

Primjena virtualne stvarnosti (VR) u sektoru usluga

Stanković, Marino

Master's thesis / Diplomski rad

2020

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Dubrovnik / Sveučilište u Dubrovniku**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:155:787677>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2024-08-28**



Repository / Repozitorij:

[Repository of the University of Dubrovnik](#)



SVEUČILIŠTE U DUBROVNIK
ODJEL ZA EKONOMIJU I POSLOVNU EKONOMIJU
SMJER TURIZAM

MARINO STANKOVIĆ

PRIMJENA VIRTUALNE STVARNOSTI (VR) U
SEKTORU USLUGA

DIPLOMSKI RAD

Dubrovnik, rujan 2020.

SVEUČILIŠTE U DUBROVNIKU
ODJEL ZA EKONOMIJU I POSLOVNU EKONOMIJU
SMJER TURIZAM

PRIMJENA VIRTUALNE STVARNOSTI (VR) U
SEKTORU USLUGA

DIPLOMSKI RAD

Predmet: Upravljanje kvalitetom procesa i audita u hotelijerstvu

Studij: Poslovna ekonomija

Studijski smjer: Turizam

Mentor: izv. prof. dr. sc. Marija Dragičević Ćurković

Student: Marino Stanković

JMBAG: 0275050989

Stupanj studija: Diplomski studij

Dubrovnik, rujan 2020.

SADRŽAJ

1. Uvod	1
1.1 Definiranje problema i predmeta istraživanja	1
1.2 Struktura diplomskog rada	2
1.3 Metodologija i hipoteze istraživanja	3
2. Virtualna stvarnost (VR) kao digitalna tehnologija budućnosti	5
2.1 Pojmovno određenje virtualne stvarnosti (VR)	5
2.2 Razvoj tehnologije virtualne stvarnosti (VR)	8
2.2.1 Virtualna stvarnost (VR) kroz povijest	8
2.2.2 Klasifikacija pojma virtualne stvarnosti (VR)	13
2.3 Usporedba virtualne stvarnosti (VR) i proširene stvarnosti (AR)	16
2.4 Uređaji za VR.....	19
3. Nove tehnologije u sektoru usluga.....	24
3.1 Tehnološki razvoj u sektoru usluga	24
3.2 Globalni trendovi u sektoru usluga.....	26
3.2.1 Kvalitativni trendovi	28
3.2.2 Kvantitativni trendovi.....	30
3.2.3 Trendovi korištenja ICT-a	33
4. Primjena virtualne stvarnosti u sektoru usluga.....	35
4.1 Opće primjene virtualne stvarnosti	36
4.2 Utjecaj VR-a na uslužni sektor.....	39
Konkretizacija primjene virtualne stvarnosti (VR) u praksi	41
4.3 Virtualna stvarnost u turizmu	44
4.3.1 Suvremeni kanali distribucije u turističkom sektoru	45
4.3.2 Implementacija kanala distribucije kod globalnih trendova u uslužnom sektoru.....	52
4.3.3 Primjena tehnologije virtualne stvarnosti u turističkom sektoru.....	55
4.3.4 Prednosti i nedostaci u primjeni tehnologije virtualne stvarnosti.....	63
5. Empirijsko istraživanje	71
5.1 Metodologija istraživanja	71
5.2 Analiza rezultata istraživanja.....	72
5.3 Rasprava.....	79
6. Zaključak.....	80
Literatura.....	81

Popis tablica	85
Popis slika.....	85
Popis grafikona.....	86

Sažetak

Virtualna stvarnost (VR) kao suvremena tehnologija nudi sektoru usluga brojne mogućnosti u poslovanju, koje zaslužuju veću pozornost šire mase ljudi. Kako se virtualna tehnologija i dalje razvija, njen značaj će se bez sumnje povećavati tijekom godina jer se upravo takva tehnologija može pokazati vrijednim faktorom u poslovanju poduzeća uslužnog sektora. Velika korisnost virtualne stvarnosti proizlazi iz njenog potencijala za stvaranje posebnih virtualnih iskustava koje korisnici mogu prihvatiti kao zamjenu za stvarnu konzumaciju određene usluge. Prihvatanje tehnologije virtualne stvarnosti kao supstituta značit će bolju integraciju tehnologija u trendu što svakako izaziva brojne izazove za određena poduzeća.

Ključne riječi: virtualna stvarnost, usluga, suvremena tehnologija, uslužni sektor, primjena, turizam.

Summary

Virtual reality (VR) as a modern technology offers the service industry numerous business opportunities, which deserve more attention from a broad masses of the people. As virtual technology continues to evolve, its importance will, without doubt increase over the years because this precisely technology can prove to be a valuable factor in the business of service industry. The great usefulness of virtual reality stems from its potential to create special virtual experiences, which users can accept as a substitute for real consumed particular service. Accepting virtual reality as a substitute will mean better integration of trends, which appears numerous challenges for certain companies.

Key words: virtual reality, service, modern technology, service industry, application, tourism.

1. Uvod

1.1 Definiranje problema i predmeta istraživanja

Razvoj i unaprjeđenje novih tehnologija sastavni su dio svakog poslovanja koji ima namjeru biti prepoznatljivo na tržištu. Nove tehnologije i inovativni način plasmana proizvoda i usluga znatno omogućuju kontinuirani napredak gospodarstva neke zemlje u cijelosti jer bez razvoja tehnologije i novih proizvoda nema ni društvenog napretka. Virtualna stvarnost (VR) kao suvremena tehnologija sve više, iz dana u dan se pokazuje svijetu kao inovativan, jednostavan i efikasan tehnološki način za unaprjeđenje poslovanja tvrtki zbog toga što poznavanje pogodnosti koje osigurava ovakva tehnologija osnova je za uspješnije poslovanje uslužnog sektora. Samim time određene tvrtke zahtijevaju od svojih zaposlenika da budu što više informatički pismeni.

Pojavom interneta i drugih suvremenih medija, širokoj masi ljudi su postali izuzetno lagano dostupni različiti podaci, na bilo kojem mjestu i u bilo koje vrijeme, a do pronalaska željenih informacije potrebno je vrlo malo vremena. Vodeći se time, poduzećima nije preostalo ništa drugo već da izbrišu prostorna poslovna ograničenja, što znači da budu u korak s trendom, da povećaju opseg svog poslovanja, razviju brojne suradnje, ubrzaju procese i racionalno koriste resurse. Potrošači očekuju više pažnje, žele višu interakciju sa prodavačima, postaju zahtjevniji, ali i oprezniji pri kupnji proizvoda, stoga pružatelji usluga imaju težak zadatak u zadovoljenju njihovih potreba i želja.

Problem istraživanja u ovom radu, temelji se na razvoju tehnologije virtualne stvarnosti koja je našla svoju primjenu i korištenje u uslužnom sektoru odnosno nastoji se pokazati kako se primjenom virtualne stvarnosti (VR) može unaprijediti poslovanje, određenih poduzeća u sektoru usluga. Sukladno trendu razvoja novih tehnologija, a među njima je u velikoj mjeri i virtualna stvarnost (VR), upravo pomoću nje, tvrtke dodatno mogu na prepoznatljiv i kvalitetan način obogatiti svoju ponudu, osnažiti promociju, proširiti poslovanje i poboljšati komunikaciju s potrošačima. Osnovna je problematika ovog rada je povezanost mogućnosti primjene virtualne stvarnosti (VR) i poslovanja određenih poduzeća uslužnog sektora.

Predmet istraživanja je objasniti kroz sam sadržaj rada u cjelini, funkcioniranje tehnologije virtualne stvarnosti, istražiti kako je i na koji način takav tehnološki sustav našao svoje mjesto u određenim područjima: vojska, obrazovanje, medicina, zabava, marketing. Također,

istraživanje se bazira na analizi globalnih trendova uslužnog sektora, kako se jedan takav sektor ponaša pod utjecajem novih tehnologija, koje su implikacije od korištenja ICT tehnologija. Osim toga, izuzetno je važno objasniti mogućnost i učinak primjene virtualne stvarnosti u sektoru usluga, pokazati kroz konkretne primjere korištenje virtualnih uređaja od strane pružatelja usluga te efekt atraktivnosti koji izaziva takva ova tehnologija kod korisnika, a s posebnim naglaskom na koristi i doprinose koji se mogu ostvariti uporabom virtualne stvarnosti.

Na temelju postavljenog problema i predmeta istraživanja, nameću se određeni ciljevi istraživanja koje je potrebno postaviti, ali i istraživačke hipoteze koje se pomoću empirijskog istraživanja opovrgavaju ili dokazuju. Kako se radom nastoje pokazati, ali i dokazati pozitivni učinci i koristi od primjene virtualne stvarnosti u sektoru usluga, ciljevi istraživanja su sljedeći:

- Ukazati na mogućnosti unaprjeđenja poslovanja poduzeća uslužnog sektora primjenom virtualne stvarnosti (VR)
- Analizirati kako virtualna stvarnost (VR) utječe na potrošača kod donošenja odluke o odabiru neke usluge
- Analizirati utjecaj virtualne stvarnosti (VR) na promociju poslovanja u sektoru usluga
- Objasniti u kojoj mjeri virtualna stvarnost (VR) pomaže u interakciji između korisnika i pružatelja usluge
- Ispitati utjecaj virtualne stvarnosti (VR) na turistički sektor

1.2 Struktura diplomskog rada

Ovaj rad sastoji se od 5 zasebnih poglavlja. Prvo poglavlje predstavlja uvodni dio rada odnosno upozna se sa osnovnom problematikom rada, definiraju se predmet istraživanja, ciljevi istraživanja, struktura samog rada, te daje se objašnjenje o korištenim metodama u istraživanju uz njihove doprinose.

U drugom dijelu rada analizira se virtualna stvarnost kao suvremena tehnologija, od njenih početaka pa sve do današnje funkcije. Objasnjava se pojam virtualne stvarnosti, klasifikacija same tehnologije, funkcioniranje uređaja virtualne tehnologije, te se prikazuje komparacija virtualne stvarnosti (VR) sa bliskom tehnologijom proširenom stvarnosti (AR).

Treći dio bazira se na globalne trendove koji se događaju radi sve izraženije pojave novih tehnologija u sektoru usluga, prolazi se kroz kvalitativne i kvantitativne trendove uslužnog sektora i kako se taj sektor ponaša pod sve većim utjecajem korištenja informacijsko – komunikacijskih tehnologija, u prvom redu interneta.

U četvrtom dijelu, najviše pažnje posvećuje se primjeni tehnologije virtualne stvarnosti (VR) u sektoru usluga, ali i dijelom se dotiče opće primjene u različitim djelatnostima. Nastoji se prikazati njena važnost i utjecaj u poslovanju poduzeća uslužnog sektora, objasniti efekt atraktivnosti i znatiželje koje posjeduje uključivanje virtualne stvarnosti u poslovanje i ponašanje potrošača prilikom donošenja odluke o konzumaciji usluga vezanih za tehnologiju virtualne stvarnosti (VR). Također, ovaj dio se odnosi na samu implementaciju virtualne stvarnosti kroz primjere domaće i strane prakse u sektoru usluga te njihove potencijalne koristi i manjkavosti kao rezultat takve uporabe.

Peto poglavlje prezentira osnovne metodološke i sadržajne odrednice empirijskog istraživanja, metode obrade podataka kroz dubinski polustrukturirani intervju i rezultate provedenog istraživanja koji nam ukazuju na zaključne tvrdnje.

1.3 Metodologija i hipoteze istraživanja

Istraživačke hipoteze koje će se empirijskim istraživanjem dokazati ili odbaciti su:

H1: Primjena virtualne stvarnosti (VR) unaprjeđuje poslovanje uslužnog sektora.

H1.1.: Primjena virtualne stvarnosti (VR) poboljšava promociju proizvoda i usluga.

S obzirom na problematiku diplomskog rada, glavna hipoteza (hipoteza od koje se polazi, H1) ovog istraživačkog rada je saznati kako uporaba tehnologije virtualne stvarnosti utječe na poslovanje sektora usluga, do kojih promjena u procesima poslovanja uslužnog sektora dolazi korištenjem virtualne tehnologije te na koji način se poslovanje cijelog sustava usluga ponaša i adaptira na primjenu jedne nove i inovativne tehnologije kao što je virtualna stvarnost (VR). Isto tako treba analizirati utjecaj virtualne tehnologije i njezinih uređaja na proces komunikacije s korisnicima te u kojoj mjeri se unaprjeđuje prodaja proizvoda i usluga u poslovanju uslužnog sektora pomoću takve tehnologije.

Također, istraživanje se nadovezuje na promociju proizvoda i usluga kao jednog od najvažnijih segmenta poslovanja općenito kada je riječ o sektoru usluga što se odnosi na pomoćnu hipotezu

H1.1. Naime, promocija u današnjem vremenu internetskih i mobilnih tehnologija, predstavlja snažan i učinkovit efekt interakcije s korisnikom te je od presudne važnosti za određeno poslovanje uspostaviti onakvu promociju proizvoda i usluga koja će na najizražajniji način stvoriti učinak atraktivnosti na potrošača te ga uvjeriti na konzumaciju uz kasnije maksimalno moguće zadovoljstvo pružene usluge. S tom činjenicom, u ovom istraživanju se nastoji analizirati kakav efekt kod potrošača implicira korištenje virtualne stvarnosti u poslovanju uslužnog sektora. Osim toga, s posebnim naglaskom na turizam, nastoji se istražiti koliko se primjenom tehnologije virtualne stvarnosti (VR) može zapravo obogatiti cjelokupna ponuda neke destinacije te utjecati na percepciju kako lokalnog stanovništva tako i samih turista.

Za ispitivanje hipoteza provodi se empirijsko istraživanje putem metode intervjuiranja za prikupljanje podataka, a cilj je istražiti mogućnosti unaprjeđenja poslovanja poduzeća uslužnog sektora primjenom virtualne stvarnosti (VR) kroz jaču promociju poslovanja, učinkovitiju interakciju s potrošačima i svakako bolju prodaju usluga uz visoki stupanj zadovoljstva potrošača.

Ovaj rad je podijeljen na teorijski i empirijski dio. Za teorijski dio rada, istraživanje se provodi prikupljanjem sekundarnih podataka iz relevantnih odgovarajućih izvora stručne i znanstvene literature koje uključuju: knjige, časopise, članke, internetske stranice i stručne baze podataka.

U izradi ovog rada koriste se opće znanstvene metode: metoda analize, metoda deskripcije, metoda klasifikacije, metoda komparacije, metoda sinteze, metode dedukcije i indukcije.

Empirijsko istraživanje provodi se pomoću metode dubinskog intervjua, kojim se temeljem razgovora prikupljaju i analiziraju podaci, informacije, mišljenja, stavovi i uvjerenja ispitanika o istraživanju. Dubinski intervju je polustrukturirani, s pitanjima otvorenog i zatvorenog tipa, a ciljna skupina su stručne osobe na funkcijama voditelja odjela nabave, operative, prodaje, marketinga, financija i slično iz različitih poduzeća uslužnog sektora. Dobiveni podaci obrađuju se statističkim metodama, te se na temelju istih formuliraju konačni rezultati istraživanja prikazani grafički i tablicama uz odgovarajuće obrazloženje.

2. Virtualna stvarnost (VR) kao digitalna tehnologija budućnosti

Kako bi se na pravilan način definirao pojam virtualnog okruženja, za početak treba spomenuti jednostavniji pojam virtualnog predmeta. Kroz njegovo definiranje bolje će se razumjeti i samo virtualno okruženje. Virtualni predmet je predmet memorije računala gdje se na računalu prikazuje zaslon korisniku uz mogućnost interakcije. Definicija predmeta u osnovi sadrži od deskripcije njegove geometrije materijala od kojeg je napravljen. Pod interaktivnim prikazom smatra se prikaz prilikom kojeg korisnik nema dojam izravnom upravljanja prikaza. Za jednostavan primjer virtualnog predmeta uzima se obična kocka. Ona je jednostavno definirana veličinom brida i bojom, npr. plava kocka - duljina 1 cm. Ovakav opis predmeta računalu daje mogućnost da iscrta baš takvu kocku na zaslonu, a korisniku pak da je može okretati pomoću miša.¹ Naravno postoje daleko složeniji primjeri koji se mogu na različite načine definirati.

2.1 Pojmovno određenje virtualne stvarnosti (VR)

Virtualno okruženje temelji se na potpuno istom principu obrade takve vrste podataka, samo što se koriste složenije vrste predmeta odnosno skupovi predmeta koji mogu prikazivati npr. kuću sa namještajem ili cijeli grad sa svim njegovim zdanjima. Sadržaj virtualnog okruženja ovisi o primjeni, a s obzirom na to da u virtualnom okruženju ne postoje fizička ograničenja kao sila gravitacije, onda je zapravo sadržaj ograničen jedino kreativnošću autora.

Virtualna stvarnost (engl. *Virtual Reality*, VR) je pojam za računalne simulacije kojima je cilj stvoriti osjećaj prisutnosti u virtualnoj okolini. Računalne simulacije virtualne stvarnosti mogu biti simulacije stvarnih lokacija ili potpuno novo izmišljeni svjetovi. Javno poimanje ove tehnologije pretežno je iskrivljeno njenim velikim medijskim odjekom tijekom 90-ih godina prošlog stoljeća, kada su se od virtualne stvarnosti očekivale čudesne stvari. U međuvremenu, s obzirom na to da VR nije ušla u široku primjenu kako je očekivano, kod dijela javnosti, a posebno stručnjaka razvila se drugačija krajnost u razmišljanju o njenoj budućnosti, pa je tako izvedeno mišljenje da je ona poprilično beskorisna. Ipak, posljednjih godina postaje trend otkrivanje stvarnih, praktičnih primjena virtualne stvarnosti. One nisu toliko široke koliko se nekada poricalo, no svakako da su bitan predmet razmatranja.²

¹ Pandžić I. S.: *Virtualna okruženja: Interaktivna 3D grafika i njene primjene*, Sveučilište u Zagrebu, Element, 2004. str. 246

² Ibidem, str. 247

Jedno od važnijih područja informacijsko – komunikacijskih tehnologija (ICT) je svakako virtualna stvarnost (VR), koja se već koristi u raznim područjima djelatnosti uključujući zabavu, dizajn, medicinu, obrazovanje, turizam i slično. Kako se tehnologija konstantno razvija postoje male šanse da se tehnologija virtualne stvarnosti (VR) ne raširi kroz cijelo društvo danas, a posebno u onim djelatnostima koje karakterizira visoka razina interakcije s klijentima.³

Virtualna stvarnosti čini skup tehnologija koje korisnika „uranjaju“ u virtualno okruženje. Pritom, u idealnom slučaju, osjetila svakog korisnika reagiraju na virtualne podražaje proizvedene programima računala ili ostalih uređaja, a istovremeno se ostvaruje neposredan unos korisnikovih pokreta u računalo. Za postizanje ovakvih učinaka upotrebljavaju se različite vrste uređaja koji će se prikazati u daljnjem pregledu. Osnovni princip komunikacije korisnika i računala u virtualnoj stvarnosti prikazuje se na slici ispod.

Slika 1. Princip komunikacije između korisnika i računala u virtualnoj stvarnosti



Izvor: Pandžić I. S.: *Virtualna okruženja: Interaktivna 3D grafika i njene primjene*, Sveučilište u Zagrebu, Element, 2004. str. 246.

Korisnik se nalazi u zatvorenoj petlji te je povezan sa računalom pomoću ulaznih i izlaznih jedinica. Na slici je primjer gdje su ulazne jedinice slijednici (eng. *tracker*) položaja ruke i glave

³ Guttentag, D. A.: *Virtual Reality: Applications and implications for tourism*, University of Waterloo, 2009., str. 637-651.

koji računalu daju točne položaje i orijentacije u trodimenzionalnom (3D) prostoru.⁴ Te jedinice prate pokrete korisnika i prosljeđuju ih računalu, a ono na osnovu takvih podataka vrši simulaciju virtualnog okruženja. Izlazne jedinice su zaslone i slušalice koje korisnik nosi na glavi, za takve uređaje postoji prihvaćeni generalni engleski naziv *Headset*. Uz pomoć izlaznih uređaja računalo prikazuje virtualno okruženje korisniku, na najdirektniji način koji sustav može podnijeti.⁵ S tim da bi korisnikova osjetila trebala u idealnoj situaciji dobivati isključivo računalne podražaje, te na taj način je stvarni svijet potpuno isključen. Na taj način petlja se zatvara, te korisnik direktno vidi, čuje virtualnu okolinu s izravnim rezultatima vlastitih pokreta.

Osnovna razlika i granica između virtualne stvarnosti i običnog virtualnog okruženja je vrlo relativna i teško ju je definirati. Međutim, ako se kao glavno sredstvo virtualne stvarnosti uzme to da se korisnik uranja u virtualno okruženje odnosno da ima osjećaj da se nalazi negdje drugdje, onda se granica virtualne stvarnosti može postaviti bilo gdje. Pa se tako i obična knjiga može smatrati virtualnom stvarnošću, u smislu da se čitatelj neke dobre knjiga može zaista na pravi način poistovjetiti s knjigom da se udubi u nju i postaje uronjen u neku drugu stvarnost. Ovakav prikaz još u većoj mjeri vrijedi i za film koji gledamo. Ipak, iz praktičnih razloga dobro je postaviti čvrste definicije koje će biti što razumljivije, pa tako za primjer običnog virtualnog okruženja se može uzeti i interaktivna 3D grafika na osobnom računalu sa ekranom i mišem, dok virtualna stvarnost se više poistovjećuje sa sustavima koji korisnika uranjaju u virtualno okruženje korištenjem raznih dodatnih uređaja kao što su zvučnici, slušalice, mikrofoni i slično.⁶ Da bi na kvalitetan način definirali virtualnu stvarnost, treba se dotaknuti i njenog povijesnog razvoja, opisati prilično širok spektar uređaja koji se koriste u ovom području tehnologije, opisati specifičnosti programiranja VR-a, te dati pregled mogućih praktičnih primjena virtualne stvarnosti.

⁴ Pandžić I. S. op.cit.,2004. str. 247.

⁵ <https://pcchip.hr/ostalo/tech/11-interesantnih-cinjenica-o-virtualnoj-stvarnosti-i-njezinom-razvoju/>, preuzeto dana 08.09.2020.

⁶ Oluleke B., Xuming Y.: *Virtual Reality and System Components*, College of Mechanical Engineering, Shenyang University, China, 2013., str. 2

2.2 Razvoj tehnologije virtualne stvarnosti (VR)

2.2.1 Virtualna stvarnost (VR) kroz povijest

Ideje i zamisli o uranjanju čovjeka u neki posve imaginarni i izmišljeni svijet vrlo su stare i poznate u digitalnoj tehnologiji. Prvi takav zabilježeni poduhvat koji ima izuzetne sličnosti s današnjim uređajima konstruirao je Morton Heilig još davne 1956. godine pod imenom Sensorama.⁷ Sensorama je predstavljao simulator motocikla, i posjedovao je čak i za današnji pojam vrlo širok spektar podražaja koje je simulirao u kojoj se slika prikazuje korištenjem video projekcije. Za zvuk je postojao tonski zapis.

Zanimljivo je da je već ovaj uređaj simulirao vibracije, pa čak i miris pregrijanih guma motocikla, to sve radi toga što je Heilig Sensoramu zamislio kao atrakciju koju bi naplaćivao (npr. u zabavnim parkovima, u školama), ali taj princip nije doživio komercijalni uspjeh. Od 50-ih godina prošlog stoljeća kada se pojavila temeljna ideja, razvijaju se usporedno potrebne tehnologije za razvoj virtualne stvarnosti: računalna grafika, tehnologije prikaza (zasloni, projektori i sl.) i uređaji za unos podataka. Tako će se u nastavku rada spomenuti glavne prekretnice za razvoj virtualne tehnologije.

Morton Heilig patentirao je prvi uređaj koji se nosi na glavi (eng. *Head Mounted Display*), HMD) registriran pri američkom uredu za patente 1960. godine.

Međutim, pravim pionikom virtualne stvarnosti, pa tako i računalne grafike općenito, danas se smatra Ivan Sutherland.⁸ On je izradio prve funkcionalne logotipe HMD uređaja koji su omogućavali njihovim korisnicima gledanje virtualni podataka prikazanih preko slike stvarnog svijeta. Upravo je takav tip prikaza bio jedan od prvih tipova proširene stvarnosti (engl. *Augmented Reality*). Sutherland je nastojao locirati HMD-e u prostoru tako da koristi mehaničke i ultrazvučne sljednike kako bi bili u položaju glave. Sljednik (engl. *tracker*) je obično naziv za senzor položaja ili orijentacije. Oni rade na principu odašiljača i prijammnika koristeći se izvorom elektromagnetskog polja i senzora. Senzori primaju elektromagnetski val, te ga prosljeđuju centralnoj jedinici polja koja na osnovu primljenog signala određuje položaj senzora u polju. Senzori su uglavnom povezani sa centralnom jedinicom polja wireless

⁷ Pandžić I. S. op.cit., str. 247.

⁸ Ibidem. str. 248.

tehnologijom.⁹ Sutherlandova najrevolucionarnija ideja je svakako prikaz slike koja slijedi položaj glave. 70-ih godina prošlog stoljeća takva vrsta tehnologije počela je biti zastupljena i u vojsci pa ju SAD upotrebljava za treniranje i obuku vojnika. 1975. godine računalni programer Eric Howlett je razvio optički sustav pod nazivom LEEP (Large Expanse Extra Perspective).

Slika 2.: Različiti tipovi HMD sustava, VR Headset uređaji



Izvor: <https://www.movesmedia.com/360-video/vr-head-set-guide-360-video/>, preuzeto dana 27.08.2020.

Iako, inicijalno namijenjen promatranju 3D slika radi svojih optičkih kvaliteta i utemeljenih karakteristika, sustav tada postaje vrlo popularan, čak nezamjenjiv u konstrukciji ekrana koji se nose na glavi. LEEP je prije svega omogućavao promatranje slika sa ekrana koje su bile postavljene vrlo blizu očima, uz širok vidni kut. Na američkom sveučilištu University of North Carolina (UNC) je još od 60-ih godina napredovao rad na sustavima za povrat sile (engl. *force feedback* ili *haptic feedback*), koji 80-ih godina rezultira sustavom ARM (*Argonne Remote Manipulator*) za vizualizaciju uz povrat sile.¹⁰

U dvadeset godina nakon pionirskog rada Sutherlanda, upotreba HMD-a bila je potpuno u domeni vojnih istraživanja. Godine 1984. Michael McGreevy iz NASA-e razvija prvi praktično upotrebljivi model HMD-a nazvan *Virtual Visual Environment Display* (VIVED). Njegov dizajn

⁹ <https://www.historyofinformation.com/detail.php?id=861>, preuzeto dana: 08.09.2020.

¹⁰ Muftić, O.: *Virtualna stvarnost i njezina primjena u ergonomiji*, Ergonomska istraživanja – Kompjutersko modeliranje, Sigurnost, 2005., str. 197-204.

je rezultirao prvim širokokutnim, stereo HMD-om koji je cijenom bio konačno dostupan široj javnosti.

1984. tvrtka VPL uvodi popularnu DataGlove rukavicu te prvi javno dostupni model HMD-a (1988). Njen osnivač Jaron Lanier prvi je uveo pojam „virtualne stvarnosti“.

90-ih godina, Sega i Nintendo „lansiraju“ HDM uređaje namijenjene industriji video igara, no svi projekti ubrzo propadaju zbog poteškoća u upravljanju te slabim softverom uređaja.

Osim HMD tehnologije, 1992. godine razvija se nova mogućnost za vizualizaciju virtualnih okruženja. Cruz-Neira, DeFanti i Sandin međusobno osnivaju Cave Automatic Virtual Environment ili CAVE (u prijevodu špilja). CAVE je virtualni sustav za vizualizaciju veličine prostorije u kojoj su zidne plohe iskorištene za neprestano kontinuiranu projekciju VR-a. U toj kombinaciji korisnik obično nosi stereo LCD zaklopne naočale (eng. *LCD shutter glasses*) i uronjen je sve dok se nalazi u prostoru, te na taj način ima mogućnost gledati stereo virtualnu sliku svuda uokolo s korektnom perspektivom.¹¹ Postoje različiti drugi načini izvođenja CAVE tehnologije koje sa sobom uključuju projektore na tri, četiri, pet ili šest zidova neke sobe. Za razliku od HMD tehnologije, CAVE traži više prostora i tehničke opreme i potpore, ali osim toga i omogućuje realniji prikaz virtualne okoline, bez nošenja teške i glomazne opreme.

Devedesetih godina 20. stoljeća došlo je do prijelomnih ostvarenja kada je riječ o tehnologiji virtualne stvarnosti kao takve i upravo se te godine smatraju zlatnim godinama virtualne stvarnosti. O VR-u se priča u tisku, na TV-u, počinje se koristiti u filmskoj industriji. Očekivanja su postajala sve veća i veća, i često se moglo pročitati kako će se VR uskoro koristiti svugdje u svakodnevnom životu. Iako, većina ljudi tog vremena, a i danas, nije se susrela ni isprobala takvu tehnologiju, može se reći da svih zanima kako to funkcionira, kako ti uređaji zaista izgledaju, i kakav je zaista osjećaj ući u virtualnu stvarnost. Oni koji su je probali, nakon napuhanih očekivanja stvorenih filmovima i tiskom, u najvećem su broju slučajeva bili izuzetno razočarani. Kvaliteta slike nije ni blizu očekivanjima, virtualni svijet je izuzetno siromašan, bez detalja, a kašnjenja u simulaciji mogu izazvati osjećaj mučnine pa ukratko to ne predstavlja princip na koji bi većina ljudi rado provodila vrijeme, poput Gibsonovog junaka Neuromancera u cyberspace-u.

Nakon potonulih očekivanja i naglog trijeznjenja, pomalo se dolazi do stvarnih, praktičnih primjena virtualne stvarnosti. Nove primjene VR-a, uz sadašnju tehnologiju postat će osnova

¹¹ Pandžić I. S. op.cit., 2004. str. 249.

poslovanja tvrtki suvremenog doba u određenim granama djelatnosti za koje virtualna stvarnost predstavlja odlično rješenje, a pritom je takva specifična primjena u okvirima postojećih cijena opreme više nego isplativa.¹²

Palmer Luckey, tada 19-godišnjak, donio je revoluciju u svijetu računalne tehnike uzimajući određene tehnologije spajajući ih u jedan jedinstveni sustav. Svakako je prva verzija VR Headseta bila dosta nezgrapna i glomazna, grafika je bila osnovna, ali je zato iskustvo bilo vrlo iznenađujuće – realno. Njegova ideja motivirala ga je da lansira Kickstarter kampanju, uprihodivši u prvoj godini čak 2 milijuna dolara i na taj način dobije temelj za pokrenuti proizvodnju.¹³ U suradnji sa Johnom Carmackom nastao je „Oculus Rift“ Development Kit 1. Brzo je bio prepoznat potencijal ove tehnologije, pa tako početkom 2014. godine, Facebook kupuje Oculus za 2 milijarde dolara.

Slika 3. Oculus Rift - Headset uređaj sa VR slušalicama



Izvor: <https://www.gamesradar.com/oculus-rift-s-review/>, preuzeto dana 27.08.2020.

Čovjek percipira okolinu kroz osjetila, a najvažnije osjetilo u percipiranju virtualne stvarnosti je vid. Od svih informacija koje se procesuiraju u mozgu, najviše ih dolazi vizualnim podražajima. Oko je napredan optički instrument i sadrži stanice koje detektiraju postojanje i jakost svjetlosti (štipići) te njenu boju (čunjići). Čunjići i štipići proizvode električne signale koji očnim živcima dolaze do mozga. Svako oko vidi malo drugačiju sliku jer se nalaze na

¹² Cvetković, D.: *Virtual Learning*, Virtualna stvarnost u obrazovanju, InTech, Rijeka, 2016., str.174.

¹³ Poljanec N.: *Upravljanje elementima korisničkog sučelja virtualne stvarnosti bez fizičkog kontakta s unosnim uređajem u okviru aplikacije za učenje*, 2016., Tehnički glasnik Varaždin, pristup: <https://hrcak.srce.hr/162086>, str. 45-50.

različitim položajima (standardni razmak između očiju iznosi od 6 do 8 cm). U mozgu se te dvije slike stapaju u jednu što izaziva osjećaj dubine. Upravo takav fenomen poznat je pod nazivom stereoskopski vid i čini jedan od bitnijih dijelova virtualne stvarnosti. Pritom svako oko ima poseban zaslon. Onaj dio opreme računalno – stvorene stvarnosti koji postaje najvidljiviji su stereoskopske naočale odnosno zaslon koji se nosi na glavi (eng. *Head Mounted Display*, HMD). Dimenzije uređaja su relativno male, pa zaslone ostaju preblizu da bi se mogli izravno promatrati jer ljudsko oko nije u mogućnosti fokusirati stvari na tako malenoj udaljenosti. S obzirom na takvu činjenicu, između očiju i zaslona postavljen je relevantni optički sustav koji bi u budućnosti omogućio gledanje zaslona bez problema. Najvažnija svojstva HMD-a, osim veličine, težine i udobnosti, su između ostalog navedenoga to i vidni kut, te rezolucija zaslona. Danas su najpoznatiji HMD uređaji Htc Vive, Oculus Rift i Sony Project Morpheus.¹⁴

Osim stereoskopske slike i HMD uređaja, razvojno okruženje virtualne stvarnosti sastoji se i od računala, slušalica i elektromagnetskih poveznih uređaja. Računalo da bi moglo sve to pretrpjeti mora imati grafički i centralni procesor pretežno velike kapacitetske snage jer se pri reprodukciji virtualne stvarnosti stvara visok i stabilan frame rate koji je važan u samom tom procesu. Frame rate je pojam koji određuje broj slika odnosno okvira koji se projiciraju u sekundi.¹⁵ Kako sam uređaj sadrži zaslon koji je udaljen na par centimetara od očiju, najvitalnije je da taj ekran bude velike kvalitete razlučivosti što pridonosi jačoj realnosti percepcije iz uređaja te prikaza slike. HTC Vive i Oculus Rift upotrebljavaju postavu s dva ekrana i to s ukupnom fizičkoj rezoluciji 2160*1200 piksela odnosno 1080*1200 po zaslonu sa stopom osvježavanja od 90Hz. Za primjer pravih centralnih i grafičkih procesora koji mogu na adekvatan način primjenjivati takvu vrstu tehnologije navedeni su grafički procesori NVIDIA GTX 970 ili AMD R9 390, a za centralni i5 – 4590 procesor.

Kao odgovor na navedene uređaje koji su generalno skupi i zahtijevaju snažnu računalnu potporu, 2015. godine Google je predstavio HMD uređaj primjenjiv za mobilnu tehnologiju, napravljen od kartona i svojim osebujnim dizajnom postaje veliki hit. Pravog imena, Google Cardboard sadržavao je: komad kartona u određenom obliku, dva objektiva duljine žarišta od 5 mm, pričvršćivala, gumenog remena, magneta i NFC oznake. Također, Google je ponudio takav

¹⁴ Pandžić I. S. op.cit., 2004. str. 249.

¹⁵ Afrić, W.: *Smisao (RPG) sustava igranja virtualnih uloga*, Medijsko Sveučilište Koprivnica, Baltazar, 2013. str. 192.

uređaj za 3 različita mobilna operativna sustava: za Android – Java, Unity sustav za gaming – C#, te za IOS operativni sustav.

Slika 4. Google Cardboard



Izvor: <https://medium.com/adventures-in-consumer-technology/the-vr-first-timers-google-cardboard-2c8e43256a8>, preuzeto dana 27.08.2020.

2.2.2 Klasifikacija pojma virtualne stvarnosti (VR)

Virtualna stvarnost sastoji se od četiri osnovna elementa:

- Virtualni svijet – predstavlja skupinu objekata u prostoru te pravila i veze koje upravljaju tim objektima te je virtualni svijet generiran računalom
- Imerzija – prikazuje senzaciju prisutnosti u okolini, za razliku od vanjske percepcije
- Sensorni feedback (povratna informacija) – selektivna mjera senzornih podataka okoline temeljene na korisnikovom ulaganju. Povratna informacija će biti pružena onda kada lokacija i aktivnost korisnika osiguraju realnu perspektivu

- Interaktivnost – označava odgovor virtualnog okruženja na korisnikove akcije što omogućuje točnu navigaciju virtualnog svijeta i interakciju s likovima, predmetima, lokacijama.¹⁶

Prilikom čitanja neke zanimljive knjige ili gledanja film, ne rijetko se događa da čovjek s mislima odluta u neki izmišljeni nepoznati svijet u kojem razmišlja o tome na svoj način što je zapravo i smisao nekog djela. Međutim, virtualna stvarnost za razliku od književnih, umjetničkih, filmskih i ostalih djela ne obraća se našem intelektu i mašti, već prije svega našoj vlastitoj percepciji. Ni manje ni više, cilj tehnologije virtualne stvarnosti je zavarati naša osjetila, u prvom redu naš mozak kako bi čovjek dobio osjećaj da je odlutao u neki drugi svijet. Krucijalan efekt u tom lutanju virtualnim svijetom za korisnika je formiranje totalnog doživljaja i osjećaja potpune uronjenosti odnosno imerzije. Virtualna stvarnost teži postići maksimalnu imerziju korisnika na način da bude uronjen sa umjetnim digitalnim okruženjem.

S obzirom na razinu imerzije, virtualnu stvarnost možemo klasificirati u tri kategorije sustava:

- Imerzivni sustavi
- Ne-imerzivni sustavi
- Polu-imerzivni sustavi

Imerzivni sustavi virtualne stvarnosti funkcioniraju na način da obuzimaju čovjekova osjetila, i to auditivnu i vizualnu percepciju korisnika u virtualnoj okolini uz izoliranje svih informacija izvana u cilju maksimalne imerzije odnosno dobivanja potpunog doživljaja uronjenosti.¹⁷ Sustav kao ovaj, omogućuje svakom korisniku realan osjećaj lokacije u virtualnom svijetu. Najbolji primjer ovog sustava imerzivne tehnologije je CAVE (Cave Automatic Virtual Environment) Neki od uređaja koji na ovaj način rade su: HMD uređaji, VR slušalice, VR rukavica i slično.

Ne-imerzivni sustav ili popularnog naziva desktop virtualna stvarnost temelji se na VR zaslonima koji predstavljaju prozor u virtualni svijet korisnika. U ovom sustavu nema dodatnih uređaja kao HMD, niti posjeduje ikakav stupanj imerzije. To znači da korisnik vidi virtualni svijet na ekranu, ali nema doživljaj da je uronjen odnosno da se nalazi u virtualnom okruženju.

¹⁶ Brey, P. A. E.: *Virtual Reality and Computer Simulation I*, Fakulty of Behavioural, Managment and Social Sciences, Philosoohy, Wiley, Hoboken (USA), 2008., str. 174.

¹⁷ Daghestani, L., Ward, R. D., Al-Nuaim, H.: *The Design, Development and Evaluation of Virtual Reality Learning Enviroment for Numeracy Concepts Using 3D Virtual Manipulatives*, School of Computing and Engineering, Department Computer Science, IEEE Computer Society, Penang (Malaysia), 2008., str. 269.

Najviše se upotrebljava desktop sustav virtualne stvarnosti što znači da se virtualni svijet prikazuje na monitoru nekog uređaja bilo da je osobno računalo, pametni telefon ili televizija. Ovaj sustav ujedno je i najjeftiniji jer ima najjednostavnije komponente sustava pa se najviše koristi u edukaciji.¹⁸

Osim toga, postoji sofisticirana inačica i modificirana verzija ne-imerzivnog sustava, a to je polu-imerzivni sustav. Takav sustav je hibrid imerzivnog i ne-imerzivnog sustava, što znači da posjeduje najbolje komponente od oba sustava. Od ne-imerzivnog posjeduje jednostavnost, a od imerzivnog sustava preuzeo je veći stupanj imerzije pa koristi određene dodatne uređaje kao što su neki Headseti – VR naočale, VR slušalice. Sastoji se od doživljaja virtualne stvarnosti korisnika i atributa stvarnog svijeta na način da korisnik zapravo kontrolira u kojoj mjeri teži biti uronjen to jest do kojeg stupnja imerzije želi posjedovati uz pomoć uređaja navedenih uređaja virtualne stvarnosti.¹⁹

Klasifikacija virtualne stvarnosti može se gledati i s obzirom na oblik pružanja, pa razlikujemo:

- Super virtualna stvarnost
- Hibridna (medium) virtualna stvarnost
- Mobilna virtualna stvarnost

Kod super virtualne stvarnosti, VR Headset uređaji omogućavaju najrealnije iskustvo virtualnog okruženja tako da su prikazi odvojeni na oba oka. Takvi uređaji prate položaj glave u bilo kojem smjeru, imaju široko vidno polje i auditivne 3D elemente. Posjeduju DVI, HDMI, USB priključke za povezivanje sa ostalim uređajima kao što mogu biti računala, igraće konzole (PlayStation, XBOX).

Hibridna ili medium virtualna stvarnost sadrži kombinaciju korištenja Headset uređaja sa mobilnim uređajima. Hibridni VR Headset uređaji spajaju se sa mobilnim uređajima kako bi omogućili kreiranje slike virtualnog okruženja. To sve mora biti popraćeno sa aplikacijama koje dijele ekran mobilnog uređaja na dva dijela i GPS sensorima za praćenje lokacije i orijentacije glave korisnika.

Mobilna virtualna stvarnost funkcionira na način da je moguće isključivo stvoriti pristup virtualnom okruženju upotrebom jedino mobilnih uređaja. Korisnik doživljava iskustvo

¹⁸ Daghestani, L., Ward, R. D., Al-Nuaim, H. op.cit., 2008., str. 270.

¹⁹ Alqahtani, A. S., Daghestani, L. F., Ibrahim, L. F.: *Enviroments and System Types of Virtual Reality Technology in STEM: A SurveyI*, International Journal of Advanced Computer Science and Applications (IJACSA), Vol. 8, No. 6, Saudi Arabia, 2017., str.77-79.

pogleda na virtualni svijet samo sa svojim mobilnim uređajem čime se mobilna virtualna stvarnost okreće široj masi ljudi. Ovdje izostaje bilo kakav učinak VR Headset uređaja, pa se smatra da je ovaj oblik virtualne stvarnosti najisplativiji za korisnika, a najpogodniji za pregledavanje videozapisa, filmova itd.²⁰

2.3 Usporedba virtualne stvarnosti (VR) i proširene stvarnosti (AR)

Vjerojatno je više ljudi danas čulo, pa i upoznato sa pojmom proširene stvarnosti – AR (eng. *Augmented Reality*) nego za virtualnu stvarnost – VR (eng. *Virtual Reality*). U globalu, proširena stvarnost dodaje elemente virtualnom okruženju u stvarni svijet te upravo tako se dobiva dojam prikaza stvarnog svijeta jer se time viđenje svijeta od strane korisnika proširuje dodatnim informacijama koje su neposredno uključene u stvarni svijet. Tri su glavne karakteristike proširene stvarnosti (AR):

- Kombinacija stvarnog svijeta i virtualnih informacija
- Interakcija u stvarnom svijetu
- 3D izravnavanje virtualnog sa stvarnim svijetom i vremenom

Zapravo, tehnologija proširene stvarnosti je dodana vrijednost virtualnoj tehnologiji jer podatke izravno povezuje u stvaran svijet korisnika, proširena stvarnost je preteča virtualne stvarnosti zato što sa AR-om korisnik vidi stvarno okruženje s elementima virtualnog, a kod VR-a se potpuno vidi virtualno okruženje.²¹ Iako se najčešće tehnologije proširene stvarnosti povezuju, pa čak i poistovjećuju sa određenim komponentama virtualne tehnologije odnosno njihovim izlaznim uređajima (zaslonima montiranim na glavi – Headsets) moguće je proširenu stvarnost zamisliti i kao neovisnu tehnologiju. Najbolji je primjer kako se upotrebljava AR kod slabovidnih i slijepih osoba da im se uveliča predodžba i prikaže percepcija stvarnog prostora.

Proširena stvarnost (AR) radi na principu miješanja slike odnosno spajanja virtualnog svijeta u stvarni, time se omogućava istovremeni prikaz stvarne i virtualne slike za koji se mogu koristiti niz izlaznih uređaja (ali trebaju podržavati miješanje slike). Tada se događa poravnavanje što osigurava da se virtualni predmeti točno poklapaju sa stvarnima, a za to je potrebno poznavati

²⁰ Pizzi, G., Scarpi, D., Pichierri M., Vannucci, V.: *Computer sin Human Behavior: Virtual reality, real reactions*, University of Bologna – Department of Economics and Managemt, 2019., str. 2-12.

²¹ Pandžić I. S. op.cit., 2004. str. 268

položaj tj. orijentaciju korisnika i uređaja. Nakon toga se podaci koji se žele prikazati u proširenoj stvarnosti trebaju prikupiti, a za to postoji čitav niz tehnika ovisno o svrsi i situaciji (npr. u medicini – ultrazvuk).

AR se često koristi u filmskoj industriji, gdje se stvarne scene snimljene kamerom spajaju sa virtualnim elementima – specijalni efekti, imaginarna bića itd. važno je spomenuti i 3D poravnanje (eng. *3D registration*) jer to predstavlja dodavanje virtualnih proširenja iscrtavanjem u trodimenzionalnom koordinatnom sustavu koji je poravnat sa stvarnim svijetom i tako se postižu realistični efekti.²²

Nerijetko se događa da inače ljudi brkaju dvije tehnologije virtualnu (VR) i proširenu stvarnost (AR) zbog toga što koriste zanimljivu imerzivnu tehnologiju i samim time privlače jako puno korisnika. Proširena stvarnost uzima svijet u kojem živimo i pretvara ga u svojevrsno platno na koje dodaje vlastite elemente. Časopis *The Economist* je usporedio virtualnu i proširenu stvarnost s filmovima *Matrix* i *Terminator*: „U *Matrixu* su ljudi spojeni na matricu u kojoj žive živote potpuno drugačije od one u kojoj se nalaze njihova tijela i to je virtualna stvarnost, dok u *Terminatoru* roboti dobivaju informacije koje se prikazuju kroz njihovo vidno polje kada promatraju svoje okružene što je zapravo proširena stvarnost.“²³

Jedna od najvećih prednosti proširene stvarnosti je sposobnost interaktivnog 3D prikaza stvarnih objekata – proizvoda na demonstrativan način, što ostavlja značajan utjecaj na potrošača jer utječe na njegove emocije, izaziva njegove reakcije, a time raste uzbuđenje i povećava se svijet i pamćene o brandu ili proizvodu. Najveći nedostatak proširene stvarnosti (AR) je nedovoljna istraženost i nedostatak adekvatne literature koja bi korisnike informirala i educirala o načinu korištenja i mogućnostima primjene. Osim toga, nedostaju mjerni instrumenti i mjerila koji bi istražili i ukazali na stvarne koristi koje potrošači ili poduzeća imaju od primjene proširene stvarnosti (AR), a kao rezultat toga je nedefinirani dugoročni učinci i nerazumijevanje proširene stvarnosti na poslovanje, kao i na društvo u cjelini. Dugoročne posljedice mogu se analizirati, istražiti i testirati nakon duže primjene i korištenja tehnologije.²⁴

²² Afrić, W.: *Smisao (RPG) sustava igranja virtualnih uloga: sveučilišni udžbenik*, Medijsko sveučilište Koprivnica, Baltazar, 2013., str.192.

²³ <https://www.nabava.net/clanci/savjeti/razlike-između-proširene-i-virtualne-stvarnosti-461t6>, preuzeto: 16.08.2020.,.

²⁴ Haler., K.: Završni rad – *Poslovna primjena virtualne i proširene stvarnosti*, Veleučilište u Požegi, 2018., str. 11-15.

Postoje određene sličnosti i razlike između pojedinih tehnologija, što je prikazano u tablici ispod:

Tablica 1. Razlika između virtualne (VR) i proširene stvarnosti (AR)

VIRTUALNA STVARNOST vs PROŠIRENA STVARNOST	
Virtualno ima značenje: Fizički ne postoji u stvarnom svijetu, ali uz pomoć softvera djeluje stvarno	Prošireno ima značenje: Poboljšana, unaprijeđena, proširena stvarnost
75% = Virtualno 25% = Stvarno	25% = Virtualno 75% = Stvarno
VR je potpuno imerzivna -postoji samo korisnik i uz pomoć tehnologije stvoreni virtualni svijet, koji korisniku izgleda stvaran	AR je djelomično imerzivna -postoji korisnik, tehnologija i stvarni svijet
Kod VR tehnologije korisnik je izoliran od stvarnog svijeta, te je potpuno uronjen u virtualni svijet	Kod AR tehnologije korisnik ostaje u doticaju sa stvarnim svijetom, te istovremeno ostvaruje interakciju s virtualnim objektima kreiranih unutar stvarnog svijeta
Zamjenjuje stvarni svijet digitalnim	Spaja digitalni i stvarni svijet
Primjeri iz stvarnog života: Google Cardboard-Google VR	Primjeri iz stvarnog života: Snapchat filteri, Pokemon Go

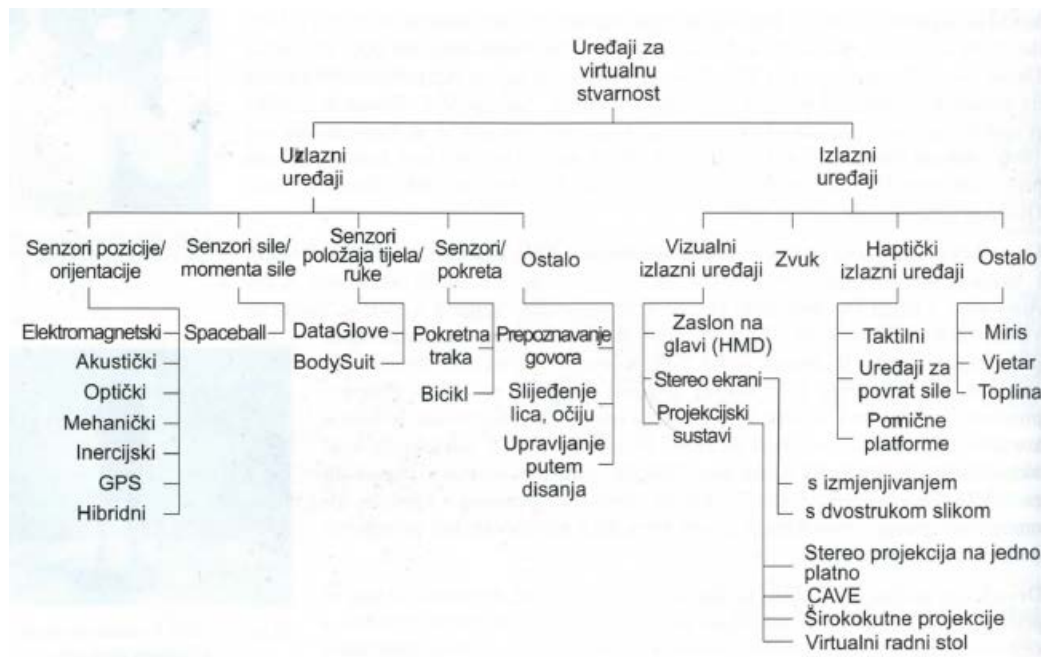
Izvor: Zanella, T.: *Diplomski rad, Primjena tehnologije virtualne i proširene stvarnosti u funkciji upravljanja kulturnom baštinom*, Ekonomski fakultet u Splitu, 2019., str.26.

Dolazi se do zaključka da se tehnologije virtualne (VR) i proširene stvarnosti (AR) razlikuju s obzirom koju razinu odnosno količinu virtualnosti posjeduju. Virtualna stvarnost stvara novu stvarnost, a proširena je poboljšava. Iako obje tehnologije prikazuju stvarnosti i svjetove koji nisu realni ni stvarni, ali stvar je u tome da objekti u takvim svjetovima zapravo postaju virtualni i stvarni. Proširena stvarnost (AR) posjeduje razinu virtualnosti koja je bliža stvarnom okruženju i realnosti, dok virtualna predstavlja supstituciju stvarnog svijeta u novi imaginarni – po želji, virtualni svijet.

2.4 Uređaji za VR

Uređaji koji se koriste u tehnologiji kakva je virtualna stvarnost dijele se na ulazne i izlazne jedinice, a potom iz jedinica na vrste i podvrste unutar svake pojedine kategorije, kao što se prikazuje na slici ispod.

Slika 5. Klasifikacija uređaja za virtualnu stvarnost



Izvor: Pandžić I. S.: Virtualna okruženja: Interaktivna 3D grafika i njene primjene, Sveučilište u Zagrebu, Element, 2004. str. 250

Ulazni uređaji mogu se podijeliti na: senzore položaja/orijentacije, senzore sile/momenata sile, senzore položaja tijela/ruke, senzore pokreta i ostale.

Senzori položaja ili orijentacije nazivaju se obično sljednici (engl. *Tracker*).²⁵ Oni mogu raditi na različitim principima koji mogu biti elektromagnetski, akustički, optički, mehanički, hibridni i inercijski. Također, postoje i sljednici koji koriste GPS kao računalni vid.

Elektromagnetski sljednici rade na principu odašiljača i prijarnika, i za izvor upotrebljavaju elektromagnetsko polje i senzore, uz fiksiran položaj izvora. Senzori dobivaju od odašiljača elektromagnetski signal, te ga prosljeđuju središnjoj jedinici koja na osnovu tog signala izračunava položaj senzora u elektromagnetskom polju. Uobičajno su izvori povezani sa centralnom jedinicom pomoću kabela. Ovakvi sljednici su jednostavni za postavljanje, jeftini

²⁵ Pandžić I. S. op.cit., 2004., str. 251.

su i imaju široku primjenu u VR sustavima. Naravno, imaju i svoje nedostatke kao što su: prisutnost i neophodnost spajanja kabelom, osjetljivost na metal u okolini, ograničenost broja senzora s kojima rade (maksimalno dvadesetak).

Akustički sljednici također rade na principu odašiljača i prijammika. Svaki pojedini odašiljač šalje zvuk visoke frekvencije (ultrazvuk), koji prijammici primaju – specijalni mikrofoni. Odašiljač i prijammik komuniciraju sa središnjom jedinicom koja iz razlike odaslanog i primljenog zvuka računa njihovu udaljenost, ali ne i orijentacija, pa se ona izračunava triangulacijom. Triangulacija je postupak kojim se izračunava lokacija odnosno u ovom slučaju orijentacija uz pomoć tri međusobno fiksirana odašiljača i tri prijammika koji se montiraju na istu odaljenost jedan od drugoga, te se iz svakog pojedinog njihova položaja računa orijentacija okvira na koji su montirani. Prednosti akustičkih sljednika su niska cijena i dobar domet (u odnosu na elektromagnetske) s tim da se vodi računa da ne bude prepreka među njima, a nedostaci su manjak preciznosti, velike dimenzije, osjetljivost na zvuk u blizini.

Pod pojmom optički sljednici (engl. *optical tracking, optical motion capture*) podrazumijeva se sustav koji pomoću većeg broja kamera slijedi oznake (markere) te kombinacijom položaja tih markera u vidnom polju kamere dobivaju 3D položaj ili orijentacija markera. Markeri mogu biti izrađeni od retro-reflektivnog materijala, a kamere su obično osjetljive na infracrvenu svjetlost. Također, kamere moraju biti kalibrirane odnosno njihovi međusobni položaji poznati, što se obavlja prije i poslije uporabe, postavljanjem već poznatih konfiguracija oznaka ili markera u njezinom vidnom polju. Kada su poznati svi markeri kamere, poznata je i orijentacija kamere u prostoru. Ovakvi se sustavi najčešće koriste za precizne pokrete tijela ili lica uz velik broj markera. Upravo zato je ova relativno kompleksna tehnologija usvojena u filmskoj industriji i u animaciji video igara. Glavne prednosti optičkih sljednika su izuzetno visoka razina preciznosti, visoka frekventnost uzorkovanja informacija i mogućnost uporabe velike količine sljednika (čak do sto). Za razliku od toga, ovakvi sustavi su izuzetno skupi, potrebna im je velika prostorija i kalibracija nije uvijek jednostavna.

Treba se nadovezati na činjenicu da se krajem 2010-ih godina, pojavljuju na tržištu optički sljednici razvijena posebno za igrače konzole: Nintendo Wii (2008), Sony Move (2010) i Microsoft Kinect (2010)., ti uređaji su po prvi puta dostupni široj populaciji.²⁶ Uz to jedna od najprodavanijih konzola koja se temelji na sustavu optičkih sljednika je Xbox, koji po prvi puta

²⁶ Winston A. op.cit., str. 193.

omogućuje precizno 3D slijeđenje dvoje ljudi putem računala u stvarnom vremenu bez potrebe za vizualnim markerima ili više kamera.

Mehanički sljednici su svakako konceptualno najjednostavniji. U njima postoji mehanička konstrukcija s određenim brojem zglobova u kojima se mjeri kut rotacije zgloba. Iz ovih kutova, te poznatih dužina segmenata među zglobovima, jednostavnim rješavanjem izravne kinetike dobiva se položaj zadnjeg segmenta u odnosu na prvi, fiksni segment konstrukcije. Ova konstrukcija je najpraktičnija ako se poveže s povratom sile (eng. haptic feedback), što se relativno jednostavno postiže ugradnjom servo motora u zglobove, na taj način kada se konstrukcija montira na tijelo, sljednik prati položaj tijela.²⁷ Prednosti mehaničkih sljednika su visoka preciznost i frekvencija uzorkovanja, te relativno jednostavno povezivanje s povratom sile. Veliki nedostatak je glomazna i nepraktična izvedba.

Među one sljednike koji koriste mjerenje ubrzanja i kutnog ubrzanja su i inercijski sljednici. Iz mjerene određuju brzinu i kutnu brzinu, te iz nje položaj i orijentaciju. Najčešće se pojavljuju akcelerometri, magnetometri, žiroskopi i hibridi.

Za razliku od već gore spomenutih sustava koji mjere položaj i orijentaciju, treba ponešto reći i o uređajima koji mjere silu tj. moment sile. Najpoznatiji takav uređaj je Spaceball 4000 ili lopta u prostoru, a vidi se na slici 7. Radi na način da se korisnik nasloni dlanom na postolje uređaja te ga time pridržava, a prstima okreće kuglu čija je površina gumena i ne kliže se. Kugla se ne pomiče jako nego sensorima mjeri silu od korisnika u sva tri smjera i time se moment sile vrti oko svoje osi. Zapravo, Spaceball predstavlja prirodnu i intuitivnu ulaznu jedinicu kojom se može manipulirati određeni 3D predmet u prostoru. Osim senzora sile, postoje i senzori položaja ruke u obliku rukavica (P5 rukavica, Cyber Glove rukavice), senzori pokreta (sobni bicikl, VR hodalice), te optički sljednici pokreta lica (Visage Technologies AB). Senzori položaja ruke su najčešće senzorske rukavice koje mjere kut zaokreta zgloba. Ono što se danas smatra pod nazivom virtualna rukavica (*Cyber Glove*), zapravo radi na principu senzora ruke. Ovakvi uređaji dosta su kompleksni za korištenje jer kada korisnik dodiruje virtualnu stvar tada prsti često završe unutar virtualnog predmeta što dodatno komplicira funkciju. Međutim, njihova je primjena najveća u medicini kod fizioterapije zglobova ruke i pomoći onima koji nemaju osjećaj u rukama, a zato su posebno od velike koristi.

²⁷ Pandžić I. S. op.cit., 2004., str. 256.

Slika 6. Spaceball 4000



Izvor: http://spacemice.org/index.php?title=Spaceball_4000, preuzeto dana, 28.08.2020.

Nakon što smo ukratko objasnili funkciju ulaznih uređaja, treba postaviti pitanje kako uspijevamo vidjeti 3D. Na to pitanje odgovorit će se objašnjavanjem načina rada vizualnih izlaznih uređaja u virtualnoj stvarnosti. Izlazne uređaje možemo podijeliti na: vizualne (zaslon na glavi – HMD, stereo zaslone, projekcijski sustavi), zvučne, haptičke (taktilni, uređaji za povrat sile, pomične platforme) i ostalo (miris, vjetar, toplina).²⁸

Najčešći način korištenja izlaznih uređaja za prikaz je zaslon na glavi, koji se montira i fiksira za glavu (engl. *Head Mounted Display*, HMD). Da oči imaju dovoljan razmak, između njih i zaslona stavlja se odgovarajući optički sustav koji omogućava gledanje ekrana. Osim veličine, težine i udobnosti, svojstva koja daju HMD-u jednostavnost u korištenju su svakako vidni kut i rezolucija zaslona. Ta dva elementa su međusobno povezana jer uz odgovarajuću rezoluciju je moguće podesiti odnosno proširiti vidno polje pa kut gledanja ovisno o kvaliteti rezolucije postaje oštiji i bolji. Što se tiče stereo zaslona, najbolji primjer su naočale na zaklapanje (engl. *Shutter glasses*) sa mogućnošću polariziranja električnog signala da se učine neprozirnim.²⁹ Na zaslonu se izmjenjuju lijeva i desna slika visokom frekvencijom pa se na taj način postiže sinkronizacija polariziranja slike i naočala (desna slika – desno staklo prozirno). Osim HMD-a kao najpoznatijeg i najkorištenijeg Headseta za virtualnu stvarnost, postoje CAVE i BOOM.

²⁸ Pandžić I. S. op.cit., 2004., str. 257.

²⁹ Ibidem, str. 259.

Slika 7. VR sustav – CAVE



Izvor: <https://www.pinterest.com/pin/444449056952037916/>, preuzeto dana 28.08.2020.

Grafički odnosno vizualni prikaz je najzastupljeniji i najrazvijeniji od svih virtualnih sustava prema osjetilima. Najbitnije je kod vizualnih uređaja da je kvaliteta slike što bolja, rezolucija veća, promjena slike brža, vidno polje šire, svjetlina i kontrast viša. Tehnologije koje se koriste za grafički prikaz najčešće su: CRT (*Cathode Ray Tube*) i LCD (*Liquid Crystal Diode*). Osnovna prednost ovakvih uređaja je da ga mogu koristiti više korisnika istovremeno, svaki sa svojim naočalama gledajući u isti ekran. Ovakav sustav nije naročito skup. Zvučne simulacije 3D prikaza virtualne stvarnosti puno su složenije za razliku od vizualnih sustava prikazivanja. Upravo zbog raspoznavanja smjera iz kojeg dolazi zvuk, ona se ne vrši isključivo razlikom primjene jačine zvuka već se temelji na sposobnosti preciznog lociranja izvora zvuka i odbijanju zračnih valova na ušnoj školjci i njenoj okolini pa čak i samim rezultatima njenog odbijanja za razne frekvencije koje su sastavni dio zvuka. Najpoznatiji sustav i princip transformacije zvuka iz neke lokacije do ušnog kanala je HRTF (engl. *Head-related transfer function*) odnosno sustav transfernih funkcija.³⁰ Pa tako, ako su nam znane funkcije svakog uha, zvuk u slušalicama se može reproducirati normalno i čisto.

Uređaji za simulaciju dodira ili za povrat sile se nazivaju haptički ili taktilni izlazni uređaji. Oni koriste mehanizam prepoznavanja dodira virtualnog predmeta od čovjekove ruke koji aktivira simulaciju dodira i dobiva se fizički podražaj kao da se dodiruje predmet ali se zapravo realno ne dodiruje ništa. Neki od takve vrste uređaja su: taktilna rukavica (*Immersion Cybertouch*), Phantom (*Sensable*), Falcon (*Novint*), Cybergrasp rukavica (*Cyber Glove System*).

³⁰Pandžić I. S. op.cit., str. 261.

3. Nove tehnologije u sektoru usluga

3.1 Tehnološki razvoj u sektoru usluga

Temeljni procesi u svjetskom gospodarstvu ukazuju na sve veću važnost usluga u današnjem svijetu. Broj zaposlenih u sektoru usluga se stalno povećava. Može se reći za usluge da su to djela, radnje, procesi i sve one aktivnosti koji se izvode za korisnike. Brojne se definicije usluga. Kotler i Armstrong definiraju uslugu kao aktivnost ili korist koju jedna strana može ponuditi drugoj, uglavnom neopipljiva i ne rezultira vlasništvom bilo čega. Njezina proizvodnja može, ali ne mora biti povezana s opipljivim, fizičkim proizvodom.³¹ AMA (*American Marketing Association*) definira uslugu kao aktivnosti, koristi ili zadovoljstva koja se nude na prodaju ili se pružaju vezano uz prodaju proizvoda.³²

Ono što svakako treba naglasiti, a to je razlika u pojmovima proizvod i usluga. Proizvodi su materijalni rezultat procesa proizvodnje, što daje dominantnu formu opipljivosti. Proizvode smatramo dobrima, nekim objektima, predmetima i stvarima. Dok, uslugu gledamo kao neko djelo, napor, izvedbu ili bilo koju aktivnost koja je posljedica nematerijalnog procesa te je dominantno neopipljiva. Tako se za glavna svojstva usluge može reći da su: neopipljivost, nedjeljivost proizvodnje od konzumacije, nemogućnost skladištenja, heterogenost, odsustvo vlasništva.

Tablica 2. Svojstva usluga i posljedični problemi

JEDINSTVENA OBILJEŽJA USLUGA	POS LJEDIČNI PROBLEMI MARKETINGA USLUGA
Neopipljivost	Ne mogu biti pohranjene Ne mogu biti zaštićene patentima Ne mogu biti lako izložene ili priopćene Teško je odrediti cijenu
Nedjeljivost	Korisnik je uključen u proizvodnju I drugi korisnici su uključeni u proizvodnju Teško je ostvariti centraliziranu masovnu proizvodnju
Neusklađivost	Usluge se ne mogu uskladištiti
Raznolikost (heterogenost)	Teško je kontrolirati standardizaciju i kvalitetu

Izvor: Vučemilović, V., Blažević, Z.: *Marketing usluga*, Visoka škola za menadžment u turizmu i informatici Virovitica, 2016., str.7

³¹ Kotler, P, Armstrong, G.: *Osnove marketinga*, ZŠEM Zagreb, Mate, 2006., str. 25

³² <https://www.ama.org/>, preuzeto 28.08.2020.

Usluge se mogu klasificirati na razne načine:

- Vrsta tržišta – individualni i poslovni korisnici,
- Stupanj radne intenzivnosti - radno i kapitalno intenzivne,
- Stupanj kontakta s klijentom – visok i nizak,
- Kvalifikacija davatelja usluge – profesionalna i amaterska,
- Cilj davatelja usluge – profitni i neprofitni.³³

Proces globalizacije u svijetu snažno utječe na uslužni sektor radi bržeg protoka robe, kapitala i radne snage pa se time sektor usluga mora naučiti brže adaptirati na određene procese u svjetskom gospodarstvu. Ekonomije država postaju sve više transnacionalne, nova tehnologija jednostavno postaje neizostavan segment u poslovanju kompanije i bez nje se ne može očekivati ostvarivanje dugoročnih ciljeva. Sve više dolazi do robotizacije i uključivanja računalnih programa koji obavljaju mnoge poslove umjesto ljudi. Upravo, onim razvijenim gospodarstvima dominiraju usluge, kroz stalne inovacije u poslovanjima poduzeća dodaje se posebna vrijednost njihovim radom, a temelj konkurentske prednosti je intelektualni kapital odnosno znanje koje se pretvara u moć.³⁴

Sektor usluga u nacionalnim okvirima globalno doživljava najdinamičnija kretanja i najviše promjena. Udio usluga u vrijednosti BDP-a neprekidno raste, a usluge naj snažnije generiraju povećanje zaposlenosti, povećanje međunarodne razmjene te brojne tehnološke i ekonomske promjene. Pojava interneta i mobilnih tehnologija intenzivno djeluje na rast i razvoj sektora usluga. Sve postaje transparentno i pristupačno u toj mjeri da određeni sektori koji počivaju na ljudskom kontaktu trebaju u svakom trenutku obavljati pružanje usluge korisnicima na najvišoj razini kvalitete i prepoznatljivosti, u protivnom gube moć na tržištu da ostanu konkurentni. Postoje razni čimbenici razvoja uslužnog sektora, ali oni glavni koji najviše utječu su:

- Demografski – životni vijek, urbanizacija, natalitet
- Društveni – porast prihoda u obitelji, jači status žena u društvu, promjena stila života
- Ekonomski – inflacija, jača segmentacija, globalizacija
- Politički – povećanje administracije, zakonodavne promjene

Danas je usluga izvor konkurentske prednosti jer može sadržavati bolje pogodnosti i imati jači efekt lojalnosti na potrošača što uključuje nastojanje pružatelja usluga da konstantno

³³ Renko, N.: *Marketing malih i srednjih poduzeća*, Zagreb, Ljevak, 2010., str. 74.

³⁴ Vučemilović, V., Blažević, Z.: *Marketing usluga*, Visoka škola za menadžment u turizmu i informatici Virovitica, 2016., str.8.

unaprjeđuju kvalitetu njihove usluge i na taj način razvijaju snažniji odnos sa potrošačima kojima je cilj dobiti onakvu uslugu kakvu žele i na koju su navikli, a svakako je prioritet svih pružatelja usluga zadovoljavanje potreba i zahtjeva kupaca.³⁵

3.2 Globalni trendovi u sektoru usluga

Kao posljedica stalnog razvoja tehnologije zadnjih desetljeća i samim time širenja i diversifikacije određenih sektora i sustava, uslužni sektor je postao među najbrže rastućih gospodarskih sektora u svijetu. Novi trendovi u turističkim kretanjima doveli su do stvaranja novih egzotičnih destinacija koje postaju konkurentne s tradicionalnim europskim odredištima u Europi. Na taj način, internacionalna turistička kretanja su stalno u usponu i rastu sukladno širenju turizma kao sustava.

Osim toga, potrošačke navike i ponašanje mijenjaju turističku ponudu, kojoj je jedno od obilježja dinamičnost, pa putovanja postaju sve kraća u više navrata tijekom godine gdje ljudi pronalaze neka nova jedinstvena i posebna iskustva boli da je riječ o egzotičnim ili tradicionalnim turističkim destinacijama. Takav tip rasta turističke potražnje oblikuje i samu turističku uslugu te se i ona treba prilagoditi alternativnim odredištima.

Trend označava smjer razvoja neke pojave u vremenu u odnosu na neku drugu pojavu. Njegova najvažnija značajka je očekivanja da će se utvrđeni pravci kretanja koji se očituju kroz neku promjenu nastaviti i u budućnosti.³⁶ Svaki čovjek voli se osjećati sigurno u mjestu u kojem živi i stanuje, kao i turist koji putuje i boravi u nekoj destinaciji nastoji imati takav osjećaj, pa je sigurnost danas među prvim stavkama koje imaju na umu međunarodni putnici prilikom odabira destinacije. To potiče određene države na međusobnu suradnju i kooperaciju kao bi se reducirale procedure i zapreke na putovanjima. Zato je pravodobno shvaćanje i uočavanje eksternih i internih promjena u turizmu ključan faktor kako bi se mogle sagledati posljedica tih učinaka, ali i predvidjeti smjer budućeg razvoja turizma.

Trendovi u turizmu se javljaju radi vrlo specifičnih, ali i složenih odnosa i veza koji se ostvaruju na turističkom tržištu. Oni se mogu podijeliti na više vrsta, ovisno o tome na koji se način gledaju. Pa tako prema vrsti nastanka, postoje trendovi turističke potražnje odnosno turističke

³⁵ Vučemilović, V., Blažević, Z. op.cit, str. 12

³⁶ Bartoluci, M., Upravljanje razvojem turizma i poduzetništva, Školska knjiga, Zagreb, 2013., str. 88.

ponude. Turistički trendovi prema vrsti turističkog tržišta mogu biti trendovi na emitivnim i trendovi na receptivnim turističkim tržištima, dok se prema sadržaju kojeg uspoređuju mogu podijeliti na: kvantitativne (uspoređuju podatke) i kvalitativne trendove (uspoređuju obilježja). Još za kraj postoje trendovi koji se dijele prema snazi djelovanja to jest prostornoj dislociranosti, a to su: lokalni, regionalni, nacionalni i globalni.

Evolucija posredničkih platformi, ulaganje u inozemna tržišta sa stvarnom potrebom, novi val izgradnje hotela i smještajnih jedinica te ponuda sveobuhvatnog aranžmana značajke su turističkog sektora u budućnosti.³⁷

Najzastupljeniji trendovi u turizmu, koji su ujedno i najviše istražuju su trendovi prema nastanku na turističkom tržištu:

- Trendovi turističke potražnje se odnose na promjene kod osoba koje sudjeluju ili žele sudjelovati u turističkim kretanjima da bi se koristile različitim turističkim uslugama u mjestima izvan svog uobičajenog okruženja u kojem žive ili rade.³⁸
- Trendovi turističke ponude vezani su za određene promjene kod nositelja turističke ponude odnosno ponuđača turističkih proizvoda i usluga koje se nude po određenim cijenama u cilju zadovoljenja turističkih potreba gostiju.

Kao što je već navedeno, turističko tržište vrlo je specifično pretežito u smislu vremenske i prostorne disperzije i dislociranosti turističke potražnje od ponude. Turizam radi svog zahtjeva visoki stupanj interdisciplinarnosti kako bi se njegova senzibilnost na promjene ublažila te tako stvorila podloga za učinkovitu adaptaciju na moguće rezultate učinaka. Svakako da je turizam kroz godine i godine dobio sve više sposobnost da se relativno brzo prilagodi novonastaloj situaciji kako bi se došlo do shvaćanja u kojoj mjeri će se neke promjene odraziti pozitivno i negativno.

Mogući učinci određenih promjena na uslužni sektor ogledaju se u njegovoj transformaciji koja se implicira s jedne strane u kvantitativne promjene, a s druge u kvalitativne promjene gdje obje snažno utječu na globalna kretanja na temelju kojih će kasnije turistička ponuda formirati proizvod, ali isključivo s težnjom da u potpunosti zadovolji sve potrebe potrošača.

³⁷ <https://hrturizam.hr/aktualni-trendovi-u-turizmu-na-koje-treba-obratiti-paznju/>, preuzeto dana: 17.07.2020.

³⁸ Čavlek, N., *Turizam - Ekonomske osnove i organizacijski sustav*, Školska knjiga, Zagreb, 2011., str. 54.

3.2.1 Kvalitativni trendovi

Oni trendovi koji se očituju u strukturnoj transformaciji kroz sam sustav turizma te koji uspoređuju obilježja pojava se nazivaju kvalitativni turistički trendovi. Većinom se takve pojave javljaju na strani turističke potražnje uzrokujući promjene na strani ponude, uključujući inovacije u samoj turističkoj ponudi. Čitav je niz činitelja koji pozitivno ili negativno utječu na turizam i njegov razvoj. Na trendove izravno utječu turbulentne društvene, ekonomske, političke, ekološke, socio-kulturne, tehnološke i sve one promjene koji na neki način se očituju u širem globalnom okruženju. Oni činitelji koji istražuju interne i eksterne promjene turističkih kretanja i turizma kao pojave na globalnoj razini su uglavnom kvalitativnog karaktera. Najčešće su to: osobni dohodak, navike i ponašanje potrošača, uvjeti rada, socijalne navike, demografija i slično. Stanovništvo, njegova veličina i rast, geografska rasprostranjenost, gustoća naseljenosti, starosna struktura, natalitet i mortalitet, bračno stanje, rasna, etička i vjerska pripadnost temeljne su informacije o tržištu, važne za svakog ponuđača različitih proizvoda i usluga u turizmu.³⁹ Danas se ti utjecati sažeto prikazuju tzv. STEEP modelom, koji je dobio ime po spektru utjecaja na turizam.

Svi ti činitelji proizlaze iz vanjske okoline jer obuhvaćaju kretanja u okvirima politike, društvenih i pravnih normi, gospodarstva, okoliša i tehnologije te se na njima baziraju analize, a kasnije implikacije u turističkom razvoju. Za svaku državu je od velikog značaja da posjeduje stabilnost unutar svojih granicu gledajući na sve aspekte života jer čak i najmanja afera, loša odluka vlade, različitost u stavovima i mišljenjima može unijeti nestabilnost i nemir među domaćom populacijom pa se tako može kroz turistička putovanja prenijeti i na same turiste. Zbog toga su osobna sigurnost i dobar imidž određene destinacije od presudne važnosti jer će se u takvim okolnostima turist radije donijeti odluku o putovanju.

Upravo zato, svaka turistička destinacija mora imati svoj vlastiti destinacijski menadžment odnosno sustav upravljanja destinacijom koji utvrđuje strategiju i plan vođenja destinacije kako u sigurnim tako i u kriznim situacijama pogotovo na mjestima sa visokom koncentracijom ljudi.

Prognoze gospodarskih kretanja ukazuju na visoke stope rasta svjetskog gospodarstva. Najbrži rast potrošačke moći imaju Kina i Indija te tako Azija čini najdinamičniji dio zemaljske kugle. Taj dio svijeta postiže prednost radi jačanja međunarodne razmjene, liberalizacije tržišnih

³⁹ Hendija, Z., *Komparativna analiza hrvatskog turizma u konkurentskom okruženju europskog Sredozemlja*, Doktorska disertacija, Ekonomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, 2007., str. 325.

aktivnosti i povećanja tehnološkog napretka na globalnoj razini jer na taj način objedinjuje sva nacionalna gospodarstva svijeta.⁴⁰ Poslovna putovanja postaju sve više meta atraktivnih odredišta sa suvremenim kongresnim sadržajima, također pojačava se trend resort naselja koja nude na jednom prostoru diversificiranu uslugu koja objedinjuje zabavu, odmor, sport i rekreaciju.

Demografske promjene u cijelom svijetu jako utječu na turistička kretanja i na promjenu trendova. Ukupni porast broja stanovništva, starenje populacije, viša razina obrazovanja, involviranost mlade tehnološki potkovane populacije ima velike implikacije na turizam.

Kako sam turizam počiva i temelji se kao pojava na prirodnim resursima i bio raznolikosti, razina kvalitete okoliša iz godine u godinu mijenja svoj oblik te samim time značenje. Brojne klimatske promjene dovele su do sve veće potrošnje i eksploatacije prirodnih dobara čija je iskoristivost neizmjerena i nema cijenu pa i ne čudi što se svakim danom gubi razina bio raznolikosti koja uvijek nevezano za trend u svijetu sadrži jaku atraktivnost za turiste. Stoga se sve više pažnje usmjerava na brigu za vođenjem i upravljanjem potrošnjom prirodnih izvora energije. Svaki čovjek polazi od sebe i svog ponašanja prema okolišu, ali svakako da mora postojati jaka inicijativa lokalnih zajednica kojoj je nužan cilj razvoj plana i modela koji će pridonijeti odgovornom ponašanju i poticati cjelokupno stanovništvo na takve aktivnosti.

Između svih navedenih kvalitativnih trendova, zasigurno najvažniji čimbenik koji treba razraditi radi i same problematike rada, jest tehnologija. Zadnjih desetljeća, tehnološki napredak uvelike je promijenio sve faze koje dolaze u vezu sa turizmom i svime što on objedinjuje. Tehnološki trend se kontinuirano nastavlja i raste s godinama pa današnje generacije se praktički odgajaju online. Također, razvoj tehnologije dovodi do umrežavanja šireg društva što pomaže u komunikaciji između poslovanja različitih kompanije bilo partnera ili konkurencije. Većina se komunikacije vrši preko interneta što osigurava da u svakom trenutku i prodavač i kupac imaju mogućnost razmijeniti sve potrebne informacije, iskustva, proizvode i sl. Na taj način, tehnološki napredak ima veliki potencijal i značaj u sustavu kao što je turizam.

Svakako je svakoj destinaciji glavni cilj zadovoljiti zahtjeve potrošača koji su sve informiraniji i kritički nastrojeni, pa se tržište nastoji što više segmentirati i na taj način diversificirati turistički proizvod kako bi se njegova ponuda potpuno prilagodila takvim zahtjevima potražnje na turističkom tržištu.

⁴⁰ Glavni plan i strategija razvoja Republike Hrvatske, Ministarstvo RH, Narodne Novine, Zagreb, 2013., str.25.

3.2.2 Kvantitativni trendovi

U turizmu se prate odnosno uspoređuju podaci da bi se na temelju takvih praćenja i evidencije utvrdili trendovi koji se mogu iskazivati brojkama odnosno numerički. Takvi trendovi čiji je sadržaj praćenja analiza i komparacija podataka u turizmu nazivaju se kvantitativni turistički trendovi. Najčešći oblici turističkih podataka su broj noćenja, broj dolazaka turista, broj ležajeva u smještajnim kapacitetima i slično.⁴¹ Najviše ih prikupljaju, analiziraju i objavljuju, za tu svrhu zadužene, relevantne i licencirane organizacije. To mogu biti statistički instituti, uredi, ustanove, kao što su: Eurostat, UNWTO i slično.

Kod utvrđivanja analiza i usporedba bilo domaćih, ali i međunarodnih statističkih podataka u turizmu najvažnije je svojstvo pravodobnost takvih podataka, ona se očituje u relevantnosti izvora iz kojih se podaci prikupljaju. Za teritorij Europe odnosno zemalja Europske unije vrlo je značajna organizacija Eurostat jer svi podaci koji se prikupljaju pod okriljem te ustanove su maksimalno homogenizirani i međusobno usklađeni sa statističkim uredima zemalja EU. Kada je riječ o cijelom svijetu, podatke statističkih ureda zemalja na internacionalnoj razini prikuplja i obrađuje Svjetska turistička organizacija pri Ujedinjenim narodima (UNWTO).

Slika 8. Dolasci turista po europskim regijama (u mil.)



Izvor: <https://ec.europa.eu/eurostat/data/statistics-a-z/abc>, preuzeto dana 28.08.2020.

Također, u ovom poglavlju ukratko će se provest analiza najznačajnijih trendova za koje se može reći da su trenutno najizraženiji na globalnom turističkom tržištu jer je baza teme rada

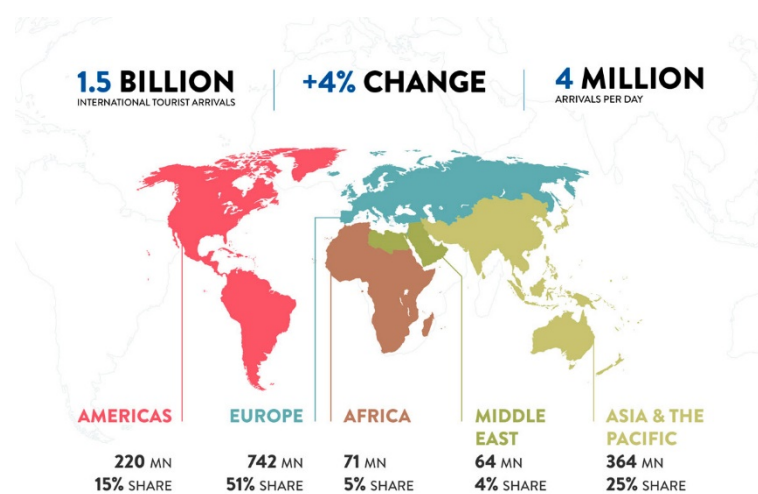
⁴¹ Marušić M., Prebežac D., *Istraživanje turističkih tržišta*, Sveučilište u Zagrebu, Adeco, Zagreb, 2004., str. 69.

vezana za tehnologiju virtualne stvarnosti u uslužnom sektoru na kojeg se jako nadopunjuje turistički sektor.

Tako će se proći kroz trendove u turističkom sektoru koji se mogu promatrati ovisno o tome je li riječ o emitivnom (za zemlje čiji turisti putuju u inozemstvo odnosno neku drugu zemlju) ili receptivnom (za zemlje koje posjećuju strani turisti) turističkom tržištu. Isto tako, mogu se promatrati na različitim razinama od najniže (na razini same države) do najviše, svjetske razine. Mora se naglasiti kako se trendovi u svijetu uvijek prije ili kasnije dogode u određenoj mjeri na domaćem tržištu, pa se promatraju na generalnoj razini uzimajući segment kao cijeli svijet.

Općenito se može reći da je turizam u svijetu u stalnom porastu otkad je započeo razvoj suvremenog turizma, toliko se dinamično razvija da se povećao do danas čak 45 puta te se naravno očekuje stalan kontinuiran rast i ubuduće. Prema UNWTO-u⁴², predviđanja stručnjaka govore da su sve kratkoročne i dugoročne prognoze optimistične i obećavajuće i dalje, uz normalno neke blage korekcije koje se s vremenom događaju radi određenih šokova na turističkom tržištu kao posljedica neočekivanih događaja u svijetu.

Slika 9. Međunarodna turistička kretanja



Izvor: UNWTO Tourism Highlights, 2019 Edition

Može se reći da su neki od glavnih kvantitativnih trendova u svijetu već par zadnjih godina pa i danas:

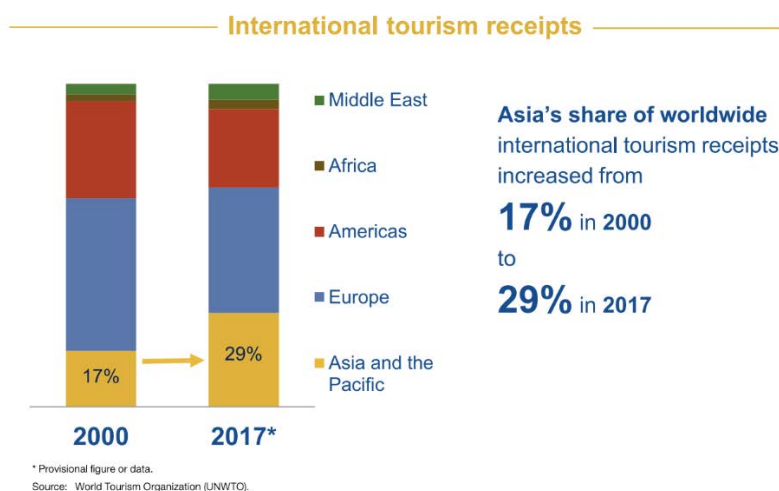
- Smanjenje važnosti Europe kao glavne receptivne turističke regije – bez obzira što je Europa stalno vodeća receptivna i emitivna turistička regija u svijetu i što se za nju

⁴² UNWTO: Tourism Towards 2030: Global Overview, Edition 2014., Madrid, preuzeto dana: 20.08.2020.

bilježi čak više od polovice ukupnih dolazaka svijeta, prethodne analize pokazuju postupno opadanje udjela Europe kao receptivnog tržišta među turističkim kretanjima te bi se taj trend trebao i nastaviti.

- Rast važnosti azijsko – pacifičke regije kao receptivnog turističkog tržišta – najdinamičniji rast među turističkim regijama svakako postiže ta regija koja odiše egzotičnim mjestima, kulturom i atraktivnim sadržajima, za primjer se može uzeti zemlje kao što su Tajland, Malezija i slično koje pripadaju u top 10 vodećih receptivnih zemalja.
- Ravnomjerna prostorna distribucija turističkih kretanja u svijetu – do 60-ih godina prošlog stoljeća, turističke regija Europa i Amerike činile su preko 90 % turističkih dolazaka u svijetu. Ta situacija se iz godine u godinu mijenjala što je rezultat sve većeg jačanja razvoja turizma i promocije na receptivnim tržištima te same promjene svijesti i motiva posjetitelja na emitivnim turističkim tržištima. Time se povećavala važnost i značaj drugih turističkih regija koje su iskoristile to na najbolji način pa sada imamo ravnomjerniju prostornu raspodjelu turističkih kretanja pa samim time i ostvarenih prihoda od turizma.
- Veća disperzija turističkog prometa na sve veći broj receptivnih zemalja u svijetu – kako je prostorna distribucija s vremenom sve ravnomjernija tako je sve veća disperzija turističkog prometa. Tijekom godine, turisti počinju putovati više puta, ali na kraće trajanje boravka, time turistički promet postaje sve dinamičniji i suvremeniji. Turisti postaju sve zahtjevniji i očekuju više za istu vrijednost kao prije. Također, to ukazuje na rastuću konkurenciju na tržištu na kojem je sve više ponuđača za istu usluge pa će samo oni koji se na pravi način prilagode potražnji u smislu da zadovolje zahtjeve gostiju mogu ostvariti ciljeve u turističkom poslovanju.
- Dinamičan trend rasta važnosti BRIC (Brazil, Rusija, Indija, Kina) tržišta u odnosu na druge emitivne zemlje – posebno je važno naglasiti da posljednjih nekoliko godina dominira trend jačanja BRIC tržišta među emitivnim i receptivnim tržištima, ne samo zbog sadržaja i privlačnosti koje posjeduju već i zbog mnogoljudnosti tih zemalja. Pa su te zemlje pozicionirane među vodećih deset emitivnih tržišta svijeta prema turističkoj potrošnji i dolascima.

Slika 10. Rast važnosti azijsko – pacifičke regija kao receptivnog turističkog tržišta



Izvor: UNWTO Tourism Highlights, 2017 Edition, preuzeto dana: 20.08.2020.

3.2.3 Trendovi korištenja ICT-a

Kao što je već navedeno, internetska i mobilna tehnologija ušla je u sve sfere života i svakodnevnice i povećala je interakciju među ljudima te posjeduje moć da se u svakom trenutku pristupi bilo kojoj informaciji do koje se može doći u stvarnom vremenu. Sva ta tehnologija za sobom je iznjedrila nove suvremene medije i platforme na način da se izmijenila veza između kupaca i prodavača, njihovih navika i ponašanja, iskustava i potreba. Nešto što je prije bilo nezamislivo napraviti unutar jednog dana, sada se sa prijenosnim mobilnim uređajem može uraditi za par minuta, osim toga društvene mreže (public network) utječu na promjenu svijesti mase ljudi naročito mlađe populacije što dovodi do povećavanja njihovih zahtjeva, želja, interesa i sve dinamičnijeg kretanja u turizmu ali i promjene načina unaprjeđenja prodaje i samog marketinga nositelja turističke ponude.

Upravo takvi, ICT trendovi nose sa sobom čimbenike na opće poslovanje uslužnog sektora:

- Digitalna tehnologija omogućava nositeljima turističke i ugostiteljske ponude i prodavačima jedinstvenih i specifičnih turističkih proizvoda i usluga izravnu komunikaciju s krajnjim potrošačima. To dovodi do velike brige kod onih subjekata turističkog posredovanja bilo da su grosisti ili detaljisti odnosno bilo da svoje

poslovanje temelje na organiziranju ili posredovanju u prodaji turističkih aranžmana. Na taj način svakako dolazi do pada važnosti poslovanja turističkih agencija.⁴³

- Nasuprot tome, ICT nudi nove internetske prilike preko svojih platformi i sustava koji su uvelike popraćeni visokom razinom tehnološke potpore pa tradicionalni posrednici ako će na pravilan princip integrirati takvu uslugu u svoje aranžmane, moći osigurati bolji položaj na tržištu i veći značaj.
- Sa tehnološkim napretkom rastu i ulaganja određenih turističkih ponuđača u marketing i promociju. Tim načinom mnogi vide jačanje veze između kupaca i prodavača jer se adekvatnim marketinškim alatima lakše dopire do pravih spoznaja samih potrošača koji su sve zahtjevniji.
- Kao primjer kombinacije elemenata digitalne tehnologije koji su sjedinjeni u jednu jedinstvenu cjelinu može se uzeti primjer start up kompanije Airbnb-a i Uber-a. Airbnb prvotno je zapravo predstavljala platformu koja je uspjela objediniti globalne lance hotela i velike turoperatore da preispitaju svoj poslovni model i način na koji se mogu oglašavati turistički proizvodi bilo da je riječ o smještajnim kapacitetima ili prodaji turističkih aranžmana. Danas je njezina primjena i popularnost kudikamo šira i veća jer se na njihovoj platformi može se naći sve informacije o sadržajima i uslugama koje pojedina destinacija nudi i što uključuju takve ponude. Pa tako postoje opisi i preporuke za pojedina mjesta koja bi bilo dobro posjetiti bilo daje riječ o restoranima, muzejima pa sve do prirodnih ljepota određene destinacije.
- Ekonomija dijeljenja postaje sve više zastupljenija u turizmu zbog toga što omogućuje da se na kvalitetniji i pristupačniji pristup pružanja usluga široj potrošačkoj masi, a i time donosi bolji plasman na tržište i jaču konkurentsku poziciju. Takav automatizam povlači sa sobom i želju za što većom infiltracijom digitalnih tehnologija u sfere uslužnog sektora, naravno uz postojanje dovoljne razine održivosti. Upravo zato, virtualna stvarnost ima veliku mogućnost i priliku postati nezaobilazna tehnologija kojom će se ne samo olakšati nositeljima usluge pružanje njihovih proizvoda i usluga potencijalnim i postojećim potrošačima, već bi mogla povećati zadovoljstvo njih samih ovisno koja se ciljna grupa želi opslužiti.

⁴³ Zelenika J., *Information and communication technologies in tourism – influence, dynamics, trends*, E+M Ekonomie, 2009., str. 123 – 130.

4. Primjena virtualne stvarnosti u sektoru usluga

U prethodnim poglavljima analizirali su se učinci globalizacije i pojave samih trendova koji se stalno iznova događaju radi dinamičnijeg okruženja i različitosti potreba stanovništva u svim aspektima života, a posebno u jednom specifičnom sektoru kao što je uslužni. Također, objašnjava se kako se sukladno tim trendovima kanali distribucije na turističkom tržištu prilagođavaju i donose novu dimenziju interakcije između nositelja turističke usluge i krajnjeg korisnika. Ipak, u ovom poglavlju potrebno je sjediniti virtualnu stvarnost kao suvremenu digitalnu tehnologiju s razvojem usluga i na taj način doći do glavnog odgovora na pitanje vezano sa primjenom virtualne stvarnosti u sektoru usluga.

Suvremene informacijske i komunikacijske tehnologije glavni su pokretači današnje globalizacije te su vrlo brzo pronašle svoje primjene u sektoru usluga. Budući da se u radu govori o specifičnoj tehnologiji koja spada u jedne od najsuvremenijih, a to je svakako virtualna tehnologija (VR), ona je preduvjet za jednu novu dimenziju uslužnog sektora. Prvenstveno zbog toga što virtualna stvarnost (VR) pruža posebno iskustvo doživljaja virtualnog svijeta, stvarajući potpuno uranjajuće virtualno okruženje i osiguravajući korisniku interakciju s objektima, potpuno mijenja dosadašnja načine predstavljanja i promocije proizvoda i usluga. Osim virtualne stvarnosti, velik potencijal za korištenje u uslužnom sektoru ima i proširena stvarnost. Korisniku se pomoću jednostavnih uređaja, prikazuju kompjuterski stvoreni 3D objekti, odnosno njegova stvarnost se proširuje i virtualizira. Primjena navedenih tehnologija u uslužnom sektoru obuhvaća područja poput planiranja i upravljanja, marketinga, promocije i kulturne baštine. Osim mogućnosti koje VR nudi, postoje i neka ograničenja s kojima se povezuju cijena, nedostatak stvarnog iskustva i doživljaja putovanja. Budućnost primjene virtualne tehnologije kao supstitutu dosadašnjim tehnologijama uvelike će ovisiti o prihvaćenosti, ograničenjima i mogućnostima primjene ove tehnologije, što se može analizirati s dva aspekta, s aspekta potražnje i zadovoljenja specifičnih potreba kupaca i s aspekta ponude virtualne tehnologije koja zadovoljavaju potrebe potražnje.

4.1 Opće primjene virtualne stvarnosti

Za početak, ukratko će se proći kroz opće primjene virtualne stvarnosti u određenim područjima u kojima se najbrže ukazala potreba i jednostavnost za njenom primjenom, bilo da se očekuje ili da se već pojavila. Glavne primjene virtualne stvarnosti su u sljedećim područjima:⁴⁴

- Medicina;
- Vojska;
- Obrazovanje;
- Zabava;
- Marketing.

Medicina je jedno od najjačih područja primjene virtualne stvarnosti (VR). Pretežno se upotrebljava za obuku i osposobljavanje radnika, ali i kod određenih tehničkih zahvata, najčešće u područjima kirurgije, psihijatrije, a naročito kod uklanjanja bolova. Pa se tako VR može koristiti za liječenje psihičkih problema kao što su različite fobije (npr. strah od letenja), traumatski poremećaji (PTSP), anksioznost. Kontrolirana okolina omogućava liječnicima da pacijente izlože simulacijama i nauče ih kako da se na pravi način nose sa svojim strahovima. U terapijama se koriste senzori koji imaju snažan utjecaj na živčane stanice u mozgu, a istovremeno se koriste i virtualni uređaji koji simuliraju kretanje udova ili drugih dijelova tijela.

Slika 11. Budućnost medicine – VR simulator



Izvor: <http://ba.vrsimulador.com/news/the-future-of-vr-health-care-8937804.html>, preuzeto dana 27.08.2020.

⁴⁴ Pandžić I. S. op.cit., 2004. str. 264-265.

Vojska i njihove organizacije zacijelo su najveći ulagači kad je u pitanju razvoj virtualne stvarnosti, najčešći slučaj je da se različiti uređaji virtualne stvarnosti integriraju kao simulatori u vojne uređaje. Na taj način se daje mogućnost pojednostavljenja ilustracije kako bi neka vojna operacija trebala izgledati i što bi sa sobom nosile zadaće sudionika određenog vojnog pothvata. Najbolji je primjer obuka vojnika pri ponašanju s eksplozivnim napravama, pa tako regija Pima County u Arizoni koristi maketu s pet ekrana kako bi se dužnosnici podučili pravilnom reagiranju u određenim opasnim situacijama.⁴⁵

Slika 12. VR ratovanje u američkoj mornarici



Izvor: <https://www.vidi.hr/Pop-Tech/Americka-mornarica-razvija-VR-ratovanje>, preuzeto dana 25.08.2020.

Kod obrazovanja je takva situacija da se VR tehnologija može na različite načine primjenjivati u obuci gotovo svih stručnjaka, ali i svih polaznika u obrazovnim ustanovama. Za mlade učenike virtualna stvarnost u učionici može predstavljati virtualne izlete, igre, a VR iskustva mogu biti korisna i djeci s posebnim potrebama. U Irskoj jedna škola u gradu Broughalu koristila je OpenSim VR sustav kako bi rekonstruirala ruševine starog samostana okružene grobljem. Osim toga, VR se upotrebljava u situacijskim obukama, uvježbavanjima zadataka kako bi se određeni stručnjaci doveli u situaciju koju je u stvarnosti teško simulirati, a naročito na realan način izvesti. Primjeri su uvježbavanja: gašenja požara, spašavanje taoca, potencijalni problemi s nuklearnom elektranom. Činjenica je da su škole već počele koristiti virtualnu stvarnost u nastavi je dovoljna da se shvati koliko se zapravo tehnologija brzo razvija. Te škole su kroz virtualnu stvarnost (VR) poslale svoje učenike na preko 25 virtualnih izleta gdje su mogli pogledati znamenitosti koje inače ne bi mogli jednostavno posjetiti uživo poput piramida u Egiptu ili najviše zgrade na svijetu u Dubaiju. Također, virtualna stvarnost omogućava da se

⁴⁵ <https://www.novilist.hr/ostalo/sci-tech/tehnologija/virtualna-stvarnost-u-zdravstvu-turizmu-industriji-i-vojsci/>, preuzeto: 08.07.2020.

primjerice učenje povijesti ili biologije pretvori iz čitanja udžbenika u jedno virtualno iskustvo koje će učenicima pomoći da lakše savladaju gradivo. Kolaboracija odnosno suradnja i relativno niska cijena cijelog ovakvog sustava čine virtualna stvarnost jednim od najboljih načina učenja u školama, ali i općenito.⁴⁶

Zabava i razonoda jedan je od najzanimljivijih primjera primjene VR-a zbog toga što je ovakva vrsta tehnologije idealna za industriju zabave. VR tehnologija svakako je najzastupljenija u gaming industriji gdje je već odavno započela nova era gaming i postalo je uobičajeno igrati videoigre na različitim konzolama (PlayStation VR, XBOX) nadopunjeno sa različitim uređajima od kojih se najviše koriste Headseti kao Oculus Rift, HTC Vive i Google Cardboard. U današnje vrijeme VR se može pronaći u različitim zabavnim parkovima i centrima kao što je primjer Disneylanda u kojem se već odavno koriste takve tehnike. Također, kino dvorane uvelike počinju koristiti VR, primjenom aplikacije Oculus Cinema koja omogućava korisnicima gledanje filma koje će biti na raspolaganju samo njima. Isto tako, ako netko ne voli glasnu glazbu i bučnu publiku, koncert se može pratiti uz pomoć virtualne stvarnosti. Osim toga, uz pomoć VR-a vrlo se jednostavno može analizirati estetika performansi, ali i provesti dubinska analiza tehnike, pa se tako u nekim igricama već sada može gledati sportska utakmica uživo što korisnicima omogućuje uživanje uz dojam kao da su na tribinama.⁴⁷

Treba istaknuti također da se virtualna stvarnost jako puno koristi u strojarstvu. Njena primjena u tom sektoru uključuje uporabu različitih vrsta 3D alata za modeliranje i dizajn odnosno virtualna stvarnost se u ovom slučaju oslanja na komponentne proširene stvarnosti – AR. Ovaj način primjene osigurava strojarima da određene projekte pregledaju u 3D-u kako bi što bolje razumjeli funkcioniranje nekog objekta. To za sobom nosi brojne prednosti, naročito kada je riječ o ispravljanju pogrešaka jer se svaki nedostatak ili potencijalni rizik može ranije uočiti prije početka same proizvodnje i implementacije.⁴⁸ Najbolje je uzeti primjer iz automobilske industrije, gdje se ovakva tehnologija upotrebljuje prilikom crtanja i dizajniranja prototipova modela određene marke automobila što im svakako omogućuje da provedu nekoliko tipova

⁴⁶ C. Uloyol, S. Sahin: „Augmented Reality: A New Direction in Education“, Emerging Tools and Applications of Virtual Reality in Education, str. 30

⁴⁷ https://ec.europa.eu/croatia/content/what-is-AR-what-VR-and-how-technology-helps-us-to-experience-reality_hr, preuzeto: 16.08.2020.

⁴⁸ Abulrub, A. G., Attridge, A., Williams, M. A.: *Virtual reality in Engineering Education: The future of creative learning*, The University of Warwick, Coventry, 2011., str.13.

modela prije negoli dođu do krajnjeg rezultata odnsono željenog modela jer se time štedi na vremenu i novcu.⁴⁹

Tehnologija virtualne stvarnosti može biti uspješan alat za promidžbu i unaprjeđenje prodaje određenih proizvoda i manifestacija, naročito kada je riječ o sajmovima, izložbama i sličnim događanjima. Različite 3D projekcije uvijek će privući pažnju velikog broja znatiželjnih posjetitelja zbog svoje inovativnosti, neobičnosti i osebnosti. No, više će se o primjeni VR-a u turizmu i marketingu objasniti u nastavku rada.

Osim navedenog, postoje različite pojave primjene VR-a u drugim područjima kao što su: arhitektura, filmska i automobilska industrija, sport, transport, prijevod stranih jezika i slično.

4.2 Utjecaj VR-a na uslužni sektor

Bez obzira što je virtualna stvarnost kao digitalna tehnologija relativno nova pa čak određenom broju ljudi nepoznata i postoji širok prostor za napredak, njena primjena ima široku upotrebu, a svakako će se sljedećih godina još više unaprjeđivati i koristiti jer mogućnost njene primjene gotovo da nema granica. Svakako da je ovakva vrsta tehnologije pronašla svoje mjesto u sektoru usluga pa kao što je već navedeno za turizam i takve sustave da su predstavljaju jedan vrlo dinamičan i brzo razvijajući sustav, karakteristike tehnologije kao što je virtualna stvarnost donosi sa sobom različite mogućnosti i koristi koje imaju mogućnost da se prepoznaju i sigurno valoriziraju na pravi način u budućnosti.

Tehnologija kakva god bila i na koji god način izvedena, svakodnevno pomaže svim ljudima ovog svijeta, ona pomaže i unaprjeđuje život te podiže njegovu kvalitetu. Tehnologija virtualne stvarnosti omogućavaju nevjerojatna iskustva i mijenjaju načine konzumiranja sadržaja prilagođavajući ih preferencijama samih korisnika usluge. Virtualna tehnologija odiše prije svega svojom inovativnošću, preoblikuje realne sadržaje i usluge u virtualne tako da stavlja turiste u centar digitalnog zbivanja. Zastarjeli načini i kanali distribucije i komunikacije postaju trošni u interakciji nositelja usluge i gosta, gube svoj utjecaj na krajnje potrošače koji su navikli na stalno unaprjeđenje konzumiranja usluge.⁵⁰ Zasigurno virtualna stvarnost može za korisnike

⁴⁹ Novak-Marcinčin, J., Doliak, M., Hloch, S., Ergić, T.: *Application of the Virtual Reality Modelling Language to Computer Aided Robot Control System ROANS*, Strojarski fakultet Slavonski Brod, 2010., str. 32.

⁵⁰ <https://www.24sata.hr/news/novi-trend-u-turizmu-prosirena-virtualna-stvarnost-602447>, preuzeto dana: 09.07.2020.

kreirati visoki intenzitet doživljaja, postati dodana vrijednost u konzumaciji usluga i stvoriti ugled među ostalim tehnologijama koje su prepoznate.

Prvi sustav u uslužno sektoru koji je krenuo sa idejom korištenja virtualne stvarnosti je hotelijerstvo. Ideja je iznikla iz mišljenja da se potencijalnim gostima omogućí osobno iskustvo tijekom kojeg može posjetiti hotel i samim time razgledati sve sadržaje koje hotel nudi u cilju da se takvom vrstom virtualne projekcije privuče pozornost gostu osjećaj koji može dobiti o tom smještaju, sadržajima, pogodnostima što svakako može ulijevati sigurnost potencijalnim gostima i približi ih da se oduče za određeni smještajni objekt. Princip funkcioniranja VR-a upravo je onakav kakav turisti inače traže od svake turističke usluge a to je jednostavnost, vjerodostojnost i lakoća korištenja, takve karakteristike svakako ima i tehnologija virtualne stvarnosti sa svojim uređajima. Važan segment kod tehnologije virtualne stvarnosti je svakako korištenje takve vrste tijekom boravka gostiju u smještaju. Pa tako, u velikoj mjeri postoje posjetitelji koji su znatiželjni i žele saznati zanimljive informacije o uslugama smještaja pa tako i o destinaciji. Pojedini smještajni objekti polagano uvode u svoje jedinice virtualne interaktivne zidne mape (eng. *VR Wall*) koje gostima pružaju mogućnost da gosti prislone svoj pametni telefon i tada odmah dobivaju sve potrebne informacije bilo o uslugama smještajnog objekta ili o lokalnim atrakcijama. Na taj način zasigurno smještajni objekti koji pružaju ovu mogućnost postižu veći prosperitet, razvoj na tržištu i konkurentsku prednost, a svakako i da se povećava interes i želja za boravkom gostiju u takvim jedinicama.

Ranije je navedeno u općoj primjeni da se VR koristi u marketingu, najviše u svrhu promocije određenog proizvoda i pružanju informacija. Pa tako, VR sadrži jaku informativno – savjetodavnu funkciju pretežno kod pružanja informacija prije dolaska gosta u hotelski ili privatni smještaj. Potpora virtualne stvarnosti je u projekciji virtualnog posjeta smještaju, sa cijenom i svim sadržajima, na taj način gosti imaju uvid u sve pojedinačne ili skupne usluge. Također, smanjuje se broj gostiju koji odjedanput dolaze, ili pak broj gostiju koji dolaze samo jednom i povećavaju broj stalnih učestalih korisnika. Osim toga, tehnologija se može upotrebljavati i tijekom boravka gostiju. Neki će gosti htjeti saznati informacije o radu hotelskih odjela, drugim vrstama usluga, zanimljivosti u mjestu boravka koje treba posjetiti i slično.

Ovim načinom prikazivanja, putem VR tehnologije, korisnike čini zainteresiranijima za nove informacije i spoznaje o različitim stvarima. Zasigurno ih ovakva vrsta projekcija kao što je virtualna, čini da budu više željni učenja i prihvate nove načine pomoću kojih mogu doći do njima vrijednih informacija. Tako, posjetitelji muzeja, umjetničkih galerija, izložbi dobivaju

novu dimenziju razumijevanja i spoznavanja veza i procesa koje im virtualna stvarnost može ponuditi, a može im dati mnogo toga. Posjetitelji mogu na taj način rekonstruirati prošlost nekih događanja, vizualizirati budućnost, poistovjetiti se sa nekom osobom, događajem, djelom ili lokacijom, u svakom slučaju ostvariti virtualnu interakciju. Naravno, u tim slučajevima virtualna stvarnost ide zajedno sa komponentom proširene stvarnosti najčešće u pojavnim oblicima nekih video zapisa, 3D, zvuka i slično. Izuzetna je prednost i pogodnost primjene virtualne stvarnosti kod ovog segmenta zbog sposobnosti oživljavanja određenih objekata, bilo daje riječ o znanstvenim ili umjetničkim djelima ili pak nekim arhitektonskim građevinama. Svakako, virtualna stvarnost u ovakvom pojavnom obliku sa svojim interaktivnim prikazima daje širu i drugačiju perspektivu te daje posjetiteljima snažan razlog za posjet, preporuku i naročito ponovni dolazak.

Konkretizacija primjene virtualne stvarnosti (VR) u praksi

Sa sigurnošću se može reći da su pojedine strane zemlje počele kudikamo prije primjenjivati novi suvremeni trend virtualne stvarnosti (VR) nego što je slučaj sa Republikom Hrvatskom pa i samim time postoje znatno inovativniji konkretni primjeri korištenja virtualne stvarnosti (VR) u sektoru usluga. Svaka kompanija koja teži unaprijediti svoje poslovanje dugoročno u smislu da kontinuirano postoji efikasan plan upravljanja kvalitetom u organizaciji i izvan nje nastojati će primjenjivati onakve alate koji će ostvariti zacrtane ciljeve. U sferi uslužnog sektora, mnogo je fundamentalnih ciljeva koje svaka tvrtka nastoji ostvariti međutim onaj cilj koji nekako iskače najviše i koji zapravo uključuje skup mnogo različitih procesa je svakako zadovoljenje potreba i zahtjeva potrošača i svaka tvrtka se okreće u onom smjeru da to napravi sa stilom, da princip bude moderan, inovativan, brz i jednostavan, ali i uz prihvatljive izdatke. U konačnici upravo virtualna stvarnost daje takvu mogućnost svim onim davateljima usluga koji na tako navedeni način teže to napraviti. Zbog toga je poslovna primjena virtualne stvarnosti (VR) izuzetno široka i puna potencijala, što joj daje posebnu konkurentsku prednost za davatelja usluge na tržištu, a naročito specifičan efekt privlačnosti kod potencijalnih i krajnjih potrošača. Zanimljivost u primjeni virtualne stvarnosti u poslovanju uslužnog sektora je ta što se pomoću takve tehnologije određene situacije, objekti, lokacije se mogu vidjeti virtualno pa se na taj način može vizualizirati budući smjer nekog segmenta poslovanja. Dokaz su mnogi slučajevi koji su u svoje poslovanje integrirali tehnologiju virtualne stvarnosti (VR) u sustav prodaje i distribucije proizvoda.

Mnogobrojne su primjene virtualne stvarnosti u kombinaciji sa korištenjem istovremeno pametnih telefona i/ili Headsetova za virtualni prikaz, primjerice najčešće su slučajevi skeniranja barkoda pomoću pametnog telefona gdje se na zaslonu VR interaktivne mape ili na VR naočalama prikazu detaljnije informacije o konkretnom proizvodu, to je prvi uveo Apple kod trgovina za prodaju iPhone-a.

Ikea je razvila svoj VR katalog proizvoda koji mogu biti vidljivi virtualno na način da korisnik koji pokaže želju za kupnjom nekog proizvoda iz njihovog asortimana korištenjem VR Headseta uređaja HTC Vive može upravo taj proizvod vidjeti virtualno unutar neke prostorije da se realno može vidjeti kako se uklapa i s kojim kombinacijama proizvoda. Uz to postoji i aplikacija koja sadrži simulaciju pravljenja palačnika u modernoj Ikea-inoj kuhinji (*Virtual Reality Ikea Pancake Kitchen*) gdje se na virtualan način može upoznati sa svim elementima koje posjeduje kuhinja i kako se svaki od tih elemenata koristi.⁵¹

Slika 13. Ikea VR kitchen



Izvor: <https://www.theverge.com/2016/4/5/11368174/ikea-VR-experience-HTC-Vive>, preuzeto dana 23.08.2020.

Treba spomenuti kako davateljima usluga naročito prodavačima na malo nikad nije bilo teško kao u današnje vrijeme u poslovanju jer je online kupovina zadnjih godina postala snažan trend i nezaobilazan način kupovanja proizvoda manje više svih korisnika te je u stalnom porastu kao takav tip pružanja usluga. Upravo zato, određeni davatelji usluga su primorani držati korak s

⁵¹ <https://steampsy.com/app/611120>, preuzeto: 21.08.2020.

vremenom, pridružiti se valu i modernizirati svoje poslovanje. Integracija virtualne stvarnosti je jedno od mogućih, ali i najboljih rješenja.

Potaknuti tim razmišljanjima američki su stručnjaci iz područja marketinga došli do zaključka da bi pomoć svima onima koji pokušavaju uključiti tehnologiju virtualne stvarnosti (VR) i osposobiti je u svoj sustav poslovanja da konkurentsku prednost postignu kod segmenta koji preferira fizički odlazak u trgovinu. S obzirom da je online kupnja za obavljanje lakša i brža, često se događa kod takvog oblika kupnje da određenih proizvoda nema odmah i nedostupni su za online kupnju, ili da određeni proizvodi koji se naručeni online budu neodgovarajući, pa se taj proces nastavlja sa vraćanjem i reklamacijom proizvoda. Dok primjerice u trgovinama uz primjenu uređaja tehnologije virtualne stvarnosti, kupci mogu odmah imati uvid kako im odgovara određeni proizvod ili usluga bez obzira jeli ga ima u trgovini ili ne.⁵² Time se ubrzava cijeli proces, a i na licu mjesta se potpuno relevantno može vidjeti kako odgovara određeni proizvod ili usluga i jeli vrijedna konzumacije, a sama implementacija nije komplicirana niti skupa s obzirom na dodanu vrijednost koju se ostavljuje.⁵³

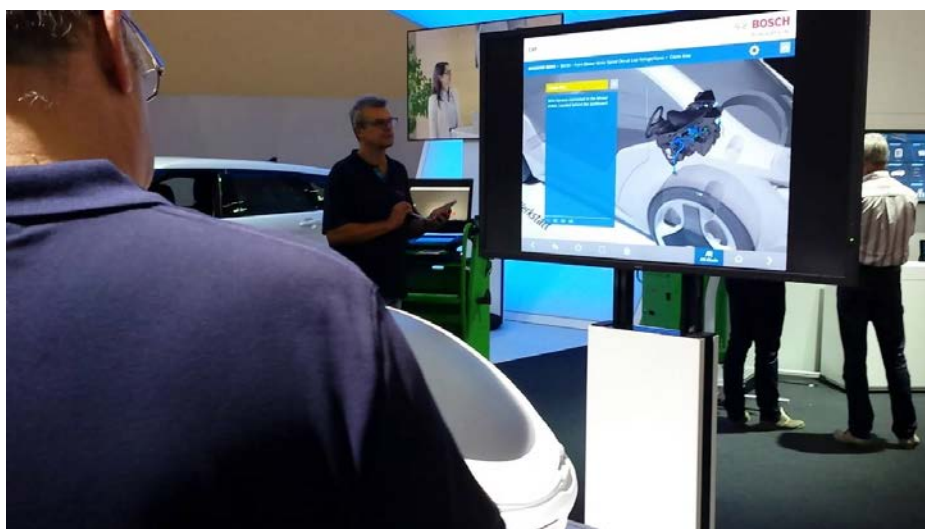
Isto tako dobro je spomenuti primjer Boscha. Ta tvrtka već četiri godine usko surađuje s tvrtkom Reflekt GmbH u razvoju virtualnih softvera koji im mogu doprinijeti u sektorima proizvodnje, usluga, trgovine, marketinga i slično. Plan im je da u vlastitoj industriji povećaju upotrebljivost suvremenih tehnologija, pretežno u odjelu auto opreme, a zahvaljujući aplikacijama koje bi bile umrežene s VR tehnologijom na taj način bi reducirali troškove i vrijeme potrebno za manualne mehanizme. Takav sustav bi olakšao posao tehničarima zbog toga što se uporabom nekog VR Headseta omogućuje bolja vidljivost svih komponenti u stvarnoj veličini i na točnom položaju jer su inače slabo vidljive ako se mehanički dio po dio ne rastavi. Također, taj sustav bi davao smjernice, upute za rad, označavao pogreške pri radu i moguća rješenja.⁵⁴ U suradnji sa tvrtkom Reflekt koja je inače specijalizirana za nove informacijske tehnologije, Bosch tvrtka postala je jedna od vodećih sila kada je riječ o implementaciji suvremenih tehnologiju u vlastitoj industriji. Njihov sustav *Bosch Virtual Visor* postao je prepoznatljiv po lakoći dijagnosticiranja kvara motora što daje mogućnost da se potencijalne pogreške pri proizvodnji prepoznaju i otklone brže.

⁵² Rheingold H.: *Virtual Reality*, 1991., str 47.

⁵³ Hesile S., Roth J.: *Virtual Reality: Theory, Practice, and promise*, 1990., str.7.

⁵⁴ https://automania.hr/trzishite_budunosti_je_u_okviru_proshirene_stvarnosti/, preuzeto: 21.08.2020.

Slika 14. Dijagnoza kvara pomoću Bosch Virtual Visor sustava



Izvor: <https://blog.syntegon.com/blog/2018/06/11/bosch-bringt-industrie-4-0-zum-leuchten/?lang=de>, preuzeto dana 25.08.2020.

Prije nego li je virtualna stvarnost kao tehnologija postala sve više poznatija široj masi, Google je preduhitrio mnoge druge računalne i internetske tvrtke i uhvatio pravu poslovnu šansu da približi još tada nedostupnu vrhunsku tehnologiju široj masi korisnika po nižoj cijeni tako što je osnovao jedinstvenu virtualnu aplikaciju Google VR (Cardboard i Daydream značajke). Ta aplikacija dostupna je svima koji imaju kompatibilne uređaje kao što su slušalice, upravljači, pametni telefoni sa značajkom Daydream ili Cardboard za podržavanje programa da mogu koristiti tu aplikaciju. Pomoću aplikacije Google VR turisti mogu iskusiti 3D izgled lokacije koju žele posjetiti, a aplikacija je dosta jeftina i jednostavna ako je usporedimo s drugim VR sustavima.⁵⁵ Također, ona omogućuje pregledavanja svih virtualnih tura, objekata, spomenika, destinacija na svijetu koje u svojem programu imaju navedene značajke kompatibilne s uređajem.

4.3 Virtualna stvarnost u turizmu

Turizam se temelji na doživljajima nastalim na atraktivnim lokacijama bilo u prirodi, destinaciji ili u nekom objektu. Određeni ugostiteljski objekti zbog svoje lokacije, sadržaja i kvalitete mogu biti dio cjelokupnog doživljaja koje gosti mogu prepoznati i biti zadovoljeni pruženom uslugom. Virtualna stvarnost pronašla je svoj put i do restorana, gosti imaju mogućnost ostvariti

⁵⁵ <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.google.samples.apps.cardboarddemo&hl=hr>, preuzeto: 24.08.2020.

interakciju sa vlastitim stolom, odabrati temu koju žele, mogu naručivati jela i dodatke, pa i do te mjere da mogu pratiti pripremu jela koju su naručili, suvremeni restorani imaju u svojim menijima virtualnu projekciju svakog pojedinog jela, s realnim prikazom veličine i sastojcima porcije.

Virtualna stvarnost (VR) kao dio 4.0 industrije predstavlja pojam računalne simulacije kojima je cilj stvoriti osjećaj prisutnosti u virtualnom okruženju.⁵⁶ Kao što je već navedeno u prvom poglavlju, to je skup tehnologija koje uranjaju korisnika u virtualni svijet. S obzirom na to da je takav tip tehnologije relativno nov, privlači velik broj znatiželjnika, a upravo bi svojom zanimljivošću mogao kroz marketing privući velik broj turista.

4.3.1 Suvremeni kanali distribucije u turističkom sektoru

Turizam u svom osnovnom značenju ne postoji bez putovanja, odnosno bez turističkog kretanja iz domicilne lokacije u neku turističku destinaciju koja je predstavlja receptivno turističko tržište. Virtualna stvarnost vrlo je lako našla svoje mjesto u turizmu kao ključnom sustavu uslužnog sektora na kojem se temelji korelacija konzumenta neke usluge ili proizvoda (gosta, posjetitelja) i davatelja usluge (nositelja ponude, ponuđača), zbog toga što upravo uvelike olakšava dvije temeljne turističkog kretanja, a to su putovanje i boravak. Različiti programi, aplikacije, uređaji, načini kroz koje virtualna stvarnost posjeduje svoj pojavni oblik razvile su se u onom pravcu u kojem turisti žele, a to je svakako lakše brže i jednostavnije dobivanje informacija o turističkoj destinaciji, sadržajima, uslugama, uvjetima putovanja i slično. To je posve ozbiljan razlog radi kojeg se prije ili kasnije određeni turisti stupe u interakciju s tom tehnologijom.

Pojavom internetskih web stranica, utjecaj i šira primjena ICT-a (informacijsko – komunikacijskih tehnologija) dovela je do značajne transformacije u strukturi kanala distribucije. Takva evolucija kanala distribucije osigurala je lakšu i jednostavniju komunikaciju odnosno interakciju između ponuđača i potrošača. Osim toga, takav tijek stvari označava prekretnicu kod razvoja tržišta i njegovih subjekata u uslužnom sektoru što pokazuje da će mnogi proizvođači proizvoda i usluga trebati napraviti analizu i donijeti pravu odluku vezano za izbor takvog kanala distribucije koji će im osigurati kontinuirani rast na tržištu, u protivnom

⁵⁶ S. Aukstakalnis, D. Blatner, : „*Silicon Mirage: The Art and Science of Virtual Reality*“, 1992., str. 17.

teško će opstati bez elektronskih kanala distribucije. Na taj način i same destinacije trebaju voditi brigu o promociji sa pravim sustavom kanala distribucije koje će im suvremene tehnologije donijeti.

U EU je od 2008. do 2018. godine porasla kupnja preko Interneta sa 32% na 60% što je pravi indikator zapravo koliko je Internet evoluirao kroz godine i kako su ga ljudi počeli koristiti u manje-više svim životnim potrebama.

Slika 15. Porast kupnje preko Interneta



Izvor: <https://mreza.bug.hr/eurostat-u-eu-udvostrucen-broj-online-kupaca/>, preuzeto dana 28.08.2020.

Distribucija u uslužnom sektoru predstavlja fazu opskrbnog lanca, koja se događa neposredno prije same potrošnje odnosno konzumacije proizvoda ili usluge. Njezini temeljni zadaci, neovisno o sektoru koji se uzima u obzir, sastoje se od:⁵⁷

- Skraćivanja puta i vremena koje je potrebno da usluga stigne do mjesta potrošnje
- Povećanja konkurentnosti samog proizvoda ili usluge na tržištu
- Vremenska i prostorna usklađenost proizvodnje s potrošnjom
- Prilagođavanje proizvodnje prema zahtjevima potrošnje (kupaca)
- Plasman i lansiranje novih proizvoda na tržište
- Unaprjeđivanje navika potrošača

⁵⁷ Ivaković Č., Stanković R., Šafran M.: *Špedicija i logistički procesi*, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2010., str 290.

Da bi se bolje razumjela uloga i način funkcioniranja kanala distribucije u uslužnom sektoru, važno je napraviti razliku između tradicionalnih i suvremenih kanala distribucije.⁵⁸ Kako suvremeni i tradicionalni kanali mogu biti direktni i indirektni uobičajeno se dijele na sljedeći način:

Tradicionalni kanali:

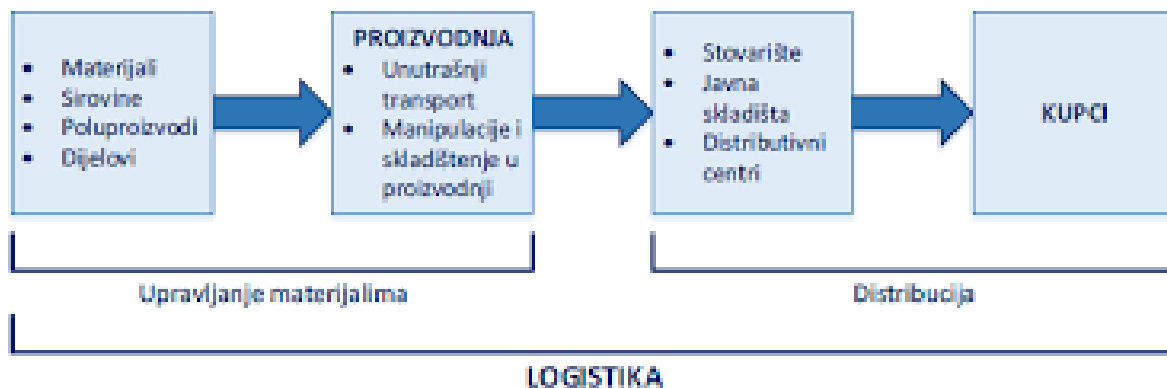
- Direktni kanali
- Indirektni kanali – turoperatora, turističke agencije, GDS-i, switch kompanije...

Suvremeni kanali:

- Direktni kanali – web stranice, e –mail...
- Indirektni kanali – rezervacijski sustavi, online turističke agencije, online turoperatora, IDTV...

Ipak, kako je tema rada primjena virtualne tehnologije u sektoru usluga, u radu će se analizirati u značajnijoj mjeri suvremeni kanali distribucije radi učinkovitijeg i modernijeg djelovanja i utjecaja na današnje okvire.

Slika 16. Odnos logistike i distribucije



Izvor: Sekso, M: *Prodaja i distribucije*, Veleučilište Marko Marulić, Knin, 2010.

Vežano za tradicionalne kanale distribucije važno je objasniti transformaciju sustava rezervacije koje su uvelike pomogle kasnijem unaprjeđivanju i povezivanju internetske tehnologije i rezervacijskih sustava u mnogim poslovanjima uslužnog sektora.

⁵⁸ Grižinić J., Floričić T.: *Turoperatora i hotelijeri u suvremenom turizmu*, Sveučilište Jurja Dobrile u Puli, Pula str. 92.

Rezervacijski sustavi su zapravo baze podataka koje se koriste s ciljem upravljanja poslovanja turističkog sektora i olakšavanja distribucije krajnjim potrošačima toliko da se smanji komunikacija s posrednicima, ali i stvore horizontalne i vertikalne suradnje. Upravo se računalni rezervacijski sustavi smatraju pokretačem inovacija u uslužnom sektoru. CRS – računalni rezervacijski sustav omogućava rezervaciju smještaja i prijevoza unaprijed, a to uz promjenu cijena i formiranje lista čekanja predstavlja jedno od kratkoročnih modela upravljanja potražnjom te dugoročno precizniju prognozu potražnje u budućnosti za poduzeća uslužnog sektora naročito u turizmu, ako dođe do povećanja ponude. Snažni pritisci velikih avio kompanija koje su bile u suradnji s hotelima primorale su hotele da sami unaprijede svoje poslovanje sa vlastitim rezervacijskim sustavima, tako da postanu neovisni i dominantniji.⁵⁹ Pa tako su prve vlastite svoje rezervacijske sustave imali naravno snažni hotelski lanci poput Sheraton-a, Hilton-a, HolidayInn-a i sličnih.

U današnje doba je normalno da su hotelski rezervacijski sustavi direktno umreženi s globalnim distribucijskim sustavima (GDS), time se potencijalnim gostima daje uvid u raspoloživost kapaciteta hotela bez posrednika. Rade na principu preprodaje proizvoda i usluga različitih ponuđača. Osim toga, GDS sustavi omogućuju automatizaciju plaćanja i transakciju između nositelja usluge bilo da je riječ o avio kompanijama, hotelskim poduzećima, ili rent – a – car i putničkim agencijama. Tim načinom hoteli lakše i brže prosljeđuju informacije o popunjenosti smještajnih kapaciteta i promjenama cijena potencijalnim kupcima usluga. Najpoznatije GDS stranice su: Amadeus, Galileo, Pegasus i Travelport.

Bilo je važno spomenuti ovakav sustav ponude usluga jer prikazuje virtualno tržište odnosno mjesto susreta onih nositelja usluge (hoteli, prijevoznike tvrtke, agencije...) koji nastoje na jednoj platformi sa jakom distribucijskom sposobnošću objediniti turističku ponudu koja koristi mogućnost lakšeg dovođenja proizvoda i usluge kupcu. Ovakav mehanizam može se jako povezati sa tehnologijom virtualne stvarnosti zbog toga što predstavlja zanimljiv način prodaje zbog udaljenosti kupaca od mjesta budućeg korištenja ili od samog fizičkog proizvoda, u cilju zadovoljenja kupca koji kupuje uslugu skoro na neviđeno, a da pritom davatelj usluge ne poznaje kupca i njegove preferencije i navike potrošnje.

⁵⁹ Camilleri, M. A.: *Tourism Distribution Channels In Travel Marketing, Tourism Economics and the Airline Product*, Cham, Switzerland, 2018., str. 110.

Slika 17. Način distribucije Globalnog distribucijskog sustava (GDS)



Izvor: <http://airlines4us.weebly.com/gds.html>, preuzeto dana 28.08.

Osim što mijenjaju koncepciju poslovanja nositelja ponude, suvremene, naročito internetske tehnologije znatno utječu na ponašanje potrošača i njihove preferencije. To je posebno vidljivo kod donošenja odluke od kupnje odnosno konzumaciji nekog proizvoda ili usluge. Upravo zbog toga, proizvođači i ponuđači trebaju voditi brigu o adaptaciji svog poslovanja i proizvoda onom načinu na kojeg potrošači žele.

Danas, Internet ima posebnu moć. Na internetu se može naći gotovo sve, i gotovo svima je dostupan za uporabu. Pa tako i potencijalni kupci proizvoda i usluga mogu se o svemu informirati putem interneta i svega onog s čim internetska tehnologija raspolaže. Na internetu postoje različite aplikacije stvorene i osmišljene u svrhu da prije svega daju korisne informacije o turističkoj destinaciji, ponudi smještaja, ugostiteljskim objektima, muzejima, trgovinama, ali isto tako pružaju mogućnost direktnog kontakta sa nositeljima usluge, hotelijerima, ugostiteljima, iznajmljivačima i slično.

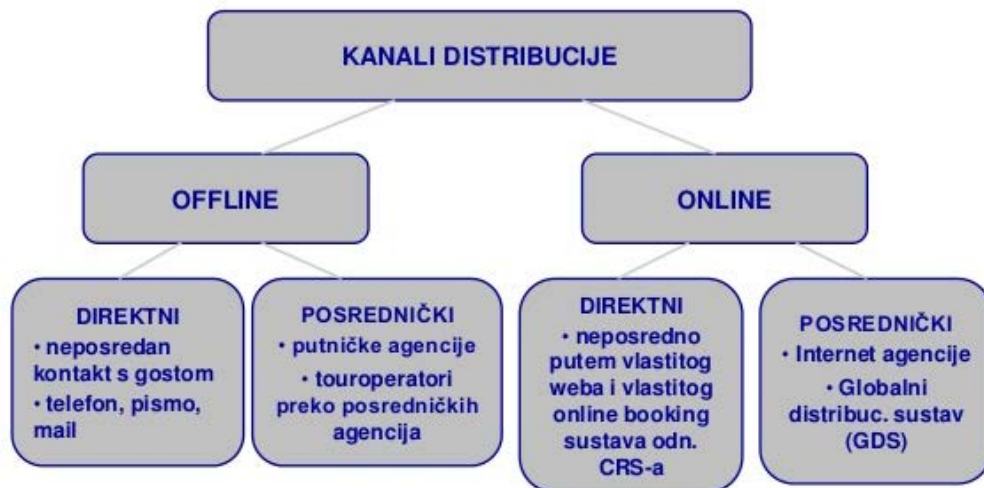
Osim pružanja informacija kupcima, Internet nudi nositeljima usluga oglašavanje i promociju svog poslovanja putem suvremenog kanala distribucije kakva je svakako web stranica. Web stranica ima ogroman potencijal upravo zbog toga što se nadopunjuje na web marketing odnosno na virtualni oblik oglašavanja koji ima visoku efikasnost zbog nižih troškova i jednostavnije upotrebe za kupce, pa se Internet smatra najjačim marketinškim alatom. Jako je bitno da u ovom segmentu poslovanja, nositelji usluga budu što bliži potpunom iskorištenosti potencijala internetske tehnologije u svom poslovanju. To bi prije svega, ne samo trebalo povećati promociju poslovanja, već i unaprijediti prodaju proizvoda i usluga. Iako, važno je naglasiti da ne treba zaboraviti na ostale alternative koje pomažu u stvaranju komunikacije s

kupcima, kao što su katalogi, bilteni, brošure i ostali promocijski materijali jer još mnogi kupci su vjerni tradicionalnim i standardnim načinima.⁶⁰

Sve se više Internet koristi u rezervacijske svrhe, osim što daje mogućnost agencijama, ugostiteljskim objektima, hotelima web oglašavanja, već gostima olakšava pristup za komuniciranje i dobivanje potrebnih informacija.⁶¹ Na taj način se smanjuju troškovi i vrijeme koje je potrebno za rezervaciju ili za saznati informacije o sadržajima pojedine usluge.

Rezervacijski sustavi naročito se koriste u turizmu i to najviše u hotelima, a manje u agencijama ili turoperatorima, a sve kako bi kupci mogli unaprijed osigurati smještaj, uslugu ili neku pogodnost. Imaju veliki utjecaj i važnost za poslovanje u sektoru usluga jer se ujedno pojavljuju kao sustavi online baza podataka koji turističkim organizacijama, hotelskim poduzećima i ugostiteljskim objektima daju mogućnost poboljšanja upravljanja svojim kapacitetima.⁶² To je svakako specifično za hotelsko poslovanja jer zahtijeva uvijek maksimalnu ažurnost. Često se zapravo kroz potencijalnu rezervaciju gosta putem web stranice nekog poduzeća, može iskoristiti da se upoznaju preferencije, navike i ponašanje potencijalnih gostiju.

Slika 18. Podjela kanala distribucije u turizmu



Izvor: <https://www.slideshare.net/nikideskovic/prodajne-i-komunikacijske-vjetine-u-turizmu>, preuzeto dana 28.08.2020.

⁶⁰ Gao, W., Li, X.: *Building presence in an online shopping website: the role of website quality*, Behaviour and Information Technology, 2018., str.7.

⁶¹ Buhalis, D., Laws, E.: *Tourism distribution channels: Practices, Issues and Transformations*, Continium, London, 2001, str. 55.

⁶² Šimunuć, M., Galičić, V.: *Informacijski sustavi i elektroničko poslovanje u turizmu i hotelijerstvu*, Sveučilište u Rijeci, Opatija, 2006., str. 124.

Najvećim dijelom je zastupljena onakva vrsta rezervacije posredstvom baze na internetskog serveru, gdje preko rezervacijskog upita e-mailom, gost komunicira i ulazi u sustav u kojem se filtrira je li se zahtjevi (broj osoba, datum) potencijalnog gosta zadovoljavaju ovisno o trenutnom stanju raspoloživih kapaciteta i općenitoj situaciji u objektu. Potom gost mora zajamčiti rezervaciju, najčešće u ovakvoj slučaju putem kreditne kartice. Zasižno da integracija Internet rezervacijskog sustava s ostalim informacijskim sustavima u uslužnom sektoru postaje neizostavan mehanizam u poslovanjima.

U vrijeme on-line poslovanja svi djelatnici u uslužnom sektoru moraju biti svjesni okruženja u kojem posluju. Od sredine 90-tih godina, kada je krenula zlatna era „on-line booking“ sustava, pa do danas, on-line poslovanje bilježi veliku stopu rasta. Na primjer, danas u svijetu svaka treća rezervacija smještaja odvija se putem on-line turističkih agencija dok se za svaku drugu izvršenu rezervaciju koristi Internet.⁶³

Ono što treba jednim dijelom spomenuti, a to je utjecaj na turistički sustav, online turističkih posrednika. Online turistička agencija (OTA) je agencija koja se bavi prodajom i organiziranjem smještaja, izleta, prijevoza i putovanja za putnike na online platformi. Neke najpoznatije online turističke agencije su: Expedia, Orbitz, Hotel.de, Booking.com...⁶⁴

Jedan od osnovnih razloga za rast OTA-a su veliki budžeti za ulaganja i razvoj novih proizvoda. Primjerice, kompanija Priceline, koja između ostalih upravlja najvećom OTA agencijom na svijetu – Booking.com, svake godine investira milijune dolara u nove proizvode i usluge kako bi bila pristupačnija novim tržištima i zadovoljila potrebe klijenata širom svijeta. On-line turističke agencije ulažu velike napore u oglašavanja na internetu, te na taj način apsolutno dominiraju kada je riječ o pretraživanjima na internetu. Tako su najveće on-line agencije otišle korak dalje u distribuciji svojih usluga te su uspostavile suradnju s najvećim pretraživačem na internetu i osnovale Google Hotel Finder. Ta usluge je jedna od relativno novih proizvoda koji kanaliziraju sve veći broj korisnika na stranice najvećih on-line agencija. Također, može se za primjer uzeti i Tripadvisor koji je donedavno bio isključivo portal za obaju komentara i postavljanje recenzija gostiju koji su konzumirali određene usluge te vodeći portal za javno

⁶³ LinkedIn: *Zašto online turističke agencije dominiraju?*, <https://www.linkedin.com/pulse/za%C5%A1to-on-line-turisti%C4%8Dke-agencije-dominiraju-ivan-gaspert>, preuzeto 11.8.2020.

⁶⁴ Vukanović, Z.: *The Influence of ICT megatrends on global megatrends*, magistarski rad, 2018., str. 43-48.

iskazivanje stupnja zadovoljstva konzumiranje tih usluga, ali danas je postao jedan od najvažnijih posrednika na kojem vodeće on-line agencije nude svoje usluge.⁶⁵

4.3.2 Implementacija kanala distribucije kod globalnih trendova u uslužnom sektoru

U kontekstu sve dinamičnijeg društva, globalizacija i njene posljedice dovode do velikih promjena u poslovanju svih sektora, a osobito u poslovanju uslužnog sektora. Radi se o sektoru koji uvelike ovisi o slobodnom protoku ljudi i neometanom pristupu informacijama. Iako su implikacije globalizacijskog fenomena na sektor usluga, pogotovo na turizam iznimno raznolike i duboke, razvoj informacijske i komunikacijske tehnologije trenutno oblikuje glavni smjer globalne ekonomije kroz ubrzani tempo inovacija. Kod turizma se zahtijeva visok stupanj prilagodljivosti zahtjevima tržišta, a informacijske i komunikacijske tehnologija predstavljaju učinkovit alat za povećanje stupnja korelacije između ponude nositelja usluge i zahtjeva klijenata.

Sve jači razvoj ICT-a implicirao je da se ponuđači usluga neće moći efikasno konkurirati i natjecati na tržištu, osim ako nisu na vrijeme promovirali i modificirali svoje poslovanje na način da su implementirani sa nekim elektroničkim kanalom distribucije. Slijedom toga, mora se što brže reagirati na trendovi koje za sobom donosi suvremena digitalna tehnologija koja ipak ima snažne informacijsko – komunikacijske elemente i po mnogo čemu daje dodanu vrijednost svakom poslovanju naročito u uslužnom sektoru kada je riječ o svakodnevnom i stalnom pristupu informacijama i jakoj interakciji potrošača i nositelja nekog proizvoda ili usluga.

Prije svega ovoga, situacija u interakciji potrošača i ponuditelja bila je kudikamo drugačija jer ne samo da su nove suvremene tehnologije bile nepoznanica, već su bile nedostupne potencijalnim kupcima što zbog financijskog pitanja, ali i zbog tadašnjeg jakog utjecaja posrednika u uslužnom sektoru. Na taj način, većina poslovanja u slučajevima distribucije obavljala se uz pomoć posrednika ili agenta, te je postojao striktno osmišljen sustav preko kojeg će se to obavljati. To je za sobom nosilo brojne nedostatke kao što su nefleksibilnost u interakciji između ponuditelja i potrošača, ograničena sposobnost izravnog pristupa proizvoda od strane potrošača, veći troškovi zbog plaćanja provizije posrednicima, prevelika

⁶⁵ LinkedIn: *Zašto online turističke agencije dominiraju?*, <https://www.linkedin.com/pulse/za%C5%A1to-on-line-turisti%C4%8Dke-agencije-dominiraju-ivan-gaspert>, preuzeto 12.8.2020.

strukturiranost sustava. Ovi čimbenici doveli su uvelike do faze disintermedijacije posrednika što znači da je njihov značaj počeo slabjeti utjecajem novih suvremenih tehnologija.

Dok danas se situacija mnogo razlikuje po pitanju povezanosti potrošača i davatelja usluge. Potrošači se mogu u svakom trenutku povezati izravno sa davateljima usluge i to bilo gdje, bilo kada, upotrebom novih internetskih i virtualnih softvera, naročito društvenih mreža o čemu će se posebno govoriti u nastavku rada. Pojava takvih tehnologija značila je da sami kupci više nisu ovisni o posrednicima za obaviti transakciju, već su nove tehnologije s digitalnim distribucijskim mrežama učinile interakciju otvorenijom, šire dostupnom i direktnijom za komunikaciju što je osim toga učinilo i kompletan sustav učinkovitijim.

Bez obzira na suvremenije sustave i kanale još je uvijek važna uporaba tradicijskih distribucijskih kanala iako je posve vidljivo da njezin značaj sve više se smanjuje jer se metoda vođenja poslovanja potpuno modificirala prema internetskoj i virtualnoj komunikaciji.

Poboljšanje učinkovitosti aktivnosti ovog sektora je postalo jedno od glavnih pitanja na sve dinamičnijem globalnom tržištu, a promjene u distribucijskim kanalima, marketinškim uslugama i upravljanje odnosima s potrošačima predstavljaju ključne elemente navedenoga. Svakako je Internet izuzetno promijenio cijelu koncepciju distribucije iako je uvijek bila i biti će distribucije u svom smislu ista. Stvar je u tome što se stalno pojavljuju neke nove metode i načini koji mijenjaju i moderniziraju cijeli proces kupnje nekog proizvoda ili usluge. To nam implicira na kraju krajeva da u toj interakciji se i potrošači i ponuditelji moraju biti suočeni sa prihvaćanjem i implementacijom novih tehnologija u svoja poslovanja kako bi se taj sami proces ipak odvio na obostrano zadovoljstvo.⁶⁶

Na turizam snažno utječe napredak tehnološke revolucije koja oblikuje i mijenja svakodnevni život. Tehnologija je postala integrirani dio dnevnog života s mobilnim internetom, navigacijskim sustavima i pametnim telefonima, zahvaljujući čemu su ljudi stalno povezani s digitalnim svijetom. Cijeli uslužni sektor se mora prilagoditi novim tehnološkim trendovima, ponovo razmisliti o svojim strategijama i preoblikovati način na koji pružaju usluge. Isto tako, sve je veća informiranost potrošača što utječe na proces odabira i komunikacije s ciljnim segmentima odnosno target grupama koje će određeno poslovanje trebati adaptirati. Uz to kada se doda da je sve veće diferenciranost želja, motiva i zahtjeva koje sami potrošači imaju i zapravo suptilno iniciraju samu prilagodbu proizvoda kako bi se oni što je moguće više

⁶⁶ Lisch R.,: *Measuring service performance: practice research for better quality*, Društveno-humanističke znanosti, Burlington, 2014., str.48

zadovoljili onda stvarno treba reći da je pred davateljima usluga veliki izazov i teška zadaća u njihovom poslovanju naročito kod marketinga.

Upravo se zato implementacija suvremenih virtualnih tehnologija vidi kao pravi izbor da se pojednostavne neki segmenti poslovanja davatelja usluga naročito u smislu informiranosti potrošača, gdje je pružanje informacija potrošačima postalo maksimalno olakšano. Utjecaj IT tehnologija omogućio je prije svega i lakše ciljane segmenata potrošača jer se kroz digitalnu marketinšku strategiju može efikasnije identificirati ciljna grupa potrošača i bolja komunikacija s njima. Mišljenje je svakako da se pojavom novih tehnologija otkrio širi spektar formiranja marketinških strategija koje mogu postići i bolje rezultate po pitanju maksimizacije profita i zadovoljstva kupaca time se i sama usluga čini kvalitetnijom i poslovanje konkurentnijim na tržištu jer se stvara dodana vrijednost modernijom segmentacijom.⁶⁷ Odabirom prioritnog tržišnog segmenta postiže se maksimizacija profita i maksimizacija zadovoljstva, što povećava kvalitetu pružene usluge, koja danas na vrlo konkurentnom i zahtjevnom tržištu potrošača postaje strateška varijabla.⁶⁸

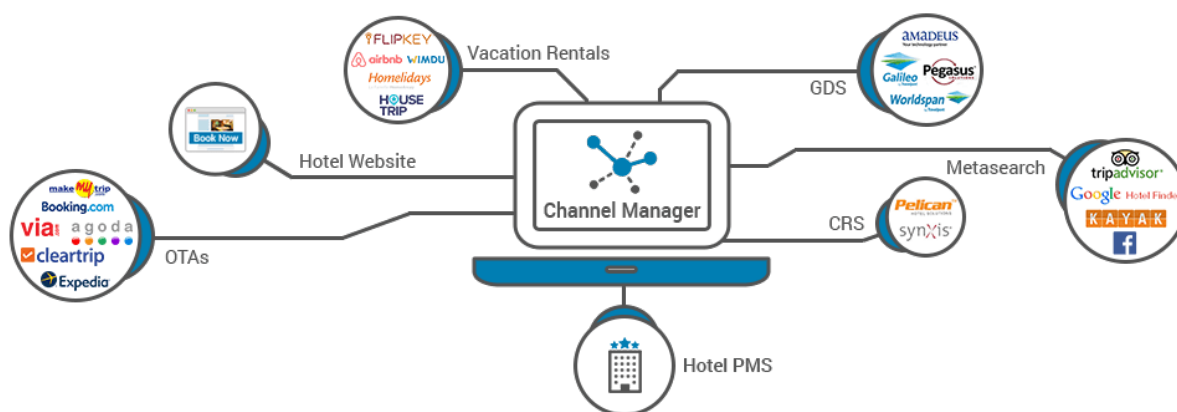
Za turistički sektor konkretno, Internet značajno pridonosi distribuciji u najširem mogućem omjeru informacija po pitanju ponuđenih proizvoda i usluga, ali također olakšava njihovo poslovanje. Uspjeh ovisi ne samo o jednostavnoj implementaciji najnovijih tehnologija, već i o postojanju odgovarajućeg okvira i pravilnoj uporabi najnovijih tehnologija, u skladu s karakteristikama tvrtke, kako bi se kapitalizirale jake strane i da postignuta konkurentska prednost bude što je moguće veća. Prema modelu turističkih distribucijskih kanala, distribucijski sustav se sastoji od potrošača, turističkih agencija, internetskih korporativnih putnih agenata, internetskih turoperatora, dolaznih turističkih agenata, globalnog distribucijskog sustava (GDS), određene marketinške organizacije, preglednika, tražilica, internet stranice ponuđača i meta tražilice.

U ovom novom distribucijskom modelu, turistički agent više nije primarna poveznica za kupca. S pristupom internetu, kupci sada imaju više dostupnih opcija pri planiranju i rezervaciji putovanja. Ovo znači da je tradicionalni distribucijski lanac sada nadopunjen, upotpunjen i u nekim slučajevima zamijenjen s digitalnim distribucijskim mrežama.

⁶⁷ Grönroos, C.: *Service management and marketing: managing the service profit logic*, Uslužne djelatnosti Wiley, Chichester, 2015., str. 522.

⁶⁸ Dragičević, M.: *Neuronske mreže i analitički hijerarhijski proces u segmentaciji turističkog tržišta*, Ekonomska misao i praksa, 2006., str. 85.

Slika 19. Način rada integriranog sustava Hotel Channel Manager



Izvor: <https://www.ezeecentrix.com/hr/>, preuzeto dana 28.08.2020.

Upotreba tradicionalnih distribucijskih kanala je još uvijek važna (osobito na B2B razini), ali je jasno vidljivo da se metoda vođenja posla promijenila uz značajan pomak prema internetskoj komunikaciji. Pomak prati povećani broj internetskih transakcija budući da turopertori povećavaju svoje ulaganje u internetsku tehnologiju. Potrošači su skloni više koristiti posrednike kad kupuju složene proizvode ili putuju na udaljena odredišta: turističke agencije i turopertori s javnim uredima, ili barem, glasom na drugoj strani telefonske linije, obično su traženi u situacijama kad su putni planovi složeniji, kad potrošači trebaju ili zahtijevaju više informacija, ili u situaciji kad je kontakt osoba potrebna u slučaju da nešto pođe po zlu.⁶⁹

4.3.3 Primjena tehnologije virtualne stvarnosti u turističkom sektoru

Posljednjih godina sve je više restorana, hotela, zrakoplovnih i turističkih tvrtki objavilo virtualne značajke uključene u svojim uslugama koje su jednostavne za korištenje i koje počinju mijenjati način na koji ljudi planiraju i doživljavaju putovanje i boravak u destinaciji.

EasyJet je nedavno objavio VR program koji se može pratiti preko pametnih telefona i koji omogućava pomoć upotrebom kamere pametnog telefona kod provjere veličine vlastite ručne prtljage. Korisnici ovako mogu provjeriti uklapa li se prtljaga u virtualni okvir i je li prihvatljivih dimenzija. Aviokompanija iz Nizozemske KLM nudi da se korištenjem VR

⁶⁹ Bešlić, P. J.: Diplomski rad: *Primjena informacijskih i komunikacijskih tehnologija u poslovanju turističkih agencija*, EFST, 2017., str. 30-32.

naočala i različitih Headseta otkrije ponešto o destinaciji u koju će sletjeti i tako korisnika upozna sa najprivlačnijim ljepotama destinacije u koju ide.

Novina u tehnološkom razvitku virtualne stvarnosti je virtualni concierge – uređaj koji ima uloga asistenta gosta i u svako doba dana ili noći ima pravu informaciju i spreman odgovor. Često ovu uloga ima tablet postavljen u sobi na kojem je instalirana aplikacija. Pomoću aplikacije gosti vrše upit odnosno odabiru uslugu koja im je potrebna, a kao dodatnu opciju mogu napisati i poruku te uskoro dobivaju odgovor kao rješenje njihovog problema.⁷⁰ Ovakvo se štedi vrijeme djelatnika i gostiju te je usluga brža i učinkovitija. Restorani koriste virtualnu stvarnost kako bi već postojećim i potencijalnim gostima pružili jedinstvena iskustva. Nude im priliku da poboljšaju svoje menije tako što im omogućavaju postavljanje menija s 3D fotografijama kojim pristupaju putem svojih pametnih telefona. Također, daju im priliku da preko VR naočala sami zavire u cijeli postupak pripreme jela, od rezanja sastojaka, pečenja pa sve do serviranja.⁷¹

Međutim, virtualna stvarnost može se u ugostiteljskim objektima koristiti i u druge svrhe. Kada je riječ o samim zaposlenicima, VR se koristi za različite edukacije i treninge zaposlenika objekta. KFC (*Kentucky Fried Chicken*) američki lanac fast food-a odlučio je pretvoriti trening svojih radnika u igru u virtualnoj stvarnosti. Fast food restorani troše podosta vremena na edukaciju svojih radnik kako bi naučili pratiti recepte i ponoviti ih točno tako kako su ih naučili. Tako KFC uči svoje zaposlenike kako napraviti prženu piletinu pomoću Oculus Rift igre u VR-u. igra se zove *Chicken Mastery Certification* i pruža detaljan e-tečaj i praktični trening za kuhare u KFC-ovim kuhinjama. KFC virtualne treninge omogućuje i za voditelje restorana, franšiza, ali i radnike za pultom.⁷²

⁷⁰ <https://www.poslovi.hr/sci-tech/skocite-u-novu-turisticku-sezonu-s-najnovijim-trendovima-u-turizmu-309633> , preuzeto: 24.08.2020.

⁷¹ <https://planet.hr/putovanja/raste-utjecaj-virtualne-i-prosirene-stvarnosti-u-turistickoj-industriji/>, preuzeto: 24.08.2020.

⁷² <https://interatech.info/fast-food-restoran-trenira-radnike-pomocu-virtualne-stvarnosti/>, preuzeto: 24.08.2020.

Slika 20. Obuka zaposlenika u fast food lancu KFC pomoću VR uređaja – Oculus Rift



Izvor: <https://www.eater.com/2017/8/23/16192508/kfc-virtual-reality-training-oculus-rift>, preuzeto dana 27.08.2020.

Virtualna stvarnost kao tehnologija najviše je zastupljena u gaming industriji zbog svog snažnog zabavnog elementa kojeg pruža svim ljubiteljima video igrica. Međutim, virtualna stvarnost i njezine mogućnosti imaju zaista veći potencijal primjene u svim životnim segmentima, pa tako i u hospitality sektoru. Tako se na raznim sajmovima vezanim za putovanja mogu vidjeti destinacije koje svoje adute posjetiteljima pokazuju upravo kroz uređaje virtualne stvarnosti u želji da takva tehnologija i način pružanja informacija potakne potencijalne korisnike da isprobaju i vide novi način gledanja svijeta. Hoteli i restorani postali su interaktivni, baš kao i cijeli gradovi. Pravila se brže mijenjaju, pa je zapravo pitanje vremena kada će današnja tehnologija budućnosti postati standard koji gost očekuje.

U Las Vegasu postoji lanac hotela Palladium gdje se pri check in-u i dolasku gosta, gosti mogu poslužiti Headsetom s virtualnim slušalicama koji uranja korisnike u virtualno okruženje u kojemu se pojavljuje virtualni lik. On vodi gosta kroz cijeli hotel i upoznaje ga sa svim sadržajima i pogodnostima koje su uključene u hotelske usluge te osim toga ga upoznaje sa najbitnijim informacijama o turističkoj destinaciji.⁷³ Na taj se zabavan način stječe specifična interakcija s gostom. Ovakva i slična rješenja smišljena su kako gosti ne bi morali čekati dugo u redu za jednostavna pitanja poput onih gdje je restoran, bazen, spa i slično. To hotelskim poduzećima osigurava mogućnost da svoje usluge učine suvremenijima, opsežnijima i efikasnijima za korištenje.

⁷³ <https://godigital.hrvatskitelekom.hr/mogu-li-roboti-i-umjetna-inteligencija-preuzeti-ugostiteljstvo/>, preuzeto: 24.08.2020.

Prije 2 godine na turističkom sajmu u Madridu, poznatom pod nazivu Madrid Fitur Tourism, posjetitelji su imali priliku vidjeti kako izgledaju VR hoteli i ture. Hotelska soba se automatski prilagođava ukusu svakog gosta, slušalicama virtualne stvarnosti koje su montirane na Headsetove kao brošura – turistički sektor počinje prihvaćati nove tehnologije s nadom da će one biti unosne. Naime stvar je u tome da recepcionar fizički nestane, a kupci budu provjereni putem zrcala opremljenog prepoznavanjem lica jer jednom kada se gost identificira, soba se automatski prilagođava svim zahtjevima koji su napravljeni pri rezervaciji: temperatura, rasvjeta, Picasso ili Van Gogh na virtualnom zidu.⁷⁴ Naravno da su ovakvi tipovi tehnologije usmjereni na luksuzne hotele.

Proizvođači Headsetova za virtualnu stvarnost nastoje da jednog dana posjetiteljima bude moguće u svakom trenutku kada to oni požele virtualno zaviriti na ulice nekog grada ili biti dio čak nekog hodočašća, kao što je bio primjer prvog virtualnog hodočašća poznate španjolske ture „Il Camino“ do svetišta Santiago de Compostela.

Svaki gost koji imalo drži do kulture i zemlje iz koje dolazi posjeduje u sebi poštivanje i znatiželju da nauči nešto o kulturi zemlje u koju putuje. U turističku svrhu, tehnologija je spojila arhitekturu i povijest kako bi znatiželjnim turistima dala mogućnost da nauče nešto o baštini turističke destinacije. Cijelo to nazovimo ga posebno područje virtualne stvarnosti naziva se virtualna baština (engl. *virtual heritage*).⁷⁵ U virtualnu baštinu spadaju simulacije drevnih civilizacija, najviše njihovih građevina, a često se u ovakvim projektima ide i prema simulaciji života ljudi u davnim civilizacijama u cilju upoznavanja turista sa povijesti naroda, njihovim običajima, tradiciji, kulturnim spomenicima. Tehnologija je išla i do te mjere da je uspjela „ponovno sagraditi ruševine“ odnosno kreirati neke drevne hramove, spomenike i ostala povijesna zdanja. Prvo nalazište kod kojeg je ovakav način projekcije imao utjecaj i prepoznatljivost je arheološko nalazište Olympia u Grčkoj.

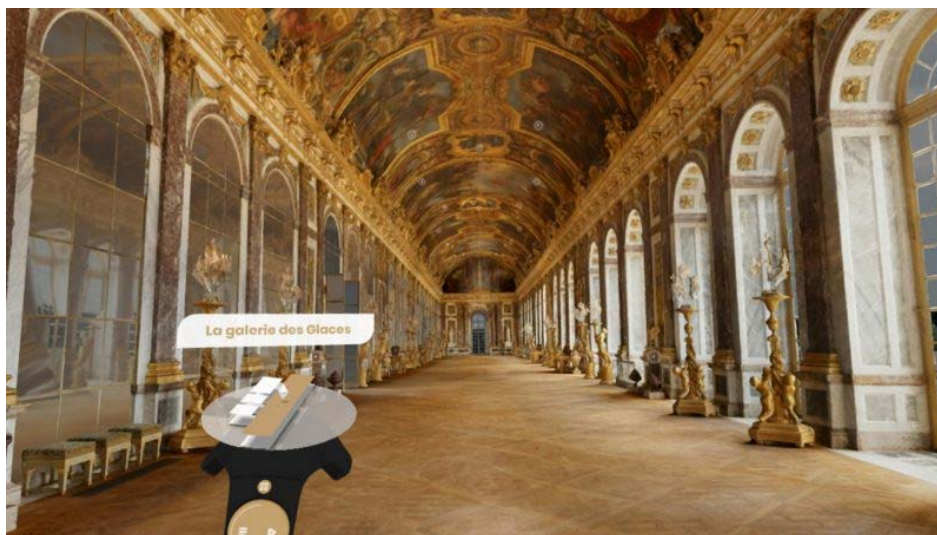
Pojedine inozemne države svakako su počele ranije trend primjene virtualne stvarnosti za razliku od Hrvatske, pa tako u inozemstvu postoje brojni primjeri iz prakse kako se virtualna stvarnost zaista sljubila sa turizmom. Primjerice, pariški muzeji imaju virtualnu udrugu i međusobno su stvorile jedinstveni VR proizvod za sve one koji nisu u mogućnosti posjetiti i obići sve muzeje i prostorije, postoje filmovi koji se mogu gledati pomoću njihove aplikacije bilo kada. U njihovim se muzejima naveliko već koriste VR slušalice, različiti Headseti kako

⁷⁴ <http://www.iturizam.info/pametni-hoteli-ture-virtualne-stvarnosti/>, preuzeto: 24.08.2020.

⁷⁵ Pandžić I. S. op.cit., 2004., str. 265.

bi posjetitelji mogli putovati kroz vrijeme i otkrili različite posebnosti umjetničkih djela i slično. Još se za primjer iz stranih zemalja može spomenuti VR aplikacija *England's Historic Cities* koja uključuje interakciju turista s povijesnim znamenitostima 12 različitih povijesnih lokaliteta diljem Engleske te turistička VR tura povijesni Rim.⁷⁶

Slika 21. VR prikaz palače Versailles



Izvor: <https://blooloop.com/news/google-virtual-reality-palace-versailles/>, preuzeto dana 26.08.2020.

Ovakvi primjeri formiranja jedinstvenog virtualnog proizvoda na način da se kroz VR šetnju nekim muzejom ili gradom prikaže povijest, kulturna baština, prirodne ljepote i sve atrakcije neke destinacije je savršen primjer spajanja specifične inovativne tehnologije sa uslužnom djelatnošću. U ovom dijelu rada veća se koncentracija stavlja na neke postojeće primjene virtualne stvarnosti u Republici Hrvatskoj da se uoči na kakvom je tragu naša zemlja po pitanju primjene virtualne stvarnosti u sektoru usluga.

U Republici Hrvatskoj najviše je konkretnih slučajeva korištenja virtualne stvarnosti u turističkom sustavu jer je on zapravo i najrazvijeniji sektor u Lijepoj našoj. Najpoznatiji slučaj primjene virtualne stvarnosti je u Gradu Šibeniku vezano za tvrđavu Barone i arhitekta Jurja Dalmatinca. Osim što je najpoznatiji, vrlo vjerojatno je i najbolji način da se takav kulturno povijesni spomenik prikaže u virtualnom okruženju. To je omogućilo oživljavanje elemenata kulture i povijesti na autentičnoj lokaciji, a uz to je i osiguralo specifičan efekt atraktivnosti u turističkoj destinaciji. Samoj ideji od virtualnom prikazu kulturnih spomenika Šibenika, prethodila je suradnja s fondovima Europske Unije i financiranje ovog projekta uz pomoć

⁷⁶ Zanella, T.: Diplomski rad *Primjena tehnologije virtualne i proširene stvarnosti u funkciji upravljanja kulturnom baštinom*, EFST, 2019., str. 41-44

bespovratnih sredstava. Ovo je svakako dobar primjer kako se može planski i inovativno upravljati kulturnom baštinom nekog grada a istovremeno promicati samu turističku destinaciju na suvremen i održiv način. Tvrđavu Barone može se doživjeti kroz virtualnu stvarnost (VR) na način da se korisnik stapa sa okruženjem u kojem se oživljavaju likovi, zvukovi i prizori iz 17. stoljeća.⁷⁷

Slika 22. VR prikaz Tvrđava Barone



Izvor: <https://kadei.hr/case-study/tvrđjava-barone-storytelling-prosirena-stvarnost/>, preuzeto dana 22.08.2020.

Virtualna projekcija kulture Šibenika uključuje uporabu 4 različita medija da bi se konačno mogla prikazati virtualno: VR naočale, interaktivna aplikacija na pametnom stolu, 3D animacije, VR kabina za panorame. VR projekcija na tvrđavi Barone počinje sa povratkom u vremena Kandijskih ratova uz pomoć uporabe VR naočala i VR kabine u kojoj se projicira prikaz. Također, prikazuje se i igrani 3D film sa povijesnim bitkama kojima je obranjen Šibenik. Na taj način posjetiteljima se pruža realističan dojam šibenske prošlosti i kulture kako je izgledalo u stvarnom svijetu, a pametni stol služi za pružanje interesantnih informacija o povijesnim događajima, likovima, spomenicima.

Osim toga, Šibenik ima još jedan slučaj u kojem se društvena atrakcija može valorizirati na novi virtualan način, a to je projekt VR Jurja Dalmatinca. VR Juraj Dalmatinac je virtualan prikaz 3D tehnikom uz pomoć mobilne AR aplikacije. Kada korisnik vlastitu kameru na pametnom telefonu usmjeri prema lokaciji koja je umrežena, na njegovom zaslonu se prikazuje virtualni 3D model Jurja Dalmatinca u stvarnom vremenu. VR Juraj Dalmatinca se potom

⁷⁷ <https://www.sibenik-tourism.hr/lokacije/tvr-ava-barone/6.html>, preuzeto: 18.08.2020.

obraća korisniku kojem iznosi zanimljive informacije o graditelju Jurju Dalmatincu, njegovim djelima i postignućima, povijesti i kulturi Grada Šibenika, Katedrali Svetog Jakova i njenom uvrštenju na svjetsku listu kulturne baštine UNESCO-a i slično. Osim toga, posjetiteljima se pomoću ovakvom virtualnog prikaza nudi reprodukcija filmova o povijesti Šibenika, videozapisa o ljepotama i atrakcijama Šibenika, fotografiranje sa VR Jurjom Dalmatincem, a sve na istoj aplikaciji. Upravo ovaj primjer prikaza virtualne stvarnosti pokazuje koliko ta tehnologija može bez velikih novčanih izdavanja sa pravom idejom i projektom zaintrigirati posjetitelje, ponuditi im jednostavnost, educirati ih zanimljivim podacima.

Inače, važno je naglasiti da se tehnologija kao što je virtualna stvarnost (VR) izuzetno dobro uklapa i povezuje sa mobilnim aplikacijama. Mobilne aplikacije su zapravo postale nezaobilazan dio VR-a i 3D tehnologije za bilo koju vrstu prikaza i područja. Upravo su tim načinom osmišljene brojne konkretne primjene VR-a u sektoru usluga, najčešće se uporaba VR tehnologije oslikava kroz neke virtualne šetnje, snimanje promotivnih video, izradu raznih animacija i simulacija u realnom okruženju, a sve primjenom uređaja virtualne stvarnosti. Pa tako postoje novi inovativni proizvodi koji koristeći tehnologiju virtualne stvarnosti istovremeno doprinose i promociji destinacije te imaju edukativan efekt kod pružanja zanimljivih informacija korisnicima. Neki od takvih VR primjena su: Pula VR Experience, Virtualni muzej krapinskog pračovjeka, VR Dioklecijanova palača, Zagreb Time Travel.

Pomoću virtualnih naočala, VR mobilne aplikacije i digitalne karte Pula VR Experience omogućuje korisniku da istraži ljepote Grada Pule i na taj način doživi grad kako je izgledao za vrijeme Rimskog doba. Korisnik može sam ili uz stručno vodstvo licenciranog turističkog vodiča vidjeti točno kako je Pula izgledala nekada, u doba antike sa svim detaljima, povijesnim i arhitektonskim rješenjima i okolišem.⁷⁸ Svojevrna je ovo revolucija u digitalnom doživljavanju grada, a sve u svrhu da bi se grad kroz virtualnu šetnju učinio što autentičnijim i naravno da se korisnika vizualno i auditivno uroni u rimsku arhitekturu pomoću moderne VR tehnologije.

Virtualni muzej krapinskog pračovjeka sadrži virtualni prikaz kroz koji posjetitelji mogu zaviriti i razgledati sve postave. U postave su postavljeni brojni multimedijски sadržaji ta tako posjetitelji mogu pomoću VR naočala i interaktivnih mapa muzeja doći do svih informacija

⁷⁸ <https://www.pula.hr/en/news/detail/17928/pula-virtual-reality-experience-novi-je-turisticki-proizvod-pule/>, preuzeto: 20.08.2020.

koje ih zanimaju, isto tako čuti sve što im audio vodič govori, a na kraju cijele virtualne šetnje za posjetitelje je napravljen kviz znanja.⁷⁹

Slika 23. Muzej krapinskog pračovjeka u VR-u



Izvor: <http://www.novena.hr/hr/novosti/virtualni-muzej-krapinskih-neandertalaca,118.html>, preuzeto dana 25.08.2020.

Također, posjetitelji imaju priliku kroz VR tehnologiju virtualne stvarnosti vidjeti kako je Dioklecijanova palača nekad izgledala, kako se živjelo i kakav je bio car Dioklecijan. Time se nastoji prikazati palaču u jednom inovativnom, edukativnom i interaktivnom ruhu. Ovakav prikaz je prije svega predviđen za male grupe ljudi da bi se i moglo na što bolji način iskusiti virtualnu stvarnost i samim time da posjetitelji budu bogatiji za novo iskustvo i doživljaj.

Generalno, virtualni prikazi nekog događaja, objekta, baštine, prirode svakako ostavljaju snažniji dojam, lakše se upoznaje sa time, a istovremeno se povećava želja za ponovnim iskustvom tog tipa. Ne može se između ostalog zaobići i jednu vrlo kvalitetnu i upečatljivu primjenu virtualne tehnologije u nas a to je Zagreb Time Travel. To je prva turistička virtualne tura grada Zagreba. Inače je Zagreb kao turistička destinacija, vrlo orijentirana na kulturni turizam i taj posebni oblik turizma, te je sama po sebi destinacija koja je posjetiteljima atraktivna tijekom cijele godine jer znatan broj turista i preko ljeta posjeti metropolu Lijepe naše, a da se ne spominje zimi kada je Zagreb jedna od najboljih destinacije što se tiče adventa. Zagreb Time Travel je takav tip virtualne ture gradom koja u sebi sadrži virtualnu prezentaciju prirodnih i društvenih atrakcija kao putovanje kroz vrijeme odnosno vremeplov svih ljepota grada uz primjenu suvremene tehnologije virtualne stvarnosti (VR). Tijekom ture posjetitelji mogu svjedočiti spoju prošlosti i sadašnjosti grada uz pomoć VR Headsetova i tableta koji

⁷⁹ <http://novena.hr/hr/novosti/virtualni-muzej-krapinskih-neandertalaca,118.html>, preuzeto: 20.08.2020.

postaje vremeplov i omogućuju posjetiteljima da zavire u virtualni prozor i vide prošlost sa svojim urbanim legendama i povijesnim događajima. Kroz ovaj prikaz uz korištenje Headseta i tableta prolazi se kroz četrnaest urbanih lokacija, najviše na Gornjem Gradu: Manduševac, Dolac, Kamenita vrata, Krvavi most, Matoš, Uspinjača itd.

Slika 24. Putovanje kroz vrijeme – Zagreb Time Travel



Izvor: <https://www.zagrebonline.hr/putovanje-vrijeme-moguće-zagreb-time-travel-prvu-vr-ar-digitalnu-turisticku-turu/>, preuzeto dana 24.08.2020.

U ovoj aplikaciji postoje virtualni vodiči, a to su poznate povijesne ženske ličnosti u Gradu Zagrebu: književnica Marija Jurić Zagorka, kumica Barica, Crna Kraljica, čuvarica ključeva grada Dora Krupićeva i mnoge druge.⁸⁰ Cijeli je sadržaj ovog proizvoda je povijesno i kulturno utemeljen lansiran u smjeru obogaćivanja ponude turističke destinacije, ali je najvažnije naglasiti da je zapravo takva vrsta turističkog proizvoda i usluge osmišljena konceptom interaktivne, inovativne i suvremene tehnologije kao što je virtualne stvarnosti.

4.3.4 Prednosti i nedostaci u primjeni tehnologije virtualne stvarnosti

Očigledno je da je razvoj suvremenih tehnologija doveo do inovacija na tržištu, a destinacije se počinju sve više prilagođavati novim trendovima i zahtjevima potrošača koji su i sami sve više upoznati sa novim tehnologijama i njihovim razvitkom. Upravo se smatra da je uslužni sektor jedan od vodećih sektora koji se brzo prilagođava novim tehnologijama što zbog svoje

⁸⁰ <https://zagrebtimetravel.com/?lang=hr#virtual-reality-characters>, preuzeto: 22.08.2020.

dinamičnosti u interakciji između potrošača i davatelja usluge u kojem zasigurno potrošači zahtijevaju svoje potrebe, a i radi jače konkurencije na tržištu. Primjenom novih tehnologija se na moderan način prezentira proizvod ili usluga i lakše se pružaju informacije, primjerice korisnik iz svog doma može pregledati kako mu neka destinacija koju želi posjetiti djeluje i izgleda, može vidjeti interijer smještajnog objekta, upoznati se sa sadržajima objekta, destinacije i slično. Pa tako, koristi od uporabe virtualne stvarnosti kao suvremene tehnologije se najviše vide u:

- boljoj promociji nečega što se promovira bilo da je riječ o destinaciji, proizvodu ili usluzi, hotelu i slično,
- jačanju zadovoljstva korisnika usluge, efikasnijoj komunikaciji sa segmentima potražnje,
- obogaćivanju turističke ponude destinacije,
- boljoj edukaciji zaposlenika,
- a samim time dobiva se percepcija veće kvalitete života lokalnog stanovništva.

Također, virtualna stvarnost ima značajnu ulogu u unaprjeđenju iskustva korisnika, a pošto je poslovanje u uslužnom sektoru usmjereno na zadovoljenje potreba korisnika kao primarni cilj, važno je da davatelji usluga budu u trendu.

Već je nekoliko puta navedeno da je glavna prednost tehnologije virtualne stvarnosti što omogućuje široku, a istovremeno jednostavnu primjenjivost. Kada gledamo menadžment poslovanja nekog poduzeća u turizmu, tada se smatra da primjena VR-a može biti vrlo rasprostranjena od inženjeringa, marketinga, prodaje, ljudskih resursa, kontrole, kolaboracije članova tima i slično. Uređaji s kojima takva tehnologija raspolaže su brzi, laki za korištenje te pristupačni cijelom stanovništvu. Svaki VR uređaj omogućava menadžmentu poduzeća da virtualno istraži, testira i ocijeni cijeli proizvod prije same izrade fizičkog prototipa ili finalnog proizvoda. Nadopunjuje se jednostavno sa svim softverskim programima, Internet i mobilnim aplikacijama što mu daje posebno dodanu vrijednost u današnjem poslovanju koje je nezamislivo bez upotrebe internetskih tehnologija.

Implementacijom uređaja za simulaciju virtualne stvarnosti (VR), omogućuje se pregledavanje velike količine 3D podataka izravno u nekoj aplikaciji bez ograničenja rezolucije, veličine, oblika i bez konverzije podataka ili rizika da će se dobiveni podaci izgubiti. Takva integracija s programskim rješenjima poput softvera CATIA, DELMIA, 3D EXPERIENCE donose potpuno novo iskustvo i osigurava se manipulacija podacima i interakcija s njima u virtualnom

načinu rada, što rezultira boljim razumijevanjem podataka i ostavlja mogućnost maksimalnog unaprjeđenja. Na taj način se uvelike unaprjeđuje kvaliteta rada menadžmenta poduzeća u svim njegovim osnovnim funkcijama.⁸¹ VR uređaji svojom automatizacijom i dokumentiranjem procesa stvaraju unaprijed prikazani cilj projektiranja. To omogućuje da se sve projektirano od strane ljudi koji donose odluke u poduzeću iskusi u virtualnom okruženju što preciznije i jednostavnije uočava nepravilnosti te osigurava bržu prevenciju. Osim toga, boljom komunikacijom omogućavaju se značajnije uštede, brže plasiranje proizvoda na tržište, a mogućnost greške je svedena na minimum.

Neke od glavnih prednosti implementacije VR-a za menadžment poslovanja u uslužnom sektoru na programskom softveru su:

- Pregled, analiza i validacija dijela ili cijelog proizvoda

VR omogućava dizajnerima, prodajnim i marketing osobama, kupcima da pomoću virtualnog modela proizvoda ili usluge pregledaju, analiziraju proizvod u kontekstu validacije konstrukcije i dizajna, montaže i demontaže, provjere ergonomije, provjere vizualnih karakteristika, ponašanja proizvoda itd.

- Unaprjeđenje metode edukacija

Tvrtke mogu unaprjeđivati metodologiju edukacije zaposlenika prije finaliziranja proizvodnje i izrade prototipa, kao i nakon izrade proizvoda i njegove eksploatacije. Zaposleni mogu steći realan osjećaj kako će proizvod izgledati i mogu efikasno pripremiti komunikaciju s potencijalnim kupcima i educirati tržište.

- Rano otkrivanje nedostataka

Kako bi se izbjegli eventualni nedostaci u procesu projektiranja i omogućio redizajn prije finalizacije, VR pomaže inženjerima identifikaciju potencijalnih problema i uklanjanje nepravilnosti. Radi se i izrazito korisnoj funkcionalnosti jer se prevencijom grešaka maksimalno smanjuju nepotrebni troškovi.

⁸¹ <https://www.cadcam-group.eu/hr/blog/virtualna-stvarnost-na-cad-programskim-rjesenjima>, preuzeto: 23.08.2020.

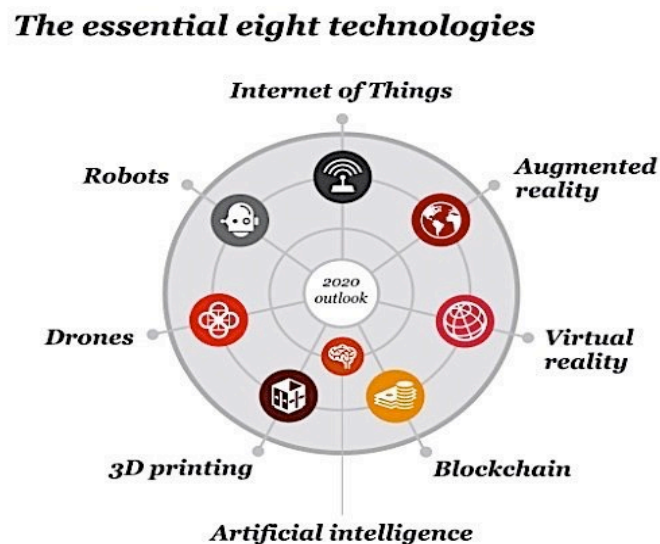
- Simulacija stvarnih situacija

Inženjeri mogu gotovo fizički zakoračiti u svoj projektirani prostor i realnije iskusiti dijelove ili cijeli proizvod te uočiti nepravilnosti na vrijeme.

- Poboljšana komunikacija i osluškivanje tržišta

Odobrenja u procesu projektiranja, na koja se često dugo čeka i zbog kojih proizvodni ciklus može kasniti, se znatno brže provode. Projektanti i kupci, odnosno naručitelji posla, mogu s različitih lokacija pristupati istom virtualnom svijetu. To znatno olakšava komunikaciju, razumijevanja i instrukcije vezano za naknadne izmjene, a sve to u realnom vremenu i prije završne narudžbe.

Slika 25. Tehnologije budućnosti



Izvor: <https://pwc.blogs.com/ceoinsights/2016/08/a-guide-to-the-essential-eight-emerging-technologies.html>, preuzeto dana 26.08.2020.

Iako postoji široki spektar primjene virtualne tehnologije, još uvijek se pronalaze nedostaci, kao što su nepraktičnost, složenost, neistražene posljedice na zdravlje, suzdržanost ulagača ali i cijena, no s vremenskim odmakom očekuje se da će navedeni nedostaci ukloniti. Količina postojećih istraživanja o implikacijama tehnologije virtualne stvarnosti u uslužnom sektoru relativno je mala, pa su stečena iskustva u tom području i dalje ograničena. Potrebno je mnogo rada kako bi stručnjaci otkrili na koje sve načine virtualna tehnologija utječe na zdravlje čovjeka, ali ono što su znanstvenici već otkrili su određene poteškoće koje uzrokuje korištenje VR opreme. U praksi, brojna su tehnička ograničenja u ostvarivanju visokokvalitetnog iskustva prividne stvarnosti i postoji zasigurno još mjesta za napredak. Primjerice, neki od problema su:

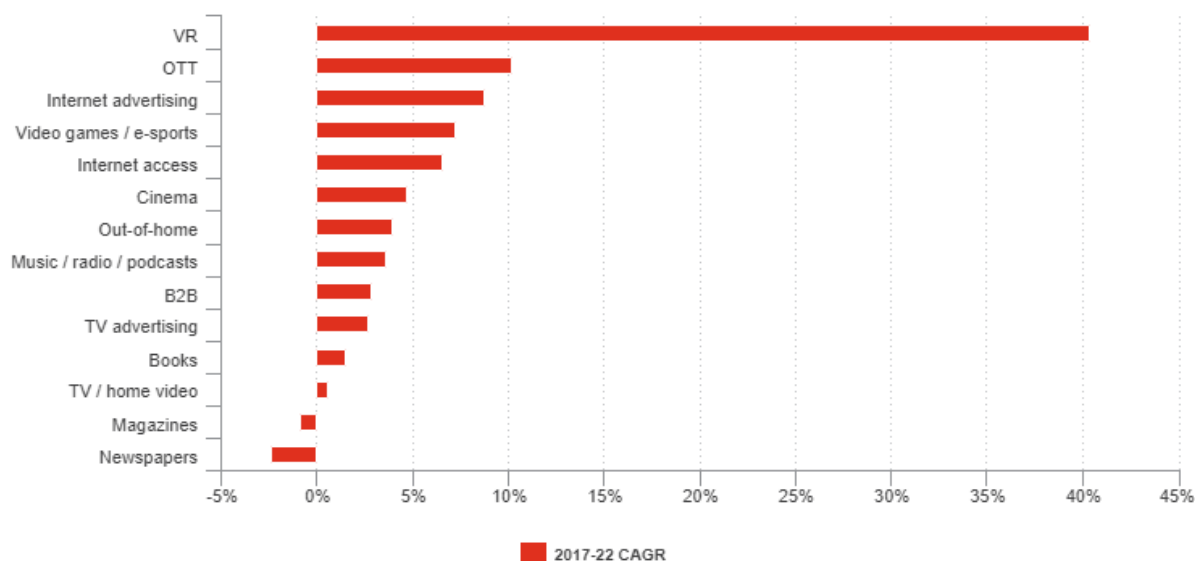
rezolucija prikaza, složeni komunikacijski protokol, snažni procesori i sl.⁸² Treba naglasiti da tehnologija virtualne stvarnosti nije toliko prepoznata od ciljnog segmenta starije populacije zbog još ne baš ustaljene uporabe na javnim mjestima i nedostatka prilike da se upravo taj segment upozna s suvremenom tehnologijom. Primjena virtualne tehnologije poprilično je složena za one ljude koji nemaju doticaj s novim pojavnim oblicima tehnologije, naročito kada se radi o virtualnim simulacijama za koje je potrebno poznavati način funkcioniranja različitih uređaja i sustava u cjelini, pa je moguće da se određenom dijelu potencijalnih korisnika takva tehnologija ne sviđa i na prvi pogled učini nepraktičnim za korištenje. Također, većina uređaja virtualne tehnologije su visoko-tehnološki dizajnirani, stoga se trenutno još ne omogućuje pristupačnost u cijeni za širu masu ljudi, na taj način se tehnologija teško približava svim potrošačima. Svakako da tehnologija kao što je virtualna stvarnost (VR) može pozitivno i negativno utjecati na pojedini pojedinca, proizvod, uslugu destinaciju, jer uvijek postoji rizik da se pojedina usluga nekome ne sviđa, dok u drugu ruku, nekoga upravo takvo virtualno viđenje kroz novu tehnologiju može privući i ostaviti bez teksta.

Virtualna stvarnost ima potencijal donijet porast od 1,4 bilijuna funti svjetskom gospodarstvu do 2030. godine. To je glavni nalaz ocjene ekonomskog učinka koju su proveli ekonomisti PwC-a UK, a objavljeno je u izvješću *Seeing is Believing*. Od stvaranja novih potrošačkih iskustava do ubrzavanja razvoja proizvoda i poboljšanja sigurnosti na radnom mjestu, mnogo postojeće i nove nužne upotrebe ovih tehnologija obećavaju poticaj rasta sa sadašnjeg doprinosa BDP-u od 41,9 milijardi funti.

⁸² <https://usporedi.hr teme/argumenti-za-i-protiv-virtualne-stvarnosti---kako-vr-naocale-utjecu-na-mozak>, preuzeto dana: 08.09.2020.

Slika 26. Razvoj VR-a (po godini) u odnosu ostale tehnološke sustave

Segment compound annual growth rate (CAGR) for next 5 years



Izvor: Pwc Global Entertainment & Media Outlook, 2018-2022

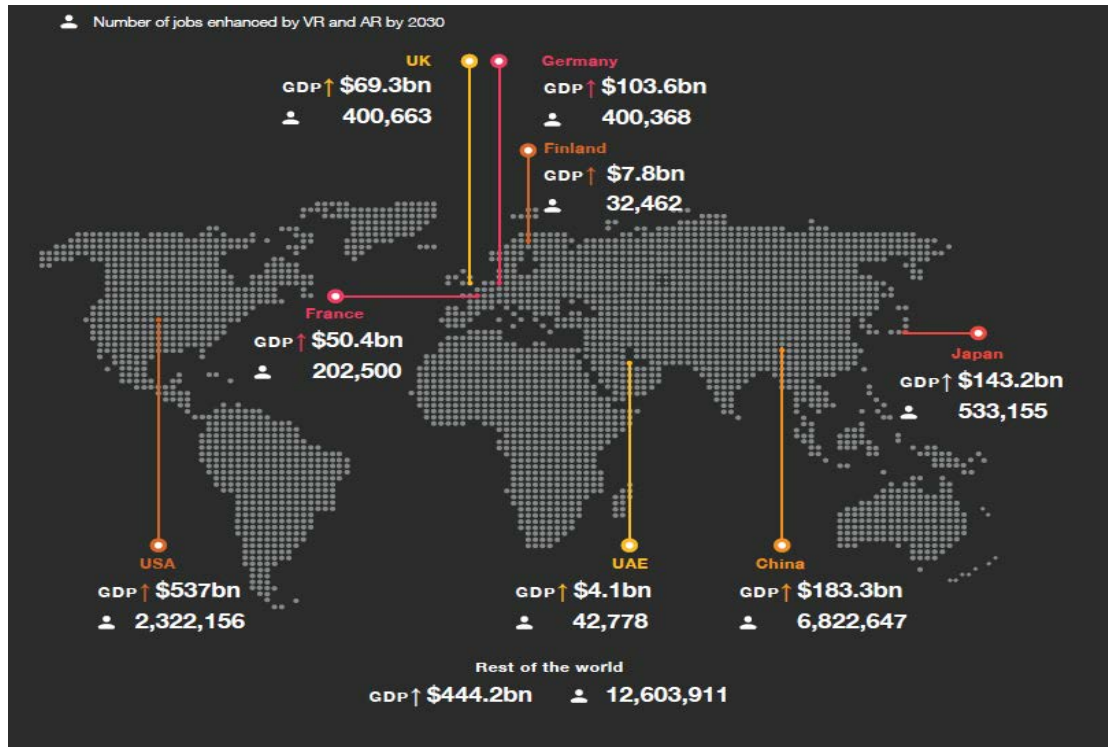
Tehnologije virtualne stvarnosti koristit će svim sektorima stvaranjem učinkovitijih procesa, unaprjeđenjem usavršavanja te osiguranjem novih načina suradnje i zajedničkog rada. Tehnologija će imati i značajan pozitivan učinak na sektore zdravstva i maloprodaje. Tvrtke, gospodarstvo i društvo upravo su sada u ključnoj fazi usvajanja virtualne i proširene stvarnosti. Tehnologija i hardver konačno sazrijevaju, a VR i AR imaju potencijal pružiti značajan poticaj svjetskom gospodarstvu, ali i poboljšati načine na koji organizacije rade, učiniti procese bržima i učinkovitijima, učinkovitije obrazovati ljude te stvoriti nevjerojatna korisnička iskustva.⁸³

Po zadnjim pokazateljima najjačih tehnoloških velesila, kao rezultat razvoja virtualne stvarnosti, u SAD-u bi poticaj gospodarstvu mogao iznositi 484,2 milijarde funti do 2030. godine, što predstavlja porast BDP-a od 2,83 %. Dok bi najveća gospodarstva u Aziji, mogla imati snažan doprinos gospodarstvu poput Kine (165,3 mlrd. funti) i Japana (129,1 mlrd. funti), oni bi tada zabilježili porast BDP-a od 2,09 %, odnosno 2,00 %. U Europi najveće poraste ukupnom proizvodu zemlje imaju Finska (7 mlrd. funti), Njemačka (93,4 mlrd. funti) i UK (62,5 mlrd. funti) te prognoziraju najveće povećanje u pogledu postotka BDP-a do 2030. godine, s doprinosom od 2,64 %, 2,46 % i 2,44 % respektivno. Ovo zapravo znači da virtualna

⁸³ <https://www.ictbusiness.info/vijesti/virtualna-i-prosirena-stvarnost-mogle-bi-do-2030-godine-donijeti-porast-od-1-4-bilijuna-funti-svjetskom-gospodarstvu>, preuzeto: 25.08.2020.

stvarnost kao tehnologija bi po prognozama trebala osiguravati najveće koristi globalnom BDP-u do 2030. godine, tako da čini 985 mlrd. funti od ukupno 1,4 bilijuna funti.

Slika 27. Prognoza porasta radnih mjesta i GDP-a razvojem VR i AR tehnologije do 2030. g.



Izvor: Pwc Global Entertainment & Media Outlook, 2018-2022

Trenutno, virtualna (VR) i proširena stvarnost (AR) postižu učinak na manje od milijun radnih mjesta, ali bi se to trebalo do 2030. godine povećati na 23 milijuna radnih mjesta, pri čemu će najveći učinak ostvarivati velika svjetska gospodarstva Kina, SAD, UK, Njemačka, Japan.

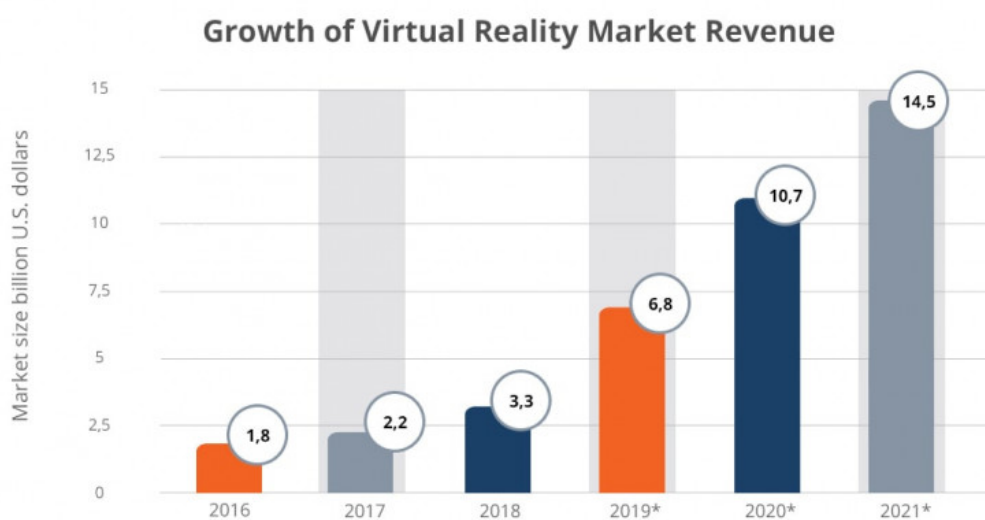
Što se tiče produktivnosti po sektorima, predviđa se da, virtualna stvarnost kao inovacija kroz korištenje novih tehnologija, će dati poticaj zdravstvu od 316 mlrd. funti. Poznato je da se već neko vrijeme virtualna stvarnost koristi da bi studentima medicine osigurala veći pristup operacijskim salama i dala mogućnost konzultantima sklapanje suradnje na daljinu i diskutiranje o budućim operativnim zahvatima. Upravo će daljni razvoj u korištenju virtualne stvarnosti osigurati porast globalnog BDP-a od 265,2 mlrd. funti do 2030. godine kroz potporu usavršavanju kad ono nije praktično ili sigurno u realnom svijetu.⁸⁴

S posebnim naglaskom treba nadodati da bi uporaba virtualne i proširene stvarnosti u uslužnom sektoru do 2030. trebala osigurati rast BDP-a od 184,2 mlrd. funti što omogućuje svim

⁸⁴ Šekoranja, B.: *Virtual surface for human-robot interaction*, Transactions of FAMENA, 2019, str. 53-64.

davateljima usluga i prodavačima stvaranje novih potrošačkih iskustava, od virtualnih garderoba za prodavaonice odjeće do aplikacija koje ljudima daju izbor testiranja namještaja u njihovom domu prije kupnje. Svakako će ove tehnologije pomoći i prodavačima bolje razumijevanje ponašanja kupaca kroz napredno istraživanje potrošača. Osim toga, razvoj proizvoda i usluga osigurat će do 2030. godine povećanje globalnog BDP-a od 123,5 mlrd. funti kroz virtualnu stvarnost, to će omogućiti organizacijama snažniju kooperaciju i zajednički rad u virtualnom okruženju, što svakako štedi vrijeme i novac.

Slika 28. Ekspanzija tržišta virtualne stvarnosti



Izvor: Pwc Global Entertainment & Media Outlook, 2018-2022

Na grafikonu gore, vidi se kontinuirana ekspanzija na tržištu koju doživljava tehnologija virtualne stvarnosti kroz godine. Snažan rast prihoda od korištenja VR tehnologije bilježi se u 2019. godini kada su se prihodi čak udvostručili u odnosu na godinu prije. Prognozira se da bi prihodi u 2021. godini mogli porasti na čak 14,5 bilijuna američkih dolara.

Smatra se da one tvrtke koje su inertnije teško uviđaju i primjećuju kako virtualna stvarnost kao suvremena tehnologija i novi način poslovanja se uklapaju u njihove organizacije bi trebale pogledati one brojne postojeće i nove konkretne primjere u istraživanju. Izuzetno je važno odabrati pravi način na koji tehnologije mogu unaprijediti uspješnost poslovanja ili poduzeća riskiraju zaostatak i mogući gubitak. Kompanije moraju gledati dalje od faze razvoja softvera i usredotočiti se na izradu rješenja za konkretne poslovne probleme – virtualna stvarnost može se koristiti za ubrzavanje procesa, poboljšanje sigurnosti, reduciranje troškova ili privređivanje iz novih izvora prihoda. Tendencija o prihvaćanju virtualne stvarnosti u poslovanje ovisi o tome

koliko su pozitivni feedback-ovi ugodni i intuitivni za korištenje, stoga je formiranje bespriješkornog iskustva ključan faktor.

5. Empirijsko istraživanje

5.1 Metodologija istraživanja

U svrhu dokazivanja ili opovrgavanja istraživačkih hipoteza proveden je dubinski intervju kao primarno istraživanje čiji je glavni cilj prikupljanje podataka o primjeni virtualne stvarnosti (VR) u sektoru usluga. Temeljni instrument za prikupljanje podataka je anonimni anketni upitnik koji je izrađen preko Google Forms dokumenta. Istraživanje je provedeno u kolovozu 2020. godine, a uzorak čine određena obuhvaćena srednja ili mikro poduzeća na području Dubrovačko – neretvanske županije kojima je osnovna djelatnost uslužna, bilo da se radi o hotelima, turističkim agencijama, ugostiteljskim objektima (restorani, kafići, barovi...), frizerskim salonima, distribucijskim poduzećima.

Uglavnom su ispitanici bili zaposlenici srednje razine menadžmenta poduzeća uslužnog sektora odnosno stručne osobe na funkcijama voditelja odjela nabave, operative, prodaje, marketinga, financija i slično. Kod anketiranja sudjelovalo je 34 stručnjaka s područja uslužnog sektora. Osnovni nedostatak u ovom istraživanju zapravo je mali uzorak i jaz u strukturi provedbe anketnog istraživanja.

Kroz intervju, sugovornicima je postavljeno 18 pitanja, koncipiranih na način da se analizom dobivenih odgovora i stavova intervjuiranih stručnjaka potvrde ili negiraju obje postavljene hipoteze. Dubinski intervju je polustrukturirani. Jedan dio pitanja ima snažnu strukturu koja ne dopušta preformuliranje pitanja i usko su vezana uz temu rada, dok postoji određeni broj otvorenih pitanja u kojima se omogućuje iznijeti nove ideje i odgovore koji proizlaze iz mišljenja sugovornika. Upitnik sadrži pitanja za sugovornike, podijeljena u tri grupe. Prva grupa pitanja su demografska pitanja o dobi, spolu, stupnju obrazovanja i ostalo. Druga grupa pitanja obuhvaća generalne spoznaje o tehnologiji virtualnoj stvarnosti, njenom karakteru u određenim poslovanjima, razvojnim prilikama i slično. Posljednja grupa pitanja odnosi se na primjenu virtualne stvarnosti u poslovanju uslužnog sektora, njen utjecaj na sektoru usluga koristi i doprinose od korištenja, moguće implikacije od primjene te budući potencijal kojeg virtualna stvarnost svakako posjeduje.

Potencijalni rezultati ovog istraživanja ne posjeduju konkretnu pouzdanost u statističkom smislu, međutim mogu biti izuzetno korisni kao indikatori za daljnja istraživanja i raspravu o ovim temama.

5.2 Analiza rezultata istraživanja

S obzirom na postavljene hipoteze diplomskog rada:

H1: *Primjena virtualne stvarnosti (VR) unaprjeđuje poslovanje uslužnog sektora i*

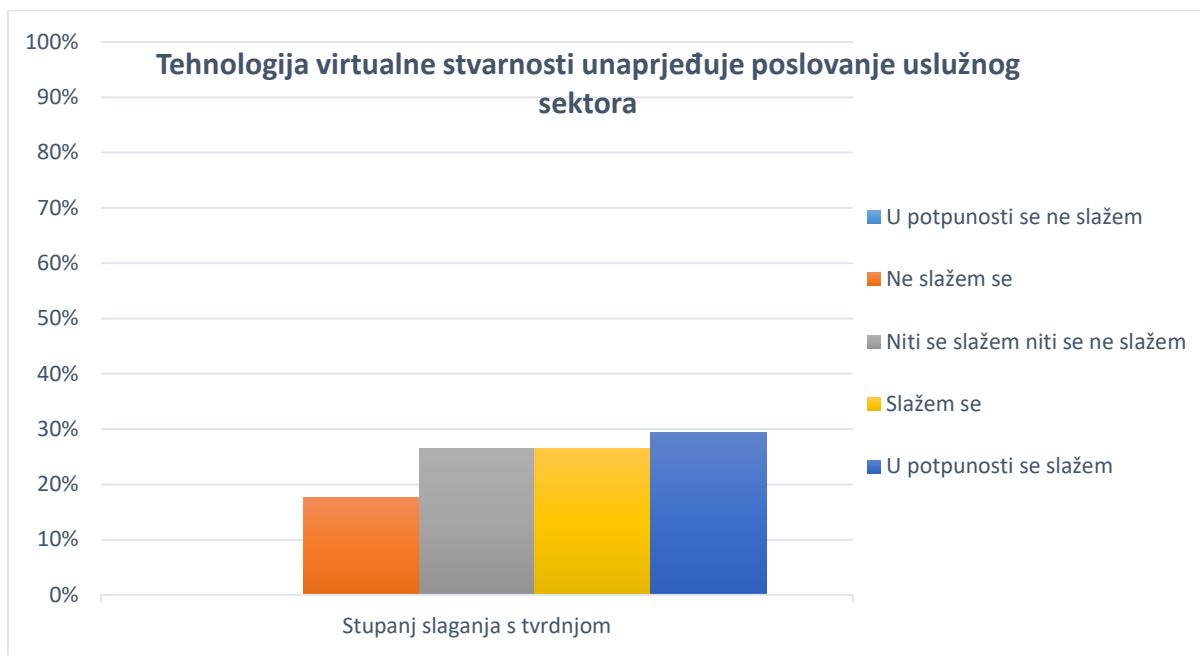
H1.1.: *Primjena virtualne stvarnosti (VR) poboljšava promociju proizvoda i usluga u uslužnom sektoru,*

na temelju teorijskog i empirijskog istraživanja one se potvrđuju ili opovrgavaju.

Provođenjem dubinskog intervjua te analizom dobivenih odgovora i stavova sugovornika ukazuje se na važnost i potrebu provođenja istraživanja u svrhu primjene virtualne stvarnosti u sektoru usluga (VR).

Glavna hipoteza – H1: *Primjena virtualne stvarnosti (VR) unaprjeđuje poslovanje uslužnog sektora.*

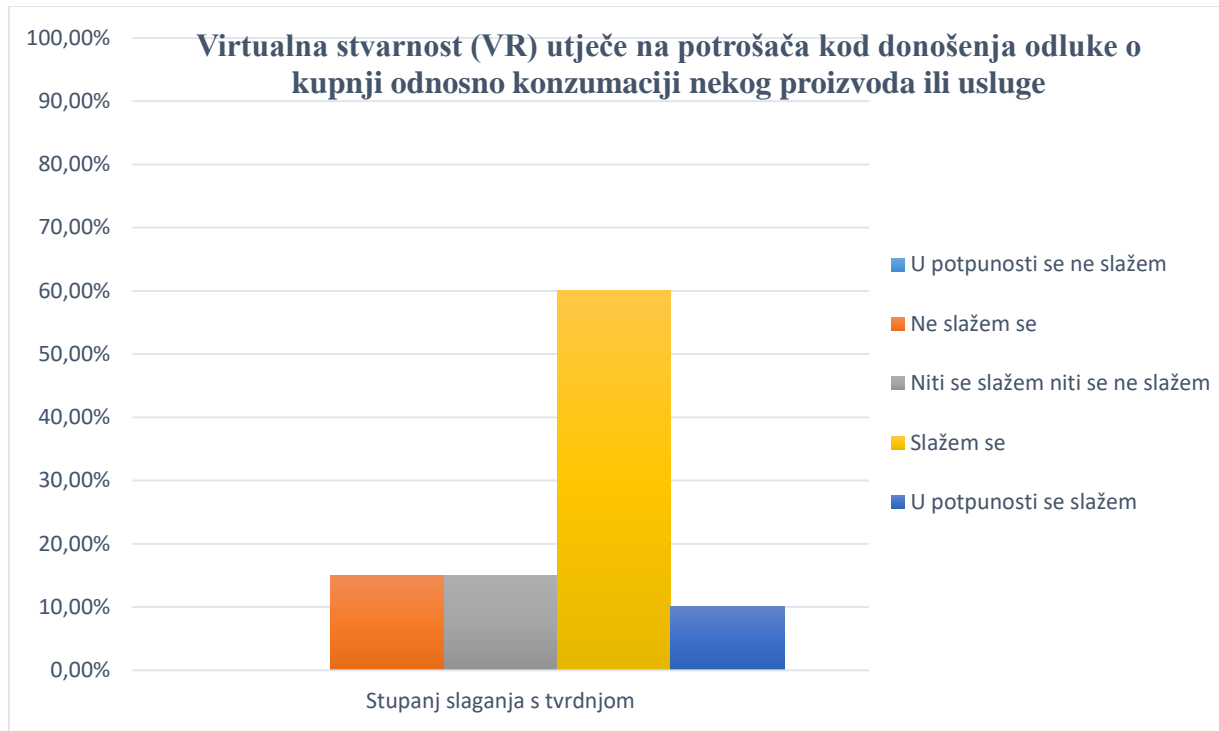
Grafikon 1. Ispitivanje sugovornika intervjua o primjeni virtualne stvarnosti u sektoru usluga kod unaprjeđenja poslovanja



Izvor: Izrada autora

Na grafu 1. prikazuje se slaganje ispitanika dubinskog intervjua u vezi sa tvrdnjom da tehnologija virtualne stvarnosti unaprjeđuje poslovanje u sektoru usluga. Najveći dio ispitanika potvrđuje tu tvrdnju (u potpunosti se slaže 30% sugovornika; slaže se 27,5% sugovornika), dok neutralni dio sugovornika („niti se slažem niti se ne slažem“) iznosi 27,5%. preostali dio, ili 18% sugovornika, se ne slaže sa navedenom tvrdnjom.

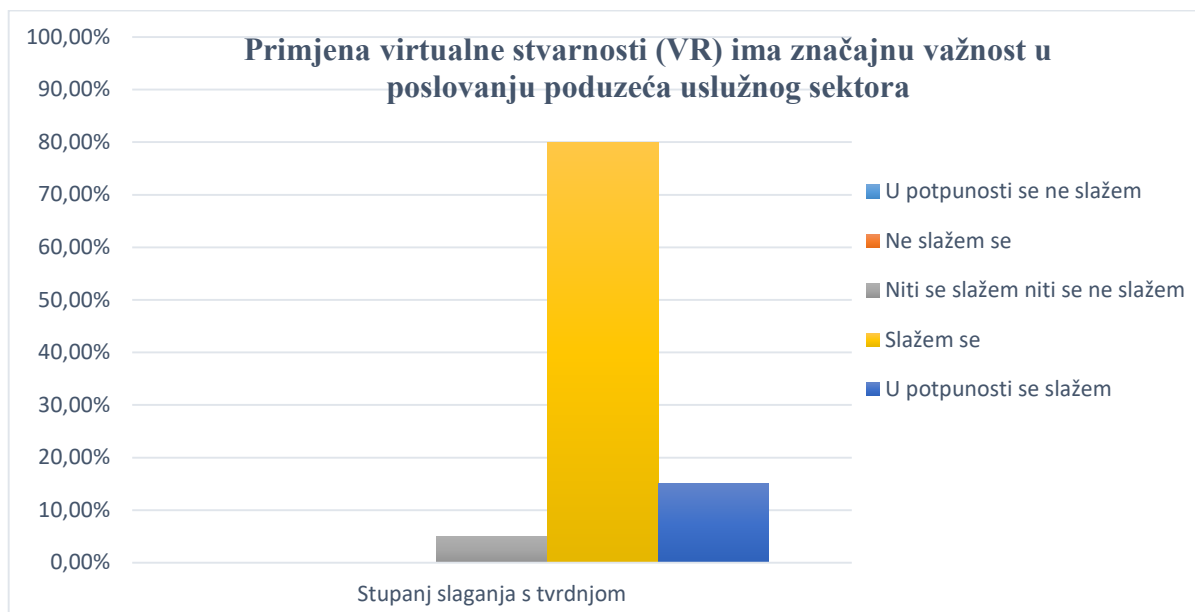
Grafikon 2. Ispitivanje sugovornika intervjua o primjeni virtualne stvarnosti u sektoru usluga kod donošenja odluke o kupnji usluge



Izvor: Izrada autora

Graf 2. predstavlja slaganje ispitanika dubinskog intervjua u vezi sa tvrdnjom da tehnologija virtualne stvarnosti utječe na potrošača kod donošenja odluke o konzumaciji usluge. Najveći dio ispitanika se slaže s tom tvrdnjom (60% sugovornika), dio sugovornika koji se niti slažu niti ne slažu iznosi 15%, a također toliki postotak sugovornika intervjua izjasnio je ne slaganje s tom tvrdnjom.

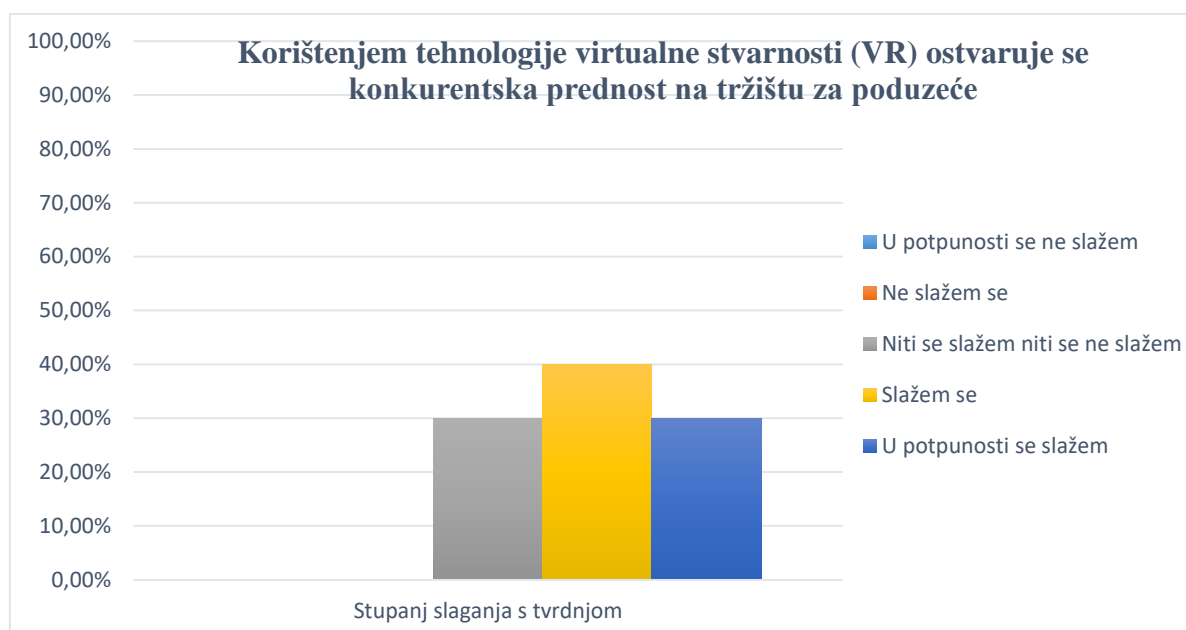
Grafikon 3. Ispitivanje sugovornika intervjua o važnosti primjene virtualne stvarnosti u sektoru usluga



Izvor: Izrada autora

Na grafu 3. prikazuje se slaganje ispitanika dubinskog intervjua koje se odnosi na tvrdnju da primjena virtualne stvarnosti ima značajnu važnost u poslovanju poduzeća uslužnog sektora. Najveći dio ispitanika pozitivno odgovara na tu tvrdnju jer se u potpunosti se slaže 15% sugovornika, a čak 80% sugovornika intervjua se slaže s tvrdnjom. Preostali dio od 5% sugovornika intervjua suzdržano je, te se niti slaže niti ne slaže sa spomenutom tvrdnjom.

Grafikon 4. Ispitivanje sugovornika intervjua o ostvarivanju konkurentske prednosti primjenom virtualne tehnologije

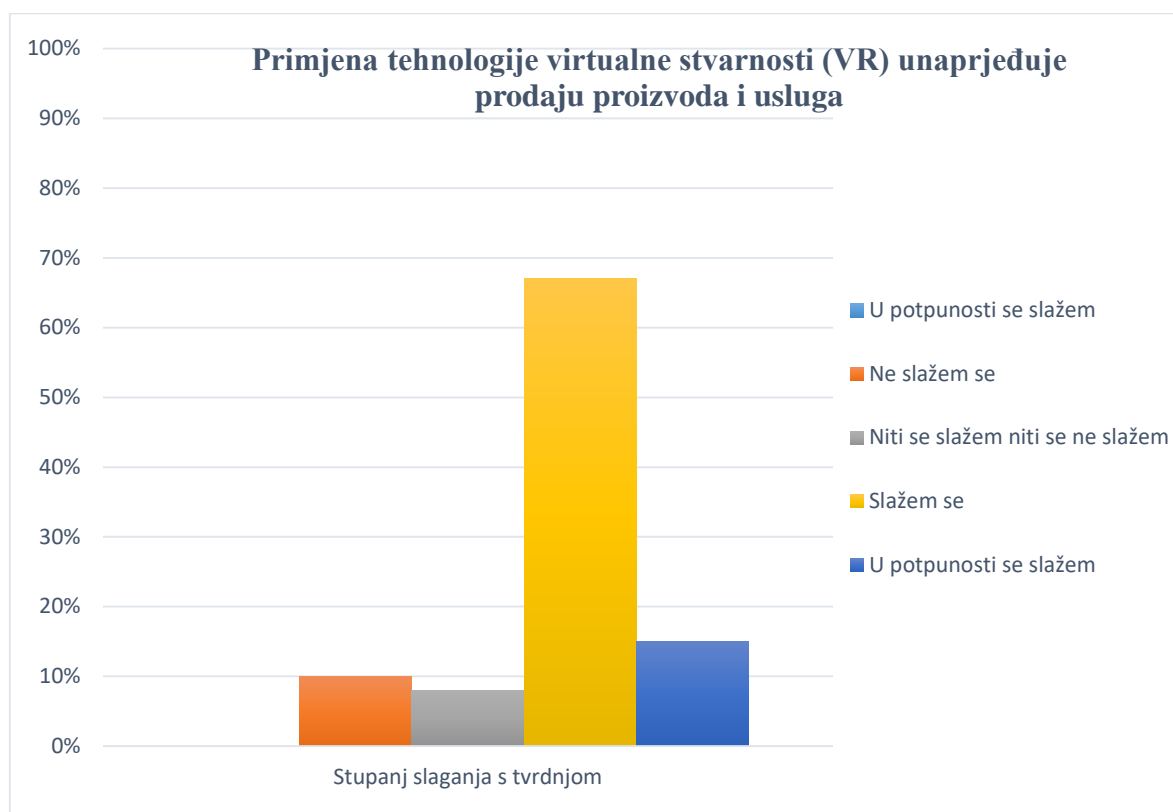


Izvor: Izrada autora

Graf 4. prikazuje slaganje ispitanika dubinskog intervjua da se korištenjem virtualne stvarnosti može ostvariti konkurentna prednost na tržištu za poduzeće u sektoru usluga. Najveći dio ispitanika pozitivno odgovara na tu tvrdnju jer se u potpunosti se slaže 30% sugovornika, dok se slaže 40% sugovornika intervjua. Preostali dio od 30% sugovornika intervjua čine neutralnu skupinu ispitanika, te se niti slaže niti ne slaže s navedenom tvrdnjom.

Pomoćna hipoteza – H1.1.: *Primjena virtualne stvarnosti (VR) poboljšava promociju proizvoda i usluga u uslužnom sektoru*

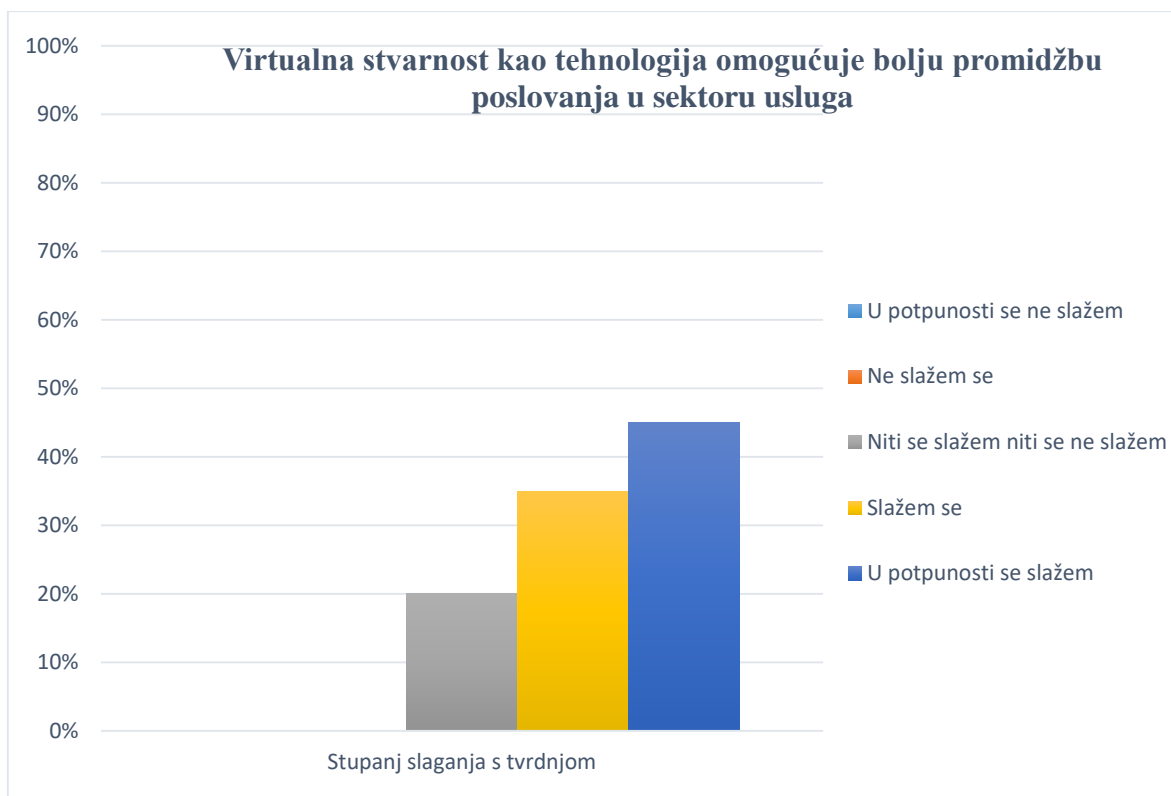
Grafikon 5. Ispitivanje sugovornika intervjua o primjeni virtualne stvarnosti kod unaprjeđenja prodaje



Izvor: Izrada autora

Graf 5. predstavlja slaganje ispitanika dubinskog intervjua u vezi sa tvrdnjom da primjena tehnologije virtualne stvarnosti unaprjeđuje prodaju proizvoda i usluga. Najveći dio ispitanika se slaže s tom tvrdnjom (67% sugovornika), dio sugovornika koji se niti slažu niti ne slažu iznosi 8%, a postotak sugovornika intervjua koji se ne slaže s tvrdnjom je 10%.

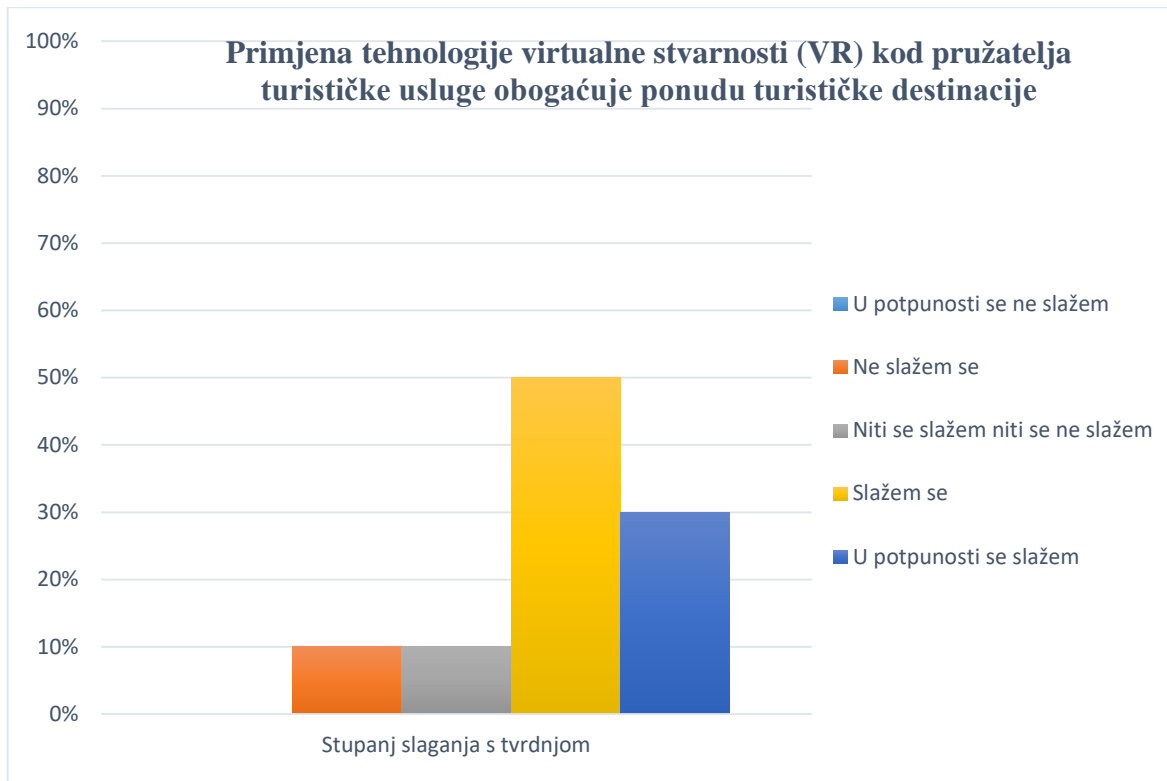
Grafikon 6. Ispitivanje sugovornika intervjua o poboljšanju promidžbe poslovanja u sektoru usluga primjenom virtualne tehnologije



Izvor: Izrada autora

Na grafu 6. prikazuje se slaganje ispitanika dubinskog intervjua da bi virtualna stvarnost kao tehnologija omogućila bolju promociju poslovanja sektora usluga. Najveći dio ispitanika pozitivno odgovara na tu tvrdnju jer se u potpunosti se slaže 45% sugovornika, dok sa „slažem se“ odgovara 35% sugovornika intervjua. Preostali dio od 20% sugovornika intervjua čine neutralnu skupinu ispitanika, te se niti slaže niti ne slaže s navedenom tvrdnjom.

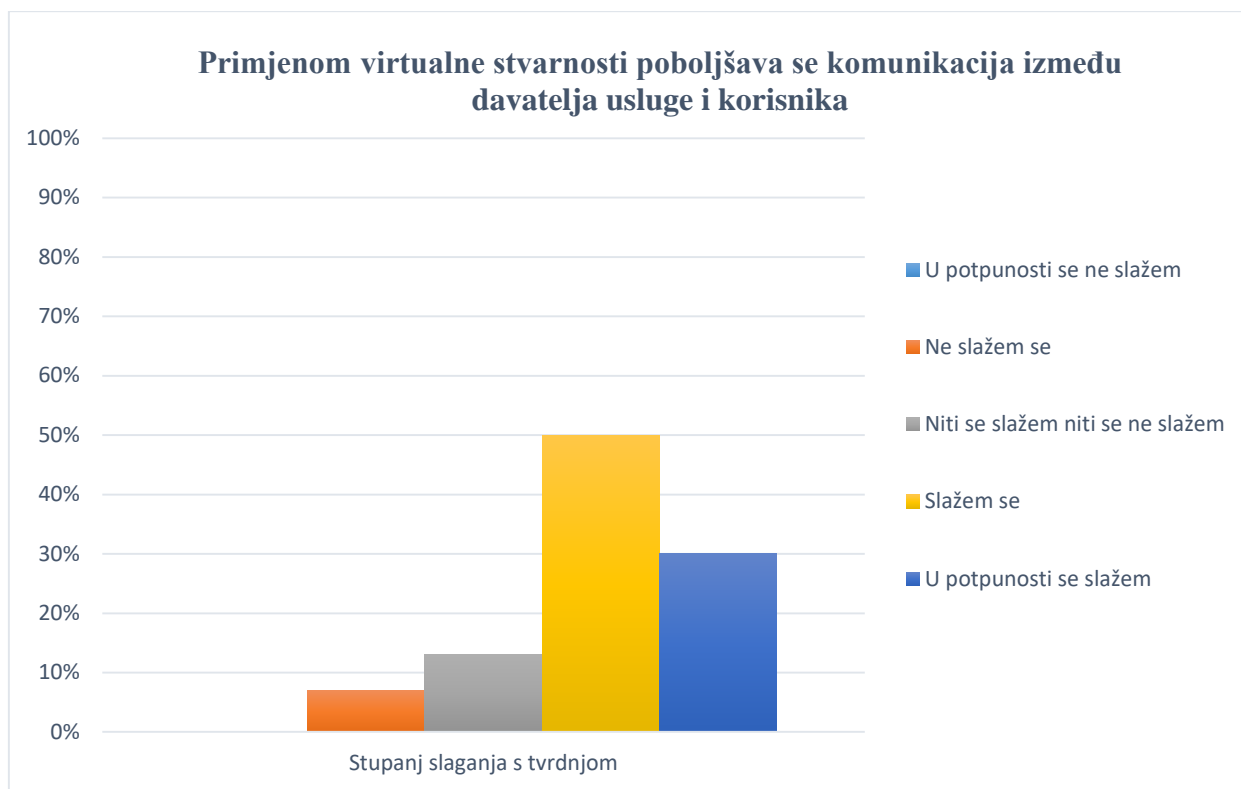
Grafikon 7. Ispitivanje sugovornika intervjua o jačanju imidža turističke destinacije korištenjem virtualne stvarnosti



Izvor: Izrada autora

Graf 7. predstavlja slaganje ispitanika dubinskog intervjua u vezi sa tvrdnjom da primjena tehnologije virtualne stvarnosti obogaćuje ponudu turističke destinacije. Najveći dio ispitanika se slaže s tom tvrdnjom (50% sugovornika), također se u potpunosti slaže 30% sugovornika intervjua. Preostali dio sugovornika koji se niti slažu niti ne slažu iznosi 10%, a isto toliki postotak sugovornika intervjua izjasnio je ne slaganje s tom tvrdnjom.

Grafikon 8. Ispitivanje sugovornika intervjuja o interakciji davatelja usluge i korisnika primjenom virtualne stvarnosti



Izvor: Izrada autora

Graf 8. prikazuje slaganje ispitanika dubinskog intervju sa tvrdnjom da primjena tehnologije virtualne stvarnosti unaprjeđuje proces interakcije između davatelja usluge i korisnika. Najveći dio ispitanika se slaže s tom tvrdnjom (50% sugovornika), također 30% sugovornika se u potpunosti slaže, dok dio sugovornika koji se niti slažu niti ne slažu iznosi 12%, a postotak sugovornika intervjuja koji se ne slaže s tvrdnjom je 8%.

Temeljem zaključka iz analize rezultata i postavljenih hipoteza istraživanja, većina sugovornika intervjuja afirmativno odgovara na postavljene tvrdnje, pa se sukladno tome glavna hipoteza „Primjena virtualne stvarnosti (VR) unaprjeđuje poslovanje uslužnog sektora“, u potpunosti prihvaća.

5.3 Rasprava

Analizirajući odgovore sugovornika dubinskog intervjua koje se odnose na primjenu virtualne stvarnosti (VR) u sektoru usluga, može se konstatirati da sugovornici smatraju kako primjena tehnologije virtualne stvarnosti (VR) pozitivno utječe na poslovanje uslužnog sektora. Osim pitanja koja su po strukturi zatvorenog tipa i snažno vezana za temu, kod provođenja intervjua postavljena su određena pitanja otvorenog tipa, na koja su sugovornici mogli iznijeti svoja razmišljanja i stavove o temi rada.

Shodno tome, iz određenih odgovora sugovornika, se može utvrditi da bi se primjena virtualne stvarnosti mogla koristiti više na javnim mjestima kako bi korisnici bili više upoznati s tom tehnologijom te kako bi se omogućila široj masi u svrhu pristupačnosti i promocije destinacije. Primjerice osiguravanjem javnih lokacija s mogućnošću upotrebe Headset-ova i VR naočala za virtualni prikaz sadržaja destinacije, kulturnih spomenika, prirodnih ljepota i slično..

Sugovornici smatraju da bi se korištenjem virtualne tehnologije stimulirala promocija turističkih agencija, hotela, restorana i dao izražajni uvid u njihove usluge, samim time bi potencijali gosti bili unaprijed upoznati s karakteristikama proizvoda i usluga, približila bi se usluga korisnicima, njihova očekivanja postala bi realnija. Posebno naglašavaju primjenu uređaja virtualne stvarnosti na hotelskoj recepciji, u restoranu, na izletima i kratkim putovanjima, što bi stvorilo posebnu zanimljivost i oduševljenje za korisnike, a poduzećima jači imidž i prepoznatljivost na tržištu.

Međutim, stručnjaci naglašavaju da se u ovim dinamičnim vremenima treba voditi briga i posebna pažnja za potencijalna ulaganja u tehnologiju za koju većina ljudi nije čula i slabije je upoznata s njom, ali svakako predstavlja budućnost tehnološkog razvoja poslovanja sektora usluga.

6. Zaključak

Danas se živi u ubrzanom svijetu u kojem tehnologija predstavlja nužan faktor i sastavni dio života. Moderna tehnologija je masovno ljudima olakšala pristup željenim informacijama, komunikaciju među ljudima, obavljanje svakodnevnih aktivnosti, upravo radi velike koristi koju osigurava. Tako je virtualna stvarnost kao tehnologija našla svoju primjenu u različitim područjima, kao što su vojska, medicina, sport, zabava, obrazovanje, turizam i slično. To potvrđuje činjenicu da su moderne tehnologije utjecale na način obavljanja nekog posla, kako jednostavnih ljudskih radnji, tako i poslovanja određenih poduzeća. Samim time, ukoliko neka organizacija nastoji ostati konkurentna mora se prilagođavati promjenama na dinamičnom tržištu koji je popraćen stalnim tehnološkim promjenama i inovacijama.

Primjena virtualne stvarnosti za sektor usluga je izuzetno značajna što može pružiti veliku dodanu vrijednost poslovanjima u tom sektoru. Uslužni sektor se konstantno i kontinuirano razvija čime se stvara dobra podloga za široke mogućnosti korištenja suvremene tehnologije kao što je virtualna stvarnost (VR). Razvoj virtualne tehnologije omogućava poduzećima u sektoru usluga da preispitaju svoj potencijal i prepoznaju značaj uporabe tehnologije i korištenja inovativnih uređaja koji na jednostavan, brz i autentičan način mogu unaprijediti njihovo poslovanje. Ono što virtualna tehnologija nudi uslužnom sektoru je prepoznatljivost na tržištu, pristupačnija i jedinstvena usluga, jača promocija, bolja interakcija s korisnicima u cjelini.

U kontekstu ovog rada, jedan od glavnih ciljeva istraživanja bio je ukazati na mogućnost unaprjeđenja poslovanja uslužnog sektora primjenom tehnologije virtualne stvarnosti (VR), kroz pojmovno određenje virtualne stvarnosti, definiranje globalnih trendova u sektoru usluga, analizu konkretnih primjera primjene virtualne stvarnosti u tom sektoru te kakve se koristi osiguravaju za sektor usluga.

Provođenjem primarnog kvantitativnog istraživanja putem dubinskog intervjua, prilikom kojeg su ispitani stavovi i mišljenja stručnjaka iz uslužnog sektora, dokazane su postavljene istraživačke hipoteze. Sukladno tome, može se reći da primjena virtualne stvarnosti unaprjeđuje poslovanje u sektoru usluga, korištenjem te tehnologije stvara se dodana vrijednost za poduzeća uslužnog sektora, bolja promocija, učinkovitiji proces interakcije s korisnicima te se postiže konkurentska prednost na tržištu. Postoje određena ograničenja u radu kod istraživanja, u vidu malog broja ispitanih sugovornika na temu primjena virtualne stvarnosti u sektoru usluga te je količina podataka kojima se raspolaže ograničena.

Literatura

Knjige:

1. Pandžić I. S.: *Virtualna okruženja: Interaktivna 3D grafika i njene primjene*, Sveučilište u Zagrebu, Element, 2004.
2. Muftić, O.: *Virtualna stvarnost i njezina primjena u ergonomiji*, Ergonomska istraživanja – Kompjutersko modeliranje, Sigurnost, 2005.
3. Afrić, W.: *Smisao (RPG) sustava igranja virtualnih uloga*, Medijsko Sveučilište Koprivnica, Baltazar, 2013.
4. Bartoluci, M., *Upravljanje razvojem turizma i poduzetništva*, Školska knjiga, Zagreb, 2013.
5. Čavlek, N., *Turizam - Ekonomske osnove i organizacijski sustav*, Školska knjiga, Zagreb, 2011.
6. Marušić M., Prebežac D., *Istraživanje turističkih tržišta*, Sveučilište u Zagrebu, Adeco, Zagreb, 2004.
7. Ivaković Č., Stanković R., Šafran M.: *Špedicija i logistički procesi*, Fakultet prometnih znanosti, MATE, Zagreb, 2010.
8. Grönroos, C.: *Service management and marketing: managing the service profit logic*, Uslužne djelatnosti Wiley, Chichester, 2011

Znanstveni radovi:

1. Hendija, Z., *Komparativna analiza hrvatskog turizma u konkurentskom okruženju europskog Sredozemlja*, Doktorska disertacija, Ekonomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, 2007.
2. Vukanović, Z.: *The Influence of ICT megatrends on global megatrends*, magistarski rad, 2018.
3. Bešlić, P. J.: *Diplomski rad: Primjena informacijskih i komunikacijskih tehnologija u poslovanju turističkih agencija*, EFST, 2017.
4. Zanella, T.: *Diplomski rad Primjena tehnologije virtualne i proširene stvarnosti u funkciji upravljanja kulturnom baštinom*, EFST, 2019.

Članci:

1. Guttentag, D. A.: *Virtual Reality: Applications and implications for tourism*, University of Waterloo, 2009.
2. Oluleke B., Xuming Y.: *Virtual Reality and System Components*, College of Mechanical Engineering, Shenyang University, China, 2013.
3. Cvetković, D.: *Virtual Learning*, Virtualna stvarnost u obrazovanju, InTech, Rijeka, 2016.
4. Brey, P. A. E.: *Virtual Reality and Computer Simulation I*, Faculty of Behavioural, Management and Social Sciences, Philosophy, Wiley, Hoboken, USA, 2008.
5. Daghestani, L., Ward, R. D., Al-Nuaim, H.: *The Design, Development and Evaluation of Virtual Reality Learning Environment for Numeracy Concepts Using 3D Virtual Manipulatives*, School of Computing and Engineering, Department Computer Science, IEEE Computer Society, Penang (Malaysia), 2008.
6. Alqahtani, A. S., Daghestani, L. F., Ibrahim, L. F.: *Environments and System Types of Virtual Reality Technology in STEM: A Survey I*, International Journal of Advanced Computer Science and Applications (IJACSA), Vol. 8, No. 6, Saudi Arabia, 2011.
7. Pizzi, G., Scarpi, D., Pichierri M., Vannucci, V.: *Computer sin Human Behavior: Virtual reality, real reactions*, University of Bologna – Department of Economics and Management, 2019.
8. Zelenika J., *Information and communication technologies in tourism – influence, dynamics, trends*, E+M Ekonomie, 2009.
9. C. Uloyol, S. Sahin: „*Augmented Reality: A New Direction in Education*“, Emerging Tools and Applications of Virtual Reality in Education, 2013.
10. Abulrub, A. G., Attridge, A., Williams, M. A.: *Virtual reality in Engineering Education: The future of creative learning*, The University of Warwick, Coventry, 2011.
11. Novak-Marcinčin, J., Doliak, M., Hloch, S., Ergić, T.: *Application of the Virtual Reality Modelling Language to Computer Aided Robot Control System ROANS*, Strojarški fakultet Slavonski Brod, 2010.
12. Hesile S., Roth J.: *Virtual Reality: Theory, Practice, and promise*, 1990.
13. S. Aukstakalnis, D. Blatner.: „*Silicon Mirage: The Art and Science of Virtual Reality*“, 1992.
14. Grižinić J., Floričić T.: *Turoperatori i hotelijeri u suvremenom turizmu*, Sveučilište Jurja Dobrile u Puli, Pula, 2009.

15. Camilleri, M. A.: *Tourism Distribution Channels In Travel Marketing, Tourism Economics and the Airline Product*, Cham, Switzerland, 2018.
16. Gao, W., Li, X.: *Building presence in an online shopping website: the role of website quality*, Behaviour and Information Technology, 2018.
17. Buhalis, D., Laws, E.: *Tourism distribution channels: Practices, Issues and Transformations*, Continium, London, 2001.
18. Šimunuć, M., Galičić, V.: *Informacijski sustavi i elektroničko poslovanje u turizmu i hotelijerstvu*, Sveučilište u Rijeci, Opatija, 2006.
19. Lisch R.: *Measuring service performance: practice research for better quality*, Društveno-humanističke znanosti, Burlington, 2014.
20. Dragičević, M.: *Neuronske mreže i analitički hijerarhijski proces u segmentaciji turističkog tržišta*, Ekonomska misao i praksa, 2006.
21. Šekoranja, B.: *Virtual surface for human-robot interaction*, Transactions of FAMENA, 2019.

Internetski izvori:

1. <https://www.poslovnih.hr/sci-tech/skocite-u-novu-turisticku-sezonu-s-najnovijim-trendovima-u-turizmu-309633>
2. <https://planet.hr/putovanja/raste-utjecaj-virtualne-i-prosirene-stvarnosti-u-turistickoj-industriji/>,
3. <https://interatech.info/fast-food-restoran-trenira-radnike-pomocu-virtualne-stvarnosti/>
4. <https://www.eater.com/2017/8/23/16192508/kfc-virtual-reality-training-oculus-rift>,
5. <https://godigital.hrvatskitelekom.hr/mogu-li-roboti-i-umjetna-inteligencija-preuzeti-ugostiteljstvo/>
6. <http://www.iturizam.info/pametni-hoteli-ture-virtualne-stvarnosti/>
7. <https://blooloop.com/news/google-virtual-reality-palace-versailles/>
8. <https://kadei.hr/case-study/tvrjava-barone-storytelling-prosirena-stvarnost/>,
9. <https://www.sibenik-tourism.hr/lokacije/tvr-ava-barone/6.html>
10. <https://www.pula.hr/en/news/detail/17928/pula-virtual-reality-experience-novi-je-turisticki-proizvod-pule/>
11. <http://novena.hr/hr/novosti/virtualni-muzej-krapinskih-neandertalaca,118.html>,
12. <https://zagrebtimetravel.com/?lang=hr#virtual-reality-characters>
13. <https://www.cadcam-group.eu/hr/blog/virtualna-stvarnost-na-cad-programskim-rjesenjima>

14. <https://pwc.blogs.com/ceoinsights/2016/08/a-guide-to-the-essential-eight-emerging-technologies.html>
15. <https://usporedi.hr teme/argumenti-za-i-protiv-virtualne-stvarnosti---kako-vr-naocale-utjecu-na-mozak>,
16. <https://www.ictbusiness.info/vijesti/virtualna-i-prosirena-stvarnost-mogle-bi-do-2030-godine-donijeti-porast-od-1-4-bilijuna-funti-svjetskom-gospodarstvu>,
17. <https://www.linkedin.com/pulse/za%C5%A1to-on-line-turisti%C4%8Dke-agencije-dominiraju-ivan-gaspert>,
18. <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.google.samples.apps.cardboarddemo&hl=hr>
19. https://automania.hr/trzhishte_budunosti_je_u_okviru_proshirene_stvarnosti/
20. <https://steampy.com/app/611120>
21. <https://www.24sata.hr/news/novi-trend-u-turizmu-prosirena-virtualna-stvarnost-602447>,
22. https://ec.europa.eu/croatia/content/what-is-AR-what-VR-and-how-technology-helps-us-to-experience-reality_hr
23. <https://www.novolist.hr/ostalo/sci-tech/tehnologija/virtualna-stvarnost-u-zdravstvu-turizmu-industriji-i-vojski/>
24. <https://hrturizam.hr/aktualni-trendovi-u-turizmu-na-koje-treba-obratiti-paznju/>
25. <https://www.ama.org/>
26. <https://www.nabava.net/clanci/savjeti/razlike-izmedu-prosirene-i-virtualne-stvarnosti-461t6>
27. <https://www.historyofinformation.com/detail.php?id=861>
28. <https://pcchip.hr/ostalo/tech/11-interesantnih-cinjenica-o-virtualnoj-stvarnosti-i-njezinom-razvoju/>

Ostali izvori:

1. Glavni plan i strategija razvoja Republike Hrvatske, Ministarstvo RH, Narodne Novine, Zagreb, 2013.
2. UNWTO: Tourism Towards 2030: Global Overview, Edition 2014., Madrid
3. Pwc Global Entertainment & Media Outlook, 2018-2022

Popis tablica

1. Tablica 1. Razlika između virtualne (VR) i proširene stvarnosti (AR)
2. Tablica 8. Svojstva usluga i posljedični problemi

Popis slika

1. Slika 1. Princip komunikacije između korisnika i računala u virtualnoj stvarnosti
2. Slika 2.: Različiti tipovi HMD sustava, VR Headset uređaji
3. Slika 3. Oculus Rift - Headset uređaj sa VR slušalicama
4. Slika 4. Google Cardboard
5. Slika 5. Klasifikacija uređaja za virtualnu stvarnost
6. Slika 6. Spaceball 4000
7. Slika 7. VR sustav – CAVE
8. Slika 8. Dolasci turista po europskim regijama (u mil.)
9. Slika 9. Međunarodna turistička kretanja
10. Slika 10. Rast važnosti azijsko – pacifičke regija kao receptivnog turističkog tržišta
11. Slika 11. Budućnost medicine – VR simulator
12. Slika 12. VR ratovanje u američkoj mornarici
13. Slika 13. Ikea VR kitchen
14. Slika 14. Dijagnoza kvara pomoću Bosch Virtual Visor sustava
15. Slika 15. Porast kupnje preko Interneta
16. Slika 16. Odnos logistike i distribucije
17. Slika 17. Način distribucije Globalnog distribucijskog sustava (GDS)
18. Slika 18. Podjela kanala distribucije u turizmu
19. Slika 19. Način rada integriranog sustava Hotel Channel Manager
20. Slika 20. Obuka zaposlenika u fast food lancu KFC pomoću VR uređaja – Oculus Rift
21. Slika 21. VR prikaz palače Versailles
22. Slika 22. VR prikaz Tvrđava Barone
23. Slika 23. Muzej krapinskog pračovjeka u VR-u
24. Slika 24. Putovanje kroz vrijeme – Zagreb Time Travel
25. Slika 25. Tehnologije budućnosti
26. Slika 26. Razvoj VR-a (po godini) u odnosu ostale tehnološke sustave

27. Slika 27. Prognoza porasta radnih mjesta i GDP-a razvojem VR i AR tehnologije do 2030. g.

28. Slika 28. Ekspanzija tržišta virtualne stvarnosti

Popis grafikona

1. Grafikon 1. Ispitivanje sugovornika intervjua o primjeni virtualne stvarnosti u sektoru usluga kod unaprjeđenja poslovanja
2. Grafikon 2. Ispitivanje sugovornika intervjua o primjeni virtualne stvarnosti u sektoru usluga kod donošenja odluke o kupnji usluge
3. Grafikon 3. Ispitivanje sugovornika intervjua o važnosti primjene virtualne stvarnosti u sektoru usluga
4. Grafikon 4. Ispitivanje sugovornika intervjua o ostvarivanju konkurentske prednosti primjenom virtualne tehnologije
5. Grafikon 5. Ispitivanje sugovornika intervjua o primjeni virtualne stvarnosti kod unaprjeđenja prodaje
6. Grafikon 6. Ispitivanje sugovornika intervjua o poboljšanju promidžbe poslovanja u sektoru usluga primjenom virtualne tehnologije
7. Grafikon 7. Ispitivanje sugovornika intervjua o jačanju imidža turističke destinacije korištenjem virtualne stvarnosti
8. Grafikon 8. Ispitivanje sugovornika intervjua o interakciji davatelja usluge i korisnika primjenom virtualne stvarnosti

IZJAVA

S punom moralnom odgovornošću izjavljujem da sam diplomski rad izradio samostalno, isključivo znanjem stečenim na Odjelu za ekonomiju i poslovnu ekonomiju, služeći se navedenim izvorima podataka i uz stručno vodstvo mentorice, izv.prof.dr.sc. Marije Dragičević Ćurković kojoj se još jednom srdačno zahvaljujem.

Marino Stanković