

Utjecaj 5G tehnologije na razvoj turizma

Šutalo, Dominik

Master's thesis / Diplomski rad

2023

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Rijeka, Faculty of Tourism and Hospitality Management / Sveučilište u Rijeci, Fakultet za menadžment u turizmu i ugostiteljstvu**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:191:570055>

Rights / Prava: [Attribution 4.0 International](#)/[Imenovanje 4.0 međunarodna](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2025-03-26**



Repository / Repozitorij:

[Repository of Faculty of Tourism and Hospitality Management - Repository of students works of the Faculty of Tourism and Hospitality Management](#)



SVEUČILIŠTE U RIJECI

Fakultet za menadžment u turizmu i ugostiteljstvu

Sveučilišni diplomski studij

Dominik Šutalo

Utjecaj 5G tehnologije na razvoj turizma

The impact of 5G technology on tourism development

Diplomski rad

Opatija, 2023.

SVEUČILIŠTE U RIJECI
Fakultet za menadžment u turizmu i ugostiteljstvu
Sveučilišni diplomski studij
Menadžment u turizmu

Utjecaj 5G tehnologije na razvoj turizma

The impact of 5G technology on tourism development

Diplomski rad

Kolegij: **Mobilna tehnologija u
turizmu** Student: **Dominik Šutalo**

Mentor: **doc. dr. sc. Tomislav Car** Matični broj: **3589/21**

Opatija, rujan 2023.



**IZJAVA O AUTORSTVU RADA I
O JAVNOJ OBJAVI OBRANJENOG DIPLOMSKOG RADA**

Dominik Šutalo
(ime i prezime studenta)

3589
(matični broj studenta)

Utjecaj 5G tehnologije na razvoj turizma

(naslov rada)

Izjavljujem da sam ovaj rad samostalno izradila/o, te da su svi dijelovi rada, nalazi ili ideje koje su u radu citirane ili se temelje na drugim izvorima, bilo da su u pitanju knjige, znanstveni ili stručni članci, Internet stranice, zakoni i sl. u radu jasno označeni kao takvi, te navedeni u popisu literature.

Izjavljujem da kao student–autor diplomskog rada, dozvoljavam Fakultetu za menadžment u turizmu i ugostiteljstvu Sveučilišta u Rijeci da ga trajno javno objavi i besplatno učini dostupnim javnosti u cjelovitom tekstu u mrežnom digitalnom repozitoriju Fakulteta za menadžment u turizmu i ugostiteljstvu Sveučilišta u Rijeci.

U svrhu podržavanja otvorenog pristupa diplomskim radovima trajno objavljenim u javno dostupnom digitalnom repozitoriju Fakulteta za menadžment u turizmu i ugostiteljstvu Sveučilišta u Rijeci, ovom izjavom dajem neisključivo imovinsko pravo iskorištavanja bez sadržajnog, vremenskog i prostornog mog diplomskog rada kao autorskog djela pod uvjetima *Creative Commons* licencije CC BY Imenovanje, prema opisu dostupnom na <http://creativecommons.org/licenses/>.

U Opatiji, 07.09.2023.

D. Šutalo

Potpis studenta

Sažetak

Duboki trag na turizam ostavio je utjecaj informatizacije društva i globalizacije na globalno gospodarstvo, koji kao moderna gospodarska djelatnost prati promjene i trendove. Inovacije i razvoj tehnologije predstavljaju bitne uvjete za dugoročni rast prihoda i produktivnost. 5G će pružiti poboljšane performanse većeg kapaciteta, manje latencije, veće mobilnosti, točnosti te pouzdanost i dostupnost. 5G je više od evolucije mobilne širokopojasne komunikacije i jako važan ključni pokretač budućeg digitalnog svijeta. 5G omogućuje novu vrstu mreže, a robotizacija, automatizacija, digitalizacija i modernizacija industrije neki su od sinonima koji se odnose na petu generaciju. Uzorak istraživanja baziran je na odgovorima ispitanika različite razine obrazovanja, starosti i spola, koji su svoja mišljenja izrazili putem anketnog upitnika. Rezultati su pokazali da je većina ispitanika upoznata s pojmom, ali ne koristi 5G tehnologiju. Ispitanici vide više koristi od prijetnji pa se može zaključiti kako stavovi ispitanika mogu dodatno pozitivno utjecati na razvoj i korištenje 5G tehnologije. Naposljetku, može se zaključiti kako 5G tehnologija donosi ozbiljne promjene kako u poslovnom tako i u privatnom životu na koje su se mnogi već prilagodili, ali postoji značajan broj ljudi za koje prilagodba tek počinje.

Ključne riječi: 5G tehnologija; razvoj tehnologije; digitalni svijet

Summary

The impact of informatisation of society and globalisation on the global economy has left a deep effect on tourism, which as a modern economic activity follows changes and trends. Innovation and the ongoing development of technology are essential for long – term income growth and productivity. The implementation of 5G will provide improved performance at higher capacity, lower latency, higher mobility, accuracy, reliability and availability. 5G is more than the evolution of mobile broadband communication yet a very important driver of the future digital world. It enables us a new type of network, robotisation, automation, digitisation and modernisation of industry are some of synonyms related to the fifth generation. The research sample is based on the responses of different levels of education, age and gender, who expressed their opinions through a survey questionnaire. The results showed that the vast majority of respondents are familiar with the term and use 5G technology. Respondents see more benefits than threats, so it can be concluded that respondents attitudes can further influence the development and use of 5G technology. Ultimately, it can be concluded that 5G technology brings serious changes both in business and in private life to which many have already adapted, but there is a significant number of people for whom the adaptation is just beginning.

Key words: 5G technology; development of technology; digital world

Sadržaj

1. Uvod.....	1
1.1. Predmet i cilj istraživanja	1
1.2. Istraživačka pitanja	2
1.3. Izvori podataka i metode istraživanja	2
1.4. Struktura rada.....	2
2. Teorijsko određenje turizma	4
2.1. Povijest turizma	4
2.2. Turizam kao gospodarska grana	7
2.3. Tehnološki razvoj turizma	9
2.4. Tehnologija 21. stoljeća.....	12
3. 5G tehnologija.....	14
3.1. Definicija i karakteristike 5G mreže	15
3.2. Prednosti i potencijal 5G tehnologije.....	17
3.3. Razlike između 5G i prethodnih generacija mreže	19
3.4. Potencijalni utjecaj 5G tehnologije na turizam	23
3.5. IoT (Internet of Things)	24
4. Uloga 5G tehnologije u turizmu	28
4.1. Primjena 5G tehnologije u rezervaciji smještaja i putovanja	29
4.2. 5G i pametni gradovi	32
4.3. Primjeri pametnih destinacija koji koriste 5G tehnologiju	37
5. Rezultati istraživanja	42
5.1. Metodologija istraživanja	42
5.2. Analiza i interpretacija rezultata istraživanja.....	42
5.3. Ograničenja istraživanja i preporuke za daljnja istraživanja.....	49
Zaključak	50
Bibliografija	52
Popis tablica, slika i grafikona	54
Prilozi.....	55

1. Uvod

1.1. Predmet i cilj istraživanja

Petu generaciju bežične mobilne mreže predstavlja 5G koja je nasljednik 4G mreže. U prosjeku svakih 10 godina nova generacija izlazi, a kroz generacije se razvija mobilna mreža. Glavna značajka svake generacije je povećanje brzine protoka informacija mobilne mreže u odnosu na prethodnu generaciju, ali i revoluciju u segmentu mobilnih tehnologija. Razmjenu informacija po brzini do 2.4 Kbit/s dopuštala je klijentima prva generacija gdje su audio prijenosi mreža i signal bili analogni. Nakon prve generacije pojavljuje se 2G, odnosno druga generacija. 2G je koristila digitalni signal za razliku od prethodne generacije, a prijenos informacija je bio značajnije brži i to po 50 Kbit/s. Prednost je svakako bila mogućnost razgovora u roamingu, ali je i korisnicima olakšano slanje MMS i SMS poruka. Nakon prethodne generacije, početkom 21. stoljeća prezentirana je treća generacija mobilne mreže. Prednosti ove generacije su praćenje lokacije uređaja i mogućnosti slanja i primanja videopoziva s brzinom od 3 Mbit/s.

U globalnom svijetu 5G tehnologija će donijeti velike promjene i unaprijediti populaciju u svakom pogledu života. Jedna od prednosti 5G mreže je zasigurno povećanje brzine protoka informacija i smanjenje latencije u odnosu na 4G. Razmjenu informacija između strojeva odnosno učestalo korištenje IoT – a (Internet of Things) pruža i nudi veće mogućnosti u odnosu na prethodne generacije koje su bile bazirane na unapređivanju komunikacija među ljudima.

Cilj istraživanja je utvrditi stavove ispitanika o „Utjecaj 5G tehnologije na turizam“. U diplomskom radu će se razraditi teorijsko određenje turizma, povijest turizma kroz godine i tehnološki napredak, te će se osvrnuti prvenstveno na 5G tehnologiju, na njihove prednosti i potencijale, razlike između pojedinih generacija mobilne mreže te kako može utjecati tehnologija na turizam. Između ostalog će se spomenuti uloga 5G tehnologije u turizmu i pozitivni primjeri pametnih gradova koji žele napredovati u globalnom svijetu. Skepticizmom populacije u posljednje vrijeme generira se negativan stav prema 5G mreži zbog mogućih medicinskih problema koje bi mogao uzrokovati. Putem anketnog upitnika ispitat će se stavovi i mišljenja populacije o 5G tehnologiji kako bi dobili što detaljnije povratne informacije.

1.2. Istraživačka pitanja

Sukladno postavljenom cilju diplomskog rada postavljaju se sljedeća istraživačka pitanja:

IP1: Ugrožava li 5G tehnologija sigurnost podataka turista zbog ranjivosti 5G mreže na cyber napade?

IP2: Ubrzava li 5G tehnologija proces plaćanja u turističkim objektima?

IP3: Utječe li 5G tehnologija na proces odabira destinacije?

Temeljem empirijskog istraživanja te analizom sekundarnih izvora podataka pokušat će se odgovoriti na pitanja.

1.3. Izvori podataka i metode istraživanja

Korištene su različite stavke u izradi diplomskog rada, a to su sekundarni izvori, što podrazumijeva da su podaci prikupljeni iz odgovarajuće stručne i znanstvene literature. Za novije informacije, veliku važnost imale su internetske stranice, dok su korištene metode pri obradi podataka analize, deskripcije, kompilacije, sinteze te metoda istraživanja za stolom koja podrazumijeva upotrebu postojećih podataka.

Nakon teorijskog dijela rada slijedi anketni upitnik to jest ispitivanje populacije o utjecaju 5G tehnologije na razvoj turizma. Prikupljanje podataka će biti na slučajnom uzorku od 101 ispitanika unutar naše domovine. Nakon što se podaci prikupe koji su zatvorenog tipa, donosi se konačan i konkretan zaključak opisnom analizom.

1.4. Struktura rada

Od šest poglavlja sastoji se diplomski rad. Prvo poglavlje posvećeno je uvodu u kojem je u kratkim crtama razrađena glavna tema te princip prikupljanja podataka. Nakon prvog poglavlja, predstoji teorijsko određenje turizma. Obrazložiti će se povijest turizma, njegove faze razvoja, povijest hrvatskog turizma, a zatim o turizmu kao gospodarskoj grani, tehnološki razvoj turizma i tehnologija 21. stoljeća.

Treće poglavlje nosi naslov diplomskog i glavni dio rada u kojem se utvrđuje i opisuje 5G tehnologija kroz definiciju i karakteristike 5G mreže te prednosti i potencijal tehnologije. Rastumačiti će se razlike između 5G i prethodnih generacija mreže i potencijalni utjecaj 5G tehnologije na turizam.

U četvrtom poglavlju pojasniti će se prije svega uloga 5G tehnologije u turizmu, potom primjena 5G tehnologije u rezervaciji smještaja i putovanja. Primjerom će se navesti pametni gradovi koji koriste 5G tehnologiju te općenito o njihovom rastu i stvaranju.

U petom poglavlju provode se rezultati empirijskog istraživanja, odnosno anketno ispitivanje o stavovima 5G tehnologije. Provest će se detaljna analiza i interpretacija rezultata istraživanja i pojedina ograničenja istraživanja svih ispitanika različitih dobnih skupina.

Na svim prikupljenim analizama i podacima u šestom poglavlju odnosno zaključnom se donosi konačno mišljenje. Temeljem svih informacija uobičajeno je donijeti krajnji zaključak diplomskog rada.

2. Teorijsko određenje turizma

Turizam obuhvaća sve aktivnosti koje su povezane s putovanjem i istraživanjem novih mjesta zbog obrazovanja, vlastitog zadovoljstva, posla ili drugih razloga. Iako se ponekad izraz koristi samo za putovanja izvan granica odnosno u inozemstvo, široko se razumije da uključuje putovanje unutar vlastite zemlje ili regije. Turizam je postao značajan izvor prihoda za mnoge zemlje i veoma je bitan dio globalnog gospodarstva. Turistička industrija zapošljava veliki broj zaposlenika, približno 333 milijuna zaposlenika odnosno 10,3% svih radnih mjesta diljem svijeta.¹ Određeni dio ljudi radi izravno u turizmu, poput turističkih vodiča i hotelskog osoblja, dok drugi rade u srodnim industrijama, poput industrije zrakoplovnih prijevoznika i brodova za krstarenje po svjetskim morima. Proučavanje povijesti turizma je od vitalnog značaja jer pruža razumijevanje industrije od pretpovijesti do sadašnjeg vremena te također pomaže u razumijevanju njegove budućnosti.

2.1. Povijest turizma

Povijest turizma je opsežna i bogata te je doživjela mnoge promjene i evolucije kroz godine. Tisućama godina ljudi su se selili s mjesta na mjesto zbog različitih faktora, bilo zbog sezonskog rada ili samo zbog promjene okruženja. Tijekom prapovijesti, model turista bio je skloniji potrazi za hranom i komoditetom odnosno sigurnošću. Čovječanstvo je u vrijeme suše i gladi putovalo u različita mjesta u potrazi za osnovnim namirnicama kao što su hrana i voda. Osim toga, za vrijeme ratnih neprilika ljudi bi se selili u sigurnija područja. Kako je vrijeme odmicalo, ljudi su počeli putovati iz zadovoljstva, znatiželje i zbog promjene svakodnevne rutine u životu. Međutim, teško je točno pogoditi kada su točno ljudi počeli putovati isključivo zbog vlastitog zadovoljstva jer povijest turizma i ugostiteljstva nije započela samo sa zadovoljstvom.

Posljedica razvoja suvremenog turizma je svakako stupanj međuljudskih odnosa, socioloških prilika te tehnologije. Razvoj turizma može se shvatiti kao samostalni pojam u određenoj društveno – ekonomskoj cjelini u kojoj se isti razvija ili se pod pojmom razvoja može podrazumijevati razvoj samog fenomena turizma.² Pojavom industrijske revolucije sve se više

¹ WTTC: World travel and tourism council, <https://www.wttc.org>

² Vukonić, B., Keća, K. (2001), *Turizam i razvoj: pojam, načela, postupci*, Sveučilište u Zagrebu, Zagreb: Ekonomski fakultet

počeo razvijati međunarodni turizam. Prve naznake turizma započinju u Francuskoj 1880 – tih, a nakon u Španjolskoj, točnije na Balearima 1905. godine. Zimske destinacije se počinju razvijati 1892. godine u švicarskim Alpama koje postaju vrlo atraktivne za druge. U vrlo kratkom vremenu turizam je postao svjetovni pojam zbog velikog broja ljudi koji imaju različite interese i motive kao što su poslovni, rekreacijski te ostali.

Razvoj turizma veže se za drugu polovicu 19. stoljeća.³ Faze razvoja turizma su:⁴

- Rano doba – prve civilizacije, Grčka, Rim, Azija (preteče razvoja turizma)
- Srednje doba – od 5. do 14. stoljeća, hodočašća, istraživačka putovanja (pretežito vjerska putovanja)
- Doba renesanse od 14. do 17. stoljeća, edukativna putovanja, *Grand Tour* (edukacija vezana za kulturu; umjetnost)
- Industrijska revolucija – od 1750. – 1850., razvitak gradova, parni stroj (osviještenost o mogućnostima putovanja)
- Moderni turizam – danas (razvoj prometa, potrošnje, masovni turizam, razvoj posebnih oblika turizma).

Od razdoblja antike i srednjeg vijeka te kroz razdoblja pojave prvih agencija, ljetovališta i lječilišta kao što su bila rimska, turizam se kontinuirano razvijao. U prvoj polovici 20. stoljeća zbog ekonomskog razvitka europskog i američkog kontinenta dolazi do razvoja inozemni turizam. Unatoč raznim nedaćama kao što su krize, epidemije i ratovi došlo je do slabljenja razvoja, ali i do oživljavanja s godinama. *Grand tour* putovanja su bila prva turistička putovanja. Europska populacija putovala je organizirano po Europi, točnije u države kao što su Italija i Njemačka. Upoznavali su umjetnička djela, razne kulture u drugim inozemnim državama i to je potaknulo još veću upotrebu željeznica i širenju njezine mreže.

U srpnju 1841. godine 570 članova društva krenulo je na svoje prvo povijesno putovanje koje je inicirao britanski poduzetnik Thomas Cook. Bila je to prva organizirana tura željeznicom. Plan putovanja je bio obilazak europskih gradova i bio je masovnog karaktera u kojem je bila ponuđena hrana kao što su sendviči. Bitna činjenica je bila da je sam poduzetnik sklopio ugovor s poduzećem odnosno sa željeznicom.

³ Vukonić, B. (1987), *Turizam i razvoj*, Školska knjiga: Zagreb

⁴ Towner, J. (1985), The Grand Tour, A key phase in the history of tourism, *Annals of Tourism Research* 12(3):297-333

Zahvaljujući tom pothvatu je nastala turistička uputnica to jest vaučer. Nakon njega po unaprijed utvrđenim cijenama paušalno putovanje i charter putovanje. Thomas Cook je volio puno pomagati te je bio više altruist nego ekonomist i poduzetnik. Njegovi sinovi preuzimaju ulogu o profitu i poslovanje te formiraju prvu putničku agenciju. Započeo je i *Inclusive independent travel* 1860 – ih u inozemstvo, to jest samostalno putovanje.

Najveći rast međunarodni turizam doživljava od 60 – ih do 80 – ih godina 20. stoljeća.⁵ Oko 25 puta je povećan međunarodni turizam, a potrošnja za potrebe istog za čak 211 puta nakon Drugog svjetskog rata. Nakon kemijske, naftne i automobilske industrije turizam po rastu uključuje više milijuna ljudi. Godine 1980. globalni turizam stvarao je 5.5% ukupnog međunarodnog izvoza odnosno 7.4% u 2000. godini. Broj zaposlenih u turizmu iznosi 400 milijuna ljudi dok prosječan godišnji rast u turizmu iznosi 7.5% dok su stope rasta svjetskog GDP – a i globalnog izvoza 4.9% i 6.0%. Nameće se potreba analiziranja prilagodbe vještina i znanja potrebama suvremenog turizma s obzirom na 1,23 milijarde turista u međunarodnom turizmu u 2016. godini.⁶

Povijest hrvatskog turizma periodiziran je tako da obuhvaća: razdoblje pojava sličnih turizmu, početak organiziranog turizma sredinom 19. stoljeća, razdoblje od početka 20. stoljeća do kraja Prvog svjetskog rata, razdoblje između dva svjetska rata, turizam u ratnom okruženju, razdoblje nakon Drugog svjetskog rata te razdoblje samostalnosti Hrvatske. Na našim povijesnim prostorima razvoj turizma se najprije počeo razvijati u gradu Opatiji koja je najstarija turistička destinacija u Hrvatskoj u *Villa Angiolina* 1844. godine. To je bio nekadašnji ljetnikovac gdje je danas smješten Hrvatski muzej turizma. Nakon *Ville Angioline* bitna komponenta je i otok Hvar, točnije Higijeničko društvo iz 1868. godine. Braća Mihanović koji su bili inicijatori paušalnog putovanja još od 1863. godine uvelike su zaslužni za procvat i poduzetničke pothvate kao što je turistička agencija Putnik, današnji svima nama poznat Atlas. Oko 1850. godine dolazi do razvoja znatijelje turizmom kao pojavom.⁷ Prvi hotelski objekti se javljaju te se turizam povezuje uz razna lječilišta u kontinentu zemlje, a krajem 19. stoljeća uz primorski dio zemlje. Više od 80% inozemnog prometa ostvaruje država Hrvatska nakon Prvog svjetskog rata.

⁵ Vuković, I. (2000), *Međunarodna ekonomija i turizam*, Dalmatina, Zagreb

⁶ WTTC: World travel and tourism council, 2014, <https://www.wttc.org>

⁷ Pirjavec, B., Kesar, O., (2002), *Počela turizma*, Mikrorad i Ekonomski fakultet, Zagreb

Najprije se odnosi na veliki dio posjetitelja koji su relativno blizu nama kao što su Austrija, Mađarska, Njemačka, Italija, Čehoslovačka kao i udaljenija Engleska. Gradi se potrebna suprastruktura kao što su bazeni, restorani, hoteli, turistički uredi, kulturni objekti te ostalo. Zbog odljeva primanja od turizma u inozemstvo nije se stvorila pozitivna slika na sami razvoj turizma u Hrvatskoj. Pojavom Drugog svjetskog rata turizam je počeo opadati, ali nakon rata promet u turizmu počeo je polako napredovati. Republika Hrvatska zaostaje oko sadržaja ponude, infrastrukture i raznolikosti te nije najbolje prepoznata u tom segmentu. Za vrijeme Domovinskog rata dolazi do opadanja broja noćenja i pada turističke potrošnje zbog nesigurnosti boravka. Početkom 1990. godine broj turista je rastao i to za 5% godišnje, dok je turistička potrošnja iznosila 33% godišnje. Nakon rata i samostalnosti Hrvatske turistička potrošnja i broj turista se povećava za čak 12% godišnje.

2.2. Turizam kao gospodarska grana

Jedan od glavnih izvora prihoda svake zemlje je turizam, ali je također i jedna od najbrže rastućih svjetskih gospodarskih grana. Riječ to jest pojam turizam predstavlja aktivnosti koje ljudi poduzimaju izvan svoje svakodnevne sredine. Kako bi se proglasili turističkim putovanjem ne smiju biti duži od godine dana te mogu biti putovanja radi posla, odmora i drugih razloga. To je skup odnosa i pojava koje proizlaze iz putovanja i boravka posjetilaca nekog mjesta ako se tim boravkom ne zasniva stalno prebivalište i ako s takvim boravkom nije povezana nikakva njihova privredna djelatnost.⁸

Svrha je vlastita uroda, odmor, rekreacija ili posao i ograničenog je karaktera. Mnogi ljudi u razvijenim državama putuju i posjećuju ostale zemlje i to uvelike utječe na ekonomiju vlastite zemlje. Turistička promidžba vrlo je korisna, ulaganje i razvoj te praćenje trendova i konkurencija u turizmu od presudne su važnosti za te zemlje. Osnovna stavka za proučavanje turizma je svakako turist, odnosno svaki putnik koji provede na putovanju izvan domicilnog mjesta najmanje dvadeset i četiri sata, a putovanje poduzima iz različitih razloga.

⁸ Čavlek, N. et al. (2011), *Turizam – ekonomske osnove i organizacijski sustav*, Školska knjiga, Zagreb

Turizam je zasebna gospodarska grana.⁹ Heterogenog je oblika jer robe i usluge pružaju raznorodni gospodarski subjekti turistima. Turizam daje ekonomsku osnovu i sveukupni smisao svim gospodarskim subjektima pa kada se radi o turizmu njihova aktivnost se može smatrati turističkom industrijom, turističkim gospodarstvom, odnosno granom gospodarstva.

U današnjem vremenu imamo mnogo kriterija po kojima možemo odrediti vrstu turizma. Neki tipovi su:¹⁰

- Prema dobnoj strukturi: obiteljski, omladinski, dječji, „treća dob“
- Prema trajanju boravka: boravišni, vikend, izletnički
- Prema stupnju mobilnosti turista: tranzitni, stacionarni, mobilni
- Prema načinu organizacije putovanja: mješoviti, organizirani, individualni
- Prema prostornom obuhvatu: regionalni, domaći – lokalni, međunarodni, nacionalni
- Prema broju sudionika: grupni i individualni
- Prema prostoru na kojem se odvija turističko putovanje: jezerski, morski, gradski, primorski, seoski, termalno kupalište, planinski
- Prema godišnjem dobu: predsezonski, sezonski, postsezonski, izvansezonski
- Prema utjecaju na platnu bilancu: pasivni i aktivni
- Ostale vrste turizma: šoping turizam, socijalni, sindikalni, elitni, radnički i drugi.

Gledajući praksu, turizam se pretežno dijeli na masovni turizam gdje su najčešće predstavljena organizirana putovanja putem paket aranžmana po niskim cijenama i ujedno je to turistima jako primamljivo. Dijeli se i na održivi turizam gdje je ponuda u ravnoteži s okruženjem i gdje su razlozi turista u središtu.

Prirodni resursi kao što su eko – turizam, robinzonski, zdravstveni, nautički, sportski, lovni, ribolovni, seoski i drugi spadaju pod specifične oblike turizma. Druga kategorija zasnovana na društvenim resursima su vjerski, kulturni, turizam događanja, kongresni, gastronomski i tako dalje.

Suvremeni turizam se dijeli na društveni koji je neekonomski i humanistički te na ekonomski. Glavni izvor prihoda u mnogim zemljama diljem svijeta je turizam i od velike je važnosti.

⁹ Blažević, B. (2007), *Turizam u gospodarskom sustavu*, Fakultet za turistički i hotelski menadžment u Opatiji

¹⁰ Hrvatska enciklopedija: <https://www.enciklopedija.hr/natuknica.aspx?id=62763>

Na postizanje konkretnih gospodarskih učinaka usmjerene su ekonomske funkcije. U kreiranju turističke ponude uključeni su svi subjekti koji izravno ili neizravno osmišljavaju turističko tržište kroz potražnju i interakciju ponude gdje svi akteri imaju ogromnu ekonomsku korist. U globalu to je velika industrija koja turistima pruža svoje usluge i robu kojima oni zadovoljavaju svoje potrebe i time povećavaju turističku potrošnju gdje se na kraju ostvaruje veliki dio profita.¹¹

Iako je turizam na globalnoj razini, velika je važnost odgovorno ponašanje u aspektu zaštite i održavanja prirode, te briga o kulturnoj i prirodnoj baštini kao osnovom društveno – ekonomske dobrobiti. Izrazito je bitno osigurati ekološko orijentirani turizam sa što manjim zagađenjem na okoliš i ljude jer je eko sustav od velikog značaja za sve koji dolaze u mjesto boravka. Digitalna aktivnost, strateško planiranje, destinacijski menadžment i marketinško planiranje turizma su bitne stavke kako bi se postigla održivost eko sustava. Najvažnija komponenta nekog turističkog odredišta nije samo mjesto nego turisti koji dolaze u destinaciju, a njihovim dolaskom ostvaruje se profit i napredak destinacije. Tehnologija je veoma bitna u svrhu razvoja nekog mjesta jer ona pomaže u oblikovanju potražnje i ponude te očuvanju eko sustava, ali na kraju je veliki promotor i začetnik gospodarstva.¹²

2.3. Tehnološki razvoj turizma

Najdinamičnije industrije na svijetu su svakako turizam i informacijska tehnologija. One pružaju mogućnosti rasta u perifernim ili ruralnim područjima donoseći velikom broju ljudi širom svijeta. Na globalnoj razini informacijsko – komunikacijske tehnologije transformiraju turizam od 1980 – ih godina.

Ključni čimbenici koji će rast globalnog stanovništva pa tako i onog turističkog u međusobnoj interakciji omogućiti jesu:¹³

- Ekonomska kretanja: ekonomija temeljena na znanju i kreativnosti, difuzija informacijske tehnologije i rast dinamičnog privatnog sektora, globalizacija i promjene na tržištu, značajan utjecaj turizma, rast značaja i razvoj ljudskih resursa, rast trgovine i investicija, rast produktivnosti i konkurentnosti, poboljšanje makroekonomske politike

¹¹ <https://study.com/learn/lesson/history-tourism-origin-modern-examples.html>

¹² <https://digital-agencija.com/2021/03/12/turizam/>

¹³ OECD (2010): <https://www.oecd.org/>

- Promjene okoliša: osiromašenost prirodnih resursa i smanjenje bioraznolikosti, klimatske promjene i održivost
- Tehnološki pokretači: promet, komunikacijske i informacijske tehnologije, demografska kretanja: urbanizacija, zdravlje, promjena rodne strukture i obrazovanje, stanovništvo i rast starije populacije, promjena društvenih struktura, mijenjanje obrazaca rada
- Politička kretanja: međunarodne snage sigurnosti te etnički i regionalni sukobi, koherentnost na svim razinama vlasti
- Socijalna kretanja: individualizam, usavršavanje, bogatstvo u financijskom smislu, ali bez slobodnog vremena, povećanje socijalne i ekološke svijesti te svijest o sigurnosti, traži se vrijednost za novac, valorizacija kulturnih vrijednosti i lokalnih resursa, sklonost eksperimentalnom i potraga za novim i raznim iskustvima.

Za današnje zemlje trenutna regionalizacija, globalizacija i internacionalizacija predstavljaju izazove te ističu potrebu i važnost za razumijevanjem njegove učinkovitosti i dugoročnih trendova u turizmu. Do promjena naše percepcije i do promjena u industriji dovela je sinergistička i brza interakcija između turizma i tehnologije. Komunikacijska i informacijska industrija postaje važan faktor u konkurentnosti destinacija i subjekata, kao i u odnosima koji određuju turistički sustav.

Važna obilježja uspješnog turističkog e – poslovanja su konzultantska uloga putničkih agenata, bogatstvo informacija na internetu, privlačne prezentacije turističkih odredišta i poslovnih proizvoda, razmjena informacija i društvena interakcija između putnika, sofisticirana vizualizacija turističkih proizvoda.

Tipične karakteristike novih medija su multimedijalnost, virtualnost, komunikacija, globalnost, internacionalizacija, distribucija, diverzifikacija, mobilnost i suradnja.¹⁴ Na veliki broj ljudi diljem svijeta koji koriste tehnologiju za planiranje i slaganje putovanja utjecali su svakako kapacitet prijenosa podataka i brzina mreže te razvoj *web* preglednika. Reinženjering mijenja strukturu cjelokupnog sustava turizma. Komunikacija putem internet preglednika i brzo širenje informacija najočitiiji je tehnološki izazov u turizmu. Posljednjih godina europski i svjetski turizam doživljava bitne promjene u kojem je internet bitna stavka promjena. Internet je promijenio koncept i metodu poslovanja, a koristi se kao distribucijski i komunikacijski kanal.

¹⁴ Kysela, J., Štorková, P. (2015.), Using augmented reality as a medium for teaching history and tourism, *Procedia-Social and behavioral sciences*, 174: 926-931

Zahvaljujući internetu koji je promijenio ponašanje potrošača u turizmu, promijenio je i ponašanje putnika. Turisti koji pretražuju najutjecajnu tehnologiju, a to je internet, skloniji su više trošiti u nekom mjestu za razliku od onih koji se informiraju preko drugih izvora informacija. Jedno od bitnih faktora je svakako multimedija koja sve više utječe na turizam, a jedno od najinteresantnijih područja su bežične i mobilne tehnologije. Pametni telefoni, tableti, mobilna računala podrazumijevamo pod višenamjenskim mobilnim uređajima. Prijenos internet podataka ostvaruje se bežičnom vezom, a da je dostupna svuda putem mobilnih podatkovnih mreža.

Veliki broj ljudi na svijetu koristi pametne telefone i to čini tržište mobitela i aplikacija među rastućim u svijetu. Pretežno aplikacije za putovanja su među najpopularnijim i rastućim kategorijama preuzetih aplikacija. S obzirom na popularnost turističkih aplikacija povezanih s putovanjima, postoji 6 kategorija:¹⁵

- Mobilni marketing: aplikacije mobilnog marketinga koriste se za primanje marketinških poruka, poput natjecanja, tekstualnih poruka za kupone
- Navigacija: aplikacije u kategoriji navigacije pomažu posjetiteljima da se snađu u okolini. Potkategorije pod navigacijom uključuju *Global Positioning System (GPS)* i proširenu stvarnost
- Sigurnost/hitna pomoć: nadzor zdravlja, upozorenja o vremenu, sigurnosne i hitne aplikacije uključuju usluge lociranja. Potkategorije u ovom odjeljku uključuju medicinsko izvješćivanje, hitne službe i informacije o hitnim slučajevima
- Društveni sustav: društvena kategorija uključuje aplikacije s dijeljenjem, suradnjom, komunikacijom ili društvenom komponentom. Vjerojatno najočitije od njih bile bi stranice na društvenim mrežama u kojima ljudi dijele svoje fotografije, razmišljanja i preporuke. Socijalna kategorija uključuje i metode komunikacije poput *skype – a* i *texting – a*
- Zabava i informacije: zabavne aplikacije pružaju mogućnosti zabave poput filmova, igara, e – čitača
- Transakcijski: transakcijske aplikacije uključuju neku vrstu transakcije, iako ne mora biti razmjene novca. Različite vrste transakcijskih aplikacija su financijske/bankarske usluge, aukcije, ulaznice/rezervacije i kupovina.

¹⁵ Kennedy-Eden, H., Gretzel, U. (2012.), *A taxonomy of mobile applications in tourism*

2.4. Tehnologija 21. stoljeća

Jedan od najbrže rastućih aspekata svjetskih industrija svakako je svjetski razvoj tehnologije. Turisti na raznim putovanjima po svijetu traže kreativne načine kako provesti vlastito vrijeme odmora. Prisutna je nova era personaliziranog putovanja koja su provedena kroz razne mobilne aplikacije i internet koja predstavlja turistu pomoć za jednostavnije snalaženje i kreiranje putovanja. Posjetitelju olakšava ubrzaniji način rezerviranja usluge smještaja i ostalih dodatnih usluga po želji. Tehnologija u poslovanju pojednostavljuje izbjegavanje gužvi u logistici odnosno prometu i tržište postaje brže i produktivnije. Turisti iz raznih razloga mogu ostvariti najviše moguće zadovoljstvo jer je u današnjici najveći fokus na putniku. Ubrzani ritam života zahvaljujući tehnologiji promijenio je živote ljudi, mogućnost pribavljanja određenih usluga i način poslovanja. U svakom kutku svijeta informacije su dostupne svima zbog razvoja interneta.

U današnjem svijetu visoke tehnologije informacija je ključan faktor i veoma bitan organizacijski resurs jer kako se šire ljudske aktivnosti, razvija ljudsko znanje, rastu različite potrebe, povećavaju interesi tako se i povećava postotak informacija. Na promjene u društvu utječe svakako brzi znanstveni napredak. Predstavnicima novih tehnologija su svakako roboti. Inteligentni strojevi će raditi u ljudskoj okolini gdje će stvoriti nove prilike za društvo, ali vjerojatno i određene poteškoće. Društveno okruženje se presporo prilagođava ubrzanom razvoju tehnike i znanosti i problemi su već vidljivi. Ekonomija koja se temelji na stalnom rastu potrošnje nema budućnost. Ona ujedno usporava prilagodbu društva novim tehnologijama koje traže nove djelatnosti temeljene na novim profitnim načelima.¹⁶ Svijet koji drži korak s razvojem znanosti shvatio je odavno da se jedino cjeloživotnim obrazovanjem može napredovati.

Veliki broj populacije u svijetu teško može zamisliti život bez pametnih telefona, računala te su postali previše ovisni o tehnologiji i zanemaruju svoje vlastito znanje provjeravajući stalno informacije na mobitelu. Tehnologija se fokusira na poboljšanje kvalitete života, smanjenje troškova i drugih korisnih stvari u životu.

¹⁶ Jerbić, B., i Nikolić G. (2015). Robotika mijenja sliku suvremenog društva Open Infotrend (u tisku)

Znanstvenicima i doktorima je uz korištenje tehnologije jednostavnije spoznati i otkriti različite nuspojave i bolesti te naći alternativu, to jest lijek za njih. Zabavna tehnologija utječe i na mlađu i stariju populaciju 21. stoljeća jer zabava poput filmova, glazbe, video igrice i sporta nastala je uz pomoć tehnologije. Industriji su omogućili veći okvir za razvitak nove tehnologije, kao što su strojevi i roboti.

Informacijska tehnologija u današnjem svijetu je vrlo važna u poslovanju. Radi očuvanja konkurentnosti na tržištu organizacije stalno prate promjene u znanosti, tehnici i tehnologiji, što zahtijeva promjene u organizaciji.¹⁷ Nova tehnologija turizmu omogućava smanjenje troškova poslovanja, ali i profitabilnost gdje su ključan faktor ljudi i tehnologija.

Mnogi veliki pothvati već su obilježili 21. stoljeće, a neki od njih bili su ključni u usporedbi s prethodnim stoljećima. Procvat tehnologije potaknuo je razvoj novih izuma koji nastavljaju sve više utjecati na naš život na mnogo načina. Društveni mediji najčešće su i najpopularnija tehnološka inovacija 21. stoljeća koja se neprestano razvija i dalje. Ovo je oblik komunikacije gdje se koriste posebni uređaji poput pametnih telefona i računala. Беспilotne letjelice odnosno dronovi dio su značajnijih tehnoloških inovacija. Oni se koriste u razne svrhe jer mogu snimati kvalitetne video snimke i fotografije iz zraka. Kreativni dizajneri iz tvrtke *Paddlecreative* objašnjavaju da je tehnologija dronova značajno revolucionirala filmsku industriju. Mogu se koristiti u brojne druge svrhe, kao što je promocija nekretnina i za marketing. U građevinarstvu i rudarstvu, tehnologija беспilotnih letjelica omogućuje preciznost i točnost te je pouzdana metoda prikupljanja podataka, a sigurnosne službe ih koriste u vezi nadzora terena.

Kriptovaluta kao vrsta digitalnog novca je izražena i dostupna populaciji u globalnom svijetu. S kriptovalutom se mogu izvršiti transakcije te ima sve osobine prave valute. Jedina razlika je u tome što središnja banka odnosno autoritet države ne stoji iza toga te ju ne kontrolira. Uvedena je 2008. godine stvaranjem *Bitcoin* – a, koji je i dalje najpopularniji među različitim kriptovalutama. *Blockchain* postaje sve popularniji, a financijski sektor ga je od tada već usvojio. Različite industrije u svijetu koriste *blockchain* u različite svrhe, kao što je kupnja različitih proizvoda i usluga te prijenos novca. Postoje različite alternativne kriptovalute, poput *Ethereuma* koja je druga najveća danas i *XRP* koji je stvorio *Ripple Labs*.

Električni automobili ubrzo će zamijeniti obične automobile jer manje zagađuju zrak, a i manje uzrokuju buku.

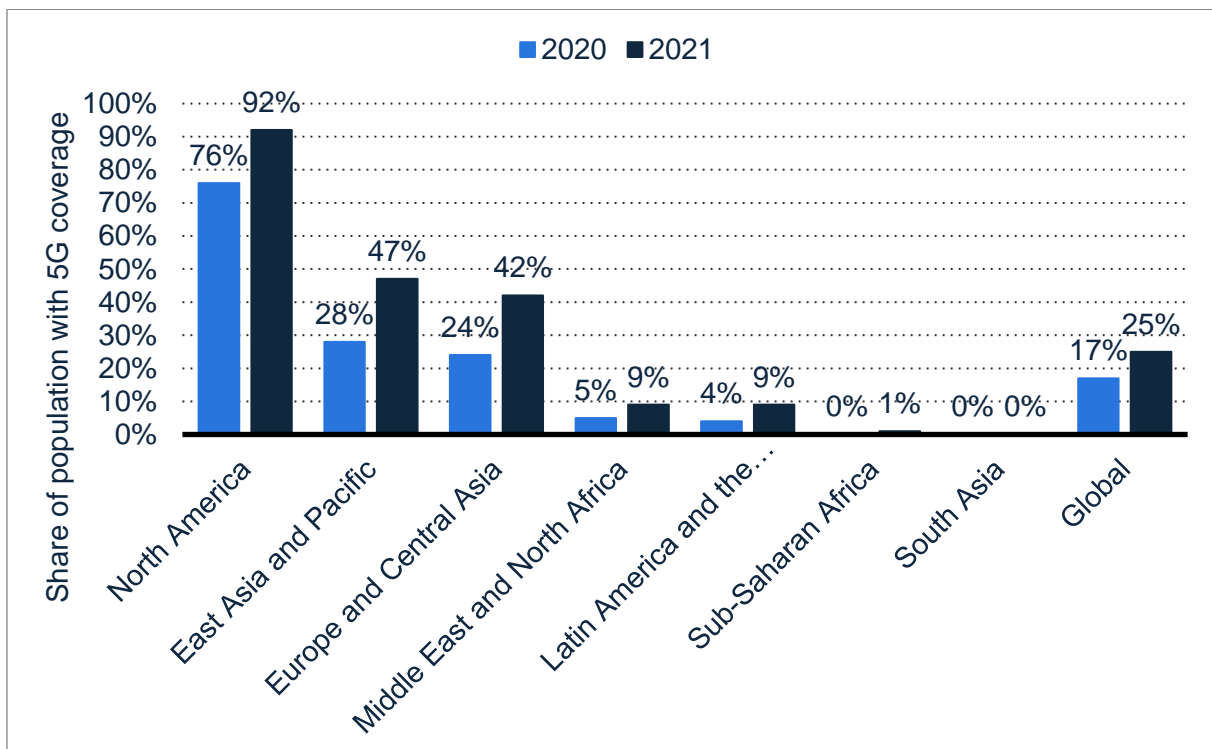
¹⁷ Tugaj, M., Šehanović, J., Cingula, M., Organizacija, Varaždin, TIVA, 2004, Par „Porter, M. E., Konkurentna prednost – postizanje i održavanje vrhunskog poslovanja, Masmmedia, Zagreb, 2008

Sastoji se od električnog motora koji ga pokreće koristeći energiju pohranjenu u punjivoj bateriji. Najznačajniji razvoj ove tehnologije uključuje stanice za punjenje ovakve vrste automobila, baš kao i benzinske postaje. Osim energetske učinkovitosti, klimatske promjene su prisutne i zatopljenja pa je ovo održiv i dobar način dugoročnog rješenja.

3. 5G tehnologija

Nakon prethodnih četiri generacije, 5G tehnologija označava petu generaciju mobilne tehnologije. 5G tehnologija je promijenila način korištenja mobilnih telefona unutar vrlo velike propusnosti. 5G tehnologije uključuju sve vrste naprednih značajki što 5G tehnologiju čini najmoćnijom i u velikoj potražnji u bliskoj budućnosti.¹⁸ Korisnik svoj mobilni telefon 5G tehnologije može spojiti sa svojim prijenosnim računalom kako bi dobio širokopojasni pristup internetu i jednostavniji način djelovanja. 5G tehnologija uključujući kameru, snimanje, veliku memoriju, brzinu biranja i druge korisne specifikacije neke su od prednosti unatoč prošlim generacijama tehnologije.

Grafikon 1. Pokrivenost stanovništva 5G tehnologijom diljem svijeta i usporedba 2020. i 2021. godine po regijama



Izvor: <https://www.statista.com/> (10.07.2023)

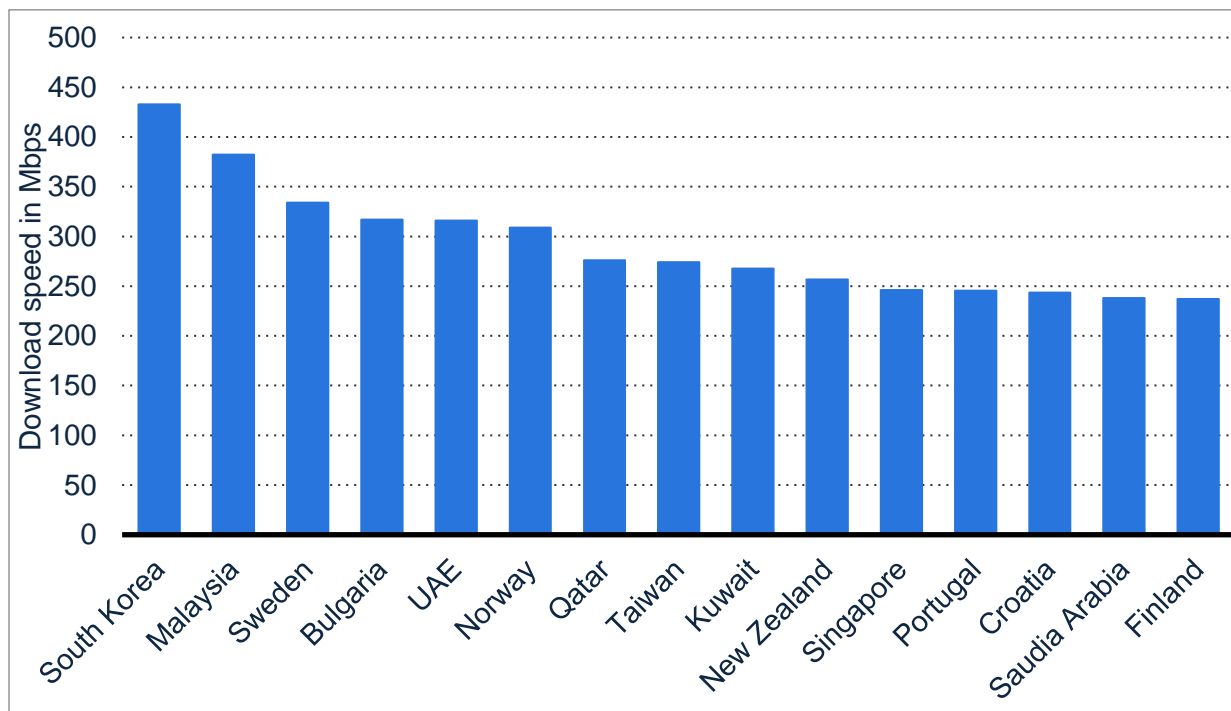
¹⁸ <https://www.academia.edu/search?q=5G%20technology>

3.1. Definicija i karakteristike 5G mreže

Od 2019. godine mobilne telefonske kompanije počele su postavljati diljem svijeta mobilne mreže pete generacije jer 5G predstavlja tehnološki standard pete generacije. Planirani je nasljednik 4G mreža koje omogućuju povezivanje s velikom većinom mobilnih telefona.

Područje usluge podijeljeno je na mala geografska područja koja se nazivaju ćelije. Preko lokalne antene u ćeliji svi 5G bežični uređaji u ćeliji povezani su na telefonsku mrežu i internet. Zbog povećane propusnosti, predviđa se da će se 5G mreže sve više koristiti kao opći pružatelj internetskih usluga (ISP –ovi), natječući se s postojećim ISP – ovima kao što je kabelski internet, a također će omogućiti nove aplikacije u *Internet of Things* (IoT) i područja od stroja do stroja.

Grafikon 2. Prosječna 5G brzina korisničkog preuzimanja u vodećim zemljama 2022. (brzina preuzimanja u Mbps)



Izvor: <https://www.statista.com/> (10.07.2023)

Mobilnom baznom stanicom putem fiksnih antena svi 5G bežični uređaji u ćeliji komuniciraju radio valovima, preko kanala frekvencije koje je dodijelila bazna stanica.

Bazne stanice, nazvane čvorovi, povezane su s centrima u telefonskoj mreži i usmjerivačima za pristup internetu optičkim vlaknima velike propusnosti ili bežičnim *backhaul* vezama.

Industrijski konzorcij koji postavlja standarde za 5G, *3rd Generation Partnership Project*(3GPP), definira „5G“ kao bilo koji sustav koji koristi 5G NR (*5G New Radio*) *softver* – definicija koja je ušla u opću upotrebu do kraja 2018. godine.

Nekoliko mrežnih operatera koristi milimetarske valove zvane FR2 u 5G terminologiji za dodatni kapacitet i veću propusnost. Milimetarski valovi imaju kraći domet od mikrovalova niže frekvencije, stoga su stanice manje veličine. Milimetarski valovi također imaju više problema s prolazom kroz zidove zgrada i drugih objekata. Antene milimetarskih valova manje su od velikih antena koje su se koristile u prethodnim mobilnim mrežama. Povećana brzina prijenosa podataka djelomično se postiže upotrebom dodatnih visokofrekventnih radio valova uz niske i srednje frekvencije koje su se koristile u prijašnjim mobilnim generacijama. Za pružanje širokog spektra usluga, 5G mreže mogu raditi u tri frekvencijska pojasa kao što su niski, srednji i visoki pojas.

Niskopojasni 5G koristi sličan frekvencijski raspon kao 4G mobilni telefoni, 600 – 900 MHz, koji potencijalno može ponuditi veće brzine preuzimanja od 4G. Niskopojasni mobilni odašiljači imaju domet i područje pokrivenosti slično 4G odašiljačima. Srednjepojasni 5G koristi mikrovalove od 1,7 – 4,7 GHz, omogućujući brzine od 100 – 900 Mbit/s, pri čemu svaki ćelijski odašiljač pruža uslugu do nekoliko kilometara u radijusu. Ova je razina usluge najrasprostranjenija i uvedena je u mnogim gradskim područjima u 2020. godini. Neke regije ne implementiraju niskopojasni opseg, zbog čega je srednji pojas minimalna razina usluge. Visokopojasni 5G koristi frekvencije od 24 do 47 GHz, blizu dna milimetarskog valnog pojasa, iako bi se u budućnosti mogle koristiti više frekvencije. Često postiže brzine preuzimanja u rasponu gigabita po sekundi (Gbit/s), usporedive s kabelskim internetom. Međutim, milimetarski valovi (mmWave) imaju ograničeniji raspon, zahtijevajući mnogo malih ćelija..

Najnovija iteracija mobilne tehnologije je bežična veza pete generacije, projektirana za značajno povećanje brzine i odziva mreža. Bežične širokopojasne veze mogu imati gigabitnu brzinu s potencijalnim vršnim brzinama od čak 20 gigabita po sekundi prema nekim procjenama. Putem bežičnih sustava zbog veće dostupne propusnosti i napredne tehnologije antene 5G će osigurati povećanje količine podataka.

T – mobile je u SAD – u zabilježio prosječnu brzinu preuzimanja 5G od 186,3 Mbps, dok je Južna Koreja globalno vodeća s prosječnom brzinom od 432 megabita u sekundi (Mbps). 5G mreže također su dizajnirane da pruže znatno veći kapacitet od 4G mreža s predviđenim povećanjem mrežnog kapaciteta i učinkovitosti od 100 puta.

Najčešće korišteni oblik 5G, Sub – 6 GHz 5G može isporučiti brzine podataka u rasponu od 10 do 1000 megabita u sekundi (Mbps), s puno većim dosegom od mmWave pojaseva. C – pojas su razvrstali razni američki operateri u 2022. godini koji su u pojasima ispod 6, iako je njegova implementacija od strane *Verizona* i *AT&T* – a odgođena do početka siječnja 2022. zbog sigurnosnih problema koje je izrazila Savezna uprava za zrakoplovstvo.

Veće područje pokrivenosti za danu ćeliju pružaju niskopojasne frekvencije, ali su njihove podatkovne brzine niže od onih u srednjim i visokim pojasima u rasponu od 5 – 250 megabita u sekundi. U rasponu od 50 do 500 milisekundi latencija je puno veća. 5G mreža koristi adaptivnu modulaciju strategije kodiranja (MCS) kako bi stopa pogreške u bitovima bila iznimno niska. Takvim postupkom se osigurava i minimalizira stopa pogreške. Domet 5G mreže ovisi o mnogim čimbenicima kao što su snaga prijenosa, frekvencije i smetnje. Na primjer, mmWave (pojas n258) razvija niži raspon od srednjeg pojasa (pojas n78) koji će imati niži raspon od niskog pojasa (pojas n5).

3.2. Prednosti i potencijal 5G tehnologije

Gledajući kroz povijest mobilnih mreža i na njihovo razvijanje možemo zamijetiti kako svaka naredna generacija upotrebljava viši raspon frekvencija. U tablici broj 3. koja slijedi može se primijetiti kroz generacije mobilnih mreža frekvenciju i brzinu prijenosa podataka izraženih u brojkama.

Tablica 1. Frekvencija i brzina Interneta kroz generacije mobilnih mreža

Generacija	1G	2G	3G	4G	5G
Frekvencija	30 KHz	1.8 GHz	1.6 – 2 GHz	2 – 8 GHz	3 – 300 GHz
Brzina	2.4 Kbit/s	50 Kbit/s	3 Mbit/s	200 Mbit/s	10 Gbit/s

Izvor: <https://www.gsma.com/aboutus/contact-us/worldwide-offices/> (28.06.2023)

Zakup frekvencija u Hrvatskoj određuje Hakom (Hrvatska regulatorna agencija za mrežne djelatnosti) koja je donijela i dodijelila radiofrekvencijske pojaseve na 700 MHz, 3,6 GHz i 26 GHz na nacionalnoj razini i 3,6 GHz na regionalnoj razini.

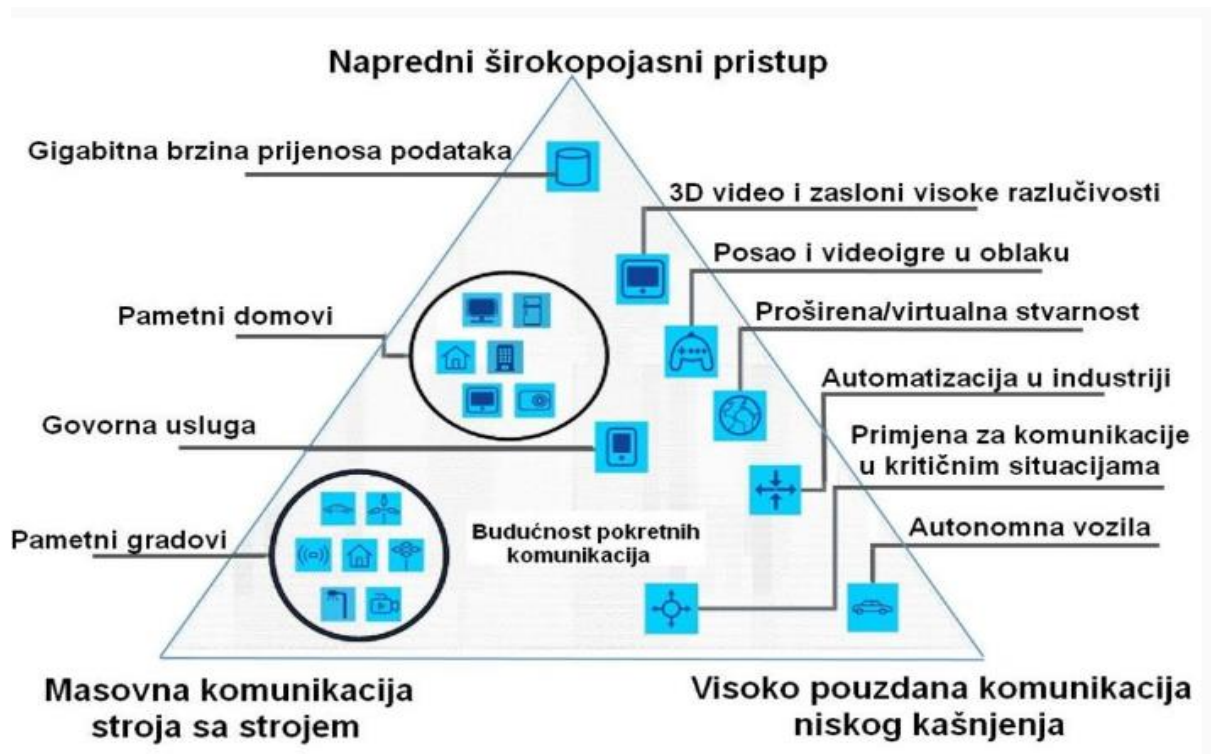
U prikazanoj tablici svakako je vidljiva kako se upotrebom višeg frekvencijskog pojasa postižu veće brzine, pa tako 5G koji koristi milimetarske valove realizira najveće brzine i to postaje ključna premoć u odnosu na druge prijašnje generacije. 5G mreža donosi svakako i smanjenje latencije, a ne samo povećanje brzine. Kašnjenje između upute za prijenos računalnih informacija i informacija koje se prenose predstavlja latencija. Latencija na 4G mreži je otprilike 50 milisekundi, a dok je na 5G 10 milisekundi gdje je velika razlika jer 5G mreža ima razmjerno manju latenciju nego 4G mreža.

Za korištenje nove tehnologije smanjena latencija je preduvjet, kao što su umjetna inteligencija i IoT (*Internet of Things*), garantirajući povezivanje u stvarnom vremenu. U obliku robota i strojeva koji ju koriste umjetna inteligencija i IoT kreirat će nove korisnike mobilne mreže. Smanjenjem latencije i povećanjem brzine potrebno je stvarno povećanje kapaciteta mreže.

5G mreža pruža određene pogodnosti koji izgledaju uobičajeno u 21. stoljeću, one su preduvjet za upotrebu umjetne inteligencije, IoT –a i računalstva u oblaku odnosno cloud – a. Sve tehnologije koje smo naveli mogu se upotrebljavati i s 4G tehnologijom. U tom smislu je 5G za postizanje punog potencijala svih tih tehnologija vrlo neophodan. 5G nudi brzinu 100 puta bržu nego kod postojećih 4G mreža. Vrlo bitna značajka je da će 5G mreža moći povezivati ogromni broj uređaja koji će moći međusobno komunicirati i upravljati procesima kao što su IoT i M2M (*Machine to Machine*) te slati informacije korisniku.

Različiti poslovni modeli i nove aplikacije se očekuju kao što su područja javne sigurnosti, automatizirana vozila, financijske usluge, zdravstvo, napredna rješenja u industriji i poljoprivredi, energetici, virtualna stvarnost te ostalo. Potencijal 5G mreže je svakako da će u budućnosti doseći razinu gdje će prometna vozila biti usklađena putem mreže te će se moći s drugim vozilima dijeliti podatke i biti povezani s infrastrukturom kako bi se spriječio velik broj nesreća i unaprijedio promet u svim gradovima. Putem 5G tehnologije ljudi neće morati upravljati vozilima.

Slika 1. Upotreba 5G sustava



Izvor: <https://www.hakom.hr/hr/zasto-5g/384> (28.06.2023)

Prema nekim predviđanjima, trošit će čak 90% manje energije po bitu prenesene informacije u odnosu na 4G što je vrlo bitno za životni vijek baterija u brojnim sensorima IoT koji se mogu priključiti na 5G mrežu.¹⁹ Energetski peta generacija je značajno djelotvornija nego prethodne generacije.

3.3. Razlike između 5G i prethodnih generacija mreže

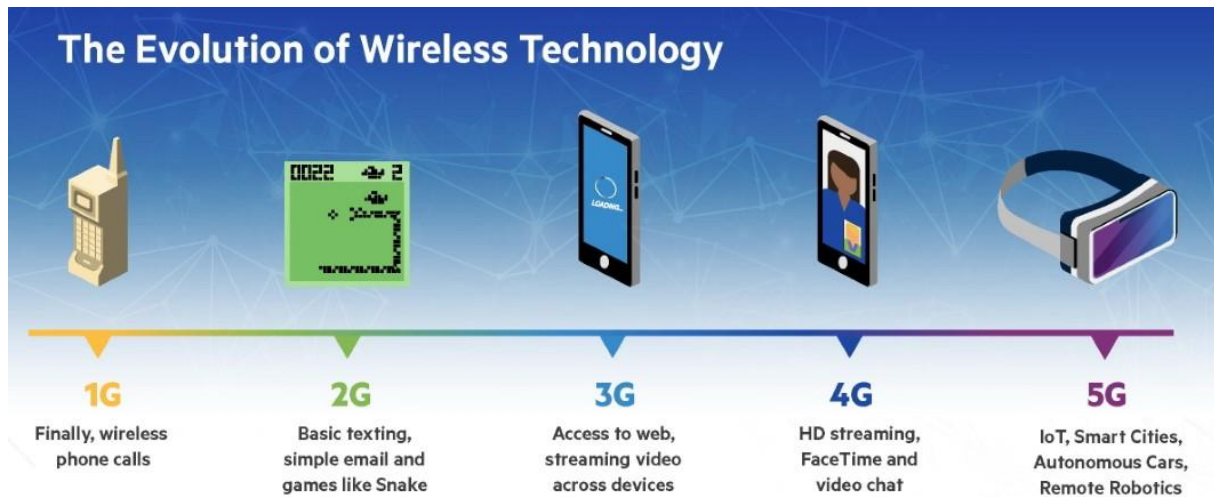
Kao sljedeća generacija bežične tehnologije, 5G mreža se značajno razlikuje od prethodnih generacija. Dok su ranije mreže bile dizajnirane za povezivanje ljudi s drugim ljudima i internetom, 5G tehnologija proširuje raspon subjekata koji komuniciraju u širem smislu. Povezuje stvari s ljudima, internetom i drugim stvarima.

Mnoga iskustva sugeriraju da je stvoren prvenstveno za komunikaciju između strojeva, te za analizu podataka i sustava za pohranu.

¹⁹ <https://www.hakom.hr/hr/zasto-5g/384>

Parametri koji se procjenjuju u mrežama sljedeće generacije znatno premašuju potrebe, pa čak i perceptivne sposobnosti ljudi. U tom smislu prethodne tehnologije već su dobro funkcionirale, a problem je prije bio u popularizaciji njihovih vrhunskih parametara te o brzini prijenosa podataka. 5G tehnologija se bavi više proširenim skupom industrije i drugih ljudskih aktivnosti koje zahtijevaju veću fleksibilnost mreže kako bi se zadovoljio širi raspon zahtjeva za brzinu prijenosa, gustoću ćelija i radio frekvencijski spektar.

Slika 2. Evolucija bežične tehnologije



Izvor: <https://www.tinn.ir/Section-tourism-150/191714-technology-potential-in-the-tourism-sector> (zadnji pristup: 05.07.2023.)

Mobilne mreže temeljene na GSM – u se odnose na drugu generaciju. 1G mreža je koristila radio signale koji su bili analogni, a 2G mreža digitalni. 2G mogućnosti su postignute dopuštanjem više korisnika na jednom kanalu putem multipleksiranja. Tijekom 2G mobilni telefoni su se koristili za podatke s glasom. Neke od ključnih značajki 2G bile su brzine podataka do 64 kbps, upotreba digitalnih signala umjesto analognih, omogućene usluge kao što su SMS i MMS (*Multimedia Message*), omogućeni kvalitetniji glasovni pozivi.

3G koristi univerzalni mobilni telekomunikacijski sustav (UMTS) kao svoju temeljnu mrežnu arhitekturu. Znatno veću brzinu prijenosa podataka budi 3G mreža. Korištenjem komutacije paketa, izvorna tehnologija je poboljšana i ubrzana. Bitne stavke 3G mreže su brzina do 2Mbps, unaprijeđena propusnost i brzina prijenosa podataka, slanje i primanje velikih poruka e – pošte, veliki kapaciteti i širokopoljasne sposobnosti.

Najvažnija razlika između 3G i 4G je brzina prijenosa podataka. MIMO (*multiple input - multiple output*) i OFDM (*Orthogonal Frequency Division Multiplexing*) ključne su tehnologije koje su omogućile 4G. WiMAX i LTE najvažniji su 4G standardi. Premda je 4G LTE veliko poboljšanje u odnosu na 3G brzine, tehnički nije 4G. Čak i nakon što je postao široko dostupan mnoge mreže nisu dostigle potrebnu brzinu od 4G. 4G LTE je četvrta generacija dugoročne evolucije koja može pružiti vrlo brzu i sigurnu internetsku vezu.

U osnovi, 4G je unaprijed određeni standard za mobilne mrežne veze. 4G LTE je termin koji označava put koji treba slijediti da bi se postigli unaprijed definirani standardi. Značajke 4G LTE mreže su da podržava interaktivnu multimediju, glas, video, da ima veliku brzinu, veliki kapacitet i nisku cijenu po bitu (brzine do 20 Mbps ili više), globalne i skalabilne mobilne mreže, ad hoc i multi – hop mreže.²⁰

Slika 3. Usporedba 4G i 5G brzina

Theoretical 5G vs 4G speed

Network	Peak speed	Average speed
5G	10 Gbps	400 Mbps
4G	1 Gbps	50 Mbps

Live 5G vs 4G speed test performed via RantCell App

Network	Peak speed	Average speed
5G	264.7 Mbps	72.37 Mbps
4G	45.56 Mbps	17.50 Mbps

Izvor: <https://rantcell.com/comparison-of-2g-3g-4g-5g.html> (zadnji pristup: 15.06.2023.)

5G mreže rada su na rijetko korištenim radio milimetarskim opsezima od 30 GHz do 300 GHz. Testiranje 5G raspona u mmWaveu dalo je rezultate okvirno 500 metara od repetitora. Korištenjem malih ćelija implementacija 5G s nositeljima temeljenim na milimetarskim valovima može poboljšati cjelokupno područje pokrivenosti. Oblikovanjem snopa male ćelije mogu pružiti iznimno brzu pokrivenost s niskom latencijom.

²⁰ <https://rantcell.com/comparison-of-2g-3g-4g-5g.html>

Niska latencija jedna je od najvažnijih značajki 5G mreže. Peta generacija koristi skalabilni okvir ortogonalno frekvencijsko multipleksiranje (OFDM). Ima veliku korist od ovoga i može imati kašnjenje od samo jedne milisekunde s realnim procjenama od oko 1 – 10 sekundi. Procjenjuje se da je 5G mreža 50 do 120 puta brža od prosječne 4G latencije. Aktivna antena 5G rezimira s 5G masivnim MIMO – om koja pruža bolju vezu i na kraju poboljšana korisnička iskustva. Veliki 5G antenski niz postavljen jer za dobivanje dodatnih informacija o oblikovanju snopa i otklanja izazove širenja koji se javljaju u mmWave frekvencijskim rasponima. Brzinom do 10 Gbps, 5G je postavljena da bude čak 10 puta brža od 4G mreže. Svaka generacija je na neki način poboljšana u odnosu na svoju prethodnu. Mnogo je temelja za usporedbu mobilnih mreža.

Slika 4. Usporedba 2G, 3G, 4G i 5G mreže

Comparison	2G	3G	4G	5G
Introduced in year	1993	2001	2009	2018
Technology	GSM	WCDMA	LTE, WiMAX	MIMO, mm Waves
Access system	TDMA, CDMA	CDMA	CDMA	OFDM, BDMA
Switching type	Circuit switching for voice and packet switching for data	Packet switching except for air interference	Packet switching	Packet switching
Internet service	Narrowband	Broadband	Ultra broadband	Wireless World Wide Web
Bandwidth	25 MHz	25 MHz	100 MHz	30 GHz to 300 GHz
Advantage	Multimedia features (SMS, MMS), internet access and SIM introduced	High security, international roaming	Speed, high speed handoffs, global mobility	Extremely high speeds, low latency
Applications	Voice calls, short messages	Video conferencing, mobile TV, GPS	High speed applications, mobile TV, wearable devices	High resolution video streaming, remote control of vehicles, robots, and medical procedures

Izvor: <https://rantcell.com/comparison-of-2g-3g-4g-5g.html> (Zadnji pristup: 15.06.2023.)

Usporedbe 2G, 3G, 4G i 5G u tablici jasno pokazuje razlike kroz generacije mreža. Usporedba 2G, 3G, 4G i 5G također pokazuje da će 5G biti jedna od najambicioznijih koraka u povijesti tehnologije mobilnih mreža.

3.4. Potencijalni utjecaj 5G tehnologije na turizam

Utjecaj koji bi 5G tehnologija potencijalno mogla imati na industriju turizma i putovanja je iznimna i može koristiti svima koji su uključeni. Brži internet, poboljšana povezanost i druge prednosti 5G mogu biti temelj na kojem se mnoge usluge i iskustva mogu poboljšati i unaprijediti. Jedan od najinovativnijih načina na koji 5G turizam može imati koristi je ponuditi potrošačima potpuno novo iskustvo u rezerviranju usluge. Povećana brzina interneta, povezanost, niska latencija i druge prednosti 5G tehnologije mogu privući kreativne ideje koje će privući pozornost potrošača. Tehnološki napredak i usvajanje virtualne stvarnosti, proširene stvarnosti, video sadržaja i više može pomoći u razvoju impresivnih virtualnih obilazaka hotelskih soba, usluga, turističkih paketa i putovanja za potrošače.

Uz 5G tehnologiju, sektor turizma postat će povezan prema svim nivoima. Radi li se o prijevozu, kulturi ili ugostiteljstvu, ova nova generacija bežične mreže donijet će mnoga poboljšanja i tehnološki napredak. Digitalna transformacija i nove napredne 5G telekomunikacijske mreže neće ostaviti niti jedan dio gospodarstva netaknutim. 5G će donijeti nove ideje i mnogo novih aplikacija. Od pametnih gradova i domova do automobila bez vozača, pametne poljoprivrede i industrijskog sektora, virtualne i proširene stvarnosti, 5G ima za cilj revolucionirati fizički svijet u kojem živimo s međusobnom vezom digitalnih uređaja i digitalizacijom usluga.

Turizam je jedan od sektora koji će imati najviše koristi od inovacijskog potencijala 5G tehnologije. Svaka država traži načine kako unaprijediti svoj turistički proizvod podržavajući napredne usluge za klijente i osigurati rast i prosperitet za budućnost. Očekuje se da će brzina, kvaliteta, pouzdanost mreža, kao i istovremeni rad i povezanost velikog broja uređaja dosegnuti visoke ciljeve s 5G. turistička industrija će imati koristi od toga što će turizam učiniti ugodnijim, pristupačnijim i prilagođenijim turistima i putnicima. Očekuje se da će turizam ući u novu eru s naprednim uslugama i mogućnostima koje su trenutno nedostupne ili ih je teško ponuditi.

Proširena stvarnost i virtualna stvarnost ne samo da mogu pomoći industriji turizma u izradi impresivnih digitalnih brošura za potrošače, već i potpuno revolucionirati sam koncept. Muzeji, spomenici, svjetska i prirodna čuda i još mnogo drugih lokacija sada se mogu isporučiti u bilo koji dio svijeta uz pomoć 5G tehnologije.

Skupa međunarodna putovanja i druga logistička ograničenja kao što su vize i druge stvari mogu ponekad biti nedostupni za druge ljude. Uz širenje 5G bežične tehnologije diljem svijeta i napredak u AR i VR sektoru, sve više ljudi može doživjeti blagodati putovanja s bilo kojeg mjesta.

Dolazak 5G omogućuje industriji turizma da iskoriste učinkovitost i brzinu umjetne inteligencije i strojnog učenja. Putni i turistički paketi mogu se izraditi po mjeri kako bi odgovarali preferencijama svakog potrošača čime bi se doprinijelo i podiglo cjelokupno iskustvo. Računalni program odnosno *chatbot* je integriran u platforme mnogih brendova e – trgovine, aplikacije za dostavu hrane i druge korporacije.²¹

Turisti će kroz 5G mreže doživjeti novo iskustvo putovanja, unaprjeđujući znanje o svakoj destinaciji, bilo kulturno, gastronomsko, povijesno ili umjetničko. Također će omogućiti novi način interakcije s drugim turistima i lokalnim stanovništvom. U godinama koje slijede moći ćemo vidjeti kako će ovaj tehnološki napredak potaknuti turizam. Od jednostavnih aplikacija poput virtualnih audio vodiča u obliku mobilne aplikacije, do složenijih i sofisticiranijih aplikacija proširene stvarnosti i turističkih okruženja na virtualan način koji će transformirati način interakcije turista te ostalo.

3.5. IoT (Internet of Things)

Fizičke objekte ili grupe takvih objekata sa sensorima, sposobnošću obrade, softverom i drugim tehnologijama koje se povezuju i razmjenjuju podatke s drugim uređajima i sustavima putem interneta ili drugih komunikacijskih mreža opisuje Internet stvari (IoT). IoT spada pod elektroniku i komunikacije te inženjerstvo računalnih znanosti. Uključujući sveprisutno računalstvo, senzore robe, sve moćnije ugrađene sustave, kao i strojno učenje zbog konvergencije višestrukih tehnologija područje se brzo razvilo.

²¹ <https://www.programsbuzz.com/article/benefits-5g-technology-tourism-and-travel-industry>

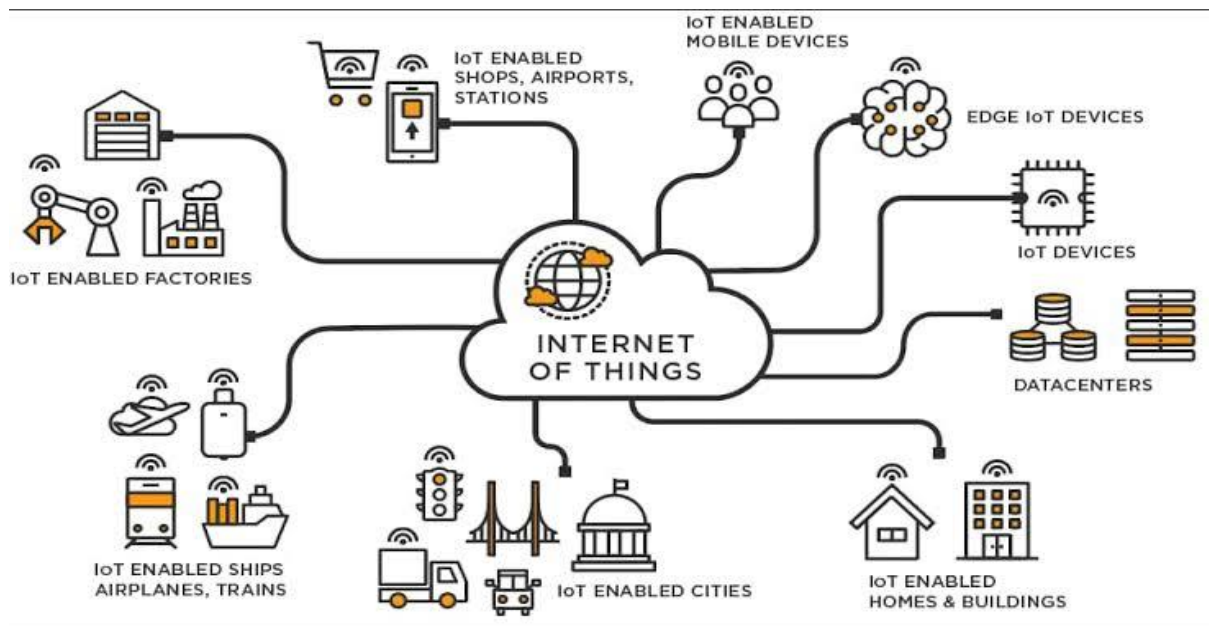
Internet stvari zajednički i neovisno omogućuju tradicionalna polja ugrađenih sustava, kontrolnih sustava, bežičnih senzorskih mreža i automatizacije.

Najveći sinonim za proizvode je svakako IoT tehnologija koja se odnosi na koncept „pametne kuće“ uključujući uređaje i uređaje kao što su rasvjetna tijela, kućni sigurnosni sustavi, kamere, termostati i drugi kućanski uređaji koji podržavaju jedan ili uobičajeniji ekosustavi, a može se kontrolirati putem uređaja povezanih s tim ekosustavom, poput pametnih telefona i zvučnika. U zdravstvenim sustavima IoT se također koristi te služi svjetskoj populaciji.

IoT uređaji koriste internet za povezivanje uređaja koji mogu raditi zajedno na mnogo načina od jednostavne razmjene podataka putem interneta do kontrole drugih objekata. Najveća prednost IoT ekosustava je njegova isplativost i pouzdanost u usporedbi s drugim tehnologijama. Uključuje niz pametnih naprava kao što su podaci senzora, kontroleri, pristupnici, softver za upravljanje IoT uređajima te ostalo koji rade zajedno uz pomoć internetske veze. Ovi uređaji mogu osjetiti, kontrolirati, izračunati ili pohraniti informacije putem postojeće mrežne infrastrukture ili internetskih veza. Na primjer, povezani podaci senzora mogu automatski nadzirati različite uvjete na poljodjelstvu i slati upozorenja na mobilni uređaj poljoprivrednika ako se otkrije jedan od tih uvjeta kao što je povišena temperatura u prostoriji. IoT je sustav koji strukturira viziju internetske povezanosti u širokom rasponu svakodnevnih objekata. Donosi ogroman napredak u području tehnologije i prihvaćen je kao važan dio budućnosti u svijetu.

IoT tehnologija je važna jer može povezati stvari poput automobila, kućanskih aparata, pametnih telefona i drugih sličnih IoT uređaja. To bi pomoglo kontrolirati sve IoT uređaje iz jednog IoT sustava i pratiti sve njihove radnje. Također se može koristiti za razne IoT aplikacije koje uključuju upravljanje opskrbnim lancima, pametnim gradovima, poljoprivredom te ostalo. Svaki uređaj trebat će usluge eksperta, odnosno programera koji mogu razviti programe za industrijske postavke. Također se očekuje da će rezultirati smanjenjem troškova rada, jer ovi industrijski uređaji mogu raditi uz minimalan nadzor. Međutim, to bi dovelo do gubitka radnih mjesta zbog značajnog smanjenja potreba za radnom snagom za upravljanje IoT uređajima.

Slika 5. Primjer IoT



Izvor: https://www.drishtiiias.com/daily-news-analysis/securing-internet-of-things/print_manually (zadnji pristup: 10.07.2023.)

Internet stvari mogu imati veliki utjecaj na to kako danas živimo s pametnim telefonima koji nam pomažu da se brzo povežemo na internet za dobivanje informacija putem IoT aplikacija. Pametni kućanski uređaji, to jest hladnjaci mogu automatski izraditi popis za kupovinu namirnica. Također pametne pećnice koje su spojene na internet mogu se programirati da se uključe u određeno vrijeme kako bi hrana bila gotova do trenutka kada stignete do pametne kuće. U zdravstvenoj njezi su neki senzori pričvršćeni na tijelo što olakšava bolje praćenje zdravstvenog stanja. Također, nosivi uređaji povezani s internetom stvari mogu pomoći u praćenju zdravstvenog stanja korisnika u stvarnom vremenu. Pametni transport IoT uređaji pomogli su u promicanju pametnog prijevoza s međusobno povezanim IoT sustavima, sensorima protiv sudara i pouzdanijim uslugama praćenja.²²

Budući da IoT uređaji postaju sve češći u domovima i uredima, neće biti teško dobiti informacije ili dovršiti transakcije putem ovih uređaja. Očekuje se da će sve vrste informacija biti lako dostupne putem ovih uređaja.

²² <https://www.techtarget.com/iotagenda/definition/Internet-of-Things-IoT>

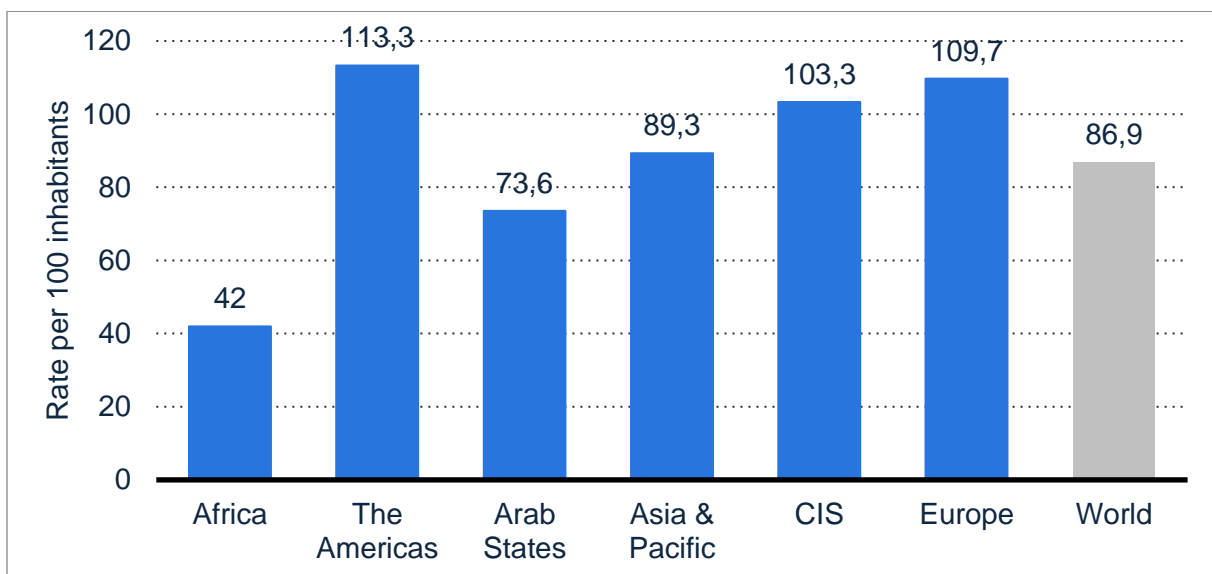
Bolja sigurnost IoT olakšava dijeljenje podataka između velikog broja uređaja što može rezultirati većom ranjivošću podatkovnog centra od hakiranja. Pametni dom će biti inteligentniji s uređajima koji mogu međusobno komunicirati kako bi se povećala energetska učinkovitost, sigurnost i drugo. Jedna od glavnih prednosti je da pametna kuća može postati učinkovitija što štedi troškove energije. Ova energija je također olakšala populaciji da ostanu povezani u svakom trenutku, čak i kada su na radnom mjestu ili na putu. Pojedini eksperti vjeruju da će mnoge industrije doživjeti veliku revoluciju s ovom tehnologijom koja će u velikoj mjeri poboljšati njihovo poslovanje.

Izgledi internet stvari izgledaju izuzetno pozitivni. Iako velika količina ljudi nerado koristi ovu tehnologiju zbog zabrinutosti za privatnost, eksperti vjeruju da će se ti problemi riješiti brzo. Nakon što se to dogodi, očekuje se da će IoT potpuno revolucionirati način na koji koristimo tehnologiju u svakodnevnom životu. To će pojedincima i poslovnica otvoriti nebrojene mogućnosti koje mogu iskoristiti čineći svoj život učinkovitijim nego ikad prije. IoT je otvorio velike mogućnosti u raznim područjima gdje zdravstvena industrija svjedoči velikoj revoluciji s ovom tehnologijom koja ju čini mnogo učinkovitijom nego prije. Transportni sektor također može imati koristi od toga uštedom vremena i troškova goriva uz povećanje produktivnosti.

4. Uloga 5G tehnologije u turizmu

Razvojem komunikacijskih i informacijskih tehnologija, pametni turizam postupno mijenja turističku industriju. 5G mreža ima potencijal napraviti revoluciju u turističkoj industriji. Od iskustava proširene stvarnosti do povećanog pristupa podacima, 5G može turistima pružiti impresivnije i personaliziranije iskustvo. Svakako 5G tehnologija može putnicima omogućiti pristup velikog dijela podataka i informacija dok su u pokretu. Putovanje će biti lakše i jednostavnije implementacijom 5G tehnologije i postat će moguće se povezati i u najudaljenije dijelove svijeta. 5G tehnologija će imati utjecaj na veliki broj usluga koje se mogu platiti kartično, bolja povezanost u restoranima, hotelima i turističkim lokalitetima, virtualna realnost u kulturnim atrakcijama, muzejima i na stadionima te svima nama je od velike važnosti javna sigurnost na turističkim lokalitetima koje će turisti i ostali posjećivati u svoje slobodno vrijeme.

Grafikon 3. Stopa pretplate na mobilni širokopojasni internet u 2022.



Izvor: <https://www.statista.com/topics/779/mobile-internet/#topicOverview> (zadnji pristup: 10.07.2023.)

Kao što se može primijetiti stopa pretplate na mobilni širokopojasni internet u 2022. godini na 100 stanovnika je najveći kod Amerikanaca, a najmanji u zemljama Afrike.

4.1. Primjena 5G tehnologije u rezervaciji smještaja i putovanja

Dizajniran kako bi u poslovanju i potrošačima pružio brzu povezanost i nisku latenciju. Posebno na putovanju i ugostiteljstvu 5G pruža veliki broj mogućnosti i iskustva. Tehnologija 5G može utjecati na svaku dimenziju hotelskog iskustva od pogodnosti za korisnike i dublje osobnosti gostiju do nevjerojatnih resursa za zabavu, poboljšanih sastanaka i događaja te pojednostavljenih operacija u cijeloj industriji. Hotelski operateri neprestano traže načine za pojednostavljenje iskustava s novim digitalnim alatima i platformama. 5G može omogućiti operaterima da revolucioniraju svoje ponude s najsuvremenijim uslugama u sobama i među objektima.

5G tehnologija omogućuje poslovanju da ponude sigurnije i učinkovitije usluge. Primjer prepoznavanja lica može se koristiti za sigurnu obradu prijave i odjave. Može se koristiti za identifikaciju kupaca i praćenje njihovog kretanja unutar hotela, omogućujući hotelima da gostima pruže sigurno okruženje. 5G tehnologija donosi revoluciju u industriji putovanja i u ugostiteljstvu. Velikom brzinom, pouzdanosću i malom latencijom, 5G omogućuje hotelima da svojim klijentima pruže besprijekorno, personalizirano i sigurno iskustvo.

Putničke i ugostiteljske industrije počinju istraživati potencijal 5G tehnologije za revoluciju korisničkog iskustva i očekuje se da će biti brža, pouzdanija i sigurnija opcija od prethodnih generacija. Putnička i ugostiteljska industrija mogla bi imati koristi od povećane brzine 5G na razne načine. Korisnici mogu preuzimati velike datoteke kao što su karte i to mnogo brže nego prije. Uz 5G informacije su pod šifrom i zaštićene su od hakera, čime se smanjuje rizik pristupanju osobnim podacima. To bi korisnicima moglo pružiti sigurnost tijekom putovanja i smanjiti rizik od prijevare i krađe identiteta. 5G tehnologija će revolucionarizirati industriju putovanja i ugostiteljstva. Od većih brzina preuzimanja do poboljšane sigurnosti 5G bi mogao pružiti bolje korisničko iskustvo i pomoći hotelima da donose zrelije odluke.²³

Najveći izazov usvajanja 5G u putničkoj i ugostiteljskoj industriji je sigurnost. Upotrebom 5G mreža, podaci koji se šalju preko mreže mogu biti hakirani od neovlaštenih osoba i može dovesti do ugrožavanja korisničkih podataka i osobnih podataka i poteškoća u radu.

²³ <https://ts2.space/en/the-effect-of-5g-on-the-travel-and-hospitality-industry/>

Kako se svijet bliži implementaciji 5G, sektor putovanja i ugostiteljstva priprema se iskoristiti prednosti ove nove tehnologije. 5G pruža veću brzinu prijenosa podataka, poboljšanu pouzdanost mreže i veću povezanost. Povećane brzine i protok podataka 5G mreža omogućit će korisnicima da pristupe informacijama i rezerviraju ih brže nego ikad prije. To bi moglo dovesti do kraćeg vremena čekanja za turiste u zračnim lukama, hotelima i drugim mjestima vezanim uz putovanja. 5G će omogućiti bolji prijem za korisnike koji se oslanjaju na svoje mobilne uređaje za informacije o putovanju, kao što su karte i upute. Uz 5G korisnici će moći pristupiti uslugama u gotovo bilo kojem mjestu na svijetu, što će im omogućiti jednostavniju i lakšu povezanost. Mreža će pružiti poboljšano korisničko iskustvo kroz proširenu stvarnost i virtualnu stvarnost. AR i VR tehnologija mogla bi korisnicima omogućiti pregled odredišta, hotela i drugih mjesta vezanih uz putovanja prije nego što rezerviraju uslugu. To bi moglo pomoći korisnicima da donose informiranije odluke i pružiti osobnije korisničko iskustvo.

5G mreže omogućit će putničkim i ugostiteljskim kompanijama da iskoriste IoT za pružanje učinkovitijeg korisničkog iskustva. Hoteli bi mogli koristiti IoT tehnologiju za pružanje osobnih usluga svojim gostima, poput automatizirane prijave, kontrole sobne temperature i osobnih preporuka. Kako 5G mreže postaju sve raširenije u svijetu, turistički i ugostiteljski objekti moći će koristiti ovu tehnologiju za pružanje boljeg korisničkog iskustva.

Slika 6. 5G robot koji vodi goste u hotelu



Izvor: <https://carrier.huawei.com/en/success-stories/Industries-5G/5G-Smart-Hotel> (zadnji pristup: 07.07.2023.)

Svjetski poznati hoteli važni su objekti koji služe elitnim klijentima i već dugo koriste ICT tehnologiju kako bi postali digitalniji i inteligentniji. 5G tehnologija ne samo da stvara bolju povezanost za komunikaciju, već također omogućuje inteligentnu povezanost pomoću AI, *cloud* usluge, IoT i ostalo. 5G daje snažan poticaj tehnologijama uključujući AI, *cloud* usluga, IoT te povezuje informacijski kanal između uređaja i *clouda*. Trenutačno inteligentna povezanost koju omogućuje 5G stvara nove slučajeve u hotelskoj industriji, mijenjajući način na koji gosti doživljavaju svoj boravak, kao i poslovne aktivnosti i rad hotela. Pomoću 5G tehnologije prijava i odjava gostiju na recepciji će biti jednostavnija, sigurnija i brža. Pružanje informacija gostima i vođenje gostiju unutar objekta će biti pod okriljem robota. To će poboljšati interakciju s gostima, kvalitetu usluge i zadovoljstvo korisnika.²⁴

Unutar hotelske sobe, 5G ne samo da gostima pruža brži i sigurniji pristup internetu, već također radi s 4K/8K, VR/AR, *cloud* uslugom, umjetnom inteligencijom i drugim tehnologijama za pružanje različitih aplikacija uključujući UHD video, računalo u oblaku, igranje u oblaku i VR veslanje. 5G će zadovoljiti potrebe gostiju za poslovanjem i zabavom. Za poslovne aktivnosti 5G savršeno rješava problem zagušenja mreže koji se ponekad susreće s 4G i Wi – Fi mrežom i osigurava da sastanci protječu fluidno. 5G podržava sve popularnije usluge kao što su 4K UHD/VR *live streaming* i holografske interakcije, a također omogućuje sudionicima sastanaka da dijele sadržaj društvenih medija poput teksta, slika i kratkih videa u stvarnom vremenu.

Hotelsko poslovanje i upravljanje 5G koristi s velikim podacima i umjetnom inteligencijom za podršku suradnji između uređaja na prednjem kraju, kao što su patrolni roboti i AR slušalice i podataka na stražnjem kraju. Ova kombinacija će jamčiti inteligentnu sigurnost i sigurnosnu zaštitu te podići standarde sigurnosti i sigurnosnih usluga na višu razinu. Hoteli mogu koristiti VR i AR s omogućenom 5G tehnologijom za prikazivanje informacija o susjednim slikovitim mjestima kao način privlačenja turista. Neki hoteli pokušavaju surađivati s robnim markama proizvoda na VR i AR kupnji temeljenoj na 5G.²⁵

²⁴ <https://carrier.huawei.com/en/success-stories/Industries-5G/5G-Smart-Hotel>

²⁵ <https://ts2.space/en/the-benefits-of-5g-for-the-tourism-industry/>

4.2. 5G i pametni gradovi

U današnjem svijetu veliki broj populacije prelazi iz ruralnih sredina u gradove. Gradovi postaju prenapučeni što dovodi do preplavljenosti, lošeg upravljanja i organizacije. Potrebna je bolja organizacija da se ekonomičnost i učinkovitost gradskih resursa održi na adekvatnoj razini. Ključno je uvođenje sustava „Pametni grad“. To je ujedno moderno, suvremeno, futurističko područje koje koristi komunikacijsku, informacijsku tehnologiju te ostale uređaje koji su povezani putem mreže s ciljem osiguravanja što kvalitetnijeg načina života. Sveobuhvatna zadaća pametnog grada je optimizirati funkcije grada i potaknuti gospodarski rast uz poboljšanje kvalitete života njegovih građana korištenjem pametne tehnologije i analize podataka. Vrijednost se pametnom gradu pridodaje na temelju toga što oni odluče učiniti s tehnologijom, a ne samo koliko tehnologije mogu posjedovati.

Podatke prikupljene od građana, zgrada, uređaja i imovine koji se obrađuju i analiziraju za upravljanje i praćenje prometnim i transportnim sustavima, komunalnim uslugama, elektranama, vodoopskrbnim mrežama, knjižnicama, informacijskim sustavima, otpadom, bolnicama, školama i drugim društvenim uslugama sveobuhvatno uključuje pametni grad. Pametni gradovi definirani su kao pametni i po načinu na koji njihove vlade koriste tehnologiju kao i po tome kako nadziru, planiraju, analiziraju i upravljaju gradom. U pametnim gradovima dijeljenje podataka nije ograničeno na sam grad, već uključuje i tvrtke, građane i druge strane koje mogu imati koristi od različitih upotreba podataka. Dijeljenje podataka iz različitih sustava i sektora stvara prilike za veće razumijevanje i ekonomske koristi. Izravnu interakciju sa zajednicom i gradskom infrastrukturom te praćenje onoga što se događa u gradu i kako se grad razvija omogućuje gradskim službenicima tehnologija pametnog grada. Za poboljšanje kvalitete, izvedbe i interaktivnosti urbanih usluga, za smanjenje troškova i potrošnje resursa te za povećanje kontakta između građana i vlade koristi se ICT. Odgovore u stvarnom vremenu omogućavaju aplikacije za pametne gradove.

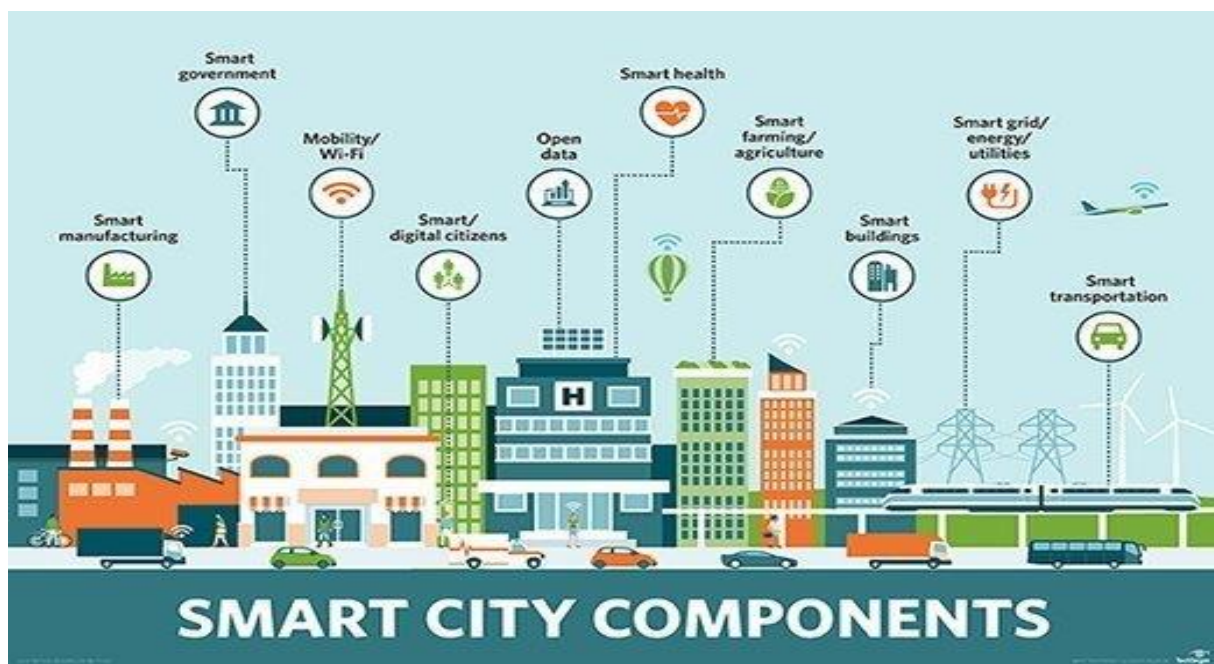
Trendovi u nastajanju poput automatizacije, IoT, strojnog učenja potiču usvajanje pametnih gradova. Teoretski bilo koje područje upravljanja gradom može se uklopiti u inicijativu pametnog grada.

Za pomoć vozačima u pronalaženju slobodnih parkirnih mjesta bez dugotrajnog traženja po gradskim ulicama najbolji primjer je svakako pametni parkirni mjerač koji koristi aplikaciju. Digitalno plaćanje i jednostavniju uslugu omogućuje pametno brojilo. Jedan aspekt pametnih gradova je pametni javni prijevoz jer pametne prijevoznice tvrtke mogu koordinirati usluge i ispuniti potrebe putnika u stvarnom vremenu, poboljšavajući učinkovitost i zadovoljstvo vozača. Glavni fokus pametnih gradova je učinkovitost i očuvanje energije. Pomoću pametnih senzora, pametna ulična svjetla prigušuju se kada na cestama nema pješaka ili automobila..

Pametni gradovi imaju inicijativu i cilj pratiti i sređivati ekološke probleme kao što su klimatske promjene i onečišćenje zraka. Gospodarenje otpadom i sortiranje otpada također je povezano pametnom tehnologijom.

Dio projekta pametnog grada također su pametne zgrade. Naslijeđena infrastruktura može se naknadno opremiti, a nove zgrade izgraditi sa sensorima kako bi se omogućilo upravljanje prostorom. Za određene popravke i sanacije koriste se senzori koji obavijeste populaciju. Građani mogu pomoći po ovom pitanju tako da obavijeste službenike putem pametne gradske aplikacije kada su potrebni popravci na zgradama i drugoj javnoj infrastrukturi poput rupa na cesti. Tehnologije pametnih gradova također donose učinkovitost urbanoj sredini, uključujući otvaranje radnih mjesta, energetska učinkovitost i upravljanje prostorom.

Slika 7. Osnovne komponente pametnog grada



Izvor: <https://www.techtarget.com/iotagenda/definition/smart-city> (zadnji pristup: 07.07.2023.)

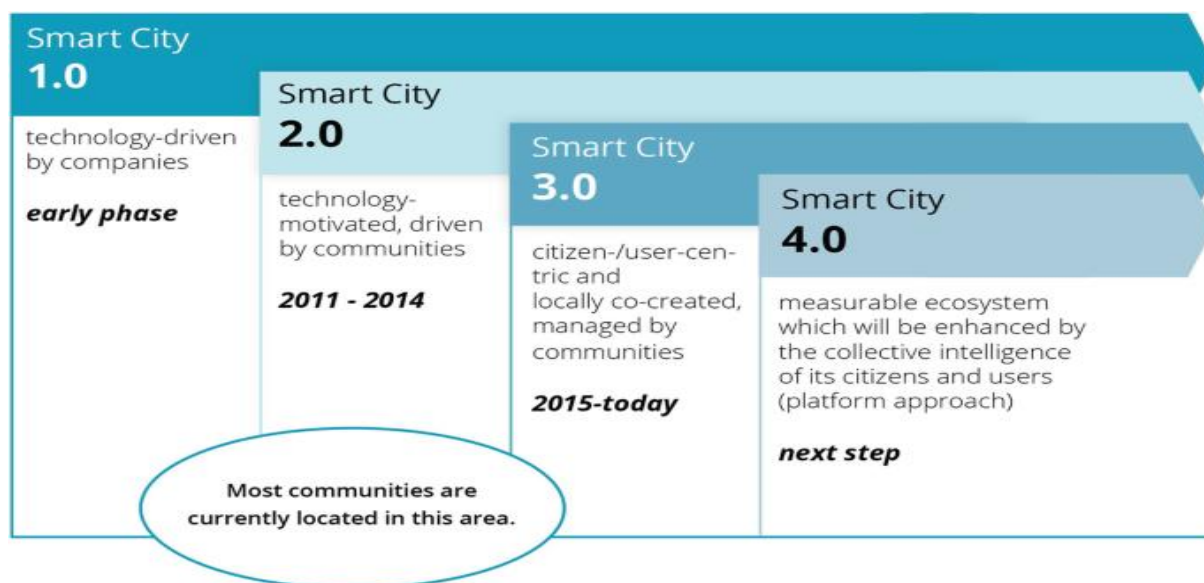
Pametni gradovi koirste svoju mrežu povezanih IoT uređaja i drugih tehnologija za postizanje svojih ciljeva poboljšanja kvalitete života i postizanja gospodarskog rasta. Četiri koraka pametnih gradova su:

- Prikupljanje – pametni senzori diljem grada prikupljaju podatke u stvarnom vremenu
- Analiza – podaci prikupljeni pametnim sensorima procjenjuju se kako bi se došlo do smislenih uvida
- Komunikacija – uvidi do kojih se došlo u fazi analize komuniciraju se s donositeljima odluka putem jakih komunikacijskih mreža
- Akcija – gradovi koriste uvide izvučene iz podataka za stvaranje rješenja, optimiziranje poslovanja i upravljanje imovinom te poboljšanje kvalitete života stanovnika

Koncept pametnog grada može se pratiti do 1960 – ih i 1970 – ih godina prošlog stoljeća. Od tada su se pojavile tri različite generacije pametnih gradova. *Smart City 1.0* vodili su pružatelji tehnologije. Ova se generacija usredotočila na primjenu tehnologije u gradovima unatoč nemogućnosti grada da u potpunosti razumije moguće implikacije tehnologije ili učinke koja ona može imati na svakodnevni život. Nasuprot tome, *Smart City 2.0* vodili su gradovi. U ovoj drugoj generaciji, napredni čelnici unutar grada pomogli su u određivanju budućnosti grada i načina na koji se pametne tehnologije i druge inovacije mogu primijeniti za stvaranje budućnosti.

U trećoj generaciji, *Smart City 3.0*, niti dobavljači tehnologije niti gradski čelnici ne preuzimaju kontrolu i umjesto toga prihvaćen je model sukreacije građana sa željom stvaranja pametne zajednice s društvenom uključenosti. Glavni grad Austrije je usvojio novi model treće generacije. Unutar grada Beča uspostavljeno je partnerstvo s lokalnom energetsom tvrtkom *Wien Energy*. Vancouver u Kanadi je također usvojio model *Smart City 3.0* uključivši 30 000 svojih građana u zajedničko stvaranje akcijskog plana Vancouver *Greenest City 2020*.

Slika 8. Opća obilježja pametnih gradova kroz generacije



Izvor: https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-030-89788-8_12 (zadnji pristup: 12.07.2023.)

Održivost je još jedan važan aspekt pametnih gradova. Očekuje se da će se urbanizacija još više povećati u nadolazećim godinama. Ujedinjeni narodi izvješćuju da oko 55% svjetske populacije trenutno živi u urbanom području ili gradu te da će ta brojka rasti i do 68% tijekom sljedećih desetljeća. Pametna tehnologija pomoći će gradovima da održe rast i poboljšaju učinkovitost za dobrobit građana i učinkovitost vlade u urbanim područjima u godinama koje dolaze. Dok gradovi već predstavljaju ekološke prednosti kao što su manji zemljopisni otisci koji utječu na manje ekoloških sustava i oni također negativno utječu na okoliš kao što je njihova ekstremna upotreba fosilnih goriva. Mreža pametnih gradskih tehnologija mogla bi ublažiti ove štetne učinke.

Prelazak na električni sustav javnog prijevoza ne bi samo smanjio emisije goriva, već bi također mogao predstavljati prednost bliske suradnje s gradskom elektroenergetskom infrastrukturom. Očekuje se da će se i broj automobila koji se koriste u gradovima smanjiti kako budu općine i županije postajale pametnije. Autonomna vozila ili samovozeći automobili mogli bi potencijalno promijeniti perspektivu stanovništva o nužnosti posjedovanja automobila. Po uzoru na takav princip smanjit će se broj automobila na ulicama i emisije štetnih plinova.

Poticanje suradnje između javnog i privatnog sektora i stanovnika grada ključno je za stvaranje pametnog građanina koji će biti angažiran i osnažen da pozitivno doprinese gradu i zajednici.

Projekti pametnih gradova trebali bi uključivati planove kako bi podaci bili dostupni građanima. Putem pametne gradske aplikacije, stanovnici također mogu obavljati osobne poslove, kao što je pregled potrošnje energije u svom domu, plaćanje računa i pronalaženje učinkovitog javnog prijevoza. Osobe koji nisu pobornici pametnih gradova misle da gradski upravitelji neće držati na prvom mjestu sigurnost podataka i privatnost strahujući od rizika hakiranja ili zlouporabe. Osim toga, prisutnost senzora i kamera može se shvatiti kao invazija na privatnost ili državni nadzor. Kako bi se to riješilo, prikupljeni podaci o pametnom gradu trebali bi biti skrovitiji to jest da ne otkrivaju identitet. Najveći izazov s kojim se pametni gradovi suočavaju je problem povezanosti, na tisuće IoT uređaja razgranatih po gradu ne bi mogli raditi bez snažne i jake veze.²⁶

Javni prijevoz, upravljanje prometom, javna sigurnost, upravljanje otpadom i vodom, opskrba prirodnim plinom i električnom energijom mogu biti nepouzdana, osobito kako sustav stari. Međutim, važnost ovih operacija samo će rasti kako se grad bude razvijao i zahtjevi za njegovu infrastrukturu rastu. Ovi sustavi moraju se stalno održavati i testirati kako bi se osiguralo njihovo ispravno funkcioniranje. Pametni gradovi se suočavaju s izazovom pronalaženja načina za privlačenje i zadržavanje stanovnika bez kulturnog tkiva. Kulturni smisao i ambijent nekog područja često je ono što najviše privlači stanovnike i to se ne može u potpunosti elektronički nadomjestiti. Primjer pametnih gradova koji se grade odnosno koji su stvoreni u pustinji može predstavljati nedostatak i zabrinutost dostupnosti održivog izvora vode, ali i s preprekom zapošljavanja stanovnika.

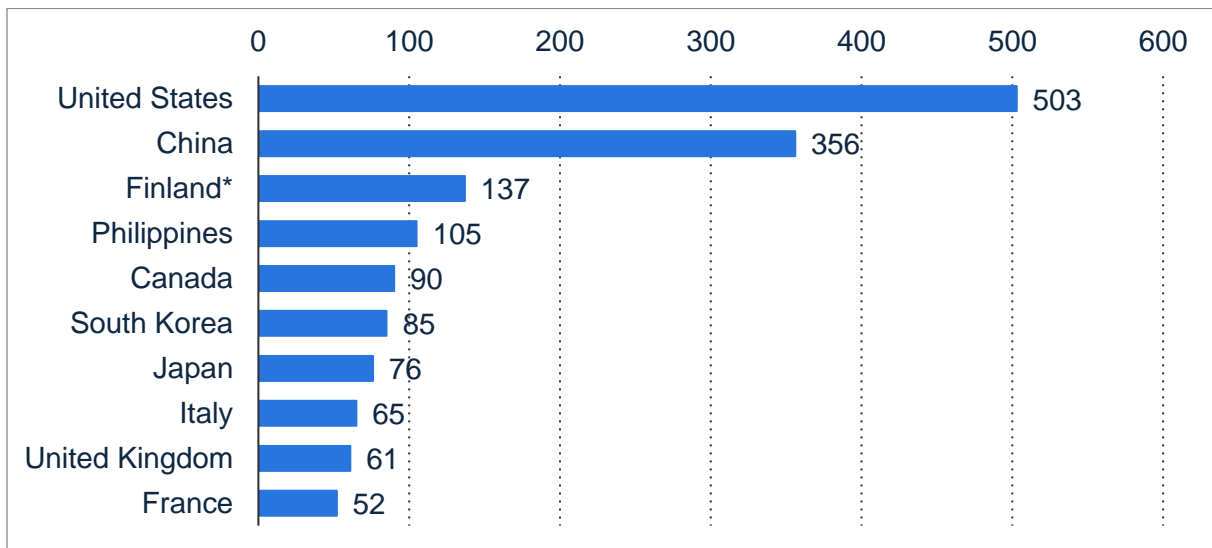
Kako populacija unutra gradova nastavlja rasti, postaje neophodno da ova urbana područja prihvate rastuću populaciju učinkovitim korištenjem svoje infrastrukture i imovine. *Smart city* aplikacije mogu omogućiti ta poboljšanja, unaprijediti grad i poboljšati kvalitetu života među populacijom. Aplikacije za pametne gradove omogućuju gradovima da pronađu i stvore novu vrijednost iz svoje postojeće infrastrukture.

²⁶ <https://www.techtarget.com/iotagenda/definition/smart-city>

4.3. Primjeri pametnih destinacija koji koriste 5G tehnologiju

Velike korake u svojim inicijativama za pametne gradove i usvajanju inovativnih pametnih tehnologija kao načina da svoje gradove učine održivijima i energetske učinkovitijima i da minimiziraju emisije ugljika napravili su pametni gradovi diljem svijeta. Veliki postotak, točnije 70% svjetskog stanovništva će živjeti u gradovima i urbanim područjima do 2050. godine. Potreba za pametnijim mrežama gradskog prometa, ekološki prihvatljivim postrojenjima za odvodnju vode i zgradama s visokom energetske učinkovitošću osjetljivo je više nego ikad.

Grafikon 4. Broj gradova u kojem je 5G dostupan po zemlji u 2023. godini



Izvor: <https://www.statista.com/> (zadnji pristup: 10.07.2023.)

Kada je riječ o pametnim gradovima najčešće se spominje grad i država Singapur. Singapur je 2014. godine uveo širok raspon pametnih tehnologija u javnom i privatnom sektoru gdje je pokrenuo inicijativu *Smart Nation*. Brojka od 7,5 milijuna putnika u Singapuru koji koriste javni prijevoz tehnologija beskontaktnog plaćanja prihvaćena je za učinkovito usmjeravanje i plaćanje. Uveden je digitalni zdravstveni sustav istovremeno normalizirajući video konzultacije kao i nosivi uređaji *Internet of Things* za praćenje pacijenata zbog starenja stanovništva. Svoje planove za novi eko – pametni grad u kojemu nema vozila najavio je godine 2021. Singapur. Dom za pet stambenih četvrti s 42 000 kuća, kao i sigurne zone za pješake i bicikliste postat će planirani šumski grad koji će se nalaziti u Tengahu u zapadnoj regiji Singapur.

Slika 9. Primjer šumskog grada Tengah, Singapur



Izvor: <https://www.gov.sg> (zadnji pristup: 25.06.2023.)

Barcelona je veliki europski grad i turistička destinacija koja već jedno desetljeće koristi tehnologiju pametnog grada. Prvi počeci su bili 2015. godine kada je grad krenuo razvijati svoju 5G infrastrukturu. Futuristička vizija Barcelone omogućuje planiranje stvari kao što su samovozeći 5G autobusi i *video streamovi* koji su poboljšani umjetnom inteligencijom za uočavanje zločina. Kao turističko područje, Barcelona planira prilagoditi svoju 5G strategiju za upravljanje mrežnim kapacitetom prepunim područjima kao što su njezine plaže. Ovaj napredni grad nastavlja s lansiranjem aplikacija koje pokreću IoT prilagođene građanima kao što su upravljanje otpadom, pametna ulična rasvjeta, javni prijevoz i parkirna mjesta. Pametne gradske aplikacije u Barceloni uključuju besplatan pristup internetu koji je dostupan u cijelom gradu kako bi građani mogli koristiti brojne usluge, senzori koji su ugrađeni po ulicama s online sustavom plaćanja koji upozorava vozače na dostupna parkirna mjesta i ostale druge beneficije.

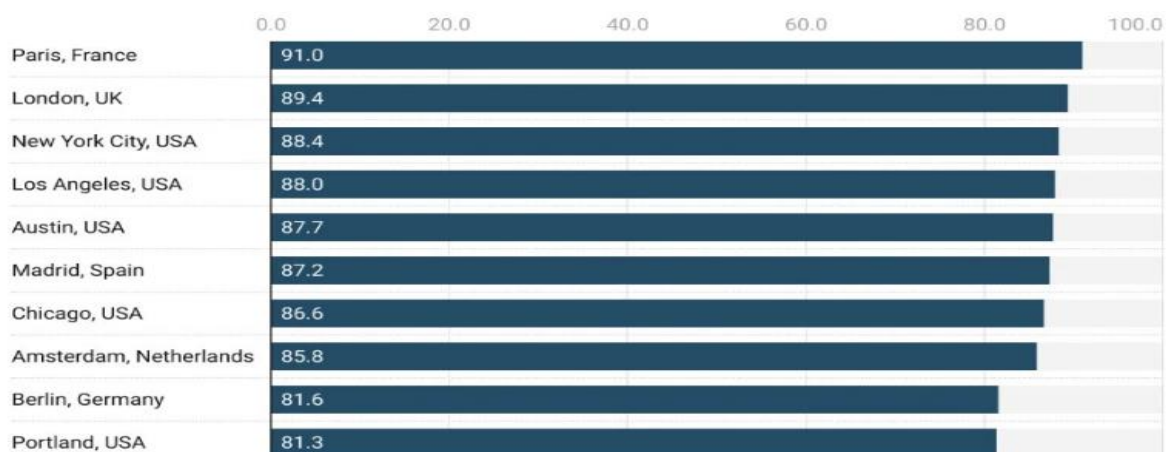
London je europsko tehnološko središte i nije neobično što je jedan od najpametnijih gradova na svijetu. Grad je 2017. godine pokrenuo program za pružanje 5G povezivosti u cijelom gradu. Godine 2021. grad je pokrenuo inicijativu za brzo mobilno povezivanje s mrežom kako bi domovima i tvrtkama u Londonu pružio brže internetske veze. Ove godine, točnije od veljače 2023. London ima više automobilskih električnih punionica nego bilo koji drugi grad u Europi i u SAD – u. London je implementirao *Heathrow Pods*, sustav brzog prijevoza bez vozača koji povezuje grad sa zračnom lukom i program pametnih brojila implementiran u cijelom gradu i izvan njega osigurava pametna brojila svakome tko ih zatraži.

Indija je jedna od zemalja na svijetu koje su najviše pogođene klimatskim promjenama, a grad Surat, koji se nalazi u zapadnoj državi Gujarat, jedan je od najbrže rastućih gradova na svijetu.

Također je najpametniji grad u Indiji iz perspektive održivosti, a 2020. godine je dobio nagradu UNESCO – a *Netexplo Smart Cities* za svoje napore u održivosti. Pametni vodomjeri imaju za cilj prekinuti skladištenje vode koje može dovesti do bolesti koje se prenose vodom, a istovremeno smanjuju otpad otkrivanjem propuštanja vode. Pametna ulična rasvjeta smanjuje uličnu potrošnju energije i olakšavaju praćenje i upravljanje potrošnjom gdje 10% svoje potrošnje električne energije dolazi iz obnovljivih izvora energije. Iz tih razloga Surat je jedan od najinovativnijih primjera pametnog grada u svijetu.

Budući cilj grada je svakako integrirani centar za promet i mobilnost koji će omogućiti praćenje lokacije vozila u stvarnom vremenu putem mobilnih uređaja, višenamjenske beskontaktno pametne kartice koje će omogućiti građanima plaćanje usluga kao što su prijevoz, zdravstvo, obrazovanje, hrana, stanovanje, knjižnica i rekreacijski sadržaji.²⁷

Grafikon 5. Gradovi s najvišom rangiranom tehnološkom infrastrukturom i infrastrukturom povezivanja za budućnost pametnih gradova diljem Europe i SAD – a



Izvor: <https://proptechos.com/smart-city-index/> (zadnji pristup: 05.07.2023.)

Amsterdamski *CleanMobilEnergy* pametni je energetska sustav koji kombinira višestruke obnovljive izvore energije, tehnologije skladištenja, električna vozila i optimizaciju potrošnje energije u jedan pametni sustav upravljanja energijom. Glavni grad Nizozemske (Amsterdam) nada se da će drastično smanjiti emisije ugljikovog dioksida i povećati ekonomsku vrijednost obnovljive energije.

²⁷ <https://www.hlp.city/smart-city-technology-benefits-and-the-worlds-top-10-smartest-cities/>

Amsterdam je 2022. godine osvojio nagradu za pametni grad na događaju *Smart City Awards*. Pametna ulična rasvjeta u gradu štedi energiju i prikuplja važne informacije o pojedincima u tom području i mjeri kvalitetu zraka i razinu buke.

New York ima jednu od najvećih populacija u SAD – u i jedan je od najgušće naseljenih gradova na svijetu. Također neprestano usvaja pametne tehnologije koje poboljšavaju usluge za svoje građane. To ga stavlja visoko na popis pametnih gradova na svijetu za 2023. godinu. Grad pokreće niz aktualnih i pametnih infrastrukturnih projekata. Jedan od njih je veliki automatizirani sustav očitavanja vodomjera koji pomaže smanjiti potrošnju vode upozoravajući korisnike kada otkrije veliku količinu potrošnje gdje se uštedjelo 73 milijuna dolara. Stotine pametnih senzora diljem grada prate i upravljaju u zatvorenim prostorima, prate kvalitetu zraka i protoka automobila u prometu. Velika zanimljivost je ta da je New York prenamijenio telefonske govornice u Wi – Fi i online punionice diljem grada.

Za grad Zurich u Švicarskoj je sve počelo s pametnim uličnim svjetlima. Od 2017. godine pametna ulična svjetla osvjetljavaju na temelju gustoće prometa, smanjujući energiju za 70 %. Stupovi ulične rasvjete također mogu puniti električne automobile, prikupljati podatke o okolišu, mjeriti protok prometa i čak omogućiti javni Wi – Fi. Također može pomoći posjetiteljima da primijete slobodna parkirna mjesta i da pošalju upozorenje kada je posuda za smeće puna. Osim ulične rasvjete, demonstracijski projekt *Green City* u Zurichu sada ima najmanje trinaest objekata koje koriste samo obnovljivu energiju. Grad Zurich je implementirao široku mrežu male snage za IoT tehnologije koje provjeravaju kvalitetu zraka i razine vode. Policija u Zurichu je primijenila rješenja za mobilnost i upravljanje događajima u suradnji s gotovo četrdeset drugih agencija kako bi se pripremila i odgovorila na različite prijetnje. Grad je napravio mobilnu aplikaciju pod nazivom *Zurimobil* koja pruža informacije o prometu i gradskoj liniji u stvarnom vremenu.

Grad Oslo u Norveškoj jedan je od pametnih gradova zbog velikih napora da postigne nultu neto emisiju ugljika do 2030. godine. Grad posjeduje električne autobuse i tramvaje koje pokreće električna mreža koja se uglavnom pokreće iz obnovljivih izvora energije. Do 2025. godine Norveška planira registrirati automobile s nultom emisijom. Trenutno ima najviše električnih, hibridnih vozila i vozila na alternativna goriva od bilo kojeg drugog grada na svijetu.

Ambicioznim planovima za smanjenje emisija za 95% do 2030. godine, Oslo također osigurava da sve nove zgrade zadovoljavaju standarde energetske učinkovitosti. Hidroelektrična energija čini oko 60% potrošnje energije u Oslu.²⁸

Tablica 2. Deset najboljih rangiranih gradova prema IMD Smart City Indexu od 2019. do 2023.

City	City HDI	Rankings			
		2019	2020	2021	2023
Zurich	0.989	1	1	1	1
Oslo	0.98	2	2	2	2
Copenhagen	0.967	4	3	5	4
London	0.973	3	10	3	6
Singapore	0.939	10	7	7	7
Helsinki	0.96	6	5	9	8
Geneva	0.966	7	8	6	9
Stockholm	0.972	9	9	11	10
Beijing	0.907	30	22	17	12
Abu Dhabi	0.911	16	14	12	13

Izvor: https://www.researchgate.net/figure/Cities-ranked-in-the-top-30-of-the-IMD-Smart-City-Index-from-2019-to-2023_tbl1_370231732 (zadnji pristup: 05.07.2023.)

²⁸ <https://earth.org/top-7-smart-cities-in-the-world>

5. Rezultati istraživanja

Unutar ovoga poglavlja prikazat će se rezultati provedenog istraživanja. Peto poglavlje se sastoji od tri dijela. Na početku će biti prikazana metodologija istraživanja. Nakon toga analiza i interpretacija rezultata istraživanja te na kraju ograničenja istraživanja i preporuke za daljnja istraživanja.

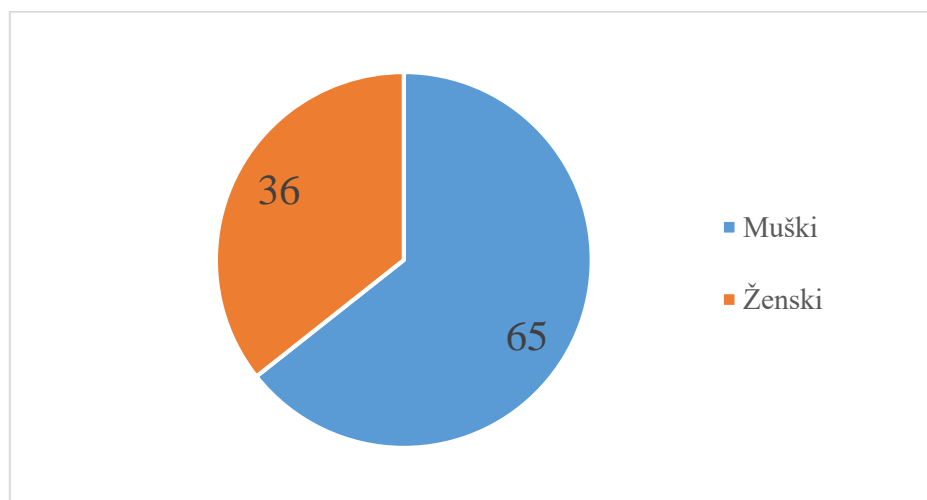
5.1. Metodologija istraživanja

Anketni upitnik istraživanja na kojoj se temelji skupina ispitanika su u dobi manjoj od 25 godina pa sve do iznad 60 godina. Tijekom istraživanja anketa je prosljeđivana putem društvenih mreža, e – maila i mobilnih poruka. U obzir treba uzeti da je anketa većinom bila prosljeđivana poznanicima tako da se ne može pretpostaviti da je uzorak slučajnim odabirom. Zahvaljujući podacima prikupljenih iz ankete izvesti će se procjena utjecaja 5G tehnologije na razvoj turizma odnosno i određene potencijalne prijetnje za populaciju.

5.2. Analiza i interpretacija rezultata istraživanja

Kada se promatra spolna struktura ispitanika od 101 ispitanih 65 ili 64,4% pripadaju muškom spolu, a 36 ili 35,6% ženskom spolu što je vidljivo u grafikonu 1.

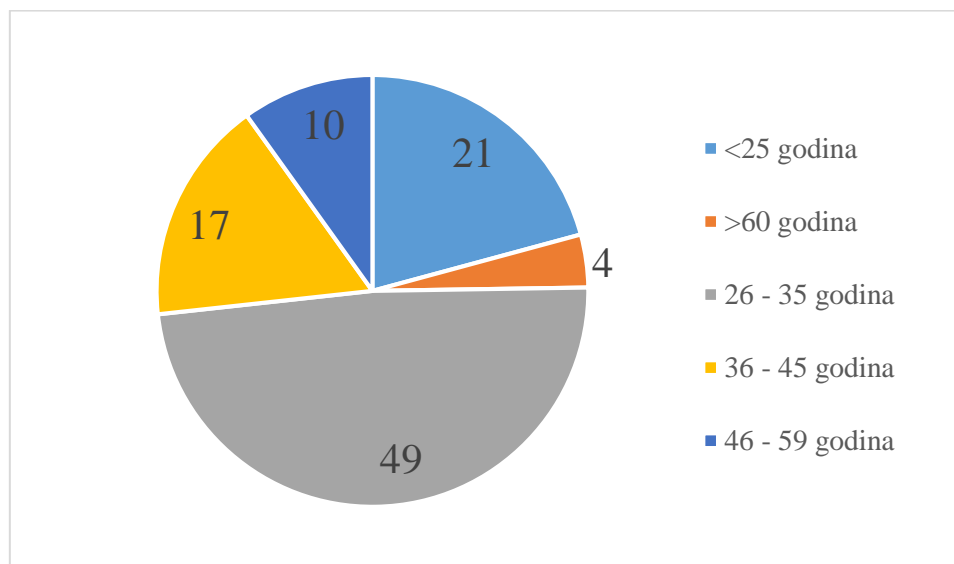
Grafikon 6. Spolna struktura ispitanika



Izvor: Obrada autora prema rezultatima istraživanja

Nadalje, najveći broj ispitanika pripada dobnoj skupini od 26 do 35 godina (48,5%), praćeni dobnom skupinom manjom od 25 godina (20,8%). Od 36 do 45 godina broj ispitanika je stao na broju 17 (16,8%), a dobna skupina 46 do 59 na 10 ispitanika odnosno 9,9%. Najmanji broj ispitanika je bio iznad 60 godina (4%).

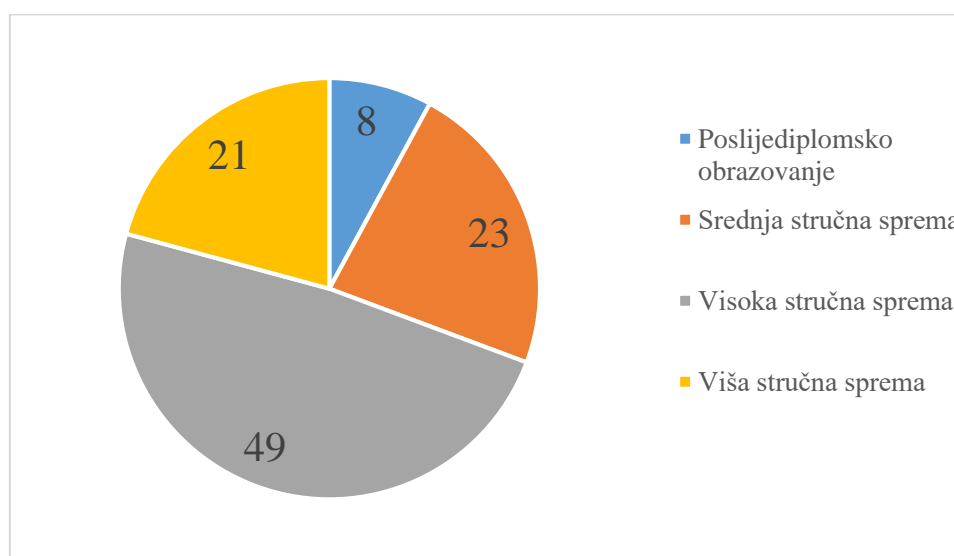
Grafikon 7. Dobna struktura ispitanika



Izvor: Obrada autora prema rezultatima istraživanja

Od 101 ispitanika najveći broj pripada visokoj stručnoj spremi odnosno 49 ispitanika (48,5%), zatim srednjoj stručnoj spremi – 23 ispitanika (22,8%), višoj stručnoj spremi s brojkom od 21 (20,8%), a poslijediplomsko obrazovanje ima svega 8 ispitanika (7,9%).

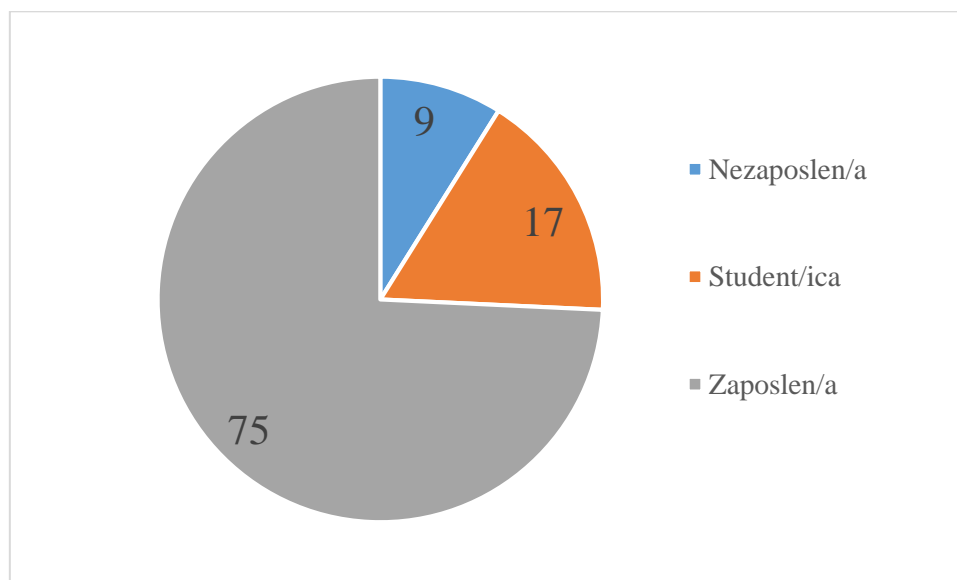
Grafikon 8. Stupanj obrazovanja ispitanika



Izvor: Obrada autora prema rezultatima istraživanja

Među ispitanicima najveći udio je zaposlenih 75 ispitanika odnosno 74,3%, zatim studenti njih 17 (16,8%), a treći po redu su nezaposleni njih 9 (8,9%), dok za umirovljenike nemamo zabilježene odgovore.

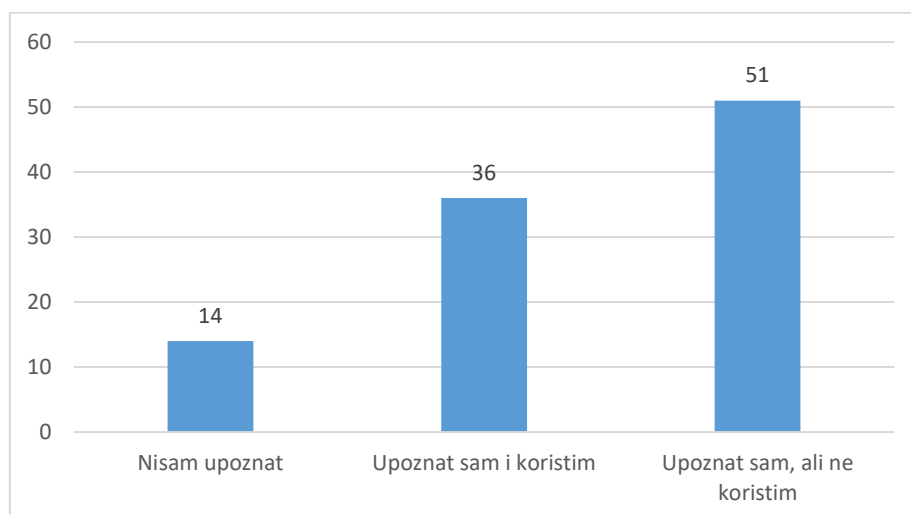
Grafikon 9. Radni status ispitanika



Izvor: Obrada autora prema rezultatima istraživanja

Nakon analize osnovnih obilježja ispitanika nastavlja se dalje s analizom rezultata mišljenja ispitanika. Iz grafikona je vidljivo kako od 101 ispitanika 14 osoba (13,9%) nije upoznato s pojmom 5G tehnologije odnosno da ju ne koristi. Najviše ispitanika, točnije 51 ispitanik je upoznat s pojmom 5G tehnologije, ali ju ne koristi dok 36 ispitanika je upoznato s pojmom 5G tehnologije, ali ju koristi u svakodnevnom životu.

Grafikon 10. Odgovori ispitanika na pitanje: Jeste li upoznati/koristite 5G tehnologiju?



Izvor: Obrada autora prema rezultatima istraživanja

U sljedećim pitanjima ispitanicima je ponuđena Likertova skala u rasponu odgovora od *u potpunosti se ne slažem* do *u potpunosti se slažem* kojoj odgovaraju pripadajuće ocjene odnosno brojevi od 1 do 5. U tablici 8. može se vidjeti prikaz odgovora i pripadajućih ocjena.

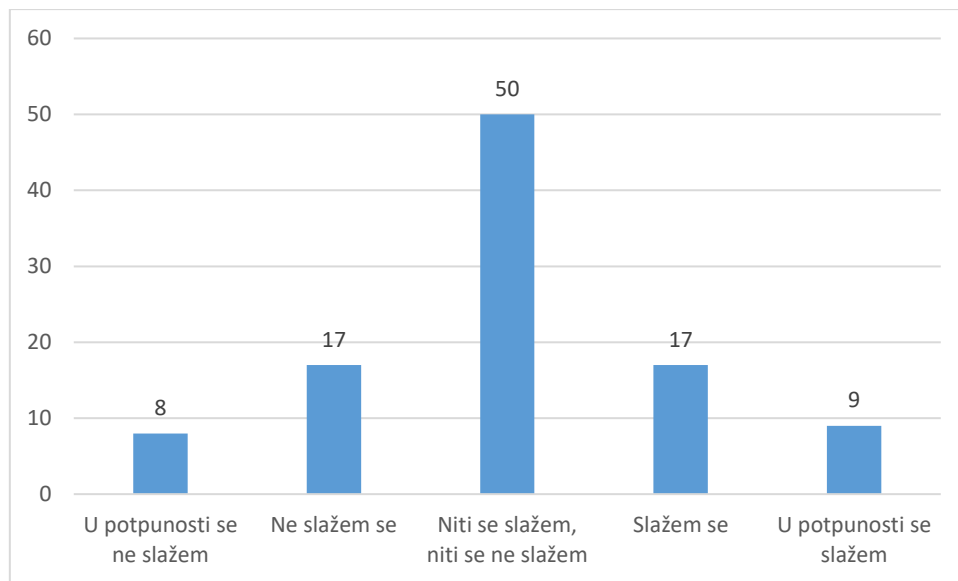
Tablica 3. Ponuđeni odgovori i pripadajuće ocjene u istraživanju

Odgovor	Ocjena
U potpunosti se ne slažem	1
Ne slažem se	2
Niti se slažem, niti se ne slažem	3
Slažem se	4
U potpunosti se slažem	5

Izvor: izradio autor

Iz grafikona 6. vidljivo je da se osam ispitanika u potpunosti ne slaže s izjavom *Ugrožava li 5G tehnologija sigurnost podataka turista zbog ranjivosti 5G mreže na cyber napade*, a 17 ne slaže što je manje od 25% u vezi sigurnosti podataka, dok je manje od 26% odnosno njih 26 zaključilo da se slažu odnosno da se u potpunosti slažu sa navedenom izjavom. Najveći broj ispitanika njih 50 što je gotovo polovica ispitanika odgovara da se niti slažu, niti ne slažu s izjavom. Istraživačko pitanje 1. se u ovim rezultatima ispitanika ne može potvrditi budući da je većina ispitanika odgovorila da se niti slaže niti ne slaže s navedenom hipotezom, a to je i izjava koja ima zabilježenu drugu najnižu vrijednost aritmetičke sredine u istraživanju.

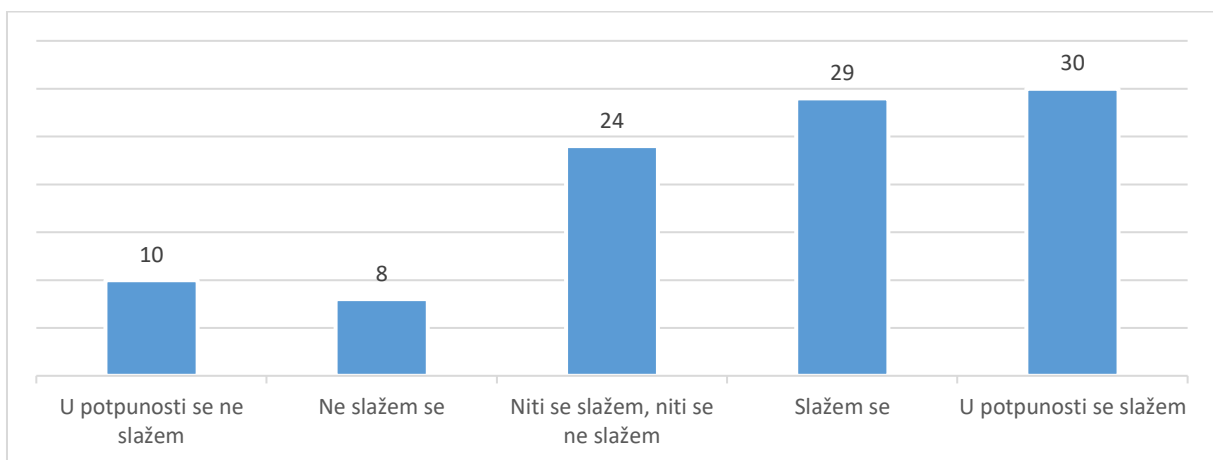
Grafikon 11. Odgovori ispitanika na izjavu: Ugrožava li 5G tehnologija sigurnost podataka turista zbog ranjivosti 5G mreže na cyber napade?



Izvor: Obrada autora prema rezultatima istraživanja

Kod izjave: *Ubrzava li 5G tehnologija proces plaćanja u turističkim objektima* 30 ispitanika se izjasnilo da se u potpunost slaže, a njih 23 ispitanika više stručne spreme i visoke stručne spreme je to potvrdilo. Najmanji broj ispitanika točnije njih 10 se izjasnilo da se u potpunosti ne slaže u vezi procesa plaćanja u turističkim objektima što je vidljivo u grafikonu 7. Istraživačko pitanje 2. se u ovim rezultatima ispitanika može potvrditi budući da je većina ispitanika odgovorila da se slaže ili u potpunosti slaže s tvrdnjom.

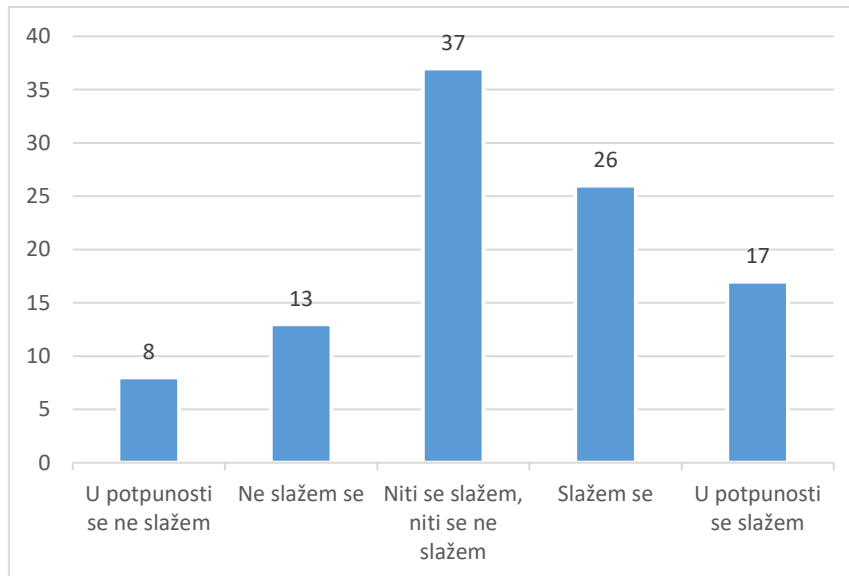
Grafikon 12. Odgovori ispitanika na izjavu: Ubrzava li 5G tehnologija proces plaćanja u turističkim objektima?



Izvor: Obrada autora prema rezultatima istraživanja

Kod izjave da *5G ima pozitivan utjecaj na destinaciju hotela* 17 ispitanika se izjasnilo da se u potpunosti slaže, a njih 7 visoke stručne spreme i više stručne spreme je to potvrdilo. Najveći broj ispitanika se izjasnio niti se slažem, niti se ne slažem. Analizom prema dobnim skupinama od 26 do 35 godina, njih 14 je to potvrdilo. Istraživačko pitanje 3. se u ovim rezultatima ispitanika može potvrditi budući da je većina ispitanika odgovorila da se slaže ili u potpunosti slaže s tvrdnjom.

Grafikon 13. Odgovori ispitanika na izjavu: Utječe li 5G tehnologija na proces odabira destinacije?



Izvor: Obrada autora prema rezultatima istraživanja

Za svaku od pojedinih izjava izračunata je srednja vrijednost aritmetičke sredine i standardna devijacija kao primjer mjere disperzije. Primjetno je da su ispitanici za većinu izjava davali srednji odgovor na dane izjave (niti se slažem niti ne slažem) što se posljedično odrazilo na vrijednosti aritmetičke sredine. Najveću vrijednost (u tablici 9.) aritmetičke sredine bilježi izjava *5G tehnologija ima pozitivan utjecaj na turizam* s ocjenom od 3,66 i izjava *5G tehnologija ubrzava proces plaćanja u turističkim objektima* s ocjenom od 3,6. Najnižu vrijednost aritmetičke sredine bilježe izjave *5G tehnologija ima negativan utjecaj na privatnost turista* s 2,87 i izjava *5G tehnologija ugrožava sigurnost podataka turista zbog ranjivosti 5G mreže na cyber napade* s 3,02. Vrijednosti standardne devijacije su uglavnom slične te se odvijaju u rasponu od 0,97 do 1,28 što ukazuje na slabiju pouzdanost rezultata.

Tablica 4. Analiza odgovora ispitanika za navedene izjave prema aritmetičkoj sredini i standardnoj devijaciji

Izjava	Aritmetička sredina	Standardna devijacija
5G tehnologija ima pozitivan utjecaj na turizam	3,66	1,10
5G tehnologija ubrzava proces plaćanja u turističkim objektima	3,6	1,27
Smatram da će se u budućnosti turizam oslanjati na 5G tehnologiju	3,55	1,19
5G će omogućiti nove tipove turista (npr. digitalni nomadi)	3,51	1,21
5G pozitivno utječe na zadovoljstvo gostiju	3,44	1,16
5G tehnologija omogućuje turistima lakše pretraživanje i rezerviranje smještaja	3,42	1,28
5G će značajno olakšati obavljanje svakodnevnih aktivnosti	3,38	1,16
5G mreža će potaknuti porast profita u turističkoj destinaciji	3,35	1,03
5G ima pozitivan utjecaj na destinaciju hotela	3,3	1,14
5G antene negativno utječu na zdravlje i trebale bi biti strože regulirane	3,24	1,23
5G tehnologija čini putovanja sigurnijima i ugodnijima	3,19	1,16
5G tehnologija ugrožava sigurnost podataka turista zbog ranjivosti 5G mreže na cyber napade	3,02	1,01
5G tehnologija ima negativan utjecaj na privatnost turista	2,87	0,97

Izvor: Obrada autora prema rezultatima istraživanja

5.3. Ograničenja istraživanja i preporuke za daljnja istraživanja

U nastavku je potrebno naznačiti ograničenja istraživanja s kojima se autor susreo. Ograničenja se prvenstveno odnose na sljedeće:

- **Veličina uzorka.** U istraživanju je sudjelovao 101 ispitanik. Smatra se da prikupljeni uzorak nije reprezentativan te se za buduća istraživanja preporuča prikupljanje većeg broja ispunjenih anketnih upitnika što će rezultirati poboljšanom kvalitetom rezultata.
- **Opseg istraživanja.** Upitnik je sadržavao ukupno 9 pitanja. Određena pitanja su imala izjavne tvrdnje na koje su ispitanici odgovarali te je primjerice u 9. pitanju bilo 12 izjavnih tvrdnji. Smatralo se da bi se manjim brojem pitanja uspjela postići veća stopa povrata odgovora što je djelomično postignuto. Potrebno je u budućnosti proširiti upitnik kako bi rezultati istraživanja bili obuhvatniji.
- **Trajanje prikupljanja podataka.** Jedno od ograničenja odnosi se na dužinu trajanja prikupljanja podataka u anketnim istraživanju. Istraživanje se provodilo u vremenskom trajanju od tri tjedna. Svakako je potrebno produljiti trajanje istraživanja.
- **Nereprezentativnost uzorka.** Važno je naglasiti da većina ispitanika koji su sudjelovali u istraživanju pripada dobnoj skupini ispod 35 godina (70 ispitanika) što čini da uzorak nije reprezentativan za cijelu populaciju. Deset ispitanika pripada dobi od 46-59 godina, a samo četiri ispitanika pripadaju dobi starijoj od 60 godina. Dakle, u budućnosti je potrebno ispitati mišljenje starijih dobnih skupina

Osim preporuka koje se mogu izvući iz ograničenja istraživanja poput potrebe za produljenjem trajanja istraživanja, većim brojem ispitanika, uključivanjem starijih dobnih skupina kao i proširenjem broja pitanja u budućim istraživanjima preporuča se učiniti i sljedeće.

Iako je na početku upitnika podijeljena poveznica na video koji daje kratki uvod u pojam i primjenu 5G tehnologije, potrebno je kroz pitanja i ponuđene odgovore dati dodatne primjere jer mnogi ispitanici nisu najbolje upoznati s 5G tehnologijom te nisu mogli dati preciznije odgovore, već općenite. Naime u većini slučajeva ispitanici su davali odgovore niti se slažem niti ne slažem što može upućivati na nedostatno znanje o temi istraživanja.

Također, odgovori su bili određeni i unaprijed strukturirani što olakšava analizu podataka, ali potrebno je u daljnjim istraživanjima dodati barem jedno pitanje otvorenog tipa s kojim bi se mogao steći bolji dojam i mišljenje ispitanika o ovoj temi.

Zaključak

Ogroman utjecaj na razvoj inovacija u turizmu je ostavio razvitak tehnologije. Utjecaj informatizacije društva i utjecaj globalizacije na svjetsko gospodarstvo ostavlja veliki trag i na turizam. Do značajnih promjena dovela je brza interakcija između turizma i tehnologije. Po svojim očekivanjima, stavovima, specifičnim željama te po dostupnosti informacijama karakteristični su sadašnji turisti. Način pristupanja stvarnim i potencijalnim potrošačima tehnologija je promijenila iz korijena. Pametni telefoni, društveni mediji i internetske platforme značajno su promijenili odnose između potrošača i proizvođača. Mnogobrojne društvene mreže i razne aplikacije nude pristup informacija i utječu na stvaranje percepcija i stavova vezanih uz donošenja odluka o realizaciji aktivnosti turista. Uzimajući u obzir zanemarivanje tehnološkog napretka i ignoriranje tehnologije dovodi do negativnih ishoda za turizam te njegovo turističko djelovanje. Kako bi se zadovoljile potrebe turističke potražnje i zadržao položaj na turističkom tržištu dionici turizma moraju biti u stalnom fokusu i pratiti promjene u vezi uvođenja novih trendova i tehnologija.

Peta generacija donosi i postiže veliku brzinu prijenosa podataka i posjeduje manju latenciju odnosno kašnjenje u usporedbi s prijašnjim generacijama. 5G mreža je neizostavni korak prema budućnosti koja olakšava i stvara bolju komunikaciju i daje veće zadovoljstvo korisniku. Primjena 5G tehnologije se očekuje u mnogobrojnim sektorima, poput automobilske industrije, maloprodaje, proizvodnje, medija i zabave, poljoprivrede, javne sigurnosti, energije i komunalnih usluga te zdravstvene zaštite i javnog prijevoza.

Anketni upitnik na slučajnom uzorku od 101 ispitanika otkriva kako je većina ispitanika upoznata s 5G tehnologijom, ali većina ne koristi 5G tehnologiju. U radu su postavljena tri istraživačka pitanja te su dva IP usvojena, a jedno opovrgnuto. Istraživačko pitanje br. 1 koje glasi *Ugrožava li 5G tehnologija sigurnost podataka turista zbog ranjivosti 5G mreže na cyber napade* je opovrgnuta budući da je većina odgovorila da se niti slaže niti ne slaže s navedenim istraživačkim pitanjem, a to je i izjava koja ima zabilježenu drugu najnižu vrijednost aritmetičke sredine u istraživanju.

Istraživačko pitanje br. 2 koje glasi *Ubrzava li 5G tehnologija proces plaćanja u turističkim objektima* je potvrđena budući da je većina ispitanika odgovorila da se slaže ili u potpunosti slaže s tvrdnjom. Također, istraživačko pitanje br. 3 koje glasi *Utječe li 5G tehnologija na proces odabira destinacije* je potvrđena jer je većina odgovorila da se slaže ili u potpunosti slaže s tvrdnjom.

Zaključno, ispitanici anketa vide više koristi od prijetnji pa se može pretpostaviti kako svjetonazori ispitanika mogu dodatno pozitivno utjecati na razvoj i korištenje 5G tehnologije. Naposljetku, može se pretpostaviti kako 5G tehnologija pruža ozbiljne korekcije kako u poslovnom tako i u privatnom životu na koje su se mnogi već prilagodili, ali postoji značajan broj ljudi za koje prilagodba tek počinje.

Bibliografija

Knjige i članci:

- Blažević, B. (2007), *Turizam u gospodarskom sustavu*, Fakultet za turistički i hotelski menadžment u Opatiji
- Čavlek, N. et al. (2011), *Turizam – ekonomske osnove i organizacijski sustav*, Školska knjiga, Zagreb
- Jerbić, B., i Nikolić G. (2015). Robotika mijenja sliku suvremenog društva Open Infotrend (u tisku)
- Kennedy-Eden, H., Gretzel, U. (2012.), *A taxonomy of mobile applications in tourism*
- Kysela, J., Štorková, P. (2015.), Using augmented reality as a medium for teaching history and tourism, *Procedia-Social and behavioral sciences*, 174: 926-931
- Pirjevec, B., Kesar, O., (2002), *Počela turizma*, Mikrorad i Ekonomski fakultet, Zagreb
- Towner, J. (1985), The Grand Tour, A key phase in the history of tourism, *Annals of Tourism Research* 12(3):297-333
- Tugaj, M., Šehanović, J., Cingula, M., Organizacija, Varaždin, TIVA, 2004, Par „Porter, M. E., Konkurentna prednost–postizanje i održavanje vrhunskog poslovanja, Masmedia, Zagreb, 2008
- Vukonić, B. (1987), *Turizam i razvoj*, Školska knjiga: Zagreb
- Vukonić, B., Keća, K. (2001), *Turizam i razvoj: pojam, načela, postupci*, Sveučilište u Zagrebu, Zagreb: Ekonomski fakultet
- Vuković, I. (2000), *Međunarodna ekonomija i turizam*, Dalmatina, Zagreb

Internet stranice:

- Academia, <https://www.academia.edu/search?q=5G%20technology> (zadnji pristup: 05.07.2023.)
- Digital vendo, <https://digital-agencija.com/2021/03/12/turizam/> (zadnji pristup: 05.07.2023.)
- Hrvatska enciklopedija: <https://www.enciklopedija.hr/natuknica.aspx?id=62763> (zadnji pristup: 30.06.2023.)
- Hrvatska regulatorna agencija za mrežne djelatnosti, <https://www.hakom.hr/hr/zasto-5g/384> (zadnji pristup: 05.07.2023.)
- HLP, <https://www.hlp.city/smart-city-technology-benefits-and-the-worlds-top-10-smartest-cities/> (zadnji pristup: 08.07.2023.)
- Huawei, <https://carrier.huawei.com/en/success-stories/Industries-5G/5G-Smart-Hotel> (zadnji pristup: 08.07.2023.)
- OECD (2010): <https://www.oecd.org/> (zadnji pristup: 05.07.2023.)
- ProgramsBuzz, <https://www.programsbuzz.com/article/benefits-5g-technology-tourism-and-travel-industry> (zadnji pristup: 05.07.2023.)
- RantCell, <https://rantcell.com/comparison-of-2g-3g-4g-5g.html> (zadnji pristup: 05.07.2023.)
- Study.com, <https://study.com/learn/lesson/history-tourism-origin-modern-examples.html> (zadnji pristup: 30.06.2023.)
- TechTarget, <https://www.techtarget.com/iotagenda/definition/Internet-of-Things-IoT> (zadnji pristup: 05.07.2023.)

TechTarget, <https://www.techtarget.com/iotagenda/definition/smart-city> (zadnji pristup: 08.07.2023.)

TS2, <https://ts2.space/en/the-effect-of-5g-on-the-travel-and-hospitality-industry/> (zadnji pristup 08.07.2023.)

TS2 <https://ts2.space/en/the-benefits-of-5g-for-the-tourism-industry/> (zadnji pristup: 08.07.2023.)

WTTC: World travel and tourism council, 2014, <https://www.wttc.org> (zadnji pristup: 15.06.2023.)

WTTC: World travel and tourism council, <https://www.wttc.org> (Zadnji pristup: 15.06.2023.)

Popis tablica, slika i grafikona

Tablice:

Tablica 1. Frekvencija i brzina Interneta kroz generacije mobilnih mreža.....	17
Tablica 2. Deset najboljih rangiranih gradova prema IMD Smart City Indexu od 2019. do 2023.	41
Tablica 3. Ponuđeni odgovori i pripadajuće ocjene u istraživanju	45
Tablica 4. Analiza odgovora ispitanika za navedene izjave prema aritmetičkoj sredini i standardnoj devijaciji .	48

Grafikoni:

Grafikon 1. Pokrivenost stanovništva 5G tehnologijom diljem svijeta i usporedba 2020. i 2021. godine po regijama.....	14
Grafikon 2. Prosječna 5G brzina korisničkog preuzimanja u vodećim zemljama 2022. (brzina preuzimanja u Mbps)	15
Grafikon 3. Stopa pretplate na mobilni širokopojasni internet u 2022.	28
Grafikon 4. Broj gradova u kojem je 5G dostupan po zemlji u 2023. godini	37
Grafikon 5. Gradovi s najvišom rangiranom tehnološkom infrastrukturom i infrastrukturom povezivanja za budućnost pametnih gradova diljem Europe i SAD – a	39
Grafikon 6. Spolna struktura ispitanika	42
Grafikon 7. Dobna struktura ispitanika.....	43
Grafikon 8. Stupanj obrazovanja ispitanika.....	43
Grafikon 9. Radni status ispitanika	44
Grafikon 10. Odgovori ispitanika na pitanje: Jeste li upoznati/koristite 5G tehnologiju?	44
Grafikon 11. Odgovori ispitanika na izjavu: Ugrožava li 5G tehnologija sigurnost podataka turista zbog ranjivosti 5G mreže na cyber napade?	46
Grafikon 12. Odgovori ispitanika na izjavu: Ubrzava li 5G tehnologija proces plaćanja u turističkim objektima?	46
Grafikon 13. Odgovori ispitanika na izjavu: Utječe li 5G tehnologija na proces odabira destinacije?.....	47

Slike:

Slika 1. Upotreba 5G sustava.....	19
Slika 2. Evolucija bežične tehnologije.....	20
Slika 3. Usporedba 4G i 5G brzina	21
Slika 4. Usporedba 2G, 3G, 4G i 5G mreže.....	22
Slika 5. Primjer IoT	26
Slika 6. 5G robot koji vodi goste u hotelu	30
Slika 7. Osnovne komponente pametnog grada.....	33
Slika 8. Opća obilježja pametnih gradova kroz generacije	35
Slika 9. Primjer šumskog grada Tengahu, Singapur	38

Prilozi

Utjecaj 5G tehnologije na razvoj turzima

Spol

Muški

Ženski

Dob ispitanika

<25 godina

26 – 35 godina

36 – 45 godina

46 – 59 godina

>60 godina

Stupanj obrazovanja ispitanika

Srednja stručna sprema

Viša stručna sprema

Visoka stručna sprema

Poslijediplomsko obrazovanje

Zanimanje

Student/ica

Zaposlen/a

Nezaposlen/a

Umirovljenik/ca

Koliko često putujete?

Ne putujem

Jednom godišnje

Dva do četiri puta godišnje

Više od četiri puta godišnje

Iz kojih razloga se najčešće odlučujete na putovanje?

Turistički razlozi

Obiteljski razlozi

Poslovni razlozi

Koliko Vam je važna brza i pouzdana mreža na putovanju?

Nije važna

Djelomično važna

Važna

Vrlo važna

Jeste li upoznati/koristite 5G tehnologiju?

Nisam upoznat

Upoznat sam, ali ne koristim

Upoznat sam i koristim

Smatrate li da 5G tehnologija ima pozitivan utjecaj na turizam?

1 2 3 4 5

U potpunosti se ne slažem U potpunosti se slažem

Molimo da ocijenite navedene tvrdnje na ljestvici od 1 do 5, pri čemu 1 označava „u potpunosti se ne slažem“, 2 označava „ne slažem se“, 3 označava „niti se slažem, niti se ne slažem“, 4 označava „slažem se“, a 5 označava „u potpunosti se slažem“. Molimo da za svaku tvrdnju označite odgovor.

	U potpunosti se ne slažem	Ne slažem se	slažem, niti se ne slažem	Slažem se	U potpunosti se slažem
5G će značajno olakšati obavljanje svakodnevnih aktivnosti	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
5G tehnologija ubrzava proces plaćanja u turističkim objektima	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
5G pozitivno utječe na zadovoljstvo gostiju	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Smatram da će se u budućnosti turizam oslanjati na 5G tehnologiju.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
5G tehnologija čini putovanja sigurnijima i ugodnijima.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
5G tehnologija ugrožava sigurnost podataka turista zbog ranjivosti 5G mreže na cyber napade	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

5G tehnologija ima negativan utjecaj na privatnost turista.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
5G će omogućiti nove tipove turista (npr. digitalni nomadi)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
5G mreža će potaknuti porast profita u turističkoj destinaciji	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
5G ima pozitivan utjecaj na destinaciju hotela	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
5G antene negativno utječu na zdravlje i trebale bi biti strože regulirane.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
5G tehnologija omogućuje turistima lakše pretraživanje i rezerviranje smještaja.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>