje na turističkom tržištu (hotelska usluga koja se sastoji od više pojedinačnih usluga: smještaj, prehrana, sportski i/ili zdravstveni program, zabavni program, trgovačke robe i drugo),
- **Integrirani turistički proizvod** u kojemu se pojavljuje više osnovnih proizvoda ukomponiranih u cjelinu prema željama i zahtjevima tržišne potražnje (turistički aranžmani koje potencijalnim kupcima nude turističke agencije, turoperatori i drugi organizatori putovanja i prijevoznici).

Turističko tržište današnjice daje prednost integriranom obliku turističkog proizvoda. Taj bismo pojam mogli povezati s pojmom kompletnosti proizvoda koji poznaje marketinška literatura. Kompletan proizvod vjerojatno će naići na interes i postat će predmetom potrošnje.

Integrirani turistički proizvod ostvaruje prednost upravo zbog svoje cjelovitosti. On najpotpunije može zadovoljiti potrebu turista pa stoga i osigurati najbolji ekonomski rezultat za njegova organizatora.

### **2.3. Životni ciklus proizvoda**

Proizvod na tržištu ima svoj vijek ili, kako se u ekonomskoj literaturi spominje, svaki proizvod ima svoj životni put. Vijek trajanja proizvoda valja razlikovati od životnog ciklusa proizvoda. Dok vijek trajanja proizvoda predstavlja razdoblje u kojemu se zbog njegovih fizikalnih, kemijskih i drugih obilježja neki proizvod može konzumirati, životni ciklus ukazuje na vrijeme u kojemu je neki proizvod opravdano proizvoditi.

Uzevši u obzir navedene spoznaje, uglavnom se govori o pet faza životnog ciklusa kroz koje prolaze ili bi mogli prolaziti turistički proizvodi na tržištu. Riječ je o sljedećim fazama:

- **Faza uvođenja na tržište** koja započinje trenutkom otkako je proizvod stupio na tržište (period relativno slabe prodaje jer proizvod još nije poznat tržištu),
- **Faza rasta** razdoblje je u kojemu se prodaja naglo povećava, što je posljedica, između ostaloga, različitih promotivnih aktivnosti i pozitivnih karakteristika proizvoda koje su postale poznate tržištu (period od trenutka kada intenzitet prodaje dosegne razinu na kojoj novi proizvod počinje stvarati profit),
- **Faza zrelosti** razdoblje je u kojemu se prodaja proizvoda još donekle povećava, ali se sve jače osjeća konkurencija (period u kojemu broj kupaca počinje opadati),
- **Faza zasićenja** signal je proizvođaču da na tom proizvodu ne može više graditi svoju daljnju budućnost i da bi poželjno bilo krenuti u stvaranje prikladne zamjene u proizvodnji (period stagnacije prodaje proizvoda, dosegnut je prodajni maksimum),
- **Faza degeneracije** posljednja je faza životnog ciklusa proizvoda u kojoj je izraženo prodiranje supstituta drugoga ili čak istog proizvođača (period u kojemu se prodaja proizvoda naglo smanjuje).

Prisutnost nekog proizvoda na tržištu, kao i trajanje njegova životnog ciklusa, ovisi o velikom broju činitelja poput osnovnih obilježja i vrsta proizvoda, koje se zadovoljavaju njegovom kupnjom i potrošnjom, karakteristikama segmenata potražnje kojima je proizvod namijenjen, konkurenciji na tržištu, općem stanju kupovne moći potrošača i drugo. Svaki proizvod ne prolazi nužno kroz sve navedene faze, niti je trajanje pojedine faze za različite proizvode jednako, a sve ovisi o intenzitetu kojim navedeni činitelji djeluju na životni ciklus pojedinog proizvoda.

Govorimo li o jednostavnom i elementarnom turističkom proizvodu, možemo zaključiti da u smislu životnog ciklusa nema osobitih razlika u usporedbi s ostalim proizvodima na drugim tržištima. S obzirom na integrirani proizvod možemo govoriti o životnom ciklusu pojedinih proizvoda koji ga čine, ali i o životnom ciklusu integriranog proizvoda u cjelini. Također, pojedinačni proizvodi integriranog proizvoda mogu biti u različitim fazama životnog ciklusa.

Pri formiranju turističkog proizvoda poseže se za određenim postupcima poboljšanja, odnosno tržišne optimizacije proizvoda. Prilagođavanjem funkcionalnosti proizvoda, povećanjem njihove kvalitete, praćenjem novih trendova, implementiranjem novih tehnologija neki su od postupaka koji dodatno oplemenjuju proizvode te im na taj način podižu konkurentnost na tržištu pa na koncu i produljuju pojedine faze životnoga ciklusa.

### 3. Inovacije

Inovacije predstavljaju izazov s kojim se svako poduzeće suočava tijekom svog životnog ciklusa bez obzira u kakvom poslovnom sektoru djeluje. U današnjem svijetu konkurencije i brzorastućih industrija najvažnije je biti inovativan, posebno u turizmu.

Danas su inovacije važan čimbenik koji poduzeću mogu osigurati kontinuirani rast i prihod, ali i suprotno – ako poduzeće nije inovativno, riskira mogućnost da postane nekonkurentna na tržištu. Poduzeća koja su spremna raditi na svojim proizvodima ili lansirati nove zasigurno su daleko ispred svoje konkurencije.

Tehnologija se mijenja, kao i potrebe kupaca i njihov način života. Da bi preživjela, poduzeća moraju pratiti svoja tržišta i napredak informacijsko-komunikacijskih tehnologija (ICT). Stoga su inovacije ključ uspjeha u svakoj industriji. Inovacije ne podrazumijevaju samo nove proizvode i usluge, već se odnose i na poboljšanja proizvodnog procesa, čime se natječu s boljim i novim industrijskim pogonima, edukacijom zaposlenika, novim uvjetima rada itd. Proizvodnja nečega na ekonomičniji ili jeftiniji način, ili kvalitetnije, također ima glavnu stratešku ulogu.

#### 3.1. Pojam inovacije

Inovacije se odnose na "proces stavljanja u uporabu bilo koje nove ideje za rješavanje problema. Ideje za reorganizaciju, smanjenje troškova, uvođenje novih proračunskih sustava, poboljšanje komunikacije ili sastavljanje proizvoda u timovima također su inovacije. Inovacija je generiranje, prihvaćanje i implementacija novih ideja, procesa, proizvoda ili usluga.... Prihvaćanje i provedba ključni su za ovu definiciju; to uključuje sposobnost promjene i prilagodbe" (Hall i Williams, 2008., str. 5). Pod inovacijama se misli na uvođenje novih proizvoda, nove metode proizvodnje, nova tržišta, nove dobavljače ili postavljanje novih organizacijskih struktura bilo kojeg poslovanja.

Amabile (1996.) definira inovacije kao uspješnu implementaciju kreativnih ideja u bilo kojoj organizaciji ili poduzeću i vjeruje da je kreativnost pojedinca ili grupe polazna točka svake inovacije. Prema istom autoru, inovacija je važna iz nekoliko razloga:

- način života se ubrzano mijenja i stoga mu treba prilagoditi razvoj inovacija,

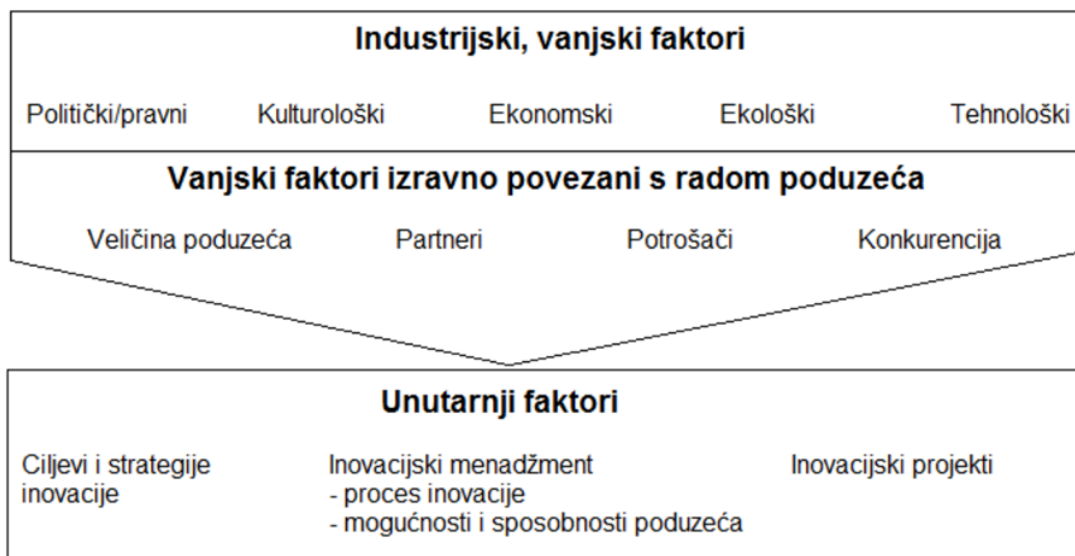


- inovacije koje upravljaju fleksibilnošću zaslužne su u procesu sklapanja sporazuma o poslovanju poduzeća pa inovacije stoga zahtijevaju originalnost, fleksibilnost i kreativnost.

Hall i Williams (2008., str. 6) razlikuju tri vrste inovacija:

- Inkrementalne – ne zahtijevaju prilagodbu tržišta ili nove tehnologije, već se očituju kao poboljšanje ili rast poslovanja, npr. smanjenje otpada u hotelskoj kuhinji, nabava novih automobila u rent-a-car agenciji,
- Prepoznatljive – obično zahtijevaju prilagodbu potražnje i na kraju organizacije poduzeća, npr. poboljšani sustav kupnje avionskih karata s popustom,
- Probojne – uključuju novi pristup potrošačima, nove tehnologije ili novu organizacijsku strukturu, npr. samo-prijavu ili e-karte.

Slika 1. Faktori koji utječu na stvaranje inovacija



Izvor: Stucki, A. (2009.) Internal and External Factors Influencing the Implementation and Diffusion of the Open Innovation Models: The Case of the Postal Sector, Global Postal Research and Education Network Conference, Lausanne. str. 9.

Iz slikovnog prikaza faktora koji utječu na stvaranje inovacija (Slika 1.) vidljivo je kako su oni podijeljeni u vanjske, koje još možemo podijeliti na industrijske vanjske faktore

te vanjske faktore koji su izravno povezani s radom poduzeća, i unutarnje faktore. Pod industrijske vanjske faktore ubrajamo političko-pravne, kulturološke, ekonomske, ekološke i tehnološke faktore. Usporedno njima, u vanjske faktore koji su izravno povezani s radom poduzeća spadaju veličina poduzeća, partneri, potrošači i konkurencija. Nasuprot vanjskim faktorima, u unutarnje faktore spadaju ciljevi i strategije stvaranja inovacija, inovacijski menadžment, odnosno proces inovacije te mogućnosti i sposobnosti poduzeća, i inovacijski projekti.

Navedeni faktori imaju značajan utjecaj na stvaranje inovacija, dinamiku, održivost, kao i na samu strategiju inovacija budući da upravo oni diktiraju je li moguće inovaciju ostvariti i hoće li biti održiva. Inovacija je održiva kada se, barem u srednjoročnom razdoblju, ostvari povrat ulaganja zajedno s povećanom stabilnošću poslovanja.

Inovacije su rezultat istraživačkih i razvojnih sposobnosti pojedinca (inovatora) ili organiziranih skupina stručnjaka. Pojam inovacija se u srži odnosi na nešto potpuno novo ili novost za okružje (postiže se prijenosom tuđih iskustava u određeno okruženje koje prethodno nije korišteno), poput doprinosa koji obogaćuju i poboljšavaju već poznata rješenja. Za razliku od znanstvenih otkrića, koja se ne mogu prisvojiti i zakonski zaštititi, inovacije se mogu zakonski zaštititi kao intelektualno vlasništvo.

### **3.2. Inovacije u turizmu**

Turizam je „usporedno s društvenim promjenama koje su nastupile prelaskom iz modernističke u postmodernističku kulturu prošao brojne transformacije u prostoru i vremenu. Moderna društva koja karakterizira masovna proizvodnja, masovni potrošači, veliki gradovi, materijalni i tehnički napredak, diferencijacija, urbanizacija, industrijalizacija, racionalizacija, standardizacija proizvodnje, centralizacija i birokratizacija propadaju, a fleksibilnost, raznolikost, dediferencijacija, mobilnost, komunikacija, decentralizacija i internacionalizacija su u usponu. Mjerilo više nije samo broj noćenja i prihod države, već se mnogo više očekuje od kvalitete, raznolikosti i specifičnosti turističke ponude. Povećana zasićenost tržišta, obrazovani i savjesni potrošači, s višim prihodima i više slobodnog vremena, determiniraju profitabilnost onih koji nude usluge u turističkom sektoru“ (Dujmović, 2014. citirano u: Gržinić i Bevanda, 2014., str. 6).

Ovim je riječima Dujmović htio dočarati koliko je turistički sektor kontinuirano podložan promjenama te zapravo nužno prilagodljiv. Više nisu dovoljne, kako kaže, samo brojke noćenja, već se od samih destinacija i turističkih središta očekuje mnogo više. Mnogo više u pogledu kvalitete, raznovrsnosti ponude i raznoraznim specifičnostima iste. Suvremeni turisti istražuju jedinstvene proizvode i usluge na trenutno zasićenom tržištu. Takav oblik turističke potražnje suštinski mijenja karakteristike turističke ponude pa je stoga diferencijacija turističkih proizvoda i usluga neizbježna pojava u turizmu, kao i kreiranje jedinstvenog osjećaja prilikom konzumacije pojedinih proizvoda u kojima turisti aktivno sudjeluju.

Slika 2. Shema inovacija i poduzetništva – UNWTO



Izvor: Svjetska turistička organizacija – Što je turistička inovacija? (dostupno na: <https://www.unwto.org/what-is-tourism-innovation>)

UNWTO smatra kako su inovacije u turizmu, kao i drugdje, suradničko djelovanje između vlade i javnih tijela, znanstvene zajednice, korporacija, malih i srednjih poduzeća (MSP), novoosnovanih poduzeća, investitora, poslovnih partnera koji podupiru (akceleratori, inkubatori itd.) i drugih dionika (Slika 2.). Poticanje uspješnih

turističkih inovacija i poduzetničkog ekosustava zahtijeva povezivanje svih dionika s mogućnostima suradnje i davanje prioriteta izgradnji kapaciteta u turizmu i tehnologiji.

Proces inovacija u turizmu počeo se kretati prema gore, posebno sa sve većim razvojem informacijskih i komunikacijskih tehnologija te dostupnošću Interneta koji uvelike pomažu razvoju inovacija. Na temelju toga može se ustvrditi da ICT predstavlja kamen temeljac globalnog razvoja turizma. Inovacijski proces u turističkim poduzećima pridonosi njihovoj većoj konkurentnosti, a osim novih proizvoda i usluga, inovacije se ogledaju i u novim načinima vođenja poslovanja te u reformi organizacijske strukture. Na inovacije utječu mnogi čimbenici koji se moraju uzeti u obzir pri planiranju inovacija kako bi poduzeće moglo uspješno odgovoriti na njihove zahtjeve. Nije svaka inovacija prikladna za svako poduzeće. Kako bi se poduzetnicima omogućilo da znaju kada, kako i u koje inovacije uložiti svoje financije, vrijeme i znanje, potrebno je razumjeti poslovanje poduzeća, njegove prednosti i nedostatke. Osim toga, postoje i mnogi drugi uvjeti koji moraju biti ispunjeni kako bi se postigla uspješna provedba inovacija, te da bi poduzeća mogla učinkovito koristiti rezultate koje donose inovacije.

Očigledno, tehnologija u turizmu ima dubok utjecaj na kretanje industrije. Brzo mijenja ponašanje i dobavljača i kupaca na tržištu. Doista, informacijska tehnologija uzrokovala je poremećaje u uslugama razvoja softvera za ugostiteljstvo. Tehnološki razvoj u turizmu naizgled je dodao veći napredak u vrijednosnom lancu. Očito je planiranje itinerera putovanja trenutno uključeno u razne tehnološke inovacije, uključujući internetske rezervacijske sustave, upravljanje transakcijama u stvarnom vremenu ili sveobuhvatnu platformu tržišta putovanja.

U skladu s tim, inovativna tehnologija u turizmu pokreće čvrste i odlučne transakcije kupaca odvrćanjem mogućih asimetričnih informacija. Korisnici mogu pregledavati pouzdane informacije na internetu i to korištenjem mnogih izvora. Njima u tom slučaju nije moguće manipulirati jednostranim informacijama koje dolaze iz medija ili od dobavljača.

Osim toga, tehnološke inovacije u turizmu također mijenjaju način na koji poduzeća i putničko poslovanje ciljaju i uspostavljaju odnos s kupcima. Primjerice digitalna transformacija u turizmu značajno je utjecala na rezervacije hotela i letova. Vidljivo je da tehnologija duboko prodire u poslovanje turističke industrije i potiče ju na

prilagođavanje svake njene tržišne aktivnosti. Iste su splet mogućnosti i izazova kako za putovanja, tako i za ugostitelje prilikom doseganja svojih potencijalnih potrošača.

Online putničke agencije dokazale su svoju značajnu ulogu u oblikovanju korisničkog iskustva na internetu. *Google Travel* izvijestio je da je oko 75% putnika planiralo svoje itinerere putovanja na internetskim platformama. U skladu s tim, ponuđači kao što su *Agoda*, *Booking.com* ili *Airbnb* iskoristili su ogromnu priliku i korist od putovanja ljudi u slobodno vrijeme.

U Aziji je *Traveloka* predstavnik uspješnog tržišnog igrača. Riječ je o sve-u-jednom platformi za rezervaciju putovanja, zrakoplovnih karata, smještaja, hotela, ali i vozila. Trenutno se procjenjuje da *Traveloka* opslužuje milijune korisnika, a njena je mobilna aplikacija preuzeta preko 60 milijuna puta (*Traveloka: About Traveloka*, [www.traveloka.com/en-id/about-us](http://www.traveloka.com/en-id/about-us)).

Iz perspektive korisnika, tehnologija u turizmu ima dubok utjecaj na donošenje odluka milenijalaca, koji su tehnološki pametni i strastveni ljubitelji putovanja. Također, ova generacija ima financijsku sposobnost da slijedi svoje interese. Stoga su društveni mediji, mobilna tehnologija i recenzije postali norma za korisnike u putničkoj i ugostiteljskoj industriji.

### **3.3. Tehnologija u turizmu**

Direktor Odjela za inovacije turizma Eurecata Salvador Anton Clavé komentirao je tijekom događaja Forum TurisTIC de Barcelona da "promjena nadilazi poboljšanje procesa ili turističkog iskustva; to podrazumijeva transformaciju samog turističkog sustava." Sudjelujemo u poboljšanju procesa, korisničke usluge, odnosa s kupcima i stvaranju novih poslovnih modela. Sve to prirodno dovodi do koristi za putnika, dopuštajući im da pojednostave i često obogaćuju proces planiranja putovanja (*Weare marketing: Turizam i tehnologija*, <https://www.wearemarketing.com/es/turismo-y-tecnologia-como-la-tecnologia-revoluciona-el-sector-turistico.html>)

Viši potpredsjednik *Booking.com*-a i glavni direktor marketinga Arjan Dijk nedavno je ponovio slične osjećaje i izjavio da ćemo "u ovom novom desetljeću vidjeti kako turistička industrija pokušava odgovoriti na potrebe vrste putnika koji se više bavi održivošću, ali i s više tehnološkog znanja ili znatiželje, kroz razvoj proizvoda, funkcija

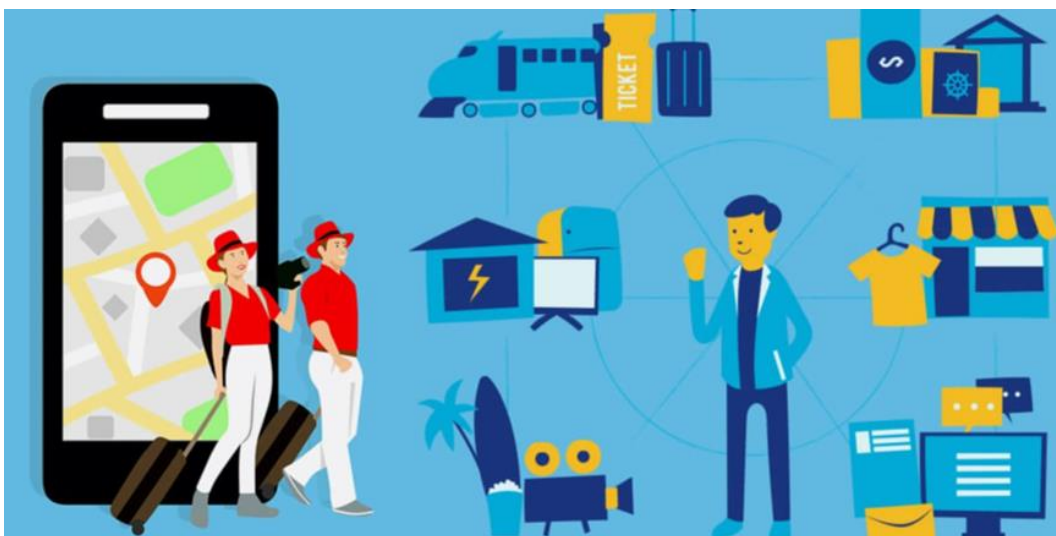
i usluga za jednostavnije otkrivanje svijeta" (Weare marketing: Turizam i tehnologija, <https://www.wearemarketing.com/es/turismo-y-tecnologia-como-la-tecnologia-revoluciona-el-sector-turistico.html>).

Iako se tehnologija i dalje rapidno razvija, nadalje se navode neka tehnološka dostignuća koja trenutno ostavljaju trag u industriji i donijet će, prema različitim studijama, značajne kratkoročne promjene u sektoru.

### 3.3.1. Mobilne tehnologije

Mobitel je nesumnjivo glavni lik u novim načinima putovanja. Postao je naš turistički vodič, turistička agencija, najbolji lokator restorana, karta i još mnogo toga (Slika 3.). Uz nas je tijekom cijelog kupovnog putovanja. Zapravo, prema *TripAdvisoru*, 45% korisnika koristi svoj pametni telefon za sve što ima veze s njihovim odmorom.

Slika 3. Mogućnosti mobilne tehnologije



Izvor: Gutu technolabs – Mogućnosti i prednosti mobilnih aplikacija (dostupno na: [https://www.gurutechnolabs.com/advantages-and-features-of-tourism-apps/?ref=morioh.com&utm\\_source=morioh.com](https://www.gurutechnolabs.com/advantages-and-features-of-tourism-apps/?ref=morioh.com&utm_source=morioh.com))

Zbog toga postoji potreba za prilagodbom korporativnih usluga i komunikacija tim uređajima. *KLM* je, na primjer, već stvorio informacijsku uslugu za putnike pomoću *Facebook Messengera*. Ovaj sustav, nakon što netko napravi rezervaciju, šalje

korisničke podatke u vezi s njihovom kartom putem *Facebook Messengera*, kao i njihovu propusnicu ili ažuriranja o statusu njihovog leta. Na taj način korisnik ima sve relevantne informacije o svom putovanju na dlanu pomoću aplikacije koju već koristi, eliminirajući potrebu za preuzimanjem bilo čega drugog.

### 3.3.2. *Virtualna stvarnost i proširena stvarnost*

Virtualna stvarnost (VR) i proširena stvarnost (AR) također su ušle u svijet putovanja, a istina je da je to trend zbog svih mogućnosti koje ove tehnološke inovacije mogu ponuditi. Sve ih više poduzeća koristi kako bi korisnicima prikazala kabinu na kruzaru ili ih na nekoliko sekundi prevezle do Kineskog zida (Slika 4.) .

Slika 4. Nove tehnologije – virtualna stvarnost (VR)



Izvor: Forbes – Kako VR i AR mogu unaprijediti putovanja?

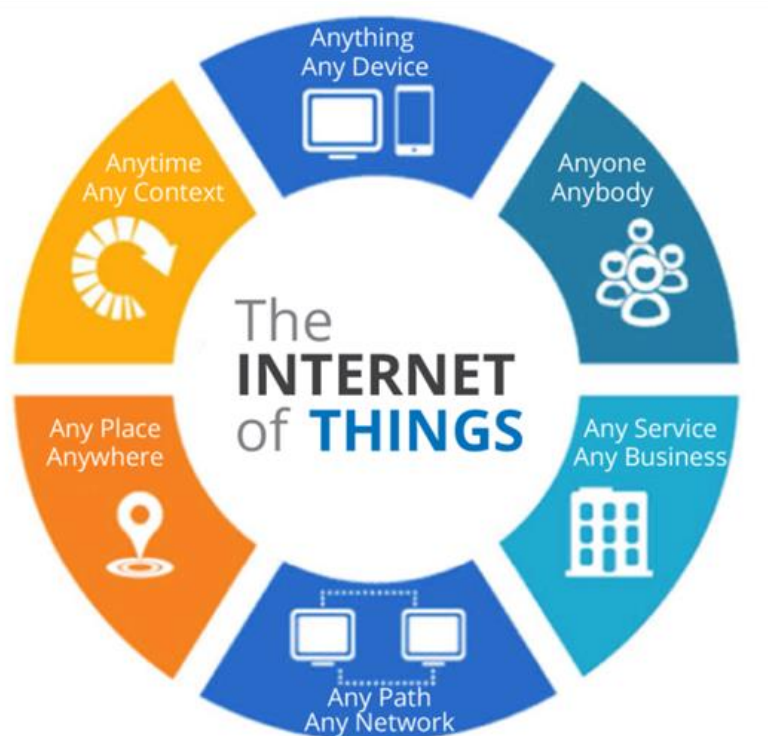
(dostupno na: <https://www.forbes.com/sites/bernardmarr/2021/06/11/extended-reality-in-tourism-4-ways-vr-and-ar-can-enhance-the-travel-experience/?sh=1f357ab82ffa>)

Danas je moguće "otputovati" u najudaljenije krajeve svijeta bez napuštanja vlastitog doma. To je ono što korisnik može iskusiti pomoću *Everestove* aplikacije EVEREST VR, koja omogućuje gledanje vrha svijeta bez potrebe za penjanjem na sami vrh. Ili, ukoliko to netko želi, može prijeći Grand Canyon u kajaku uživajući u znamenitostima i zvukovima okoliša.

### 3.3.3. Internet stvari (IoT)

Internet stvari (IoT) obećava da će donijeti značajna ažuriranja turističkoj industriji. Oni uključuju integriranje senzora povezanih s internetom unutar predmeta poput automobila, kovčega, zgrada i još mnogo toga (Slika 5.). Španjolski Institut za hotelsku tehnologiju (Instituto Tecnológico Hotelero ili ITH) potvrdio je da će Internet stvari "biti glavni transformativni čimbenik u personalizaciji korisničkog iskustva u sljedećih nekoliko godina" (Instituto Tecnológico Hotelero: Internet Of Things, <https://www.ithotelero.com/tag/internet-of-things/> )

Slika 5. Internet stvari (IoT) - shema



Izvor: Croatian makers – Internet of Things  
(dostupno na: <https://izradi.croatianmakers.hr/courses/tecaj-internet-of-things-komponente/>)



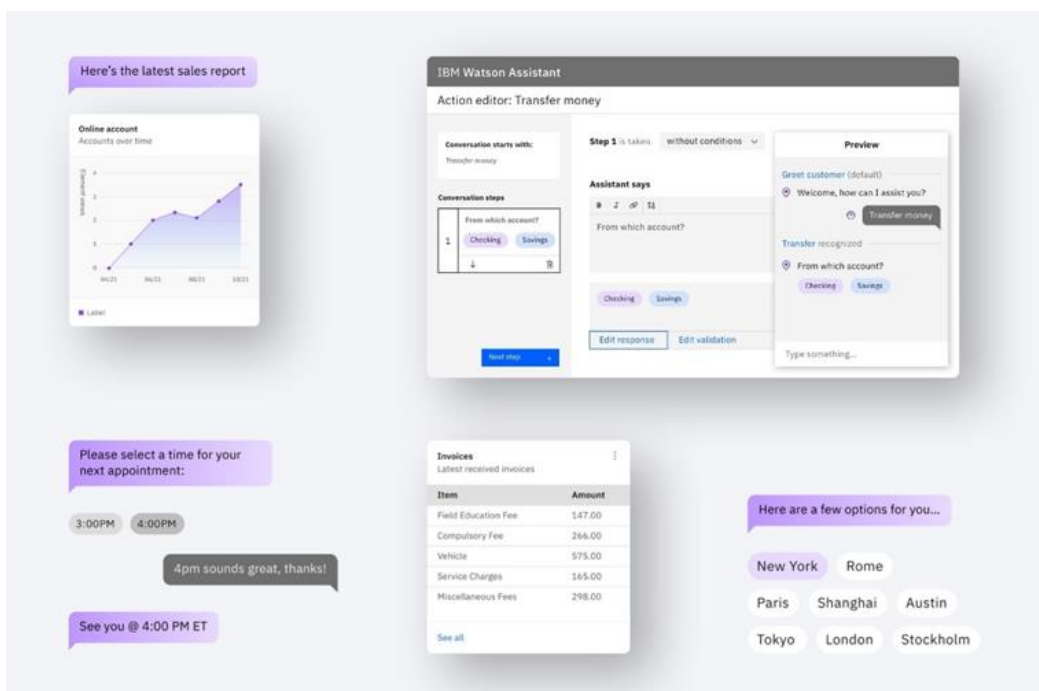
Neki objekti Virgin hotela svojim klijentima nude aplikaciju koja im omogućuje interakciju s termostatom sobe ili upravljanje televizorom u sobi. Postoje i koferi s uređajem koji korisnicima omogućuju korištenje mobitela kako bi u bilo kojem trenutku slijedili gdje je njihov kovčeg kako bi izbjegli izgubljenu prtljagu u zračnoj luci ili drugim javnim mjestima.

### 3.3.4. Virtualni asistent

Mnogi su upoznati sa Siri i Alexom, virtualnim asistentima koji udovoljavaju svim našim potrebama: kakvo je vrijeme danas u mom gradu, uključite radio, otvorite moj e-mail i još mnogo toga.

Hoteli postepeno nastoje implementirati "pomoć" zahvaljujući dolasku virtualnih asistenata koji su posebno dizajnirani za ovo okruženje. IBM je nedavno pokrenuo Watson Assistant, virtualnog asistenta pogonjenog umjetnom inteligencijom koji stvara interaktivno i personalizirano iskustvo za potrošače (Slika 6.).

Slika 6. Sučelje virtualnog asistenta Watson Assistant



Izvor: IBM – Watson Assistant  
(dostupno na: <https://www.ibm.com/products/watson-assistant>)

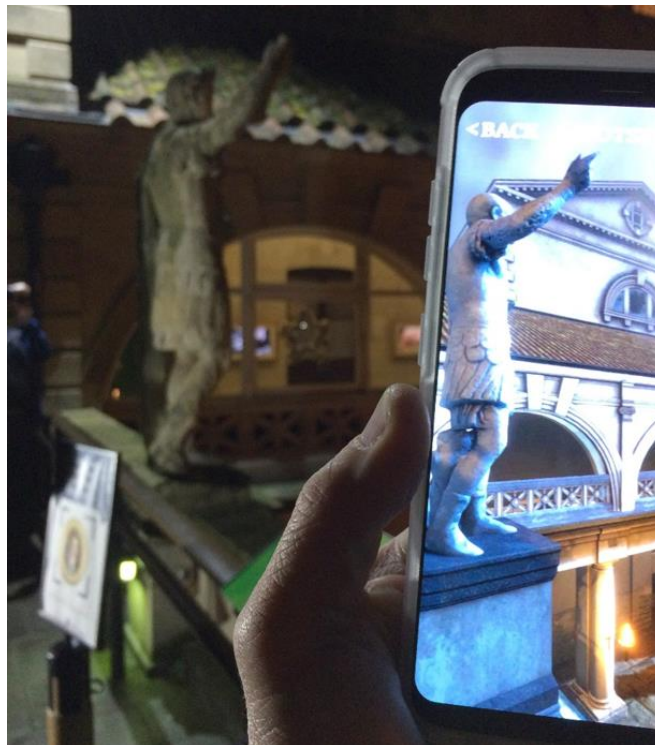
To je otvorena tehnologija koju poduzeća mogu koristiti i prilagoditi svojim potrebama. Na taj se način virtualni asistent neće zvati Watson, već će imati ime koje hotel odabere.

### 3.3.5. Mreža 5G

Tehnologija putovanja postaje još snažnija uz pomoć 5G mreža. Obećavaju mnogo veće brzine učitavanja i preuzimanja, širu pokrivenost i stabilnije veze. Osim preuzimanja sadržaja 20 puta brže nego prije, 5G omogućuje razvoj i implementaciju tehnologije koju je 4G mreža ograničila. To znači da će veza između pametnih uređaja biti učinkovitija i moći će se istinski uživati u Internetu stvari (IoT).

Imerzivni turizam, gdje tehnologija pretvara putnike u protagoniste iskustva, bit će stvarnost. Osim toga, proširena stvarnost (AR) ili videozapis od 360° bit će sveprisutniji i pristupačniji.

Slika 7. Brzi 5G prijenos podataka za prikaz AR tehnologije



Izvor: BBC – 5G mobilna proširena stvarnost  
(dostupno na: <https://www.bbc.co.uk/rd/blog/2019-02-5g-mobile-augmented-reality-bath>)

*BBC* je vodio testni projekt koji je koristio 5G i AR aplikaciju u Rimskim kupkama u Bathu u Engleskoj gdje su se korisnici mogli vratiti u prošlost na rekonstrukcije mjesta u ključnim trenucima kroz povijest (Slika 7.). Više od 80 % sudionika ovog pilot testiranja izvijestilo je da bi bili spremniji posjetiti muzej ukoliko bi imao iskustva takvog tipa.

## 4. Virtualna stvarnost

Pojam virtualne stvarnosti prisutan je već duže vrijeme među ljudima te se u posljednjih nekoliko godina zaista popularizirao. Iako, sada već dosta proširen pojam, nije svakome u potpunosti jasan. Danas postoji mnogo definicija virtualne stvarnosti, koje se sve više ili manje preklapaju u ključnim područjima. Ukoliko sada koristimo riječ "VR", ona se posebno odnosi na računalno generirane slike i hardver posebno dizajniran da nam donese te znamenitosti i zvukove na način koji je potpuno imerzivan. U nastavku se kronološkim prikazom njegovog povijesnog razvoja nastoji približe pojasniti, kako pojam, tako i tehnologija iza njega.

### 4.1. Povijest virtualne stvarnosti

Prije prikaza vremenske crte razvoja virtualne stvarnosti, potrebno je ukratko razmotriti razmišljanje kako je poanta virtualne stvarnosti prevariti nečiji mozak tako da vjeruje da je nešto stvarno, čak i kada nije. Ako se strože usredotočimo na opseg virtualne stvarnosti kao sredstvo stvaranja iluzije da smo prisutni negdje gdje nismo, onda su najraniji pokušaj virtualne stvarnosti zasigurno murali od 360 stupnjeva (ili panoramske slike) iz devetnaestog stoljeća, poput slike ruskog slikara Fraza Roubauda „Bitka kod Borodina 1812. godine“ (Slika 8.). Ove slike trebale su ispuniti cijelo vidno polje gledatelja, čineći ih prisutnima na nekom povijesnom događaju ili sceni.

Slika 8. Franz Roubaud - Bitka kod Borodina 1812. godine



Izvor: Napoleon.org – Povijesna stranica zaklade Napoleon  
(dostupno na: <https://www.napoleon.org/en/history-of-the-two-empires/images/the-battle-of-borodino-7-september-1812-by-lejeune/>)

Postoji tako primjerice i poznata rana filmska projekcija braće Lumiere iz 1895. godine pod nazivom „Ulazak vlaka na stanicu“ na kojoj je bio prikazan vlak koji ide ravno prema kameri (Slika 9.). Prisutni su ljudi, koji nikada prije nisu gledali film, imali reakciju kao da je vlak stvaran, a ne samo prikazan na projekciji. Iako se ta priča može smatrati više urbanom legendom u modernim vremenima, ona naglašava problem urednog definiranja virtualne stvarnosti. Potpuno je moguće da filmske i televizijske slike utječu na naš osjećaj stvarnosti, barem do određene točke, no ipak ne mislimo o njima i virtualnoj stvarnosti kao o jednom te istom.

Slika 9. Ulazak vlaka na stanicu - braća Lumiere 1895.



Izvor: Cinemuse

(dostupno na: <https://www.cinemuse.org/reviews-posts/the-arrival-of-a-train-1897>)

Ipak, osnovna ideja o kreiranju virtualne stvarnosti s kojom smo upoznati danas, seže još nekoliko godina unatrag kada je engleski znanstvenik i izumitelj Sir Charles Wheatstone proveo istraživanje ljudskog opažanja. Pokazao je da mozak obrađuje različite dvodimenzionalne slike iz svakog oka u jedan objekt triju dimenzija. Wheatstone je također osmislio uređaj (stereoskop) koji se sastoji od precizno postavljenih ogledala i dviju slika. Gledanje dvije usporedne stereoskopske slike ili fotografije putem stereoskopa dalo je korisniku osjećaj dubine i uranjanja (King's college London – Charles Wheatstone: otac 3D i virtualne tehnologije, [www.kcl.ac.uk/charles-wheatstone-the-father-of-3d-and-virtual-reality-technology-2](http://www.kcl.ac.uk/charles-wheatstone-the-father-of-3d-and-virtual-reality-technology-2)) (Slika 10.).

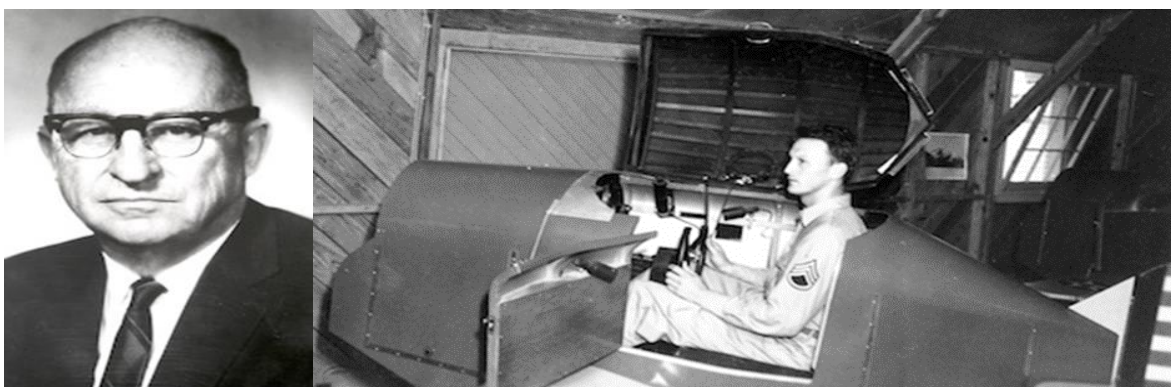
Slika 10. Stereoskop - Wheatstone



Izvor: King's college London – Charles Wheatstone: Otac 3D i virtualne tehnologije (dostupno na: <https://www.kcl.ac.uk/charles-wheatstone-the-father-of-3d-and-virtual-reality-technology-2>)

Nakon perioda polaganog napretka, u 20. stoljeću s pojavom elektronike i računalne tehnologije, razvoj virtualne stvarnosti znatno ubrzava. Godine 1929. Edward Link stvorio je "Link trener" (patentirani 1931.), vjerojatno prvi primjer komercijalnog simulatora leta, koji je bio potpuno elektromehanički (Slika 11.). Kontrolirali su ga motori koji su se povezivali s kormilom i upravljačkim stupom kako bi izmijenili nagib i rotaciju. Mali motorni uređaj oponašao je turbulencije i smetnje. U tom je periodu postojala velika potreba za sigurnijim načinima obučavanja pilota te se ovaj uređaj u tom pogledu pokazao vrlo uspješnim, kako prije tako i poslije Drugog svjetskog rata.

Slika 11. Edward Link - Link trener simulator leta



Izvor: Disples Flight: Edward Albert Link: Kreator simulatora leta (dostupno na: <https://disciplesofflight.com/edwin-albert-link-flight-simulator/>)

U 1930-ima priča pisca znanstvene fantastike Stanleyja G. Weinbauma (Pygmalion's Spectacles) sadrži ideju o paru naočala koje omogućuju nositelju da doživi izmišljeni svijet kroz holografiju, miris, okus i dodir (Slika 12.). Gledajući unatrag, iskustvo koje Weinbaum opisuje za one koji nose naočale nesvakidašnje je poput modernog i novog iskustva virtualne stvarnosti, što ga čini istinskim vizionarom polja.

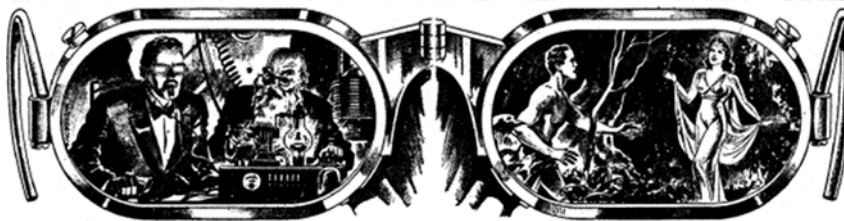
Slika 12. Stanleyja G. Weinbauma - Pygmalion's Spectacles

# PYGMALION'S SPECTACLES

By **STANLEY G. WEINBAUM**

*Author of "The Black Flame," "A Martian Odyssey," etc.*

© 1935 by Continental Publications, Inc.

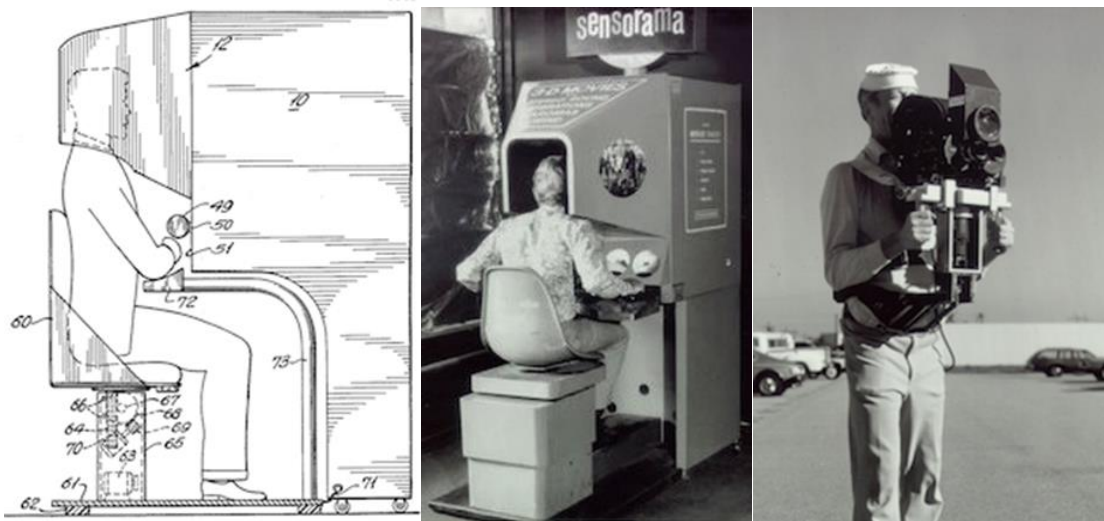


*Unbelieving, still gripping the arms of that wicker chair, Don was staring at a forest*

Izvor: Classicly: Pygmalion's Spectacles  
(dostupno na: [classicly.com/bibi/pre.html?book=1407.epub](http://classicly.com/bibi/pre.html?book=1407.epub))

Sredinom 1950-ih snimatelj Morton Heilig razvio je Sensoramu (patentiranu 1962.) koja je bila kazališni ormar u arkadnom stilu koji će stimulirati sva osjetila, a ne samo vid i zvuk. Imao je stereo zvučnike, stereoskopski 3D zaslon, ventilatore, generatore mirisa i vibrirajuću stolicu. Sensorama je trebala u potpunosti uroniti pojedinca u film (Slika 13.). Također je stvorio šest kratkih filmova za svoj izum, koje je sam snimio, producirao i uredio. Sensorama filmovi su naslovljeni *Motocikl*, *Trbušni plesač*, *Pustinjski buggy*, *Helikopter*, *Spoj sa Sabinom* i *Ja sam boca Coca-Cole!*

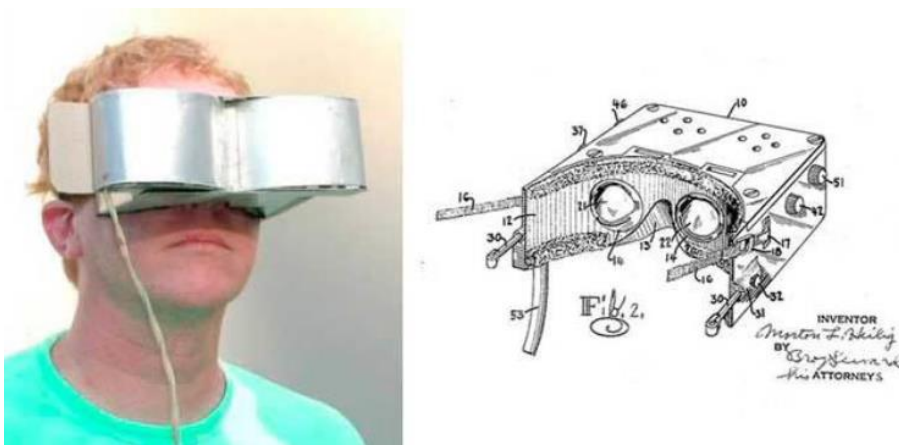
Slika 13. Morton Heiling - Sensorama



Izvor: History of Information – Sensorama  
(dostupno na: <https://www.historyofinformation.com/detail.php?id=2785>)

Sljedeći izum Mortona Heiliga bila je telesferna maska (patentirana 1960.) i bio je prvi primjer zaslona na glavi (HMD – Head Mounted Display), no bio je to neinteraktivan filmski medij bez ikakvog praćenja pokreta (Slika 14.). Slušalice su pružale stereoskopski 3D i široki vidokrug sa stereo zvukom.

Slika 14. Morton Heilig - telesferna maska



Izvor: Researchgate – Morton Heilig: Telesphere mask  
(dostupno na: [https://www.researchgate.net/figure/Morton-Heilig-Telesphere-Mask-1960-Source-Wikimedia-Commons\\_fig3\\_319618259](https://www.researchgate.net/figure/Morton-Heilig-Telesphere-Mask-1960-Source-Wikimedia-Commons_fig3_319618259))



Godine 1961. dva inženjera korporacije *Philco* (Comeau & Bryan) razvila su prvi prethodnik HMD-a kakav danas poznajemo - Headsight. U njega je ugrađen video zaslon za svako oko i magnetski sustav za praćenje pokreta, koji je bio povezan s kamerom zatvorenog kruga. Headsight zapravo nije razvijen za aplikacije virtualne stvarnosti (pojam tada nije postojao), već kako bi se omogućilo imerzivno daljinsko gledanje opasnih situacija od strane vojske. Pokreti glave pomaknuli bi udaljenu kameru, omogućujući korisniku da prirodno pogleda okolinu. Headsight je bio prvi korak u evoluciji VR zaslona postavljenog na glavu, ali mu je nedostajala integracija računala i generiranja slike.

Nadalje, u 1960-im godinama redao se niz izuma i koncepata koji su uvelike doprinijeli razvoju uređaja sličnih današnjima. Ivan Sutherland (Slika 15.) opisao je koncept "Ultimate Display" koji bi mogao simulirati stvarnost do te mjere da se nije mogla vidjeti razlika od stvarnosti. Njegov koncept uključivao je Virtualni svijet gledan kroz HMD i čini se realističan kroz prošireni 3D zvuk i taktilne povratne informacije (Sutherland, *The Ultimate Display*, [http://worrydream.com/refs/Sutherland-The\\_Ultimate\\_Display.pdf](http://worrydream.com/refs/Sutherland-The_Ultimate_Display.pdf))

Slika 15. Ivan Edward Sutherland



Izvor: Britannica – Ivan Sutherland  
(dostupno na: <https://www.britannica.com/biography/Ivan-Sutherland>)

Krajnji prikaz "bio bi, naravno, prostorija unutar koje računalo može kontrolirati postojanje materije. Stolica izložena u takvoj sobi bila bi dovoljno dobra za sjedenje. Lisice izložene u takvoj sobi bile bi ograničene, a metak prikazan u takvoj sobi bio bi

smrtonosan. S odgovarajućim programiranjem takav bi prikaz doslovno mogao biti zemlja čudesa u koju je Alice ušla" (Sutherland, 1965.). Ovaj rad postao je temeljni nacrt pojmova koji danas obuhvaćaju virtualnu stvarnost.

Godine 1969. Myron Krueger, računalni umjetnik virtualne stvarnosti, razvio je niz iskustava koja je nazvao umjetnom stvarnošću u kojoj je razvio računalno generirana okruženja koja su reagirala na ljude u njoj. Projekti pod nazivom GLOWFLOW, METAPLAY i PSYCHIC SPACE bili su napredak u njegovom istraživanju koje je u konačnici omogućilo razvoj VIDEOPLACE tehnologije. Ova tehnologija omogućila je ljudima međusobnu komunikaciju u interaktivnom računalno generiranom okruženju unatoč tome što su bili miljama udaljeni te se smatra prvim interaktivnim VR sustavom.

Godine 1977. MIT stvara *Aspec* filmsku kartu, preteču koncepta današnjeg *Google Street View*. Ovaj sustav omogućuje ljudima da lutaju virtualnim iskustvom Aspenu u Coloradu. Koristili su video snimljen iz automobila u pokretu kako bi stvorili dojam kretanja gradom.

Prekretnicu razvoja tehnologije koju poznajemo danas, odnosno u tehnologiji potrebnoj za doživljavanje iste postavili su Jaron Lanier i Thomas Zimmerman 1985. osnivanjem poduzeća *VPL Research*. Ova je poduzeće poznato kao prvo koje prodaje VR naočale i rukavice. Razvili su niz VR opreme, kao što su *DataGlove*, *EyePhone HMD* i *Audio Sphere* (Slika 16.). Upravo je Jaron Lanier svojim doprinosom zaslužan za popularizaciju pojma virtualna stvarnost, što je ujedno ovome području dalo sveobuhvatan naziv.

Slika 16. Testiranje *VPL DataGlove* i *EyePhone*



Izvor: Virtual Reality Society - VPL Research Jaron Lanier  
(Dostupno na: <https://www.vrs.org.uk/virtual-reality-profiles/vpl-research.html>)

Ubrzo nakon toga i NASA se uključuje u razvoj tada nove tehnologije te 1989. godine uz pomoć *Crystal River Engineeringa* stvara projekt *VIEW* – VR simulator koji se koristi za obuku astronauta (Slika 17.). *VIEW* izgleda prepoznatljivo kao moderan primjer VR-a i ima rukavice za finu simulaciju interakcije dodirrom.

Slika 17. NASA: Projekt *VIEW*



Izvor: The Virtual Interface Environment Workstation (VIEW), 1990  
(Dostupno na: [https://www.nasa.gov/ames/spinoff/new\\_continent\\_of\\_ideas/](https://www.nasa.gov/ames/spinoff/new_continent_of_ideas/))

Iako je vlasništvo kućanstava nad najsuvremenijom virtualnom stvarnošću još uvijek bilo daleko izvan dosega, ipak su se počeli uviđati uređaji za virtualnu stvarnost kojima je javnost imala pristup. *Virtuality Group* pokrenuo je niz arkadnih igara i strojeva (Slika 18.). Igrači bi nosili set VR naočala i igrali na igraćim strojevima u stvarnom vremenu realističnim stereoskopskim 3D vizualima. Neke su jedinice također bile umrežene za postizanje iskustva igranja u timu.

Slika 18. *Virtuality Group Arcade Machines*



Izvor: Sutori – History of VR/AR and impact on our future  
(Dostupno na: <https://www.sutori.com/en/item/1991-virtuality-group-arcade-machines-as-availability-of-virtual-reality-incre>)

Sega je 1993. godine na Sajmu potrošačke elektronike najavila *Sega VR* slušalice za konzolu *Sega Genesis* (Slika 19.). Ovaj prototip naočala imao je praćenje pokreta glave, stereo zvuk i LCD zaslone u viziru. Sega je u potpunosti namjeravala objaviti proizvod, međutim, poteškoće u tehničkom razvoju značile su da će uređaj zauvijek ostati u fazi prototipa unatoč tome što je bilo razvijeno nekoliko igara za ovaj proizvod. Ovo je bio veliki promašaj za *Segu*.

Slika 19. *Sega VR* prototip



Izvor: SEGA Retro – SEGA VR  
(Dostupno na: [https://segaretro.org/Sega\\_VR](https://segaretro.org/Sega_VR))

Kao odgovor na ovaj promašaj, *Nintendo* uskoro na tržište plasira novi uređaj pod nazivom *Nintendo Virtual Boy*, a bio je 3D igraća konzola koja je prva prijenosna konzola koja je mogla prikazati pravu 3D grafiku (Slika 20.). Nažalost, ni ova se konzola nije iskazala u najboljem svjetlu te je zaprimila mnogobrojne prigovore korisnika. Uglavnom su negativni komentari bili usmjereni ka nedostatku boja u grafici, odnosno igre su bile prikazane u crvenoj i crnoj boji, nedostajalo je softverske podrške te je bilo teško koristiti konzolu u udobnom položaju. Sljedeće su godine prekinute proizvodnja i prodaja.

Slika 20. *Nintendo Virtual Boy* – igraća konzola



Izvor: Nintendo Fandom – Virtual Boy  
(Dostupno na: [https://nintendo.fandom.com/wiki/Virtual\\_Boy](https://nintendo.fandom.com/wiki/Virtual_Boy))

Ubrzo nakon toga započela je era velikog napretka i razvoja ove tehnologije. Razvijale su se mnogobrojne igre, snimali su se filmovi prilagođenim ovoj vrsti uređaja te su se kreirali novi načini uporabe ove tehnologije. Velike kompanije uvidjele su priliku da pristupe tržištu i ponude nešto novo pa je tako i *Google* 2007. godine plasirao *Street View* čime je poboljšao svoju uslugu Karte slikama iz ulične perspektive s kutom od 360 stupnjeva, snimljenim posebnim automobilima opremljenim prilagođenom opremom i kamerama, a samo nekoliko godina kasnije *Street View* dobiva i 3D način rada. Usporedno Palmer Lucky predstavlja svoj proizvod *Oculus Rift* čija je *Kickstarter* kampanja prikupila 2,5 milijuna američkih dolara (Slika 21.).

Slika 21. *Kickstarter Oculus Rift*



Izvor: Kickstarter – Oculus Rift: Step Into the Game  
(Dostupno na: <https://www.kickstarter.com/projects/1523379957/oculus-rift-step-into-the-game>)

Nekoliko godina kasnije *Facebook* prepoznaje izniman potencijal te 2014. godine otkupljuje tehnologiju *Oculus* koju proizvodi i danas. Ovo je bila prekretnica između prijašnjih neuspjeha potrošačkog VR-a te moderne VR revolucije, čineći ovu tehnologiju mnogo pristupačnijom kupcu.

Tih je godina i tvrtka *Sony* objavila kako se i oni bave razvojem VR tehnologije kreirajući dodatak konzoli *PlayStation 4*. Ova je konzola bila podosta slabijih performansi od tadašnjih računala namijenjenih za virtualnu stvarnost, što je zaintrigiralo potrošače kakav proizvod mogu iščekivati.

Godine 2018. *Oculus Go* i *Oculus Quest* dva su primjera samostalnog VR-a, koji ne trebaju računalo ili telefon za rad. Mobilni VR ubrzano opada, a samostalni sustavi kao što je *Oculus Go* vrlo su pristupačni. Sustavi mješovite stvarnosti i sofisticirane tehnologije postali su dio samostalnih VR slušalica. *Oculus Quest* dobiva obećanje o mogućnosti povezivanja s igraćom konzolom, dok VR projekti temeljeni na pametnim telefonima počinju se gasiti. Cijena VR slušalica dramatično je pala, a računalni hardver sposoban za pokretanje ovih slušalica gotovo je sveprisutan. Mnoge napredne slušalice su na horizontu. Nadalje, varifokalna tehnologija, izuzetno široka područja gledišta, skeniranje ruku i praćenje očiju samo su neki od ključnih događaja.

Slika 22. *Oculus Quest 2*



Izvor: Meta/Facebook – Oculus Quest 2  
(Dostupno na: [https://store.facebook.com/quest/products/quest-2/?utm\\_source=www.google.com](https://store.facebook.com/quest/products/quest-2/?utm_source=www.google.com))

U rujnu 2020. godine predstavljen je *Oculus Quest 2* tijekom događaja *Facebook Connect 7*. *Quest 2* dobio je uglavnom pozitivne kritike kao inkrementalno ažuriranje *Questa*, koji se nastavlja prodavati u milijunima primjeraka širom svijeta (Slika 22.).

## 4.2. Virtualna stvarnost danas

Kako je virtualna stvarnost vremenom iznimno napredovala, tako je napredovala i njena implementacija u raznim sektorima i zanimanjima. Prisutna je u kojekakvim edukacijama i osposobljavanjima, široka je primjena u području razonode, u građevinarstvu, ali i u medicini.

### 4.2.1. Zdravstvo

Najvažniji način na koji VR modernizira zdravstvo je kroz obuku. VR olakšava okruženje za učenje i specijalizaciju u prividno stvarnim situacijama. S VR-om stručnjaci koji trebaju obavljati vrlo precizne operacije mogu vježbati i bez da se nalaze u slučaju nužde, dok vježbenici koji se trebaju upoznati s bolničkim okruženjem mogu to učiniti bez dodatnog stresa.

Virtualna stvarnost ima mogućnost transporta unutar ljudskog tijela – pristupiti i vidjeti područja do kojih bi inače bilo nemoguće doći. Trenutno studenti medicine uče na leševima do kojih je teško doći i (očito) ne reagiraju na isti način na koji bi to učinio živi pacijent. U VR-u, međutim, mogu se vidjeti minuciozni detalji bilo kojeg dijela tijela u zapanjujućoj rekonstrukciji CGI od 360° i stvoriti scenarije treninga koji repliciraju uobičajene kirurške zahvate (Slika 23.). *Medical Realities* jedna je od tvrtki koja je pionir u korištenju virtualne stvarnosti za pružanje visokokvalitetne kirurške obuke. Snimaju operaciju iz stvarnog života u videu od 4K 360° iz više kutova koji se zatim kombiniraju s CGI modelima anatomije koji se operiraju kako bi se pružilo impresivno i interaktivno iskustvo treninga.

Slika 23. Vizualizacija mozga uz pomoć VR tehnologije



Izvor: VISUALISE - Virtual Reality in Healthcare  
(Dostupno na: <https://visualise.com/virtual-reality/virtual-reality-healthcare>)

Tehnologija se također koristi u kognitivnoj bihevioralnoj terapiji gdje pacijenti s fobijama i anksioznostima rade kroz svoje probleme u kontroliranom okruženju. Jedinstvena sposobnost VR-a da čovjeku simulira neku drugu okolinu može se koristiti za stvaranje snažnih simulacija scenarija u kojima se javljaju psihološke poteškoće. Terapeut više ne mora pratiti klijenta u situacijama koje su ili nepraktične ili ih je gotovo



nemoguće ponovno stvoriti, a koje mogu biti okidač raznih psiholoških poremećaja, mogu se dočarati klikom miša. Trening na licu mjesta koji je toliko učinkovit za toliko poremećaja sada se može isporučiti u savjetodavnoj sobi, a simulacije se ocjenjuju u poteškoćama i ponavljaju onoliko često koliko je potrebno.

#### 4.2.2. Obrazovanje

Obrazovanje je osnova uspješnog društva, a prijenos znanja glavni je prioritet civilizacija od samog početka. Ljudi neprestano traže načine kako da prijenos znanja učine lakšim, bržim i učinkovitijim.

U eri digitalnih uređaja imamo priliku omogućiti bolje učenje tehnologijom. Čini se da je virtualna stvarnost (VR) prirodni sljedeći korak za evoluciju obrazovanja (Slika 24.).

Knjige se pretvaraju u e-knjige, a moderne tražilice olakšavaju pronalaženje činjenica te se u samo nekoliko klikova mogu otkriti odgovori na mnoga pitanja. Iako je znanje postalo lakše dostupno većem broju ljudi, trenutni pristup obrazovanju ima dva značajna problema.

Slika 24. Obrazovanje uz pomoć VR tehnologije



Izvor: Forbes – Primjena VR tehnologije u edukaciji  
(Dostupno na: <https://www.forbes.com/sites/bernardmarr/2021/examples-of-vr-and-ar-in-education/>)

Temelji se na istom starom formatu pamćenja činjenica. Nastavne metode usmjerene su na pružanje činjenica, međutim, pristup mnogim informacijama i konzumiranje istih nije učenje. Biti informiran nije isto što i obrazovan.

Mnogi ljudi imaju poteškoća u razumijevanju informacija. Previše informacija primljenih u kratkom vremenskom razdoblju lako može preplaviti učenike pa kao rezultat toga postaju nezainteresirani, isključeni i obično nisu sigurni zašto uopće uče o nekoj temi.

Virtualna stvarnost može se koristiti za poboljšanje učenja i angažmana učenika. VR obrazovanje može transformirati način na koji se pružaju obrazovni sadržaji pošto je osmišljeno na pretpostavci stvaranja virtualnog svijeta (stvarnog ili zamišljenog) te omogućuje korisnicima ne samo da ga vide, već i interakciju s njim. Biti okružen onime što čovjek uči i jasnijom percepcijom zahtijeva manje kognitivnog opterećenja za obradu informacija, a poznata je i činjenica da ljudi najbolje uče radeći.

Kada polaznici čitaju o nečemu, često to žele doživjeti. S VR-om nisu ograničeni samo na opise riječi ili ilustracije knjiga već mogu istražiti temu i vidjeti kako se stvari sastavljaju.

#### 4.2.3. Zabava

Industrija zabave bila je jedna od prvih koja je uključila VR i još uvijek ostaje jedan od najjačih primjera kako se ova tehnologija može primijeniti. Ako pogledamo video igre na računalima ili igraćim konzolama, možemo vidjeti kako VR ima snažnu prisutnost u ovoj industriji.

Virtualna stvarnost ima opsežnu primjenu. Uz njenu pomoć, tradicionalne vrste zabave mogu poprimiti novu dimenziju. VR svjetovi su internetske društvene platforme virtualne stvarnosti na kojima ljudi mogu međusobno komunicirati. Komunikacija u virtualnim prostorima slična je komunikaciji u stvarnom svijetu, ali pruža gotovo neograničene mogućnosti u izboru postavki i načina provođenja vremena.

Zanimanje za VR svjetove potiču divovi IT tržišta, planirajući izgraditi snažnu VR zajednicu. Na primjer, *Facebook* aktivno promovira svoju VR aplikaciju na društvenim mrežama *Facebook Space*. Microsoft također vjeruje u veliku budućnost virtualnih mreža, zato je Microsoft kupio popularnu društvenu VR platformu *AltspaceVR*.

Trenutno su potencijalna područja za razvoj svjetova virtualne stvarnosti foto-realistični trodimenzionalni avatari i stvaranje uzbudljivih i detaljnih lokacija (Slika 25.).

Slika 25. Okupljanje virtualnih avatara u virtualnome svijetu



Izvor: Filmora – Primjena virtualne stvarnosti radi zabave  
(Dostupno na: <https://filmora.wondershare.com/virtual-reality/virtual-reality-use-in-entertainment.html>)

Također, VR se uvodi u kina i tematske parkove kako bi simulirao filmske avanture i omogućio ljudima da dožive svoja omiljena kinematografska remek-djela. Slično tome, VR tehnologija može se koristiti i za Virtualne šetnje muzejima, gledanje virtualnih kazališnih predstava, održavanje virtualnih koncerata, gledanje sportskih događanja i mnogo drugo.

### 4.3. Virtualna stvarnost u turizmu

Krajem 1990-ih turističko tržište počelo se digitalizirati zahvaljujući demokratizaciji Interneta. Tada su se pojavile današnje ključne platforme: *Booking* i *Expedia* 1996., *TripAdvisor* 2000. godine. Danas se procjenjuje da oko 90 % putnika planira svoja

putovanja u potpunosti putem interneta i da 80 % njih sve svoje rezervacije obavlja digitalno.

Tradicionalni turistički igrači stoga su morali postati digitalni kako bi privukli i zadržali kupce. Kao i u mnogim drugim područjima, počeli su iskorištavati digitalni sadržaj kako bi izazvali znatiželju i uvjerali potencijalne kupce. Jedan od pionira na ovom području bio je *Club Med*, koji je vrlo rano postavio videozapise svojih destinacija u marketinške svrhe. To je pomoglo kupcu da bolje isplanira svoj posjet turističkoj agenciji. Ova vrsta sadržaja, imerzivnija od kataloga, postala je vrlo utjecajan čimbenik u odluci o kupnji.

*Amazon* je 2020. pokrenuo vlastitu platformu za pojedinačna virtualna iskustva – *Amazon Explore* (Slika 26.). Ova platforma korisnicima pruža mogućnosti razgledavanja destinacija, kroz učenje, razgledavanje i istraživanje destinacija, uz pomoć lokalnog vodiča, uz prijenos uživo iz udobnosti vlastitog doma. Moguća je i kupnja pojedinih proizvoda i suvenira uočenih za vrijeme pojedinog „putovanja“.

Slika 26. Virtualne ture kroz *Amazon Explore*



Izvor: Amazon – Introducing Amazon Explore  
(Dostupno na: <https://www.amazon.com/b?ie=UTF8&node=19424628011>)

Ljubitelji umjetnosti mogu na internetu pogledati tisuće slika, skulptura, instalacija i novih radova – mnoge detaljno – kao i istražiti same muzeje. Postoje razne platforme:

od interaktivnih videozapisa od 360 stupnjeva i potpunih obilazaka s glasovnim opisima do dijaprojekcija sa uvećavajućim fotografijama najvećih svjetskih umjetničkih djela. I mnogi omogućuju gledateljima da se približe umjetnosti bolje nego što bi to mogli učiniti u stvarnom životu.

Tako primjerice i jedan od najvećih i najposjećenijih muzeja na svijetu, *Louvre* muzej u Parizu, plasirao je virtualne šetnje kojima posjetiteljima omogućuje obilazak tog imponantnoga muzeja. Posjetitelji mogu odabrati između nekoliko kategoriziranih virtualnih tura radi lakše orijentacije.

Slika 27. Virtualni prikaz *Mona Lise* u lođi



Izvor: Louvre – Život u muzeju, Mona Lisa u virtualnoj stvarnosti  
(Dostupno na: <https://www.louvre.fr/en/what-s-on/life-at-the-museum/the-mona-lisa-in-virtual-reality-in-your-own-home>)

Ovaj muzej odvodi virtualnu stvarnost korak dalje te ju povezuje s nekim od svojih najpoznatijih djela. Tako je primjerice 2020. godine, na izložbi Leonardo da Vinci, virtualna stvarnost korištena za oživljavanje slike Mona Lise, kao i njeno pozicioniranje u lođi u kojoj ju je, pretpostavlja se, Leonardo da Vinci i naslikao (Slika 27.). Mona Lisa, odnosno Lisa Gherardini pokazuje gostima kako joj je haljina kreirana te kako joj je kosa stilizirana (Web stranica Muzeja *Louvre*, [www.louvre.fr/en/what-s-on/life-at-the-museum/the-mona-lisa-in-virtual-reality-in-your-own-home](http://www.louvre.fr/en/what-s-on/life-at-the-museum/the-mona-lisa-in-virtual-reality-in-your-own-home)).

#### 4.4. Virtualna stvarnost u Hrvatskoj

**Poluotok Vižula, Medulin.** Nekada malo ribarsko mjesto, Medulin je danas jedno od najistaknutijih hrvatskih turističkih odredišta. U samom srcu Medulina i neposredno izvan glavnog turističkog područja nalazi se poluotok Vižula, mirno mjesto s tisućljetnom poviješću. Arheološki ostaci na ovom području kreću se od neolitika do kasne antike i ranog srednjeg vijeka.

Najznačajniji nalaz na poluotoku Vižula, upravo su ostaci antičke vile koja je svojim impresivnim dimenzijama, monumentalnom arhitekturom, bogatim ukrasnim mozaicima i najfinijim mramorom jedna od najatraktivnijih, najprostranijih i najluksuznijih pomorskih rezidencijalnih vila iz razdoblja Rimskog Carstva na istočnoj obali Jadrana, a čije su prostorije danas većim dijelom pod morem.

Prepoznavši ovo bogatstvo, Medulin nastoji veličati svoju povijest te svojim posjetiteljima pružiti dodatnu vrijednost. Iskustvo počinje pri samom dolasku u Vižulu, iznajmljivanjem slušalica virtualne stvarnosti. Virtualni prikazi vode posjetitelje u obilazak kroz vrijeme rimske antike, omogućujući im da vide sve dijelove vile (Slika 28.). Prilikom pregleda vile posjetitelji mogu uvidjeti i saznati na koji su način ljudi živjeli u tom razdoblju, kako su provodili svoje vrijeme i koji su bili najposjećeniji sadržaji vile.

Slika 28. VR Vižula u Medulinu



Izvor: Medulin Riviera - Virtualna stvarnost  
(Dostupno na: <http://m.medulinriviera.info/hr/guide-medulin/villa-vizula/virtualna-stvarnost/>)

**Kuća vještice Mare, Svetvinčenat.** Kuća vještice Mare smještena je u južnome dijelu središnje Istre u Općini Svetvinčenat. Centar je usmjeren ka prezentaciji kulturne baštine toga kraja te se pritom služi modernim tehnologijama. U centru je kroz virtualnu stvarnost osmišljen pozdrav vještice Mare, kao i priča koja transportira korisnika natrag u daleku prošlost. Korisnici se potom mogu iskušati u virtualnom streličarstvu i testirati svoje vještine u ulozi viteza (Slika 29.).

Slika 29. VR streličarstvo u Kući vještice Mare



Izvor: Turistička zajednica Općine Svetvinčenat – Kuća vještice Mare  
(Dostupno na: <https://tz-svetvincenat.hr/kuca-vjestice-mare/>)

Oni koji se usude hodati ulicama Istre nakon sumraka trebaju biti oprezni – mnogo je čarobnih i mitskih stvorenja koja vrebaju u mračnim kutovima i uličicama. Nesavjesni putnik prolazi pored kuće Vještice Mare. Crna mačka i tajanstveno stvorenje Orko čuvaju ulaz. Oči im se pomiču kako bi slijedile svakoga tko prođe ispred njih ili pokuša ući u prostorije. U samoj prostoriji, interaktivna knjiga očekuje posjetitelje, čuvajući tajne mističnih i čarobnih stvorenja. Dok ju posjetitelji listaju, na njenim stranicama projiciraju se pisma i ilustracije kako bi oživjela istarska predaja. Od priča o čudovištima koja nose ljude u nepoznato do zlokobnih mačaka koje donose noćne more, knjiga dijeli drevno znanje o tim zvijerima i kako ih pobijediti. Sve kulminira epskom bitkom između junaka Krsnika i zle vještice. Naučivši o opasnostima koje vrebaju, vrijeme je

da se posjetitelji suoče sa svojim strahovima i stanu rame uz rame s čudovištima iz priča – i slikaju se s njima, kao podsjetnik da to nije sve bio samo san.

**Muzej Starog Grada, otok Hvar.** Ako ste ikada bili u jadranskom dijelu Hrvatske, sigurno ste primijetili bijele kamene zidove koji ograđuju male parcele crvene zemlje bogate željezom, vinograde i maslinike. To su suhozidi, koje su stvorili vrijedni stanovnici koji žive od poljoprivrednih radova. Ono što možda niste znali je činjenica da su neki od ovih zidova, koji izgledaju kao da će pasti svakog trenutka, stari više od dvije tisuće godina. Međutim, to nije jedina zanimljiva činjenica o njima. Za nas je najzanimljivija činjenica oko ovih zidova bila ta da za njihovo povezivanje nije korišteno vezivno tkivo; sazidani su bez žbuke, bez betona. Ono zbog čega su ovi zidovi izdržali testove vremena bili su sati i sati napornog rada lokalnog stanovništva. Zadatak je bio predvidjeti i isporučiti baštinsku aktivnost koja bi bila specifična za otok Hvar, najsunčaniji otok u Jadranskom moru. Budući da proizvodnja vina, lavande i maslinovog ulja nije specifična samo za Hvar - pronašli su aktivnost koju su Hvarani započeli odavno, a to je bila izgradnja suhozida.

Slika 30. Virtualna izgradnja suhozida u Muzeju Starog Grada na Hvaru



Izvor: Muzej Starog Grada - Suhozidi otoka Hvara  
(Dostupno na: <https://msg.hr/stalni-postav/>)



Kako bi stvorio savršeno imerzivno iskustvo, Muzej Starog Grada posjetiteljima omogućuje uživanje u 360° pogledu na četiri mala sela na Hvaru, a nakon što su upoznati s lokalnim stanicama, pozvani su da naprave vlastiti suhozid u virtualnoj stvarnosti (Slika 30.). Treba biti oprezan pri radu na suhozidu, budući da nema vezivnog sredstva, oštre stijene lako mogu pasti i učiniti da sav napor brzo propadne.

**Dioklecijanova palača, Split.** Grad Split, kako bi doprinio turističkoj ponudi grada, odlučio je virtualno oživjeti stvaranje samog grada, kroz životnu priču cara Dioklecijana. Kreirana je povijesna tura koja vodi gledatelja kroz nekoliko stoljeća palače, a vodi ju i pripovijeda sam rimski car Dioklecijan.

Izazov je bio u ponovnom stvaranju palače, koristeći današnje fotografije i povijesne informacije, budući da se nastojalo rekonstruirati ne samo palaču, već i odjeću i izgled vremena. Kako bi se kreiralo imerzivno iskustvo, potrebno je kreirati potpuno iskustvo koje ne uključuje samo praznu palaču, već ju je bilo potrebno oživjeti i s ljudima (Slika 31.).

Slika 31. Virtualna tura Dioklecijanovom palačom



Izvor: HR Turizam – Povijesni izgled Dioklecijanove palače kroz VR

(Dostupno na: <https://hrturizam.hr/prvi-put-posjetitelji-kroz-vr-mogu-vidjeti-kako-je-nekad-izgledala-dioklecijanova-palaca>)

Dakle, kada se krećete kroz palaču, možete vidjeti trupu vojnika kako marširaju, trgovce koji trguju na tržnici, a građani tog vremena ležerno hodaju okolo. Turneja je razvijena i za *Samsung Gear VR* slušalice, pa je sav sadržaj pretvoren u HQ 360° video kako bi se sačuvala visoka razina detalja. Prevedena je na četiri jezika: hrvatski, poljski, njemački i engleski. VR tura dostupna je svakog ljeta u Dioklecijanovoj palači u Splitu.

## 5. Proširena stvarnost

Proširena stvarnost (AR) poboljšana je verzija stvarnog fizičkog svijeta koja se postiže korištenjem digitalnih vizualnih elemenata, zvuka ili drugih osjetilnih podražaja koji se isporučuju tehnologijom. To je rastući trend među poduzećima koje se posebno bave mobilnim računalstvom i poslovnim aplikacijama.

Usred porasta prikupljanja i analize podataka, jedan od primarnih ciljeva proširene stvarnosti je istaknuti specifične značajke fizičkog svijeta, povećati razumijevanje tih značajki i izvući pametan i pristupačan uvid koji se može primijeniti na stvarne aplikacije. Takvi veliki podaci mogu pomoći u informiranju poduzeća u donošenju odluka i stjecanju uvida u potrošačke navike, među ostalim.

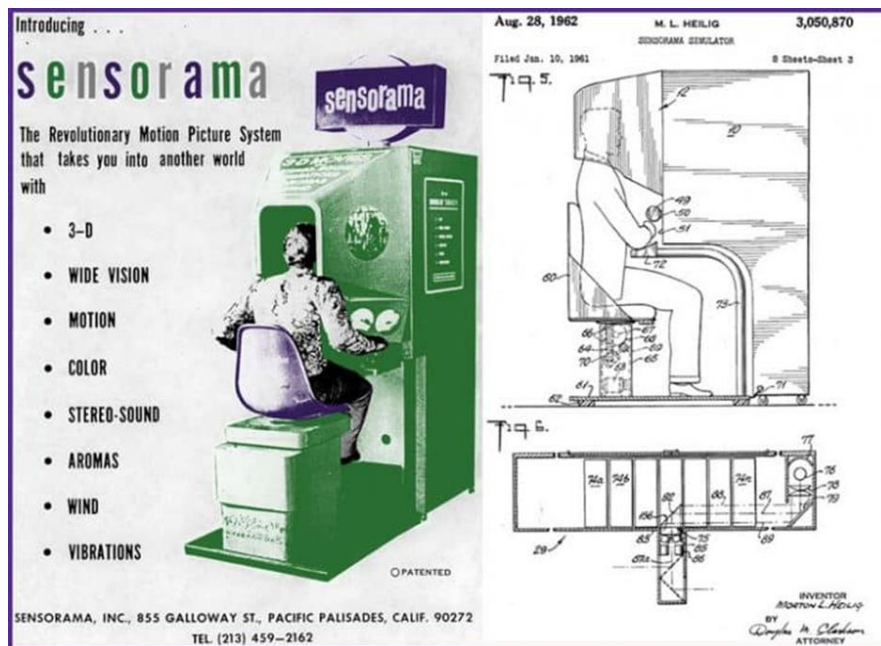
### 5.1. Povijest proširene stvarnosti

Na samom početku 20. stoljeća koncept proširene stvarnosti zamislio je poznati pisac. U svom romanu *Glavni ključ*, L. Frank Baum, koji je također autor "Čarobnjaka iz Oza", opisuje neke značajke koje će se pojaviti više od 100 godina kasnije. U svom romanu govori o naočalama koje bi omogućile nositelju da vidi slovo koje se pojavljuje na čelu ljudi koje susreće, a odgovara njihovim osobnostima.

Sastoji se „od ovog para naočala. Dok ih nosite, svatko koga susretnete bit će označen na čelu slovom koje pokazuje njegov ili njezin karakter. Dobro će nositi slovo „D“, zlo slovo „Z“. Mudri će biti označeni „M“, a glupi s „G“. Ljubazan će pokazati „Lj“ na čelu, a okrutno slovo „O“. Tako jednim pogledom možete odrediti pravu prirodu svih onih s kojima se susrećete“ (Frank Baum: *The Master Key*, [www.gutenberg.org/files/436/436-h/436-h.htm](http://www.gutenberg.org/files/436/436-h/436-h.htm)).

Šezdesetih godina prošloga stoljeća pojavio se novi projekt uranjanja u videozapise, *Sensorama* (Slika 32.). Zamislio ga je Morton Heilig 1950-ih, a trebao je potaknuti pet osjetila (otuda i njegovo ime) kako bi gledatelja uključio u film na ekranu. Prototip je finaliziran 1962. godine i uključivao je zaslon u boji, ventilatore, odašiljače mirisa, stereo zvučni sustav i pokretnu stolicu. Ti različiti elementi aktivirani su prema filmu projiciranom na zaslonu. Ovaj koncept je bliži VR-u (virtualnoj stvarnosti), ali to je zapravo prvi pristup AR-u (proširenoj stvarnosti).

Slika 32. Sensorama – preteča VR i AR tehnologiji

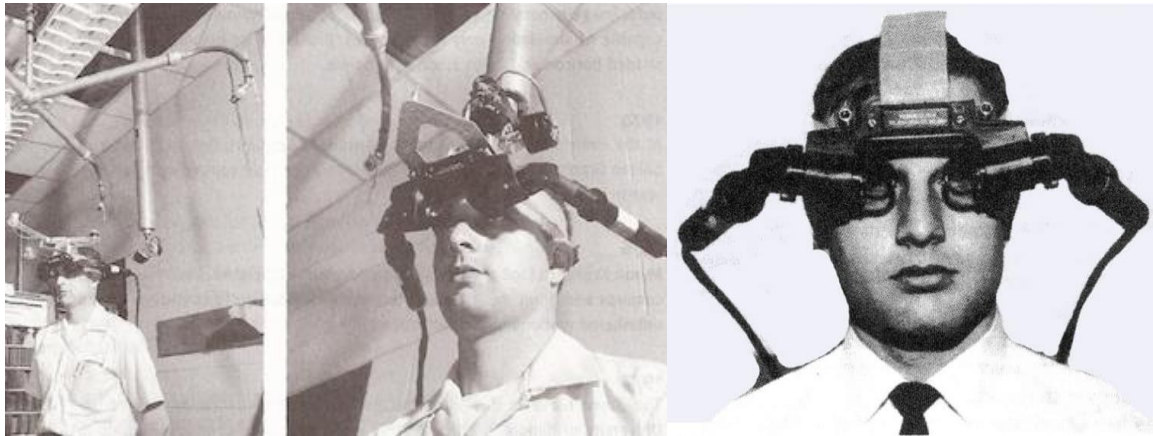


Izvor: The Sensorama: One of the First Functioning Efforts in Virtual Reality (Dostupno na: <https://www.historyofinformation.com/detail.php?id=2785>)

Američki inženjer Ivan Sutherland često je prepoznat kao jedan od pionira u povijesti proširene stvarnosti. Zapravo, šezdesetih godina prošloga stoljeća dizajnirao je softver za 3D modeliranje i vizualnu simulaciju, *Sketchpad*. To je razvijeno kao dio njegove teze na prestižnom Tehnološkom sveučilištu u Bostonu, *MIT*. Godine 1968. Ivan Sutherland i njegov student Bob Sproull stvorili su uređaj nazvan "Trodimenzionalni zaslon postavljen na glavi" koji je predstavljen na Sveučilištu u Salt Lake City-u (SAD). Bio je to par naočala za gledanje slika u 3D-u te ujedno i prava preteča danas poznatim *Google Glass*.

Ova instalacija bila je toliko teška i impozantna da je dobila nadimak „Damoklov mač“ (Slika 33.). Trebalo ga je objesiti sa stropa kako bi se podržala njegova težina i korisnici su morali biti vezani za uređaj kako bi se stvorilo bolje uranjanje, što je zapravo samo iskustvo učinilo prilično neugodnim. Iako je tehnologija još uvijek bila daleko od lakoće i mobilnosti *Google Glass*-a, ova se inovacija još uvijek smatra glavnim dijelom u povijesti proširene stvarnosti.

Slika 33. Ivan Sutherland i "Damoklov mač"



Izvor: Research Gate: The Sword of Damocles by Ivan Sutherland  
(Dostupno na: [https://www.researchgate.net/figure/The-Sword-of-Damocles-by-Ivan-Sutherland\\_fig2\\_291516650](https://www.researchgate.net/figure/The-Sword-of-Damocles-by-Ivan-Sutherland_fig2_291516650))

Godine 1980., Steve Mann razvio je, kacigu koja prikazuje virtualne informacije ispred korisnikovog oka. Ovo je prvi model slušalica za proširenu stvarnost koji je funkcionalan. *EyeTap* (Slika 34.) postoji i danas, izoštren je sve dok nije postao diskretan i minimalističan poput jednostavnog para naočala.

Slika 34. Originalna verzija *EyeTap*-a koju nosi njegov tvorac, Steve Mann



Izvor: Contemporary standard: My augmented reality  
(Dostupno na: <http://www.contemporarystandard.com/my-augmented-reality-an-essay-about-steve-mann/>)

Tijekom sljedećih desetljeća napredak u povijesti proširene stvarnosti uglavnom je služio određenim sektorima kao što su zrakoplovstvo, vojna obrana ili industrija. Iako je dodan na nekoliko uređaja u 2000-ima, u 2010-ima se proširena stvarnost smjestila u oglašavanje. Velike tvrtke poput *Disneyja*, *Coca Cole* ili *Pepsija* primijenile su AR kako bi stvorile velike komercijalne operacije, koristeći, primjerice, zaslone smještene u autobusnim skloništima (Slika 35.).

Slika 35. *Pepsi AR* - autobusna stanica u Londonu



Izvor: Grand Visuals – Pepsi MAX bus shelter  
(Dostupno na: <https://grandvisual.com/work/pepsi-max-bus-shelter/>)

*Google* je 2012. godine pokrenuo test *Google Glass*, prvi AR proizvod koji se plasirao na veliko tržište i učinio ovu tehnologiju dostupnom svima (Slika 36.). Međutim, ovaj proizvod nije zadovoljio svoju publiku i označava jedan od najvećih promašaja u povijesti proširene stvarnosti. *Google* je brzo zaustavio proizvodnju tih naočala početkom 2015. godine. U 2019. godini došlo je do još jednog obrata u avanturi *Google Glassa*. Web div odlučio je ponovno pokrenuti proizvodnju svojih naočala, ali ovoga puta samo za profesionalce.

Slika 36. Google Glass AR



Izvor: Google Glass - History  
(Dostupno na: <https://www.google.com/glass/start/>)

Naspram dotad ostvarenih postignuća, znatnu razliku u popularizaciji proširene stvarnosti postigla je aplikacija *Snapchat*. Riječ je o mobilnoj aplikaciji za razmjenu poruka koja se koristi za dijeljenje fotografija, videozapisa, teksta i crteža. Preuzimanje aplikacije kao i slanje poruka pomoću nje jest besplatno. *Snapchat* je postao iznimno popularan u vrlo kratkom vremenskom razdoblju, osobito kod mladih ljudi. Postoji jedna značajka koja *Snapchat* razlikuje od ostalih oblika slanja poruka i dijeljenja fotografija: poruke nestaju s telefona primatelja nakon nekoliko sekundi.

U društvenim medijima *Snapchat* je demokratizirao proširenu stvarnost svim korisnicima, ponekad čak i ne znajući to. Aplikacija je prvi put predstavila "geofiltere" 2014. godine, filtre koji će se mijenjati ovisno o tome gdje se nalazili (Slika 37.). Zapravo, to su bili više „okviri“ ili objekti koje su korisnici mogli postaviti na svoj zaslon kako bi svojim pretplatnicima naznačili gdje su.

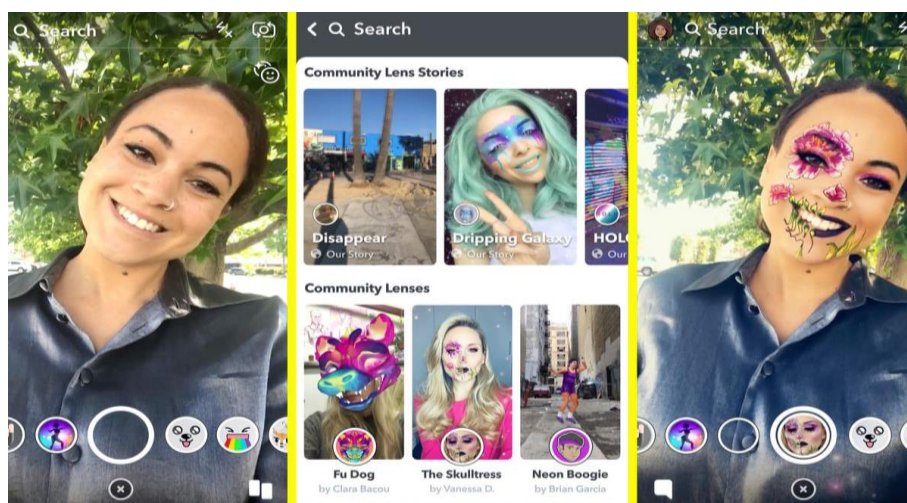
Slika 37. Geofilter aplikacije *Snapchat*



Izvor: Snapchat – Geofilters, Create your own  
(Dostupno na: [https://create.snapchat.com/?source=snapchat\\_com=global\\_universal\\_navigation](https://create.snapchat.com/?source=snapchat_com=global_universal_navigation))

Godine 2015. *Lens* se pojavio na društvenoj mreži *Snapchat*. Ova značajka analizira lice korisnika s prednje kamere i donosi različite grafičke elemente na zaslonu, koji se zatim mogu dijeliti na fotografijama i videozapisima. Ova opcija je revolucionirala korištenje društvenih mreža, a također je zainteresirala brendove koji su to vidjeli kao novi način promocije proizvoda, koncepta ili jednostavno rada na njihovom imidžu, stvaranjem svog *Snapchat* objektivna i na taj način dobivaju na vidljivosti (Slika 38.).

Slika 38. *Snapchat Lens*



Izvor: Lens Studio - About  
(Dostupno na: [https://ar.snap.com/lens-studio/source=ar\\_snap\\_com=universal\\_navigation](https://ar.snap.com/lens-studio/source=ar_snap_com=universal_navigation))



Daljnijim razvojem dolazi do *The Pokemon Go* revolucije, odnosno implementacijom AR tehnologije unutar mobilne video igre. Mobilna aplikacija objavljena 2016. godine, koju je razvila tvrtka *Niantic*, stavila je proširenu stvarnost u srž svoje igre. Igrači lutaju u svom stvarnom okruženju, sa svojim telefonom, kako bi uhvatili *Pokemone* ili porazili druge igrače tijekom borbe (Slika 39.).

Slika 39. *The Pokemon Go* AR igra za pametne telefone



Izvor: Pokemon Go - About  
(Dostupno na: <https://pokemongolive.com/>)

Igra *Pokemon Go* ubrzo je postala iznimno popularna te se po čitavom svijetu moglo susresti igrače u avanturističkom pohodu. U 2019. godini ova je igra ostvarila svoju najunosniju godinu dosegnuvši prihode u visini od preko 900 milijuna američkih dolara. Uspjeh zbog popularnosti franšize, ali i integracije proširene stvarnosti, koji je revolucionirao mobilne igre.

Nakon toga, mnoge druge igre razvile su se koristeći tehnologiju proširene stvarnosti: *Harry Potter: Wizards Unit*, *Angry Birds AR: Isle of Pigs*, *The Walking Dead: Our World*.

## 5.2. Proširena stvarnost danas

Proširena stvarnost (AR) je tehnologija kojoj je većina potrošača svakodnevno izložena, iako većina njih toga nije svjesna. Popularne aplikacije koriste AR za prikaz kreativnih filtera i animacija postavljenih preko sadržaja koji su generirali korisnici. Prijelomni uspjeh *Pokemon Go*-a natjerao je korisnike da se okupljaju u javnim prostorima ne shvaćajući da koriste najnoviju inovaciju u AR-u za mobilne uređaje. Poduzetnicima i poslovnim liderima ključno je prepoznavanje novih tehnoloških trendova prilikom kreiranja proizvoda ili implementacije nove tehnologije u već postojeće proizvode i/ili poslovanje. Međutim, AR nije isključivo orijentiran zabavi, već se koristi za mnogo praktičniju primjenu u više industrija.

### 5.2.1. Zdravstvo

Proširena stvarnost pokazala se korisnom za obuku kirurga i novi je pristup u obavljanju detaljnih kirurških operacija (Slika 40.). Postavljanje radiografskih slika na slikama uživo omogućuje vizualizaciju kirurškog mjesta na način koji prije nije bio moguć. Iako je još uvijek prilično nova tehnologija u području zdravstva, pokazuje veliko obećanje.

Slika 40. Primjena proširene stvarnosti u medicini



Izvor: Automate – How augmented reality system benefit medical applications  
(Dostupno na: <https://www.automate.org/how-augmented-reality-systems-benefit-medical-applications>)

Od rada s opremom za magnetnu rezonancu do izvođenja složenih operacija, AR tehnologija ima potencijal za povećanje i učinkovitosti medicinske obuke u mnogim područjima.

### 5.2.2. Prodaja nekretnina

Proširena je stvarnost svoju popularnost stekla i u industriji nekretnina te može pomoći potrošačima razumjeti potencijal nekretnine (Slika 41.). AR može pomoći potrošaču da stvarno vizualizira prostor interesa, a ponekad čak i bolje nego kroz osobno gledanje. Od obilazaka nekretnina i virtualnog prizora do 3D modela nekretnina koje tek treba izgraditi, AR pomaže kupcu vizualizaciju u prostoru zbog stvarnog razumijevanja nekretnine.

Slika 41. Primjena proširene stvarnosti za pomoć vizualizacije nekretnina



Izvor: Zealar – Revolution in real estate industry with augmented reality  
(Dostupno na: <https://zealar.com.au/revolution-in-real-estate-industry-with-augmented-reality/>)

Prigodno opremanju domova, *IKEA* je lansirala novu aplikaciju proširene stvarnosti (AR) koja korisnicima omogućuje testiranje *IKEA*-inih proizvoda u stvarnom vremenu putem *ARKit* tehnologije. *IKEA Place*, besplatna aplikacija kompatibilna s *iPhone*-om i *iPad*-om, sadrži realno renderirane 3D proizvode koji su istinski u mjerilu. Aplikacija

automatski skalira proizvode, temeljem prethodnog skeniranja prostorije putem kamere mobilnog telefona.

### 5.2.3. Edukacija i stručno osposobljavanje

Proširena stvarnost iskazala se vrlo korisna i pri obuci nove generacije obrtnika koji se mogu učinkovitije baviti s AR/VR-om. Poduzeće za virtualnu stvarnost pod nazivom *Interplay Learning* to preuzima, no vidljivo je kako se AR u stvarnom okruženju koristi tek nakon što su VR simulacije dobro shvaćene.

AR i radni strojevi mogu se doimati nespojivim, ali AR transformira tvornički standard (Slika 42.). Kroz naočale ili objektiv tableta prikazuju se tehničke informacije „na“ strojevima, smanjujući pogreške i omogućavajući iznimnu učinkovitost. U *Lockheedu* je AR smanjio vrijeme montaže za 30 %, a skladišta *GE Healthcarea* rade 46 % brže od digitalizacije tijekom rada. U tvornicama budućnosti AR će biti uobičajen kao ključevi i radne rukavice.

Slika 42. Primjena proširene stvarnosti prilikom montaže



Izvor: Scopear – Embrace AR on the shop floor  
(Dostupno na: <https://www.scopear.com/lockheed-martin-embraces-ar-on-the-shop-floor/>)

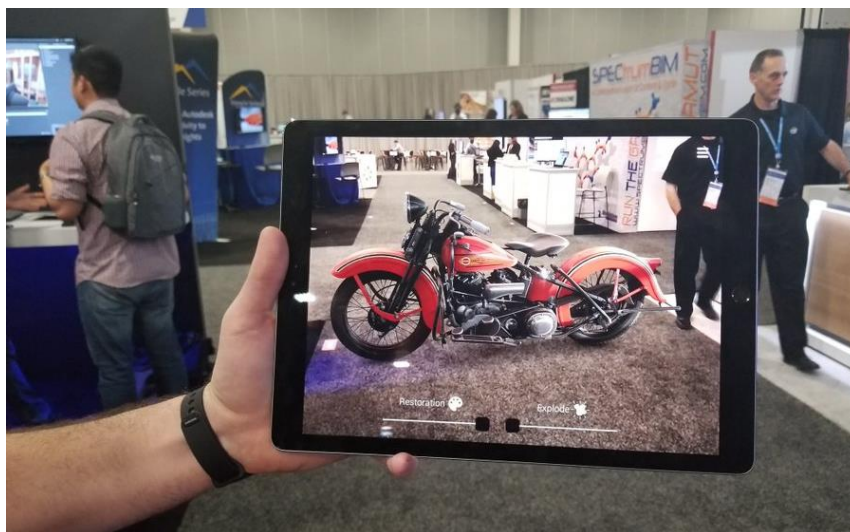
Korištenje obuke na AR pogon u naftnoj i plinskoj industriji bio je dobrodošao razvoj događaja. Industrija naglašava obuku na radnom mjestu o naftnoj infrastrukturi. Međutim, postoje opasnosti povezane s rukovanjem opremom za naftu i plin. *BP* i *Shell* već su usvojili AR u svojim operacijama.

#### 5.2.4. Trgovina

Obično novi blagajnik mora trenirati na poslu, poslužujući liniju kupaca koji često nisu toliko strpljivi, što situaciju čini neugodnom i stresnom za novozaposlenog. Obuka s AR tehnologijom može se primijeniti za simulaciju napetih, gotovo stvarnih situacija za novozaposlene koji moraju služiti gostima u maloprodajnom ili restoranskom okruženju. To će im omogućiti brže napredovanje sa smanjenim stresom.

U današnjem fizičkom maloprodajnom okruženju kupci koriste svoje pametne telefone više nego ikad kako bi usporedili cijene ili potražili dodatne informacije o proizvodima koje pregledavaju. Svjetski poznata marka motocikala *Harley Davidson* jedan je sjajan primjer marke koja maksimalno iskorištava ovaj trend, razvijajući AR aplikaciju koju kupci mogu koristiti u trgovini (Slika 43.). Korisnici mogu pregledati motocikl koji bi im mogao biti zanimljiv u kupnji u izložbenom salonu i prilagoditi ga pomoću aplikacije kako bi vidjeli koje bi im se boje i značajke mogle svidjeti.

Slika 43. Harley Davidson AR konfigurator



Izvor: Harley Davidson – Configurator APP  
(Dostupno na: <https://www.harley-davidson.com/us/en/content/h-d-app.html>)

U novije vrijeme, *Gucci* se udružio sa društvenom mrežom *Snapchat*, kako bi korisnicima omogućio da virtualno isprobaju cipele ili satove iz svoje kolekcije.

### 5.3. Primjena proširene stvarnosti u turizmu

U novije vrijeme proširena stvarnost postaje sve popularnija u industriji putovanja (Slika 44.). To je prvenstveno zato što omogućuje hotelima i drugim poduzećima koja posluju na ovom području da poboljšaju fizička okruženja koja zapravo pokušavaju potaknuti kupce na posjet, uključujući lokalne znamenitosti i hotelske sobe.

Za razliku od drugih kupnji, putovanja se obično jako istražuju, jer kupci zahtijevaju puno informacija prije nego što stignu. Osim toga, ta potreba za informacijama ne prestaje kada kupac stigne. Proširena stvarnost može poslužiti kako bi se osiguralo da im je velik dio tih informacija dostupan, 24 sata dnevno, sedam dana u tjednu, odnosno u trenutku kada su iste najpotrebnije.

Slika 44. *Google Maps* AR - Putokaz u realnom vremenu



Izvor: Google – AR Maps  
(Dostupno na: <https://arvr.google.com/ar/>)

Za razliku od VR-a, koji kupce stavlja u potpuno virtualno okruženje, proširena stvarnost (AR) odnosi se na poboljšanje fizičkog okruženja i iskustva istraživanja nečije okoline u stvarnom vremenu. Tehnologija djeluje preklapanjem digitalnih komponenti

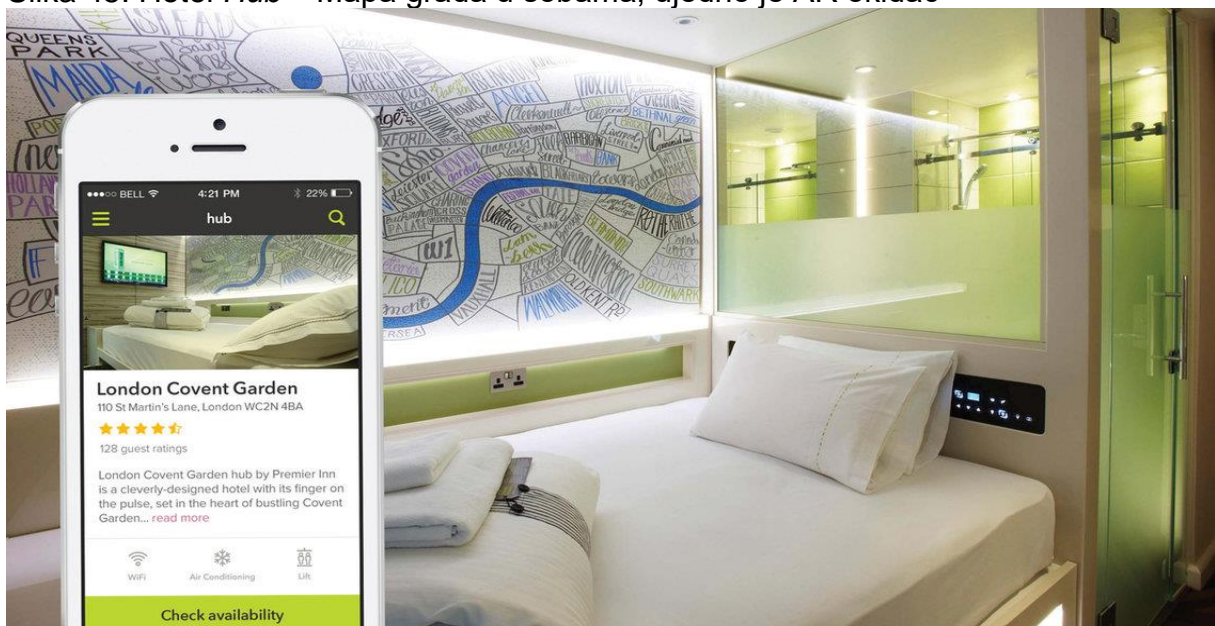
u živu sliku stvarnosti, kojoj se lako može pristupiti putem pametnog telefona. Kao rezultat toga, AR je izuzetno vrijedan za poboljšanje iskustava kupaca u zatvorenom prostoru u ugostiteljstvu.

Do danas je najčešće korištenje AR-a u turističkoj industriji bilo uvođenje interaktivnijih elemenata u hotele, poboljšavajući cjelokupno iskustvo. U osnovi, to daje hotelima, odmaralištima i drugim sličnim poduzećima mogućnost da kupcima pruže više informacija.

Aplikacije za putovanja u proširenoj stvarnosti pružaju neograničene mogućnosti za angažiranje gostiju i poticanje rezervacija. Informativni prekrivajući sadržaj prikazan s videozapisima, 360 tura ili čak interakcija s igrama može motivirati goste da provjere obilaske soba i uključe se u sve dostupne usluge. Svoje goste hoteli mogu impresionirati AR unutarnjim navigacijama koje prikazuju cijeli spektar hotelskih usluga na imerzivan, ali i jednostavan način.

Na primjer, hotel *Hub* iz britanskog odmarališta *Premier Inn* učinio je proširenu stvarnost kompatibilnom sa zidnim kartama koje postavlja u hotelske sobe (Slika 45.). Kada se gledaju putem pametnog telefona ili tableta, zidne karte uključuju dodatne informacije o nekim lokalnim zanimljivim mjestima, koje služe kao svojevrsni alat za turističke informacije.

Slika 45. Hotel *Hub* – Mapa grada u sobama, ujedno je AR okidač



Izvor: Premierinn – Hotel Hub AR  
(Dostupno na: <https://www.premierinn.com/gb/en/hub.html>)

Nasuprot hotelskih okruženja, neka poduzeća unutar turističke industrije razvijaju aplikacije za proširenu stvarnost, koje turistima omogućuju poboljšanje fizičkih lokacija i turističkih atrakcija. To može omogućiti korisniku da usmjeri svoj pametni telefon na zgradu ili orijentir i sazna više o tome, u stvarnom vremenu.

Na primjer, korisnik može usmjeriti svoj telefon u restoran te mu se na ekranu pojave recenzije korisnika i jelovnik, ili s druge strane, može usmjeriti svoj tablet na povijesnu znamenitost i ispišu se informacije o njoj povijesti (Slika 46.). Ovakva primjena ima sposobnost da uvelike poboljša cjelokupno iskustvo putovanja i omogući turistima razumijevanje informacija u pokretu.

Slika 46. Uporaba AR tehnologije u jelovnicima restorana



Izvor: Forbes – How AR is changing restaurant menus

(Dostupno na: <https://www.forbes.com/sites/how-ar-changing-restaurant-menus>)

Tehnologija proširene stvarnosti pomaže gostu da vizualno prouči cjelokupan popis sastojaka, zdrave savjete, veličinu porcije jela i još mnogo toga. Također, omogućuje ugostiteljima da bolje poslužuju i stvore lojalnost branda među kupcima.



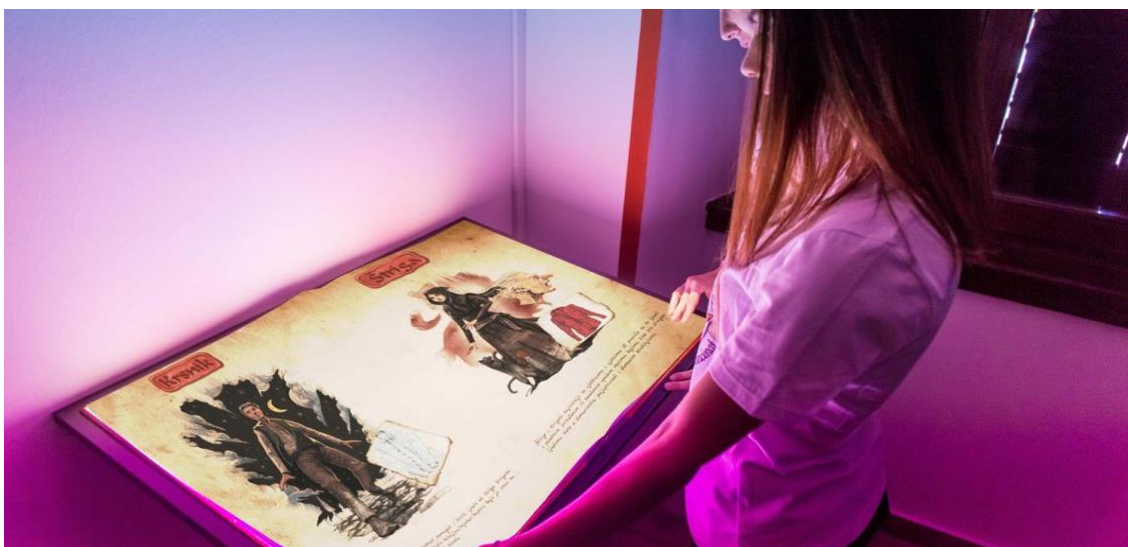
#### 5.4. Proširena stvarnost u Hrvatskoj

Ljudski mozak u mnogo se većem omjeru prisjeća vizualnog sadržaja u usporedbi s pročitanim sadržajem. Iz tog se razloga sve više poduzeća na tržištu pokušava osloniti na alternative kao što su knjige proširenih stvarnosti.

Što stvarno čini AR knjigu tako posebnom? Na prvi pogled, čini se da knjige proširene stvarnosti izgledaju kao i svaka druga knjiga, međutim, dolaze s preokretom. Jednom kada svaku knjigu uparite s pažljivo izgrađenom AR tehnologijom, pred vama se pojavljuje potpuno novi svijet. Premještanje 3D objekata, zvukova i kreativnih priča predstavljenih u obliku animacije svojevrsni su standard, dok neke knjige uključuju i interaktivne objekte. Sadržaj predstavljen u obliku AR knjige je mnogo zanimljiviji i motivira čitatelje, odnosno u ovome slučaju ujedno i gledatelje, na mnogo veći angažman. Svaki korisnik može čitati sadržaj knjige na tradicionalan način, listajući stranice, ali fenomenalan dio ovdje je način na koji se priča prikazuje.

Primjer ovakve knjige nalazi se u prethodno spomenutoj Kući vještice Mare (Slika 47.). **Interaktivna knjiga** na ulazu temelji se na tehnologiji proširene stvarnosti te zahvaljujući velikim mogućnostima te tehnologije oživljava čudovišta, zlobne mačke i druga bića koja prkose ljudima te ih odvede u nepoznato. Knjiga prikazuje zanimljivu priču koja završava epskom bitkom između junaka i zle vještice.

Slika 47. AR interaktivna knjiga u Kući vještice Mare



Izvor: Istra.hr – Kuća vještice Mare  
(Dostupno na: <https://www.istra.hr/hr/dozivljaji/sunce-i-more/zabava/kuca-vjestice-mare>)

**Hrvatski velikani** je AR aplikacija koja oživljava hrvatsku nacionalnu valutu, čineći novac da priča, hoda, pa čak i kvači (Slika 48.). Osnovna ideja je pokazati široj javnosti da AR više nije futuristički apstraktni koncept, već nešto dostupno svima s pametnim telefonom.

Budući da većina pametnih telefona na tržištu može koristiti slike kao okidače, trebalo je pronaći slike koje su široko dostupne, kako bi svatko s pametnim telefonom mogao koristiti aplikaciju. Novčanice nacionalne valute savršeno su se uklopile, jer su sastavni dio nacionalne povijesti koje svi imaju uza sebe.

Ovisno o denominaciji, skeniranje hrvatskog računa potaknut će animirane 3D borbe gladijatora u drevnoj areni, kip poznatog zapovjednika oživjet će i galopirati, guske će izaći iz magle glasajući se i slično. Aplikacija je svima dostupna za Android i iPhone uređaje pa je stoga zanimljiv alat za upoznavanje turista s dijelom nacionalne povijesti kroz upoznavanje likova s novčanica. No, nije nužno posjedovati novčanice. Naime, i slike pronađene na internetu također će poslužiti kao okidač proširene stvarnosti (HR Turizam: Aplikacija Hrvatski velikani koristi proširenu stvarnost, [hrturizam.hr/aplikacija-hrvatski-velikani-koristi-prosirenu-stvarnost](https://hrturizam.hr/aplikacija-hrvatski-velikani-koristi-prosirenu-stvarnost)).

Slika 48. AR aplikacija Hrvatski velikani



Izvor: HR Turizam – Aplikacija Hrvatski velikani koristi proširenu stvarnost  
(Dostupno na: <https://hrturizam.hr/aplikacija-hrvatski-velikani-koristi-prosirenu-stvarnost>)

Poduzeće *Impact House* je 2021. godine, u suradnji s Gradom Pulom, predstavila projekt pod nazivom **CLIME – klimatske priče iz davnina**. Aplikacija je to proširene stvarnosti obogaćena likovima iz davnina u kojoj projekcije starosjedioca turistima pripovijedaju zanimljive priče vodeći ih kroz grad (Slika 49.). Projekt je nastao kroz financiranje u okviru programa Novi europski Bauhaus, što je ujedno i europska inicijativa za klimatsku učinkovitost i održivu budućnost.

Ovom je aplikacijom Pula obogatila svoju turističku ponudu koristeći se pritom novijim tehnologijama. Direktorica poduzeća *Impact House* Tamara Puhovski i voditeljica inovacije *CLIME* Danijela Paska navele su kako aplikacija kombinira antropološka istraživanja o načinu života ljudi desecima godina unazad, o njihovim životnim navikama, korištenju prirodnih resursa, odnosu prema okolišu te njihovim iskustvima s klimatskim promjenama kroz gotovo 100 godina unatrag. Cilj aplikacije jest transgeneracijska povezanost radi prijenosa znanja i iskustava uz pomoć tehnologije proširene stvarnosti i mobilnih telefona (Impact House: *CLIME – klimatske priče iz davnina*, [www.impact-house.com/project/1716/](http://www.impact-house.com/project/1716/)).

Slika 49. *CLIME – klimatske priče iz davnina*



Izvor: Vidi – Turistička tura u Puli u proširenoj stvarnosti  
(Dostupno na: <https://www.vidi.hr/Non-Tech/Hrvatska/Turisticka-tura-u-Puli-u-prosirenoj-stvarnosti>)

Grad Zagreb u prosincu 2021. također je iskoristio AR tehnologiju kroz interaktivan način i zabavu. U božićno vrijeme, vrijeme darivanja i radosti, AR tehnologija omogućila je posjetiteljima Adventa da zarone u čudnovati svijet skriven iza kamera pametnih telefona.

Naime, startup *Equinox Vision* kreirao je platformu **Equinox XR** s ciljem objave sadržaja proširene stvarnosti, zajedno s Turističkom zajednicom grada Zagreba. Kreirana je mapa grada sa deset zagrebačkih lokacija (Trg bana Josipa Jelačića, Trg kralja Tomislava, Kurelčeva ulica, Park Zrinjevac, Trg Republike Hrvatske, Trg Petra Preradovića, Strossmayerovo šetalište, Britanski trg, Trg Antuna, Ivana i Vladimira Mažuranića i Katarinin trg), na kojima koristeći besplatnu aplikaciju *Equinox XR* posjetitelji mogu vidjeti velike poklone te ih raspakirati i otkriti što se u njima krije.

Slika 50. Zagrebački Advent kroz platformu *Equinox XR*



Izvor: Equinox Vision – Advent Zagreb 2021

(Dostupno na: <https://equinox.vision/advent-zagreb-2021-equinox-xr-upute/>)

Na ovaj su način posjetitelji mogli pogledati skrivene tradicionalne zagrebačke igračke, koje su ujedno bile i motiv Adventa 2021. godine.

## **6. Analiza stanja primjene novih tehnologija u turizmu**

Iako prethodno obrađene tehnologije postoje već duže vrijeme na tržištu, njihova primjena nije još postigla pravi vrhunac, a napose u aspektu turizma. Zahtijevaju veliko informatičko znanje te, ovisno je li riječ o VR-u ili AR-u, različitu tehnološku razvijenost. Dok je s jedne strane za virtualnu stvarnost potrebno posjedovati naočale namijenjene za reprodukciju takvog sadržaja, za proširenu stvarnost dovoljna je kamera pametnog telefona. Obje tehnologije poznate su po svom obogaćenom iskustvu koje okuplja virtualni svijet i onaj pravi s poboljšanim, 3D vizualima.

### **6.1. Utjecaj novih tehnologija**

Iako na prvi pogled usvajanje novih tehnologija može djelovati kompleksno, na način da iziskuje dodatne troškove, informatičko znanje za kreiranje takvog sadržaja, ali i informatičko znanje samih korisnika tih usluga kako bi primjena ovih tehnologija bila potpuna, razne studije sugeriraju kako je utisak koje ove tehnologije ostavljaju na posjetitelje znatno veći naspram onog početno uloženog (The Use of Virtual Reality in Tourism Destinations as a Tool to Develop Tourist Behavior Perspective [www.mdpi.com/2071-1050/14/7/4191/pdf](http://www.mdpi.com/2071-1050/14/7/4191/pdf)). U usporedbi s tiskanim i TV oglasima, VR i AR aplikacije sposobnije su pobuditi emocije i izazvati emocionalne reakcije. Istraživači vjeruju da, za razliku od tradicionalnih oblika oglašavanja, postoji snažan osjećaj prisutnosti, zbog čega se općenito pretpostavlja da postoji veliki potencijal za korištenje VR-a u turističkom sektoru. Tako se s dubokom globalnom recesijom i prijetnjom novih valova pandemije turistička industrija pokušava obnoviti diljem svijeta, a VR može biti ključno sredstvo za izgradnju nove turističke industrije.

Proglašenje pandemije od strane Svjetske zdravstvene organizacije (WHO) dana 11. ožujka 2020. godine za mnoge je turističke dionike bio snažan udarac po pitanju egzistencije. U nadolazećem se razdoblju moglo uvidjeti mnoge nove proizvode utemeljene na virtualnoj tehnologiji – od posjeta muzeja i galerija, preko posjeta akvarija i zooloških vrtova, pa sve do individualnih virtualnih vođenih turističkih tura. Stoga, može se reći kako su ove tehnologije uistinu otporne na utjecaj vanjskih čimbenika te osiguravaju stabilniji položaj turističkih proizvoda na tržištu.

Poremećaji u industriji putovanja imaju znatan utjecaj na igrače koji posluju na tržištu putničke tehnologije, a prihodi posljednjih mjeseci dosežu nove najniže razine. Iako se putnička i turistička industrija suočavaju s rizicima u obliku otkazivanja i poremećaja u poslovanju usred aktualne pandemije, industrija će vjerojatno u narednim vremenima ponovno dobiti određeni zamah i tako pružiti potencijalne mogućnosti rasta tržištu putničke tehnologije.

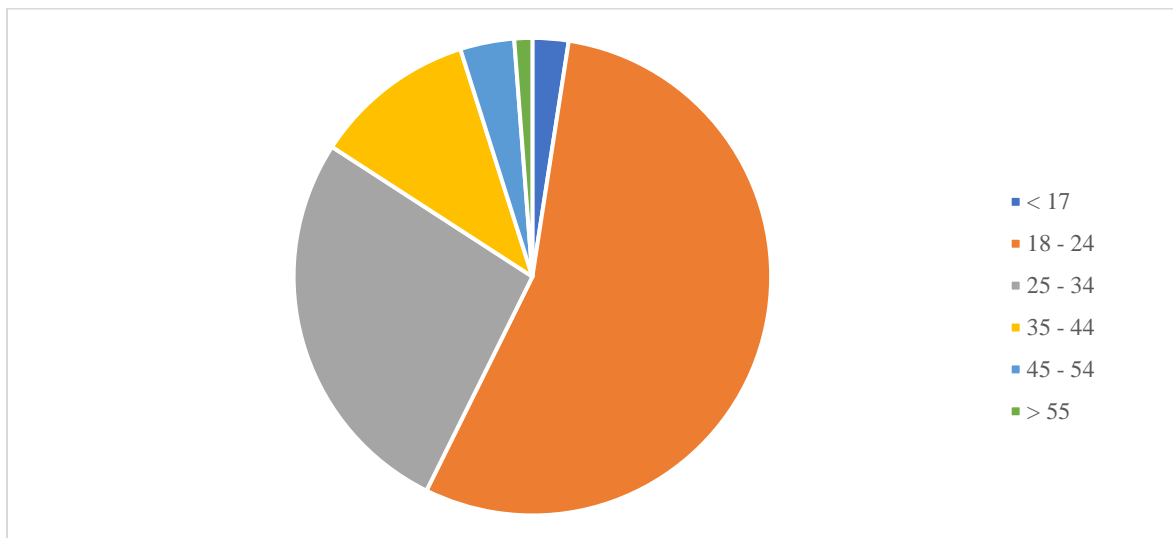
Destinacije su danas primorane kontinuirano pratiti trendove i nuditi odgovore na sva nova pitanja koje im turisti postavljaju, što ujedno za sobom povlači i kontinuiran razvoj tehnologije. Primjenom navedenih tehnologija moguće je predstaviti turističku ponudu na potpuno novi i jedinstven način koji ima dubok značaj. Tako je primjerice moguće očuvati kulturu i kulturnu baštinu i plasirati ju turistima kroz udobnost njihova doma. Ovakva je ponuda nastala kao odgovor na zahtjev unaprjeđenja korisničkog iskustva. Od problema nemogućnosti putovanja, do okušavanja kulturne baštine širom svijeta iz udobnosti vlastitoga doma, virtualne su tehnologije još jedanput iskazale svoju snagu i potencijal za daljnji razvoj turističke ponude.

## **6.2. Istraživanje o informiranosti potrošača**

Brzi razvoj internetske tehnologije doveo je do velikih promjena u svim područjima života. Turistička industrija također je s vremenom prešla na internet, no i dalje se postavlja pitanje koliko su potrošači upućeni u ova zbivanja te jesu li u toku s trendovima. Također, popratno je pitanje informatičke pismenosti samih potrošača te bi li se u datom trenutku znali služiti ponuđenim sadržajem.

U svrhu prikupljanja potrebitih informacija za pružanje odgovora na ovakva pitanja proveden je anonimni anketni upitnik putem aplikacije *Google obrasci* sastavljen od nekoliko pitanja usmjerenih ka svakodnevnim navikama potrošača, njihovom saznanju o tehnologijama virtualne stvarnosti i proširene stvarnosti te pitanja o, ukoliko postoji, susretu s navedenim tehnologijama u turizmu. Nedostatak provedbe anketnog upitnika putem pametnih uređaja jest u tome što unaprijed zahtjeva informatičko predznanje te je analiza provedena na relativno malenom uzorku, koncentriranom pretežno u južnom dijelu Istre. Ovaj anketni upitnik predstavlja tek smjernicu i osnovu za šire i detaljnije istraživanje ove tematike na području cijele Hrvatske.

Grafikon 1. Dob ispitanika

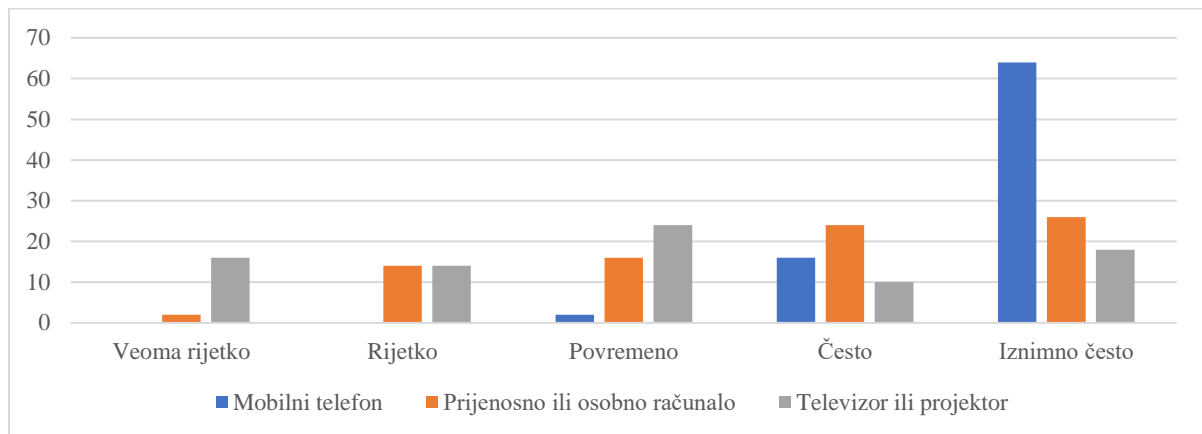


Izvor: vlastita izrada.

Anketni upitnik ispunila su 82 ispitanika, od kojih je veći dio, odnosno njih 57 %, bilo pripadnica ženskoga spola. Dobna raspodjela bila je u rasponu od 16 do 58 godina, no najveća je koncentracija ispitanika bila smještena u kategoriji od 18 do 24 godine (Grafikon 1.). Druga najzastupljenija dobna skupina bila je ona od 25 do 34 godine.

S obzirom da je riječ o novijim tehnologijama, nameće se pitanje učestalosti korištenja raznovrsnih tehnoloških uređaja i pomagala, kao i informatičko znanje i informiranost. Grafikon 2. prikazuje učestalost uporabe raznovrsnih uređaja te je veoma upečatljiva dominacija mobilnih telefona što i nije toliko začuđujuće. Također, korištenje prijenosnih i osobnih računala isto tako dohvaća visoke brojke, dok su televizor i slični uređaji za gledanje TV sadržaja u blagom opadanju. Dolaze do izražaja jednostavnost i mobilnost manjih uređaja koji korisniku pružaju veći izbor i veću slobodu odabira.

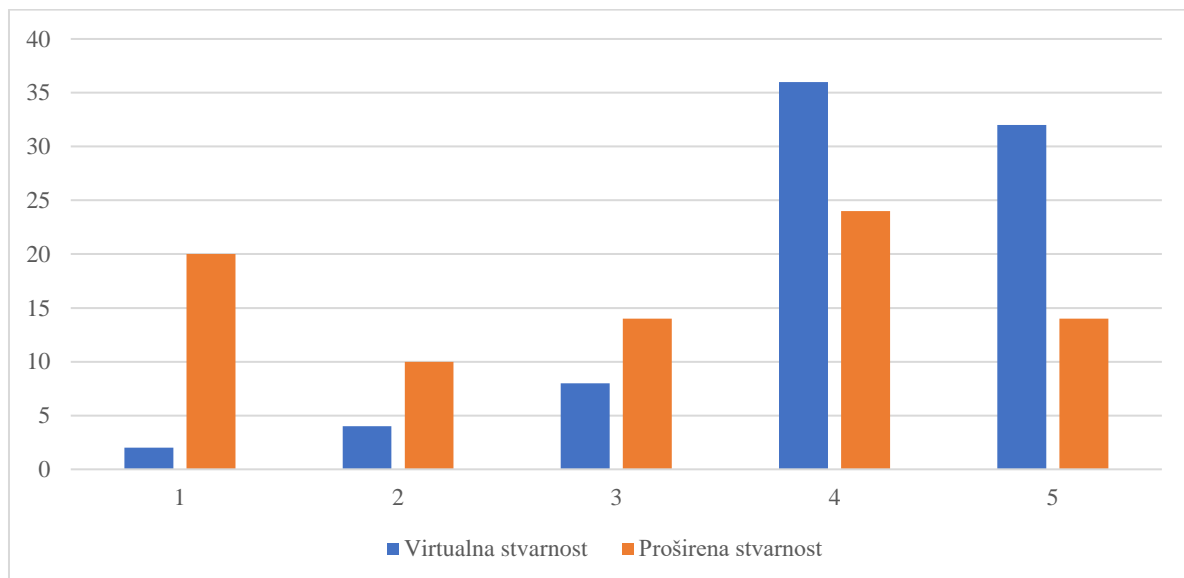
Grafikon 2. Učestalost uporabe tehnoloških uređaja



Izvor: vlastita izrada.

Zatim se provjerava upoznatost ispitanika s tehnologijama virtualne stvarnosti i proširene stvarnosti, što je vidljivo u Grafikonu 3.

Grafikon 3. Upoznatost s tehnologijama VR i AR



Izvor: vlastita izrada.

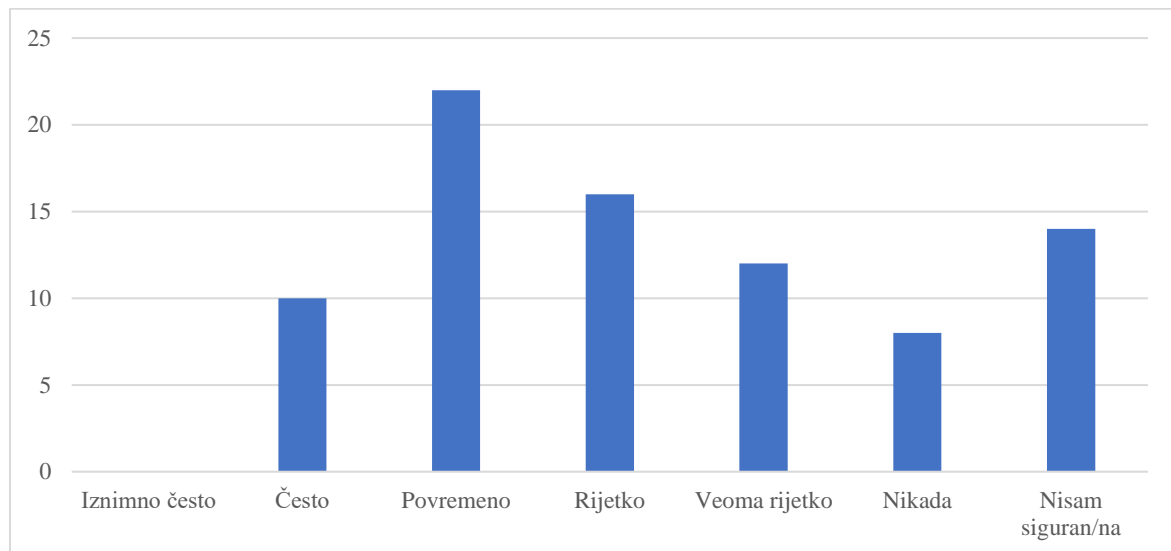
Grafikon 4. prikazuje razumijevanje virtualne stvarnosti i proširene stvarnosti osobnom procjenom ispitanika na ljestvici od jedan (ne poznajem) do pet (u potpunosti poznajem). Vidljivo je kako virtualna stvarnost uživa veću popularnost nego li proširena



stvarnost. Ovo je zanimljiv rezultat s obzirom da proširena stvarnost zahtjeva manje zahtjevnu opremu, odnosno može se koristiti pametnim telefonom, što je u prethodnom odgovoru bio primjer najzastupljenije i najčešće korištenog uređaja.

Grafikon 5. pokazuje učestalost susretanja s tehnologijama virtualne stvarnosti i proširene stvarnosti, odnosno demonstrira iskustva ispitanika. Vidljivo je kako su rezultati disperzirani od povremeno prema nikada u znatno većem broju, što implicira zasad još uvijek smanjenu primjenu tih tehnologija u ponudi hrvatskog turizma. Također, dobar dio ispitanika čak nije ni siguran je li se ikada susreo s VR i AR tehnologijama.

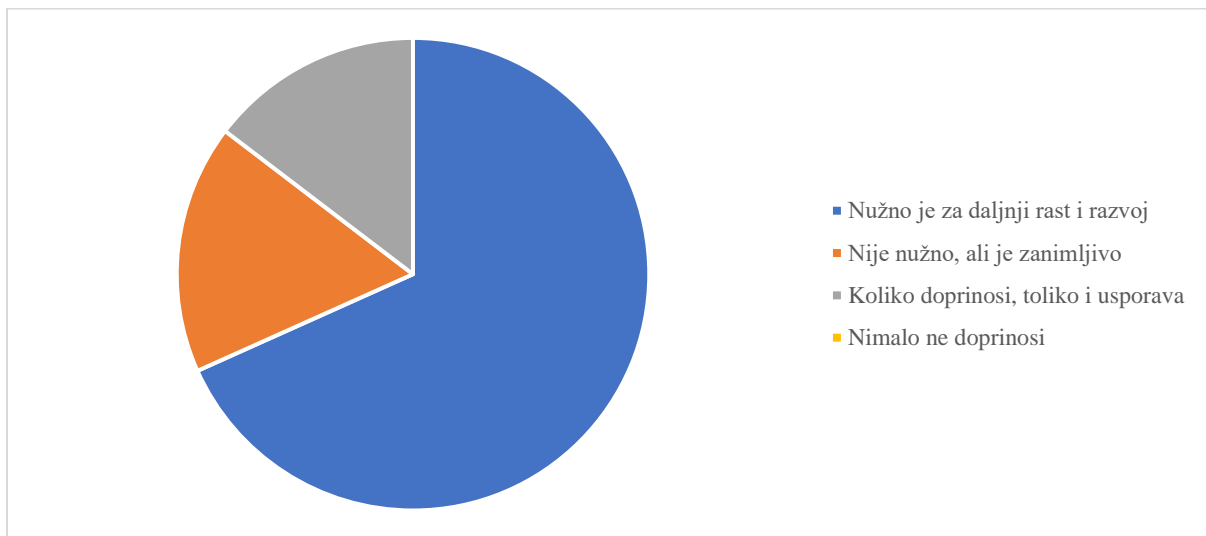
Grafikon 5. Učestalost susretanja s tehnologijama virtualne i proširene stvarnosti



Izvor: vlastita izrada.

Na kraju anketnog upitnika, gotovo 70 % ispitanika ocijenilo je nove tehnologije kao nužne za daljnji rast i razvoj gospodarstva i svih pojedinih sektora. Niti jedan ispitanik ih nije ocijenio negativno (Grafikon 6.).

Grafikon 6. Mišljenje ispitanika o nužnosti implementacije novih tehnologija



Izvor: vlastita izrada.

Stoga se može zaključiti kako u Hrvatskoj, ali i šire ima još mnogo prostora za napredak virtualne i proširene stvarnosti, što je vidljivo iz nepotpune informiranosti dionika, koji pozdravljaju nove tehnologije i smatraju ih dobrim alatom u neiscrpnom zadatku ispunjavanja svih kreativnih, ali kompleksnih potreba modernog turista.

### 6.3. Perspektiva daljnjeg razvoja

Istraživanje koje su proveli Europska komisija, Europska putnička komisija i *Booking.com* stvorilo je predodžbu o stavovima i razmišljanjima suvremenoga turista. U navedenom istraživanju čak 82 % građana Europske unije iskazalo je namjeru za promjenom barem neke od svojih životnih navika s namjerom da vode održiviji način života.

Kako se navodi na stranici Ministarstva turizma i sporta Republike Hrvatske: „Trendovi se u svijetu turizma kontinuirano mijenjaju pa tako i očekivanja turista. Čimbenici koji utječu na potražnju i odabir destinacije, načini na koji se vrše rezervacije smještaja i usluga u destinaciji ili vrste prijevoznih sredstava mijenjaju se u skladu s tim trendovima. Posebna pozornost pri tome posvećuje se održivom razvoju te uslugama i proizvodima koji se prilagođavaju konceptu održivog razvoja, poslovanja i bivanja“

(Ministarstvo turizma i sporta: Turisti su spremni mijenjati navike i putovati održivije, [mint.gov.hr//turisti-su-spremni-mijenjati-navike-i-putovati-odrzivije/23054](http://mint.gov.hr//turisti-su-spremni-mijenjati-navike-i-putovati-odrzivije/23054)).

Iznesenom zabrinutošću građana i željom za promjenom prema održivijem životu, jasno je kako će i način putovanja, odnosno odabir putovanja, odraziti upravo to promišljanje. U tom pogledu virtualne tehnologije iskazuju se veoma poželjne kao način kreiranja sadržaja budući da imaju mogućnost dočaravanja destinacija i iskustva, no bez štetnog utjecaja na okoliš.

U ožujku 2022. godine održano je 52. izdanje ITB sajma u Berlinu. Nažalost zbog epidemioloških mjera održan je putem interneta, no usprkos otežanom održavanju samoga sajma i zahvaljujući virtualnoj tehnologiji uspješno je održan. Na sajmu je sudjelovalo mnogo znanstvenika, poduzetnika i dionika turizma koji su svojim znanjem i iskustvom sudjelovali u mnogobrojnim raspravama koje su rezultirale kvalitetnim zaključcima o sadašnjosti i budućnosti turizma. U nastavu su istaknuti neki od zaključaka i prijedloga koje je moguće povezati s implementacijom virtualnih tehnologija (ITB Berlin Convention 2022: Highlights [www.itb.com/en/press/press-releases/news\\_4737.html/press-releases/](http://www.itb.com/en/press/press-releases/news_4737.html/press-releases/)).

Raste pritisak na turističku industriju da uvede učinkovite mjere zaštite klime. Zato je integrirani pristup koji nadilazi samo smanjenje ugljičnog otiska vrlo važan. To je bila bit rasprave pod nazivom „Ugljična neutralnost nije dovoljna“, na kojoj je panel predstavio i nalaze i prijedloge za odustajanje od kratkih letova, kao i hvatanje ugljika i geološko skladištenje. U raspravi koju je moderirao Randy Durband, izvršni direktor Globalnog vijeća za održivi turizam (GSTC) sudjelovali su dr. Susanne Etti, stručnjakinja za utjecaj na okoliš u *Intrepid Travelu*, Céline Olesen, iz Korporativnih partnerstava u *Climeworksu*, Christian Delom, izvršni direktor u *A World for Travel*, *EVORA Forumu* i Jane Ashton, direktorica održivosti u *easyJetu* i *easyJet Holidaysu*. Jedan od većih koraka prema tome jest prelazak što većeg broja vozila na elektromotorni pogon, što bi znatno smanjilo emisiju štetnih plinova.

U nešto manjoj mjeri se virtualne tehnologije mogu primijeniti pri kreiranju virtualnih posjeta zaštićenim i udaljenijim zapuštenim krajolicima s namjerom eliminiranja čovjekova utjecaja na okoliš uz zadržavanje jedinstvenog osjećaja obilaska destinacije. Primjerice, moguće je kreirati virtualnu turu Antarktikom, koja u čovjeku,

kroz virtualnu stvarnost, klimatiziranu prostoriju projekcije i mirisne efekte, može probuditi istinski pa čak i jednak osjećaj kao da je tamo.

Izgradnja virtualnog metaverzuma možda će potrajati još nekoliko godina, ali Jan Starcke, voditelj *Travel Industry*-a u Meti, poduzeću koje stoji iza *Facebooka*, pozivao je sve, od startup-ova do globalnih igrača da daju svoj doprinos. Kao primjer kako bi to moglo koristiti turističkoj industriji, rekao je da korisnici mogu prikupiti informacije o svom odredištu u 3D-animiranom / digitaliziranom prostoru prije nego što rezerviraju svoje putovanje. To bi također bio ogroman skok naprijed za pružatelje usluga. Korisnici bi unaprijed bili upoznati s destinacijom te bi se na taj način puno lakše mogli opredijeliti za rezerviranje smještaja i planiranje putovanja. Također bi se znatno umanjio osjećaj razočarenja koji je moguć ukoliko pružatelji usluga unaprijed pretjerano koriste ukrasne pridjeve isključivo kako bi maksimizirali svoj profit. Ovim je tehnologijama olakšana distribucija, ali i potrošači mogu jasnije vidjeti što im se nudi. Tehnologija virtualne stvarnosti mogućnost je za transformaciju turističke industrije s impresivnim iskustvima.

Posebno tijekom i nakon pandemije turistička industrija mora ostati usredotočena na tehnologiju kao ključni element putovanja i turizma. Stručno povjerenstvo spomenute konferencije raspravljalo je o tome kako tehnologije mogu odrediti budućnost putovanja. Turistički djelatnici bili su jednoglasni u svezi toga da će doći do sve veće upotrebe umjetne inteligencije i da je korištenje personaliziranih podataka ključ uspjeha. Praćenjem navika potrošača mogu se plasirati posebno kreirani paketi po mjeri (*Tailor-Made*). Rastuća integracija velikih podataka (*Big Data*) rješenje je za putničku tehnologiju, odnosno digitalne platforme nastoje podržati i distribuciju, a ne samo informiranje i komunikaciju. Informacije su na multimedijalnim platformama, a turistički doživljaj povezuje se s virtualnom stvarnošću. No potrebno je naglasiti kako porast povezanih pametnih uređaja potiče usvajanje IoT (*Internet of Things*) tehnologija i u putničkoj industriji, a smatra se i da će *Blockchain* i umjetna inteligencija radikalno transformirati putničku industriju.

#### Grafikon 4. Globalno tržište putničkih tehnologija



Izvor: Research and Markets – Global Market for Travel Technologies  
(Dostupno na: <https://www.researchandmarkets.com/reports/5140507/travel-technologies-global-market-trajectory>)

Prema istraživanju *Travi Technologies - Global Market Trajectory & Analytics* koje je proveo *Research and Markets* usred krize uzrokovane bolešću COVID-19, predviđa se da će globalno tržište za tehnologije putovanja, koje je procijenjeno na 8,6 milijardi USD u 2020. godini, doseći revidiranu veličinu od 12,5 milijardi američkih dolara do 2026. Pritom će revidirana kumulativna godišnja stopa rasta iznositi 6,8 %.

Nakon temeljite analize poslovnih implikacija pandemije i inducirane gospodarske krize, rast u segmentu IT rješenja zrakoplovstva i ugostiteljstva ponovno se prilagođava revidiranoj kumulativnoj godišnjoj stopi rasta od 8,4 % za sljedeće sedmogodišnje razdoblje.

## 7. Zaključak

Sve veći interes za razvoj ICT-a i sve veći broj organizacija koje razvijaju i usvajaju novi ICT u svom poslovanju dovodi do dodane vrijednosti društva u cjelini. Glavni izazov u inovativnoj zemlji prema tranzicijskim zemljama je pravedan gospodarski rast koji se ne shvaća kao inovacija samo iz gospodarske, već i iz socijalne i ekološke dimenzije. Zemlje i turističke organizacije trebale bi biti svjesne da se samim ulaganjem u nove inovativne koncepte ili institucionalne, upravljačke i organizacijske inovacije, mijenja percepcija javnosti prema njima samima te ih se sve više smatra tržištima i društvima koja se kreću prema društvenom napretku.

Ovaj rad iznosi širu sliku o tehnologijama virtualne stvarnosti i proširene stvarnosti te nastoji prikazati trenutno stanje primjene istih u ponudi kako globalnog, tako i nacionalnog turizma. Primjena ovih tehnologija mnogo je šire prirode te će zasigurno i na turističkome tržištu s vremenom sve više ostavljati svoj otisak. Kroz rad su iznesene prednosti poput očuvanja kulturne baštine, očuvanja zaštićenih krajolika na način kreiranja virtualnih tura radi smanjenja dolazaka ljudi i prijevoznih sredstava, te očuvanje turističkog tržišta usprkos epidemiološkim mjerama i zabrani putovanja. Navedeni primjeri samo su neki o razloga zašto su ove tehnologije kao takve zasigurno zaslužile biti dio trenutnog, ali i budućeg razvoja. Kontinuiranim razvojem tehnologije sadržaj VR i AR ponude postaje sve kvalitetniji i prožetiji podražajima gotovo svih ljudskih osjetila. Stoga se može zaključiti kako je ovim istraživanjem potvrđena polazna hipotezu (H0) odnosno da je utjecaj virtualnih tehnologija na kreiranje jedinstvenih turističkih doživljaja iznimno velik i da su oni tako kreirani gotovo jednaki onim stvarnima.

Također, virtualne tehnologije se primjenjuju i u promociji. Kreiranje virtualnih brošura i promocije turističkih putovanja i paket aranžmana prethodno promoviranih virtualnim turama, neke su od mogućnosti koje virtualne tehnologije nude. U vrijeme pandemije mnogi su dionici na turističkome tržištu bili primorani kreirati svoj online identitet i očuvati brand. Može se zaključiti kako je upravo na taj način potvrđena i pomoćna hipoteza (H1) koja je usmjerena ka kreiranju, ali i jačanju branda te povećanju vidljivosti i prepoznatljivosti destinacije na iznimnom konkurentnom turističkome tržištu.

Kada govorimo o hrvatskom turističkome tržištu, može se primijetiti kako inovacije i inovativni proizvodi dolaze tek inkrementalno te sa blagim zakašnjenjem. To se moglo primijetiti proučavanjem rezultata anketnih upitnika gdje je vidljivo kako još uvijek velik dio građana nije upoznat s ovim tehnologijama te ih ne primjećuje. Zsigurno još ima mjesta za napredak glede informiranja i involviranja javnosti, kreiranja novih sadržaja, jačanja vidljivosti na globalnom tržištu i slično. Usprkos tome, mnoge su turističke destinacije u Hrvatskoj okrenute tehnološkom napretku i implementiranju novih tehnologija te je primjetna uzlazna putanja glede broja turističkih proizvoda i sadržaja koji uključuju virtualne tehnologije. Može se zaključiti kako je upravo iz tog razloga opravdana i posljednja pomoćna hipoteza (H2) koja je usmjerena ka razvoju turističke ponude te tvrdi kako ponuda na hrvatskom turističkom tržištu prati suvremene tehnološke trendove.

## Popis literature

### Knjige

AFUAH, A. (2003.) *Innovation Management Strategies: Implementation and Profits*. Oxford: Oxford University Press

BARTOLUCI, M. (2013.) *Upravljanje razvojem turizma i poduzetništva*. Zagreb: Školska knjiga

BUBLE M., KRUŽIĆ D., 2006.: *Poduzetništvo*. Zagreb: RRIF Plus d.o.o.

GRŽINIĆ, J., BEVANDA, V. (2014.) *Suvremeni trendovi u turizmu*. Pula: Sveučilište Jurja Dobrile u Puli

GRŽINIĆ, J. (2014.): *Međunarodni turizam*, Pula: Sveučilište Jurja Dobrile u Puli

HALL, C. M, i WILLIAMS, A. M. (2014.) *Tourism and Innovation*. London i New York: Routledge Taylod & Francis Group

KOBAŠIĆ, A.; SENEČIĆ, J. (1989.) *Marketing u turizmu*. Zagreb: Školska knjiga

KOTLER P.T., 2001.: *Upravljanje marketingom*, Zagreb: Mate d.o.o.

KRIŽMAN PAVLOVIĆ, D. (2008.) *Marketing turističke destinacije*. Pula: Sveučilište Jurja Dobrile u Puli, Zagreb: Mikrorad d.o.o.

PLOJOVIĆ Š., BUŠATLIĆ S., 2009.: *Tehnološke inovacije kao faktor sticanja konkurentске prednosti*. Travnik: Univerzitet u Travniku

PRESTER, J. (2010.): *Menadžment inovacija*. Zagreb: Sinergija

SENEČIĆ, J.; GRGONA, J. (2006.) *Marketing menadžment u turizmu*. Zagreb: Mikrorad d.o.o.

SIKAVICA, P., NOVAK, M. (1999.) *Poslovna organizacija*. Zagreb: Informator



## Članci

ITB BERLIN, 2022 *Upturn in international tourism*, Dostupno na: [https://www.itb.com/en/press/press-releases/news\\_4803.html?referrer=/press/press-releases/#news-en-4803](https://www.itb.com/en/press/press-releases/news_4803.html?referrer=/press/press-releases/#news-en-4803) (Pristupljeno: 20.04.2022.)

PERKINS COIE, 2020 *Augmented and virtual reality survey report*, Dostupno na: <https://www.perkinscoie.com/images/content/2/3/v4/231654/2020-AR-VR-Survey-v3.pdf> (Pristupljeno: 19.04.2022.)

PERKINS COIE, 2022 *Emerging Tech Trends Report*, Dostupno na: <https://www.perkinscoie.com/images/content/2/5/250647/3-ETT-Chapter-3-Digital-Media.pdf> (Pristupljeno: 18.04.2022.)

WTTC, 2022 *Implementing digital travel portal*. Dostupno na: <https://wtcc.org/Portals/0/Documents/Reports/2022/Implementing-a-digital-travel-portal-good-practice-recommendations.pdf?ver=2022-05-19-104522-427> (Pristupljeno: 20. 04.2022.)

## Web stranice

AIRBNB, Dostupno na: <https://www.airbnb.com/> (Pristupljeno: 15.04.2016.)

BOOKING.COM PREDVIĐANJA ZA PUTOVANJA 2022. GODINE, Dostupno na: <https://www.booking.com/c/trends/travelpredictions2022.html> (Pristupljeno: 13. 04.2022.)

EQUINOX VISION STUDIO, Dostupno na: <https://equinox.vision/advent-zagreb-2021-equinox-xr-upute/> (Pristupljeno: 14. 04.2022.)

GLASS GOOGLE, Dostupno na: <https://www.google.com/glass/start/> (Pristupljeno: 16.04.2022.)

HARVARD BUSINESS REVIEW: AUGMENTED REALITY BRIEF HISTORY, Dostupno na: <https://hbr.org/2016/10/the-mainstreaming-of-augmented-reality-a-brief-history> (Pristupljeno: 17.04.2022.)

HRVATSKA GOSPODARSKA KOMORA, Dostupno na: <https://www.hgk.hr/>, (Pristupljeno: 11. 04.2022.)

HRVATSKA TURISTIČKA ZAJEDNICA, Dostupno na: <https://www.htz.hr/hr-HR>  
(Pristupljeno: 12. 04.2022.)

<https://www.orioly.com/benefits-of-virtual-reality-in-tourism/>

IMMERSION VR, Dostupno na: <https://immersionvr.co.uk/about-360vr/vr-for-tourism/>  
(Pristupljeno: 15. 04.2022.)

LEGAME STUDIO D.O.O., Dostupno na: <https://www.legame.hr/> (Pristupljeno: 14. 04.2022.)

META QUEST BY FACEBOOK, Dostupno na:  
[https://www.oculus.com/experiences/rift/section/256813558429310/#/?\\_k=xd8vvr](https://www.oculus.com/experiences/rift/section/256813558429310/#/?_k=xd8vvr)  
(Pristupljeno: 16.04.2022.)

MINISTARSTVO TURIZMA I SPORTA REPUBLIKE HRVATSKE, Dostupno na:  
<https://mint.gov.hr/>, (Pristupljeno: 11. 04.2022.)

MUZEJ HVARSKJE BAŠTINE, Dostupno na: <https://www.muzejhvar.com/>  
(Pristupljeno: 14. 04.2022.)

MUZEJ LOUVRE U PARIZU, Dostupno na: <https://www.louvre.fr/en/online-tours>  
(Pristupljeno: 14. 04.2022.)

SNAPCHAT, Dostupno na: <https://www.snapchat.com/> (Pristupljeno: 14.04.2022.)

SVJETSKA TURISTIČKA ORGANIZACIJA, Dostupno na: <https://www.unwto.org/>  
(Pristupljeno: 12. 04.2022.)

TURISTIČKA ZAJEDNICA GRADA HVARA, Dostupno na: <https://visithvar.hr/hr/>  
(Pristupljeno: 13. 04.2022.)

TURISTIČKA ZAJEDNICA GRADA SPLITA, Dostupno na: <https://visitsplit.com/>,  
(Pristupljeno: 13. 04.2022.)

TURISTIČKA ZAJEDNICA ISTARSKJE ŽUPANIJE, Dostupno na: <https://www.istra.hr/>,  
(Pristupljeno: 12. 04.2022.)

TURISTIČKA ZAJEDNICA OPĆINE MEDULIN, Dostupno na:  
<https://www.tzomedulin.org/>, (Pristupljeno: 13. 04.2022.)

TURISTIČKA ZAJEDNICA OPĆINE SVETVINČENAT, Dostupno na: <http://tz-svetvincenat.hr/> (Pristupljeno: 13. 04.2022.)

TURISTIČKI NEWS PORTAL, Dostupno na: <https://hrturizam.hr/>, (Pristupljeno: 12. 04.2022.)

VERDICT: HISTORY OF VIRTUAL REALITY TIMELINE, Dostupno na: <https://www.verdict.co.uk/history-virtual-reality-timeline/> (Pristupljeno: 17.04.2022.)

VIRTUAL REALITY SOCIETY, Dostupno na: <https://www.vrs.org.uk/virtual-reality/> (Pristupljeno: 12.04.2022.)

VIRTUAL SPEECH: HISTORY OF VR, Dostupno na: <https://virtualspeech.com/history-of-vr> (Pristupljeno: 16.04.2022.)

## Popis slika

|   |    |
|---|----|
| Slika 1. Faktori koji utječu na stvaranje inovacija.....            | 10 |
| Slika 2. Shema inovacija i poduzetništva – UNWTO .....              | 12 |
| Slika 3. Mogućnosti mobilne tehnologije.....                        | 15 |
| Slika 4. Nove tehnologije – virtualna stvarnost (VRI) .....         | 16 |
| Slika 5. Internet stvari (IoT) - shema.....                         | 17 |
| Slika 6. Sučelje virtualnog pomoćnika Watson Assistant.....         | 18 |
| Slika 7. Brzi 5G prijenos podataka za prikaz AR tehnologije .....   | 19 |
| Slika 8. Franz Roubaud - Bitka kod Borodina 1812. godine .....      | 21 |
| Slika 9. Ulazak vlaka na stanicu - braća Lumiere 1895. ....         | 22 |
| Slika 10. Stereoskop - Wheatstone .....                             | 23 |
| Slika 11. Edward Link - Link trener simulator leta.....             | 23 |
| Slika 12. Stanleyja G. Weinbauma - Pygmalion's Spectacles .....     | 24 |
| Slika 13. Morton Heiling - Sensorama .....                          | 25 |
| Slika 14. Morton Heilig - telesferna maska .....                    | 25 |
| Slika 15. Ivan Edward Sutherland.....                               | 26 |
| Slika 16. Testiranje VPL DataGlove i EyePhone .....                 | 27 |
| Slika 17. NASA: Projekt VIEW.....                                   | 28 |
| Slika 18. <i>Virtuality Group Arcade Machines</i> .....             | 29 |
| Slika 19. Sega VR prototip.....                                     | 29 |
| Slika 20. <i>Nintendo Virtual Boy</i> – igraća konzola .....        | 30 |
| Slika 21. <i>Kickstarter Oculus Rift</i> .....                      | 31 |
| Slika 22. <i>Oculus Quest 2</i> .....                               | 32 |
| Slika 23. Vizualizacija mozga uz pomoć VR tehnologije.....          | 33 |
| Slika 24. Obrazovanje uz pomoć VR tehnologije .....                 | 34 |
| Slika 25. Okupljanje virtualnih avatara u virtualnome svijetu ..... | 36 |

|  |    |
|--|----|
| Slika 26. Virtualne ture kroz <i>Amazon Explore</i> .....                              | 37 |
| Slika 27. Virtualni prikaz <i>Mona Lise</i> u lođi .....                               | 38 |
| Slika 28. VR Vižula u Medulinu.....  | 39 |
| Slika 29. VR streličarstvo u Kući vještice Mare.....                                   | 40 |
| Slika 30. Virtualna izgradnja suhozida u Muzeju Starog Grada na Hvaru .....            | 41 |
| Slika 31. Virtualna tura Dioklecijanovom palačom .....                                 | 42 |
| Slika 32. Sensorama – preteča VR i AR tehnologiji.....                                 | 45 |
| Slika 33. Ivan Sutherland i "Damoklov mač" .....                                       | 46 |
| Slika 34 Originalna verzija <i>EyeTap</i> -a koju nosi njegov tvorac, Steve Mann ..... | 46 |
| Slika 35. Pepsi AR - autobusna stanica u Londonu.....                                  | 47 |
| Slika 36. <i>Google Glass</i> AR .....   | 48 |
| Slika 37. Geofilter aplikacije <i>Snapchat</i> .....                                   | 49 |
| Slika 38. <i>Snapchat Lens</i> .....   | 49 |
| Slika 39. <i>The Pokemon Go</i> AR igra za pametne telefone.....                       | 50 |
| Slika 40. Primjena proširene stvarnosti u medicini .....                               | 51 |
| Slika 41. Primjena proširene stvarnosti za pomoć vizualizacije nekretnina .....        | 52 |
| Slika 42. Primjena proširene stvarnosti prilikom montaže.....                          | 53 |
| Slika 43. Harley Davidson AR konfigurator.....   | 54 |
| Slika 44. <i>Google Maps</i> AR - Putokaz u realnom vremenu.....                       | 55 |
| Slika 45. Hotel <i>Hub</i> – Mapa grada u sobama, ujedno je AR okidač .....            | 56 |
| Slika 46. Uporaba AR tehnologije u jelovnicima restorana .....                         | 57 |
| Slika 47. AR interaktivna knjiga u Kući vještice Mare .....                            | 58 |
| Slika 48. AR aplikacija Hrvatski velikani .....  | 59 |
| Slika 49. <i>CLIME</i> – klimatske priče iz davnina .....                              | 60 |
| Slika 50 Zagrebački Advent kroz platformu <i>Equinox XR</i> .....                      | 61 |

## **Popis grafikona**

|   |    |
|---|----|
| Grafikon 1. Dob ispitanika.....   | 64 |
| Grafikon 2. Učestalost uporabe tehnoloških uređaja .....                              | 65 |
| Grafikon 3. Upoznatost s tehnologijama VR i AR .....                                  | 65 |
| Grafikon 4. Učestalost susretanja s tehnologijama virtualne i proširene stvarnosti .. | 66 |
| Grafikon 5. Mišljenje ispitanika o nužnosti implementacije novih tehnologija .....    | 67 |
| Grafikon 6. Globalno tržište putničkih tehnologija.....                               | 70 |

## Sažetak

Proizvod je jedan od ključnih elemenata na tržištu jer bi bez njega bilo nemoguće i besmisleno uspostavljati vezu između ponude i potražnje. On je temeljna poveznica svakog pa tako i turističkog tržišta. Prilagođavanjem funkcionalnosti proizvoda, povećanjem njihove kvalitete, praćenjem novih trendova, implementiranjem novih tehnologija neki su od postupaka koji dodatno oplemenjuju proizvode te im na daj način podižu konkurentnost na tržištu pa na koncu i produljuju pojedine faze životnoga ciklusa samih proizvoda. Očigledno, tehnologija u turizmu ima dubok utjecaj na kretanje industrije. Brzo mijenja ponašanje i dobavljača i kupaca na tržištu.

Proširena stvarnost (AR) i virtualna stvarnost (VR) također su ušle u svijet putovanja, a istina je da je to trend zbog svih mogućnosti koje one mogu ponuditi. Danas je moguće „otputovati“ u najudaljenije krajeve svijeta bez napuštanja vlastitog doma. Virtualna stvarnost odnosi se na računalno generirane slike i hardver posebno dizajniran da nam prenese znamenitosti i zvukove na način koji je potpuno imerzivan, dok je proširena stvarnost (AR) poboljšana verzija stvarnog fizičkog svijeta koja se postiže korištenjem digitalnih vizualnih elemenata, zvuka ili drugih osjetilnih podražaja.

Iako navedene tehnologije postoje već duže vrijeme na tržištu, njihova primjena nije još postigla pravi vrhunac, a posebno u aspektu turizma. U usporedbi s tiskanim i TV oglasima, VR i AR aplikacije sposobnije su pobuditi emocije i izazvati emocionalne reakcije.

**Ključne riječi:** ICT, turistički proizvod, inovativni turistički proizvod, virtualne tehnologije, virtualna stvarnost, proširena stvarnost.

## **Abstract**

The product is one of the key elements in the market because without it it would be impossible and pointless to establish a link between supply and demand. The product is a fundamental link between everyone, including the tourist market. By adapting the functionality of the products themselves, increasing their quality, following new trends, implementing new technologies, they are some of the processes that further refine products and in a way raise their competitiveness in the market and ultimately prolong individual stages of the life cycle of the products themselves.

Augmented reality (AR) and virtual reality (VR) have also entered the world of travel, and the truth is that this is a trend because of all the opportunities they have to offer. Today it is possible to "travel" to the farthest reaches of the world without leaving your own home. Virtual reality refers to computer-generated images and hardware specifically designed to convey sights and sounds to us in a way that is completely immersive, while augmented reality is an improved version of the real physical world achieved through the use of digital visual elements, sound or other sensory stimuli.

Although these technologies have been around for a long time on the market, their application has not yet reached a real peak, and especially in the aspect of tourism. They require great IT knowledge and depending on whether it is VR or AR, different technological developments. Compared to print ads and TV commercials, VR and AR apps are more capable of arousing emotions and provoking emotional reactions.

**Key words:** ICT, tourism product, innovative tourism product, virtual technologies, virtual reality, augmented reality.