

ŠOLSKI CENTER VELENJE
GIMNAZIJA VELENJE
MLADI RAZISKOVALCI ZA RAZVOJ ŠALEŠKE DOLINE

RAZISKOVALNA NALOGA:

5G-TEHNOLOGIJA - ALI JO POZNATE?

Tematsko področje: SOCIOLOGIJA

Avtorja:

Maj Princl, 1. letnik
Vid Verdnik, 1. letnik

Mentor:

mag. Ivan JOVAN

Somentor:

Ivan BLAZINŠEK, univ. dipl. psiholog

Velenje, 2020

Raziskovalna naloga je bila opravljena na Gimnaziji Velenje – ŠCV.

Mentor: mag. Ivan Jovan

Somentor: Ivan Blazinšek, univ. dipl. psiholog

KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA

- D RN
- KG 5G / avtomatizirane naprave / IoT / internet stvari
- AV PRINCL Maj, VERDNIK Vid
- LI 2020
- IN 5G-TEHNOLOGIJA - ALI JO POZNATE?
- TD RAZISKOVALNA NALOGA
- OP II, 27 str., 1 tab., 8 sl., 8 graf., 1 pril., 13 vir.
- IJ sl
- JI sl/en
- AI V zadnjem letu se je močno povečal razvoj mobilne tehnologije 5G, ki bo predstavljala neko novo dobo v internetni dobi. 5G prinaša veliko novosti kot so samo vozeči avtomobili, veliko večja hitrost prenosa podatkov in možnost avtomatiziranja skoraj vseh vsakdanjih naprav. V najini nalogi se posvetiva temu kaj sploh je 5G, kakšne spremembe prinaša in kakšen je psihološki vpliv na človeka, ki stoji za vsem tem. Z raziskovalno nalogo hočeva ugotoviti razvitost te tehnologije do sedaj po svetu in Sloveniji, ter ali se Slovenci sploh zavedamo kaj je 5G in kaj prinaša.

KEY WORDS DOCUMENTATION

ND RN

CX 5G / automatised devices / IoT / internet of things

AV PRINCL Maj, VERDNIK Vid

PY 2020

TI 5G-TEHNOLOGY - DO YOU KNOW IT?

DT RESEARCH WORK

NO II, 27 p., 1 tab., 8 imag., 8 gra., 1 enclosure, 13 ref.

LA sl

AL sl/en

AB Last year has lead to mass increase of the 5G tehnology. 5G will soon represent a new era in the internet age. It's apearence will soon bring new inventions like self diriving cars, increased data transfer and lots of new automatic machines. In our research project we focus on what 5G is, what changes will It bring and what's the psychological impact on humans behind all of this. With the research project we would like to found out the level of development of the 5G around the world and in Slovenia and are Slovenians even aware what 5G is and what It may bring.

KAZALO VSEBINE

1	UVOD	1
2	METODE DELA	2
2.1	Zbiranje informacij	2
2.2	Analiza podatkov	2
3	MOBILNI PRENOS PODATKOV 5G	3
3.1	Tehnologija	3
3.1.1	Razvoj mobilnega omrežja od 1G do 5G	3
3.1.2	Trenutno stanje v svetu	3
3.1.3	Razvoj 5G v Sloveniji	4
3.1.4	Valovanje in oddajniki	5
3.2	Značilnosti 5G tehnologije	5
3.2.1	Vpliv tehnologije 5G	6
3.2.1.1	Vpliv 5G na okolje	6
3.2.1.2	Vpliv 5G na človeka	7
3.2.1.3	Vpliv količine informacij na uporabnika	8
3.2.1.4	Kognitivna psihologija	8
3.3	Novosti 5G tehnologije	9
3.3.1	Internet stvari (IoT)	10
3.3.2	5G in zabava	10
4	STROKOVNI INTERVJU	11
4.1	Priprava na strokovni intervju	11
4.2	Intervju	11
5	ANKETIRANJE	13
5.1	Priprava anketne pole	13
5.2	Analiza ankete	13
6	INTERPRETACIJA REZULTATOV	18
6.1	Interpretacija strokovnega intervjuja	18
6.2	Interpretacija ankete	18
7	PREVERJANJE HIPOTEZ	19
8	SKLEP	20
8.1	Zahvala	20
9	VIRI IN LITERATURA	21
10	PRILOGA	22

KAZALO SLIK

Slika 1: Razvoj hitrosti prenosa podatkov.....	3
Slika 3: Komercialna uporaba 5G omrežja v svetu, julija 2019.....	4
Slika 2: 5G oddajnik.....	5
Slika 4: Uporaba 5G omrežja.....	6
Slika 5: 5G oddajnik v naravi.....	7
Slika 6: Internet of Things.....	10
Slika 7: Intervju z Evropskim Poslancem	11
Slika 8: Anketna statistika v spletni aplikaciji 1KA.	13

KAZALO TABEL

Tabela 1: Frekvence, valovne dolžine in energija, ki jo oddajajo določeni žarki	7
---	---

KAZALO GRAFOV

Graf 1: Ali poznate novo prihajajočo tehnologijo 5G?	13
Graf 2: »Ali poznate 5G?«, razdeljeno na starostna obdobja.....	14
Graf 3: »Katera od novosti 5G se vam zdi najkoristnejša?«	15
Graf 4: Razdelitev želje po avtomatiziranimi napravami po starostnih obdobjih.....	15
Graf 5: Ali imate zdravstvene pomisleke o uporabi mobilnega telefona?	16
Graf 6: Ali poznate vplive 5G tehnologije na okolje?	16
Graf 7: Poznavanje okolijskih vplivov 5G tehnologije.....	17
Graf 8: Namen uporabe pametnega telefona.....	17

1 UVOD

Sva dijaka prvega letnika Gimnazije Velenje in odločila sva se da bova naredila raziskovalno nalogo z naslovom »Tehnologija - 5G ali jo poznate?«. V nalogi bova predstavila, kaj sploh je nova tehnologija mobilnega prenosa podatkov 5G, kako deluje in kaj prinaša. Posvetila se bova tudi psihološkemu delu: kako mobilna tehnologija sploh vpliva na ljudi, kaj za njih pomeni »zabava« (glede pametnih naprav) in kaj je IoT (internet stvari). S to nalogo sva mislila ozaveščati ljudi o veliko dobrih in tudi o nekaterih slabih lastnostih tehnologije 5G.

V najini raziskovalni nalogi sva se posvetila tudi problemu digitalne demence saj je to eden izmed slabih vplivov pametnih naprav na nas, ki se bo s tehnologijo 5G samo povečeval. Hkrati predstaviva tudi dobre strani tehnologije 5G in za kaj v prihodnosti človeštvo odvisno od njene uporabe.

Zastavila sva si 3 hipoteze in sicer:

- 5G tehnologija je v Sloveniji nepoznana.
- Ljudje ne poznajo morebitnega okoljevarstvenega in zdravstvenega vpliva 5G.
- Ljudje nimajo več pomislekov o varnosti in zdravju pri uporabi mobilnih naprav.

Za te hipoteze sva se odločila, ker meniva, da ljudje ne poznajo nove mobilne tehnologije 5G in se ne zavedajo vseh njenih slabosti na okolje in na njih.

2 METODE DELA

V raziskovalni nalogi sva uporabila metode, s katerimi sva pridobila potrebne podatke za razlago določenih pojmov in razumevanje delovanja predmeta raziskave. S pomočjo teh metod sva si lahko zastavila in preverila hipoteze naloge.

Pri raziskovalni nalogi sva si pomagala z naslednjimi metodami:

- delo z internetom
- metoda strokovnega intervjuja
- metoda internetne ankete
- metoda analize podatkov

2.1 Zbiranje informacij

Podatke za potrebno teorijo sva pridobila iz različnih internetnih in pisnih virov. Da sva lahko hipoteze ovrgla oz. potrdila, sva opravila anketo in jo analizirala. Opravila sva tudi strokovni intervju z evropskim poslancem, g. Francem Bogovičem.

2.2 Analiza podatkov

Podatke sva analizirala s pomočjo različnih potrjenih virov in jih med seboj primerjala ob pomoči mentorja. S pomočjo spletnega orodja za anketiranje Ika sva pripravila anketo, te podatke sva prenesla v preglednice in jih analizirala s pomočjo formul in funkcij. Pri preverbi podatkov nama je pomagal tudi intervju z gospodom Bogovičem.

3 MOBILNI PRENOS PODATKOV 5G

3.1 Tehnologija

3.1.1 Razvoj mobilnega omrežja od 1G do 5G



Slika 1: Razvoj hitrosti prenosa podatkov

Vir: https://stock.adobe.com/be_en/images/3g-4g-5g-wireless-network-speed-evolution-concept-3d-rendering/243198036

Prva generacija mobilnega omrežja 1G ali samo G je omogočala osnovne glasovne storitve, hitrost takratnega omrežja pa je segala od 1 kB/s do 2,4 kB/s. Mobilne povezave so bile zelo slabe, poleg tega ni bilo nobene zasebnosti oziroma varnosti, saj so vsi klici potekali preko radijskih stolpov.

Tehnologija GSM (Global System for Mobile Communications) je bila prva, ki je olajšala in omogočila digitalni prenos glasu in podatkov, hitrost omrežja je znašala med 14 kB/s in 64 kB/s, frekvence so znašale med 850 - 1900 MHz, kar je približno 2,2-krat manj kot danes.

Nekateri strokovnjaki med drugo in tretjo generacijo omrežja postavljajo omrežje 2,5G, ki je prineslo paketne omrežne storitve in omogočilo visoke hitrosti prenosa podatkov, vendar je bila šele tretja generacija tista, ki je močno vplivala na razvoj prihodnjih mobilnih omrežij. Glavni cilj omrežja 3G je bil ponuditi višjo hitrost prenosa podatkov. Podatki so potovali preko tehnologije, imenovane Packet Switching (paketno preklapljanje). Tako je 3G pridobil hitrost prenosa podatkov od 384 kB/s do 2 MB/s (slika 1), kar je odprlo novo, modernejšo komunikacijo.

4G omrežje je bilo ustvarjeno predvsem za veliko večjo hitrost prenosa podatkov. Z njim smo prvič spoznali protokole IP (LTE), hitrost omrežja je dosegla 100 MB/s. Glavni cilji omrežja 4G so zagotavljanje visoke hitrosti prenosa podatkov, varnosti ter nizkih stroškov podatkovnih in glasovnih storitev ter interneta. Omogočila je dostop do interneta kjerkoli, HD mobilno televizijo, 3D televizijo in oddajanje digitalnega videa (10).

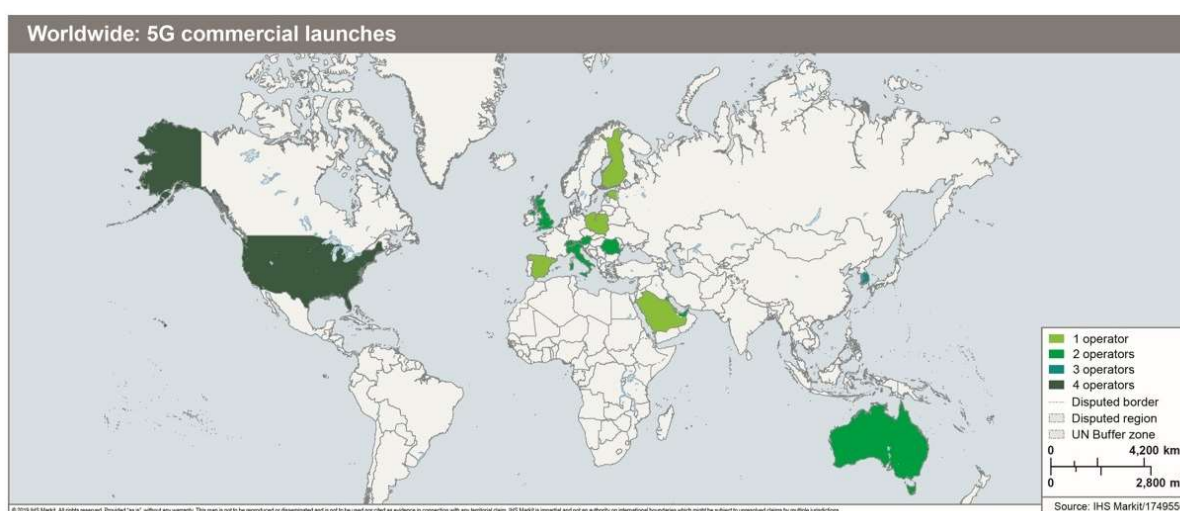
3.1.2 Trenutno stanje v svetu

Operaterji za svoja obstoječa omrežja uporabljajo predvsem opremo kitajskega velikana Huawei, ki je eden vodilnih proizvajalcev opreme za podporo 5G, a je prejel veliko

kritik, predvsem iz ZDA, saj naj bi kitajski vladi omogočal t. i. »backdoor« oziroma prikrit dostop do podatkov uporabnikov omrežij 5G po svetu.

Huawei podpira dve tretjini delujočih 5G omrežij po svetu, pri izgradnji teh omrežij pete generacije pa v Evropski uniji (v nadaljevanju EU) sodeluje v številnih državah, med drugim v Veliki Britaniji, Nemčiji, Italiji in na Finskem.

Evropska komisija je zgodaj opredelila priložnosti 5G in leta 2013 ustanovila javno zasebno partnerstvo za 5G (5G PPP). To je vodilna pobuda EU za pospešitev raziskav in inovacij na področju tehnologije 5G. Evropska komisija je s programom Horizon 2020 (Obzorje) namenila javno financiranje v višini 700 milijonov EUR za podporo tej dejavnosti. Industrija EU naj bi to naložbo dosegla do 5-krat, na več kot 3 milijarde EUR. Te dejavnosti je spremljal mednarodni načrt za zagotovitev globalnega soglasja o 5G (slika 3) (13).



Slika 2: Komercialna uporaba 5G omrežja v svetu, julija 2019.

Vir: <https://technology.ihs.com/617418/the-5g-market-hits-the-ground-running-with-31-commercial-launches-worldwide-by-the-end-of-q2>

3.1.3 Razvoj 5G v Sloveniji

V Sloveniji sodi pristojnost za podelitev ustreznih radijskih frekvenc operaterjem elektronskih komunikacij pod okrilje Agencije za komunikacijska omrežja in storitve RS. A postopek podeljevanja frekvenc, namenjenih uvajanju 5G – 700 MHz, 2.300 MHz, 3.400–3.600 MHz in 26 GHz – še ni bil uveden.

Vlada Republike Slovenije je namreč rok za podelitev frekvenc za mobilne tehnologije postavila do 30. junija prihodnje leto. Pogoj za začetek postopka podelitve pa je strategija upravljanja radio frekvenčnega spektra, ki čaka na potrditev vlade, so še zapisali v agenciji.

Na podelitev frekvenc čakajo tudi slovenski operaterji. Telekom Slovenije, A1 Slovenija, T-2 in Telemach so zapisali, da je zaradi čakanja na podelitev frekvenc težko napovedati časovne okvire komercialne uvedbe omrežja pete generacije. V Telekomu Slovenije sicer pričakujejo, da bo uvedba 5G "obsežen in tudi investicijsko zahteven projekt" in bo potekala več let in v več fazah (8).

3.1.4 Valovanje in oddajniki

5G kot nova stopnja v razvoju mobilnih omrežji prinaša ogromno novosti. Ena iz med njih je prav gotovo izredno velika hitrost prenosa podatkov, ki lahko dosega hitrosti tudi do več GB/s. Prav zaradi teh izjemnih hitrosti, mora delovati na zelo visokih frekvencah tudi do 4.2 GHz, kar je približno 2.2-krat hitreje kot pri drugi generaciji telekomunikacijskih omrežij (GSM ali 2G).



Slika 3: 5G oddajnik

Vir: https://stock.adobe.com/be_en/images/telecom-maintenance-man-climber-on-tower-against-blue-sky-background/275146261

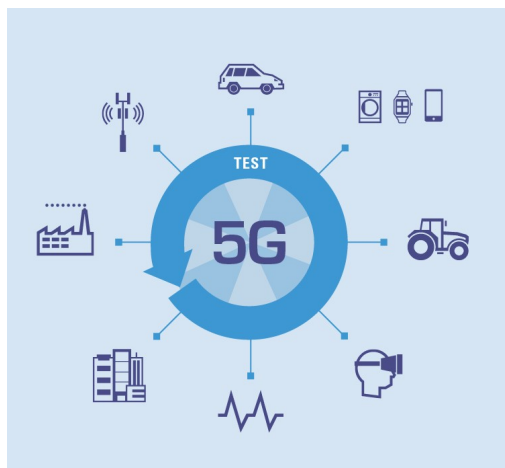
Frekvenca na kateri deluje 5G je sestavljena iz milimetrskih valov, ki imajo frekvenco od minimalnih 1GHz pa kar do 4.2GHz. Ti žarki sodijo med neionizirajoče valovanje, tako da naj ne bi imeli dovolj energije, da bi povzročili takšno sevanje, ki bi lahko škodilo ljudem, ampak to še ni bilo strokovno dokazano in zaradi tega stroka še ni čisto prepričana, ali to res drži.

Zaradi visoko frekvenčnega sevanja imajo žarki 5G kratek doseg, zato moramo imeti veliko postaj (slika 2) na kratke razdalje, če želimo vzpostaviti mrežo 5G omrežja. Žarki so tudi dovolj šibki, da ne prebijajo zidov zato bodo postaje postavljene samo po večjih mestih, na strehah višjih zgradb. Težava teh postaj so samo velike koncentracije toplote okoli njih, saj se postaje zaradi tako visokih frekvenc močno segrejejo. Prenosni telefoni se bodo povezali s temi postajami in posledično tudi sami postali antene tj. oddajniki enake energije. To je tudi eden izmed glavnih razlogov za nestrinjanje ali strah v javnosti o novi tehnologiji 5G.

V Ljubljani v nakupovalnem središču BTC je podjetje A1 Slovenija po zgledu Avstrijskega A1 postavila svojo prvo bazno postajo, kjer merijo vplive na okolje in moč sevanja (11).

3.2 Značilnosti 5G tehnologije

Glavna razlika med 4G in 5G ni samo hitrost in zakasnitve. Cilj 5G je zelo hitro povezavo ponuditi ne samo mobilnikom, ampak predvsem pametnim napravam, avtonomnim vozilom, internetu stvari in avtomatizaciji v gospodarstvu (slika 4). Tako lahko ugotovimo, da glavni kupci novosti, ki jih prinaša 5G, ne bodo povprečni uporabniki pametnih telefonov, ampak bodo to podjetja.



Slika 4: Uporaba 5G omrežja.

Vir: <https://www.rcwireless.com/20180601/5g/is-5g-a-race-tag17#prettyPhoto>

Mobilno omrežje sestavljeno iz veliko baznih postaj, ki komunicirajo s terminali (telefoni in druge naprave), strežniki in z omrežnimi napravami, ki skrbijo za upravljanje in povezave. 5G prinaša novosti v vseh teh posameznih delih. Res pa je, da nikjer ne moremo govoriti o zelo velikih napredkih, ker je večino le-teh že vnesla in jih prinaša tehnologija LTE.

Največjo prednost pomeni delovanje na visokih frekvencah. To ne pomeni, da bo 5G vedno deloval s temi visokimi frekvencami. Deloval bo zelo podobno kot 4G z dodatnimi visokimi frekvencami, ki omogočajo velike pasovne širine in posledično velike hitrosti (11).

3.2.1 Vpliv tehnologije 5G

3.2.1.1 Vpliv 5G na okolje

Tehnologija 5G bo slonela na valovih, ki so se izkazali za škodljive, nekatere raziskave so pokazale škodljiv vpliv na kožo, oči in delovanje srca, možen pa je tudi škodljiv vpliv na rastline, saj naj bi to vrsto sevanja še posebej dobro absorbirale. Vse to kaže na možnost nepovratnih presnovnih sprememb v živih celicah, živih organizmih in okolju ter nujno zahteva več eksperimentalnih in epidemioloških raziskav vpliva tehnologije 5G na žive organizme, preden gre v množično uporabo, ki jo vodijo zgolj stari standardi emisij radijskih frekvenc.

Hkrati bo v območju oddajnikov 5G močno segrevanje ozračja (Slika 5). Na podlagi nove bazne postaje v nakupovalnem središču BTC v Ljubljani je z merjenjem podatkov razvidno, da se v ozračju v njeni okolici vidi prisotnost drugih plinov, kot sta CO in NO₂, vendar v zelo zmerni ali zanemarljivi koncentraciji.



Slika 5: 5G oddajnik v naravi

Vir: https://stock.adobe.com/be_en/images/antenne-mobile-ondes-environnement/205485308

Podatki pridobljeni iz iste postaje v roku dveh mesecev, kažejo tudi, da sevanje ne presega meje dovoljenega, vendar to ni zadosten dokaz, saj so ti podatki zbrani le glede na eno bazno postajo in lahko občutimo drugačen vpliv, ko se bodo te postaje začele množično postavljati.

Zaskrbljujoče je tudi, da bodo naši telefoni delovali kot antene, do katerih se bo signal povezoval in odbijal. Veliko ljudi ima zaradi tega številne pomisleke o uporabi tega omrežja, skrbi jih za njihovo zdravje ob daljši izpostavljenosti, hkrati pa še ne poznamo vseh vplivov, ki bi jih to omrežje lahko imelo na okolje (7).

3.2.1.2 Vpliv 5G na človeka

Raziskave so pokazale, da visokofrekvenčno sevanje lahko pusti posledice na človeško telo in občutje, vendar pa te posledice niso dolgotrajne. Sevanje, ki ga uporablja 5G, ni ionizacijsko, torej nima dovolj energije, da izbije elektrone iz atomov (Tabela 1). Ionizacijsko sevanje lahko namreč povzroči nastanek rakavih celic. Vendar pa visokofrekvenčno neionizirajoče sevanje povzroča tudi nekatere učinke kot so: glavobol depresija, nespečnost, težave s koncentracijo in utrujenost (8).

Pregled spektra in tipične vrednosti

vrsta valovanja	frekvenca	valovna dolžina	energija
žarki γ	$3 \cdot 10^{20}$ Hz	1 pm	12,4 keV
rentgenski žarki	$3 \cdot 10^{18}$ Hz	100 pm	1,24 MeV
ultravijolično	$3 \cdot 10^{15}$ Hz	100 nm	12,4 eV
vidna svetloba	$6 \cdot 10^{14}$ Hz	500 nm	2,5 eV
infrardeče	$3 \cdot 10^{11}$ Hz	10 μ m	124 meV
teraherčno	$1 \cdot 10^{12}$ Hz	300 μ m	4,1 meV
mikrovalovi	$3 \cdot 10^{10}$ Hz	1 cm	124 μ eV
radijsko	$3 \cdot 10^5$ Hz	1 km	1,24 neV

Tabela 1: Frekvence, valovne dolžine in energija, ki jo oddajajo določeni žarki

Vir: https://sl.wikipedia.org/wiki/Spекter_elektromagnetnega_valovanja

Nekatere študije kažejo na korelacijo med visokofrekvenčnim neionizirajočim sevanjem in tveganjem za razvoj možganskega tumorja ter raka ščitnice (2), vendar je potrebno opraviti več raziskav na tem področju, da bi lahko to domnevo potrdili ali ovrgli. Poleg tega so tudi bile narejene raziskave, ki povezujejo visokofrekvenčno sevanje televizijskih oddajnikov in levkemijo pri mladih prebivalcih (3), (6).

3.2.1.3 Vpliv količine informacij na uporabnika

Dandanes se ljudje srečujemo z ogromno količino informacij. Nekateri menijo, da je to dobro, velika večina pa meni, da človek kmalu ne bo mogel sprejeti vseh sprememb in vsega, kar se dogaja okoli njega, zato je danes pri ljudeh že zelo pogosta informacijska zasičenost. Za odgovor na vprašanje, kaj počnejo z nami svetovni splet in novi digitalni mediji, imamo na voljo veliko več, kakor samo poročila o doživetjih in študije učinkov medijev. K odgovoru na vprašanje lahko marsikaj prispevajo tudi temeljne raziskave o delovanju možganov. Na podoben način, kakor medicina izboljša razumevanje bolezni, nam razumevanje mehanizmov učenja, pomnjenja, pozornosti in razvoja omogoča danes jasnejši pogled na nevarnosti digitalnih medijev.

Med najpomembnejša spoznanja na področju nevrobiologije spada dejstvo, da se možgani stalno spreminjajo s tem, ko jih uporabljamo. Zaznavanje, mišljenje, doživljanje, čutenje in ravnanje – vse to pušča za seboj tako imenovane spominske sledi. Medtem ko so bile do osemdesetih let 20. stoletja te spominske sledi samo hipotetične tvorbe, pa jih lahko danes napravimo vidne. Sinapse so plastična, spreminjajoča se stična mesta med živčnimi celicami, po teh stičnih mestih tečejo električni signali in s katerimi možgani delajo. Pri digitalni demenci ne gre le za demenco, temveč gre za umsko zmogljivost, mišljenje, kritičnost, za pregled nad to ogromno količino informacij, ki jih vsak dan sprejemamo iz pametnih naprav. Ta količina informacij se vedno bolj veča zaradi vedno hitrejšega prenosa podatkov, na kar bo drastično vplivala tudi tehnologija 5G (1).

3.2.1.4 Kognitivna psihologija

Pred množičnem izvajanju nove storitve 5G, bo potrebno prepričati ljudi, da je to povsem varno in predvsem, da je to nekaj, kar ljudje potrebujejo. Način »podzavestnega« delovanja nove tehnologije 5G na nas deluje na principu kognitivne razlage.

Kognitivna psihologija preučuje naše duševne procese: čustva, spomin, pozornost, reševanje problemov ipd. Uporablja se predvsem v praksi, pomembno pa je da jo dopolnjuje tudi evolucijska psihologija. Z različnimi eksperimenti in raziskavami, tako lahko ugotovimo, kako se bo posameznik odzval na določeno situacijo. Ta vrsta psihologije je večinoma uporabljena v marketingu za pritegnitev kupcev.

Na podlagi do sedaj zbranih podatkov bodo velike združbe predstavljale novo tehnologijo 5G po principu dela in nagrade. Prodajalec bo nagrajeval potrošnika, tako da je njegova odločitev na koncu v korist prodajalca. Po tako pridobljenemu kupcu, ta odide zadovoljen in svojo novo pridobitev razkaže znancem, ti pa si jo tudi sami nato pridobijo.

V roku nekaj let, bi se lahko zgodilo, da ljudje sploh ne bi več imeli navadnih wi-fi postaj, ampak nove prenosne 5G postaje kar doma.

3.3 Novosti 5G tehnologije

Tehnologija 5G prinaša novosti na vsakem tehnološkem področju, predvsem pa na področjih mobilne tehnologije. Hitrost in nizka zamuda pri povezovanju, ki omogočata napravam, da z minimalno zamudo obdelujejo zelo velik obseg podatkovnih sporočil, sta ključnega pomena za nadaljnji razvoj umetne inteligence in računalništva v oblaku. 5G bo ponudil bistveno večje hitrosti podatkov. Najvišja hitrost prenosa podatkov lahko doseže 20 GB/s do uporabnika in 10 GB/s od uporabnika, merjeno na mobilni bazni postaji. To ni hitrost, ki jo ima uporabnik 5G na razpolago (razen, če je v tistem trenutku edini povezan uporabnik na bazno postajo), temveč hitrost, ki jo delijo vsi uporabniki na področju in jo pokriva bazna postaja.

Čeprav najvišje hitrosti prenosa podatkov za 5G zvenijo zelo impresivno, dejanske hitrosti ne bodo takšne. Specifikacija zahteva hitrost prenosa do uporabnika 100 MB/s in hitrost prenosa od uporabnika 50 MB/s.

Radijski vmesniki morajo biti med uporabo tudi energetsko učinkoviti, saj morajo preklopiti v nizkoenergijski način, ko niso v uporabi. V idealnem primeru bi moral biti radio sposoben preiti v nizkoenergijsko stanje v 10 milisekundah po oddaji zadnjega uporabniškega prometa.

S 5G naj bi bazne postaje podpirale uporabnike, ki se gibajo s hitrostjo od 0 do 500 km/h. To pomeni, da bi bazna postaja morala delovati pri različnih gibih/spremembah antene – tudi na vlaku za visoke hitrosti. Čeprav je to enostavno storiti v omrežjih LTE, je takšna mobilnost lahko izziv za nova omrežja, ki delujejo v milimetskem obsega radijskih signalov. 5G bo imela možnost podpirati veliko več povezanih naprav kot LTE. Standardna omrežja 5G naj bi bila sposobna omogočiti en milijon povezanih naprav na kvadratni kilometer. To je ogromno število, ki upošteva množično implementacijo naprav, ki bodo omogočili internet stvari (IoT) (11).

3.3.1 Internet stvari (IoT)



Slika 6: Internet of Things

Vir: https://stock.adobe.com/be_en/images/internet-of-things-and-communication-technology-concept-modern-graphic-interface-showing-smart-information-and-digital-lifestyle-in-application-software-for-home-and-business-use/291228111?asset_id=291228111

Internet stvari (IoT) je sistem medsebojno povezanih računalniških naprav, mehanskih in digitalnih strojev, predmetov, živali ali ljudi, ki so opremljeni z edinstvenimi identifikatorji (UID-ji) in možnostjo za prenos podatkov brez potrebe po človeškem vodenju (Slika 6). To bo prineslo in je že prineslo veliko novih sprememb kot so pametni domovi in drugi »tehnološki ekosistemi«. Vendar je pa tu še veliko vprašanje glede varnosti in zasebnosti vsakdanjega življenja. Omogočilo bo avtomatizirano kmetovanje in popolnoma avtomatizirano industrijo. Izboljšalo bo učinkovitost bolnišnic in domov za ostarele. Seveda se bo tudi logistika popolnoma spremenila, prav tako bo večji nadzor in natančnejše upravljanje z energijo in energijskimi porabami. Internet stvari bo praktično avtomatiziral skoraj vse dele življenja, o kakršnih beremo v znanstveno fantastičnih knjigah ali gledamo v filmih. To bo vse postopoma omogočeno z novo hitrostjo prenosa podatkov, ki jih prinaša 5G (4).

3.3.2 5G in zabava

5G bo tudi bistveno vplival na digitalno zabavo oz. videoigre. Te spremembe se bodo opazile predvsem v hitrosti interneta in manjših zakasnitvenih časih, ki so rezultat teh izjemnih hitrosti. Prav tako se bodo izboljšali pretočno predvajanje in platforme, ki ponujajo te storitve, kot so Netflix, Twitch in nenazadnje tudi YouTube saj bodo izboljšale doživetja svojim obiskovalcem. Verjetno največje spremembe bodo vplivale na večigralske mobilne igrice, saj jim bo ta hitrost prenosa podatkov omogočila enako igralsko doživetje kot da bi igrali na kabelski povezavi (12).

4 STROKOVNI INTERVJU

4.1 Priprava na strokovni intervju

Na strokovni intervju z g. Francem Bogovičem, (slika 7) sva se pripravila s pomočjo mentorja in somentorja, ki sta naju seznanila z gospodom Bogovičem. Pripravila sva mu 3 vprašanja. Intervju sva opravila v petek 17. 12. 2019, ko je obiskal Šolski Center Velenje in imel predavanje o svojem delu v Evropskem parlamentu.



Slika 7: Intervju z Evropskim Poslancem

4.2 Intervju

1. Z novo prihajajočo tehnologijo bo svet vse bolj odvisen od računalnikov, ti prinašajo veliko dobrih novosti, hkrati pa moramo biti nanje pripravljeni. Kako bi vi ocenili pripravljenost Evrope na novo prihajajočo tehnologijo 5G?

Vsi vemo, da so sistemi že praktično razviti in nekje že implementirani. Razlika med Evropsko Unijo in Kitajsko, Severno Korejo, ZDA kjer se to najbolj širi je v tem da v Evropi je v ospredju previdnostni princip in na osnovi tega principa se že na začetku želi vedeti kakšne so posledice. Govorimo predvsem o posledicah na zdravje, ljudi, živali, okolja v tem delu nas nekateri deli sveta prehitujejo, ker tam presoje o vplivih na okolje ni potrebno. Slovenija bo zagotovo poskušala ujeti ritem Evropske Unije na tem področju. Res je da se je začelo s poskusnim podeljevanjem koncesij, ob tem da je še vedno veliko neznank. Strokovnjaki ocenjujejo da bo prestop v 5G tehnologijo postopen prehod, saj bo še marsikje za marsikatero storitev še vedno 4G s katerim je tudi Slovenija dobro pokrita. Na hitrost postavitve novega omrežja bodo vplivali vplivi in ekonomska zainteresiranost. Za zagotavljanje dobre pokritosti signala potrebuješ veliko finančnih sredstev. V Sloveniji bo to eden ključnih omejitvenih razlogov.

2. Po Svetu se množično postavljajo oddajniki 5G. Te že imajo na Kitajskem, v ZDA in tudi v BTC v Ljubljani imamo enega. Kako je s postavitvijo teh oddajnikov v Evropi in kdo bo postavil to tehnologijo?

Ekonomsko pričakujem predvsem da bodo ti oddajniki postavljeni predvsem v mestnih okoljih, v okoljih kjer je večja koncentracija storitev, ki jih s sabo prinese 5G. Na podeželju bo morala bit velika javna podpora ča ga želimo pokriti. Je pa tukaj še drug segment v katerega se Evropska Unija pogloblja, ki pa je povezan s kibernetiko varnostjo. Kdo s temi podatki razpolaga. Zaradi trenutnega gospodarskega spopada med ZDA in Kitajsko, bo Evropska Unija vlagala več sredstev in pozornosti da razvijemo lastne sisteme hkrati pa da bi Evropska podjetja, ki so močna na telekomunikacijskem področju bila del neke ponudbe, da ne bi bili 100% odvisni od Kitajske ali Ameriške tehnologije.

3. Kljub vsem stvarem, ki jih prinaša 5G, ne smemo pozabiti na vpliv na okolje. Iz dosedanjih podatkov je razvidno, da se ambientna temperatura pri oddajnikih strmo povečuje. Kakšne posledice bo to pustilo in kako jih Evropa namerava razrešiti?

To je predvsem stvar časa in hitrosti. Stroka tukaj ni enotna, se opozarja na probleme ki delno so rešljivi, delno ne, stvar frekvenc, gostote oddajnikov in podobno. Tukaj je tudi seveda grožnja, da zaostanemo pri dinamiki razvoja. Tukaj kot pri pesticidih, semenskih tehnologij in zdravilih, kjer je ta previdnostni princip v ospredju. To se bo vse izmerilo, speciziralo in ugotovilo posledice, samo takrat bo ta tehnologija uvedena vsaj v Evropski Uniji.

5 ANKETIRANJE

5.1 Priprava anketne pole

Kot metodo dela in način pridobivanja podatkov sva ustvarila spletno anketo z orodjem IKA enklik anketa, da bi preverila najine hipoteze. Anketo sva objavila 20.1.2020 in jo zaključila 5.2.2020, objavljena je bila torej 17 dni in v tem času je na anketo odgovorilo 301 anketirancev (slika 8). Anketa je vsebovala 14 vprašanj in vsa so bila zaprtega tipa.

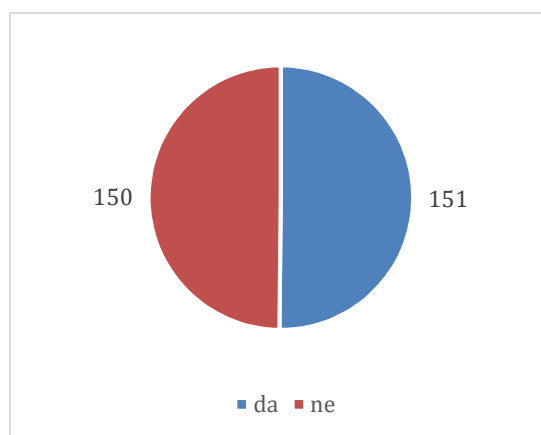
Anketirance sva nagovarjala preko socialnega omrežja(Facebook, Instagram) širom Slovenije, preko prijateljev, staršev, sorodnikov in njihovih znancev. S tem sva hotela zagotoviti raznolikost anketirancev po starosti in zajeti čim širšo slovensko populacijo.

Končni status (?)		Skrjaj 0: <input checked="" type="checkbox"/>
Končal anketo (6) :	301	
Delno izpolnjena (5) :	6	
<hr/>		
Skupaj ustrezno	307	
Klik na anketo (4) :	28	
Klik na nagovor (3) :	96	
Skupaj neustrezno	124	
<hr/>		
Skupaj anketirano	431	
<hr/>		
Skupaj enot v bazi	431	

Slika 8: Anketna statistika v spletni aplikaciji IKA.

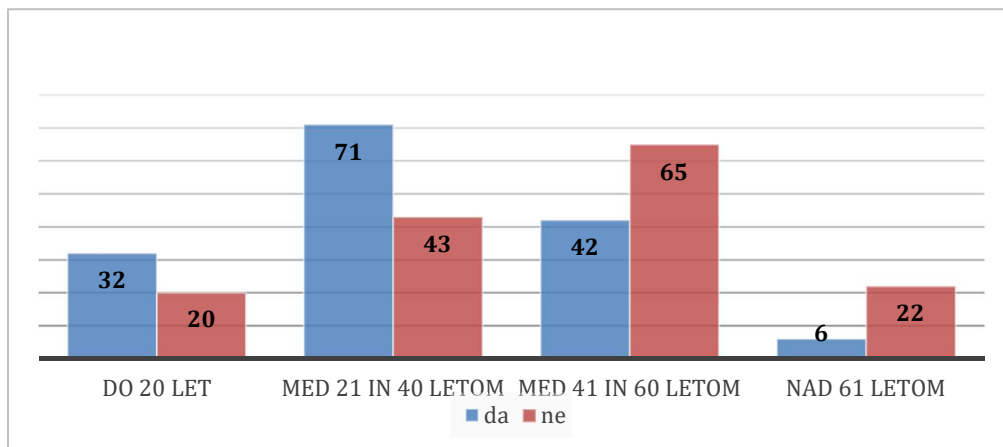
5.2 Analiza ankete

Prvo anketno vprašanje se je glasilo: »Ali poznate novo prihajajočo tehnologijo prenosa mobilnih podatkov 5G?« Rezultati ankete so pokazali zelo zanimive rezultate in, ki so pokazali da 150 oziroma 49,83% anketirancev ne pozna tehnologije 5G, 151 anketirancev oziroma 50,17% pa pozna tehnologijo 5G (graf 1).



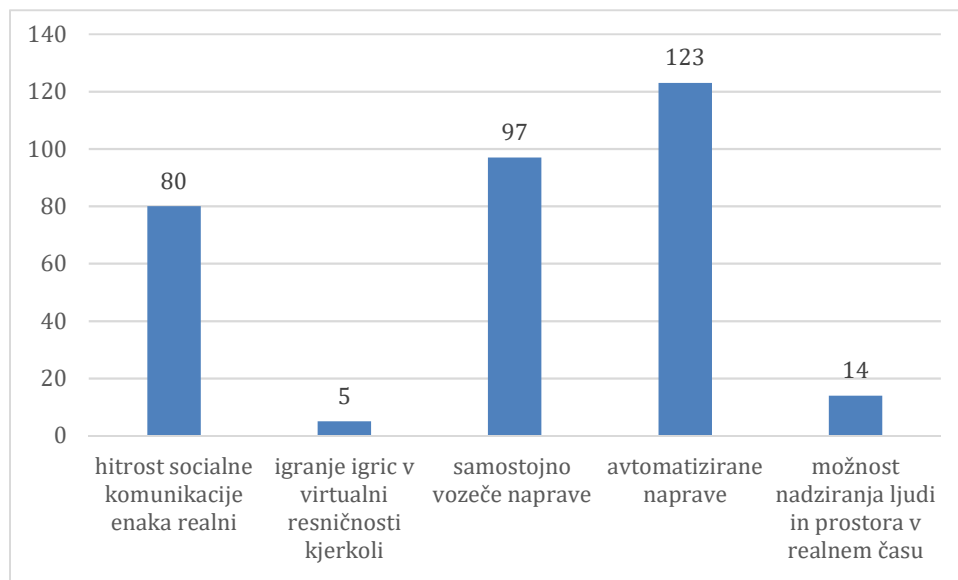
Graf 1: Ali poznate novo prihajajočo tehnologijo 5G?

Želela sva ugotoviti poznavanje 5G tehnologije po starostnih obdobjih. Razdelila sva jih 4 skupine v razmikih po 20 let ter ugotovila, da pripadniki generacije do 20 let in generacija med 21 in 40 letom bolj poznajo 5G kot generacija med 41 in 60 letom in generacija nad 60 letom (Graf 2).



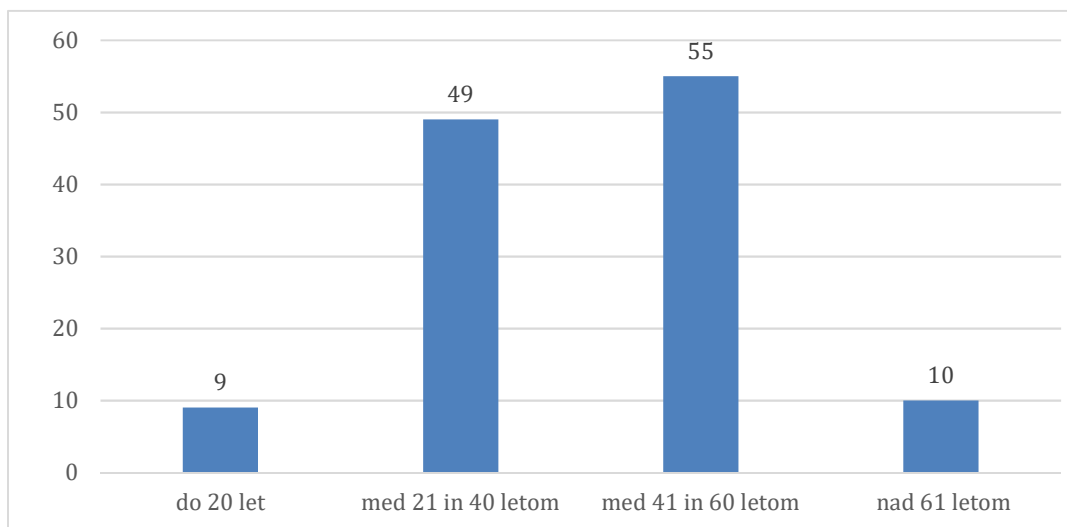
Graf 2: »Ali poznate 5G?«, razdeljeno na starostna obdobja.

Anketiranci so na vprašanje »Katera novosti, ki jo prinaša 5G se vam zdi najkoristnejša?« največkrat odgovorili, da si želijo avtomatizirane naprave (39%). Generaciji do 20 let in nad 61 let sta se največkrat odločili za povečanje hitrosti socialne komunikacije, medtem ko sta generaciji med 21 in 40 letom ter med 41 in 60 letom največkrat odločili za avtomatizirane naprave (graf 3).



Graf 3: »Katera od novosti 5G se vam zdi najkoristnejša?«

Odgovor avtomatizirane naprave sva razdelila še na starostna obdobja in pokazalo se je, da je največje povpraševanje pri generaciji med 41 in 60 letom (graf 4).



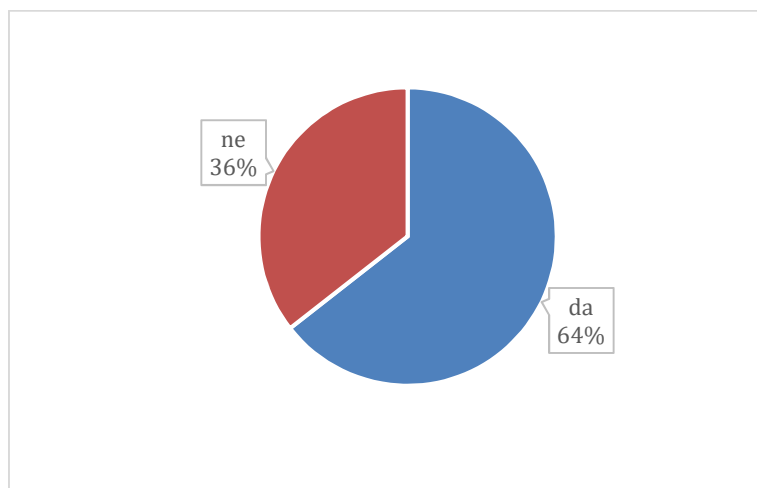
Graf 4: Razdelitev želje po avtomatiziranimi napravami po starostnih obdobjih.

V anketi sva tudi podala vprašanje »Ali imate zdravstvene pomisleke o uporabi mobilnega telefona?« Na to vprašanje je 54% ali 164 anketirancev odgovorilo z »DA«, 46% ali 137 anketirancev pa z odgovorom »NE« (Graf 5).



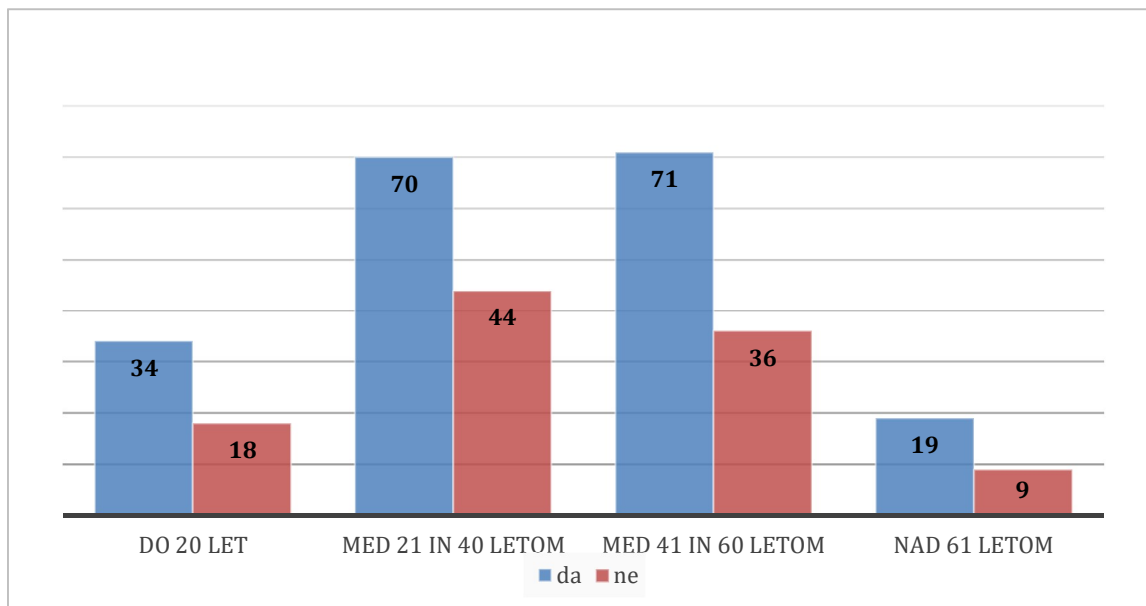
Graf 5: Ali imate zdravstvene pomisleke o uporabi mobilnega telefona?

Glede vprašanja »Nova tehnologija 5G poleg velikih hitrosti prinaša tudi večji vpliv na okolico kot do sedaj G4, G3, G2 v območju oddajnikov. Ste že slišali za te vplive na okolje?«. Sva ugotovila da večina anketirancev pozna okoljevarstveno problematiko, ki bo prišla s tehnologijo 5G (Graf 6).



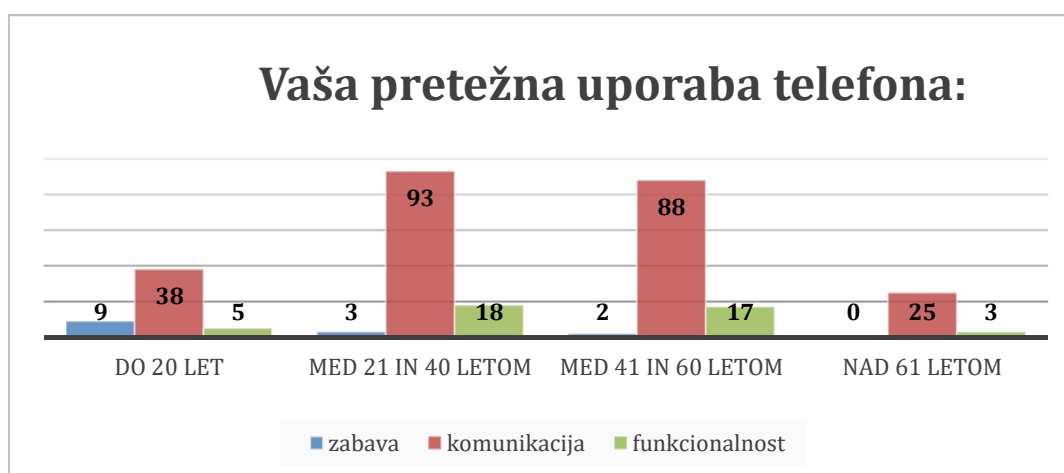
Graf 6: Ali poznate vplive 5G tehnologije na okolje?

Glede vplivov na okolje in ozaveščenosti so rezultati bolj uporabni. Namreč 65.4% anketirancev do 20 leta pozna vplive na okolje, prav tako 61.4% od 21 do 40 let, 66.4% od 41 do 60 let in 67.9% nad 60 let (Graf 7). Kar pokaže, da imajo ljudje čeprav ne poznajo 5G, poznajo njene slabe značilnosti ker samo o tem slišijo ali berejo v medijih.



Graf 7: Poznavanje okolijskih vplivov 5G tehnologije.

V anketi sva spraševala anketirance po njihovih načinih uporabe mobilnih naprav. Rezultati so pokazali da kar 81.1% anketirancev uporablja mobilne telefone pretežno za komunikacijo ter 14.3% za funkcionalnost. Uporaba v namen zabave je prisotna samo pri mlajši populaciji (graf 8).



Graf 8: Namen uporabe pametnega telefona.

6 INTERPRETACIJA REZULTATOV

6.1 Interpretacija strokovnega intervjuja

S prvim vprašanjem sva želela izvedeti kakšnega mnenja je intervjuvanec glede pripravljenosti Evrope na 5G, da bi lahko na podlagi tega ugotovila kaj to pomeni za Slovenijo. Iz odgovorov sklepava, da je Evropa slabše pripravljena od ostalih svetovnih velesil, to pa lahko pomeni, da bo Evropa pri razvoju 5G zaostala in hkrati bo z njo zaostala tudi Slovenija.

Po svetu se že množično začenjajo postavljati 5G oddajniki. Z drugim vprašanjem sva hotela izvedeti kako je s postavitvijo teh oddajnikov v Evropi in Sloveniji. Odgovor poslanca ne razkriva, kdo bo pokrival vsa območja po Evropi, razvidno pa je, da bodo evropski operaterji razvijali svoje mreže 5G, s katerimi bodo verjetno pokrili tudi Slovenijo.

Do sedaj smo slišali že kar nekaj škodljivih vplivov na okolje v bližini oddajnikov. V zadnjem vprašanju naju je zanimalo, kako bo ta problem razrešila Evropa in ali bo varen. Iz odgovora je razvidno, da se bo to razrešilo predvsem s količino oddajnikov. Vsa tehnologija vsaj po Evropi pa bo postavljena šele ko bodo izvedeni vsi možni strokovni testi, ki bodo podprti s strani javnosti.

6.2 Interpretacija ankete

Eno izmed vprašanj ankete se je nanašalo tudi na zadovoljstvo s trenutno hitrost prenosa podatkov. Rezultati kažejo, da vsaj kar se hitrosti prenosa podatkov tiče ljudje ne potrebujejo hitrejšega interneta. Vendar je ta večja hitrost nujno potrebna za avtomatizacijo naprav, ki si jih želi veliko ljudi.

Anketirance sva vprašala, za kaj pretežno uporabljajo mobilni telefon: funkcionalnost, komunikacijo ali zabavo. Po analizi je bilo razvidno, da večina uporablja telefon za komunikacijo, funkcionalnost pa je šele na drugem mestu. Po prihodu nove mobilne tehnologije lahko pričakujemo, da se bodo telefoni uporabljali predvsem za funkcionalnost in ne za komunikacijo (upravljanje z pametnimi domovi, upravljanje z samo vozečimi prevoznimi sredstvi, plačevanje).

Zanimalo naju je tudi, če se anketirancem zdi, da so preveč zasičeni z informacijami. Na vprašanje: »Ali je dosedanja količina informacij, ki jih prejimate na mobilni telefon, za vaše potrebe« jih je večina (73%) odgovorila, da se jim zdi zadostna. S 5G prihaja še večja količina informacij, zato je možno, da se bo delež tistih, ki pravijo da se jim zdi dosedanja količina informacij prevelika povečala.

7 PREVERJANJE HIPOTEZ

Najine hipoteze sva preverjala skozi analizo rezultatov anketiranja.

1. Hipoteza: »Tehnologija 5G je v Sloveniji nepoznana.«

Po analizi vseh odgovorov sva ugotovila, da je prva hipoteza ovržena, saj je anketa z 50.17% potrdila to, da anketiranci poznajo tehnologijo 5G, zato sva prvo hipotezo ovrгла.

2. Hipoteza: »Ljudje ne poznajo morebitnega okolijskega in zdravstvenega vpliva 5G.«

To hipotezo sva preverjala skozi dva vprašanja v najini anketi in jo ovrгла. Prvo vprašanje je bilo: »Se zavedate, da prekomerna uporaba telefona vpliva na anatomske spremembe telesa - drža telesa, gibi prstov in fokusiranje vida?«, na katero je 86% odgovorilo, da se zaveda. Drugo vprašanje pa je bilo: »Nova tehnologija 5G poleg velikih hitrosti prinaša tudi večji vpliv na okolico kot do sedaj G4, G3, G2 v območju oddajnikov. Ste že slišali za te vplive na okolje?«. Na to vprašanje so anketiranci odgovorili z 64% potrditvijo, da poznajo te vplive.

3. Hipoteza: »Ljudje nimajo več pomislekov o varnosti in zdravju pri uporabi naprav.«

Tudi zadnjo hipotezo sva ovrгла s pomočjo ankete. Za vrednotenje tretje hipoteze sva postavila vprašanje: »Imate zdravstvene pomisleke o uporabi mobilnega telefona?«, na katero je 55% anketirancev odgovorilo da imajo zdravstvene pomisleke.

8 SKLEP

Pri izdelovanju te raziskovalne naloge sva se veliko naučila o tehnologiji 5G, političnem vidiku nanjo in seveda tudi pogledom ljudi na to novo tehnologijo, ki bo popolnoma spremenila svet v katerem živimo. Prav tako sva se naučila kako uporabljati programa kot sta Microsoft Word in Excel, ter kako napraviti in objaviti anketo.

Z branjem in analizo literature sva ugotovila temeljne značilnosti tehnologije 5G, kje vse se bo lahko uporabljala, kakšne spremembe bo prenesla v svet in kako se bo potrebno prilagoditi vsem prihajajočim spremembam.

Z analizo ankete sva pridobila zanimive podatke. Veliko ljudi si predvsem želi novih izumov, ki bi jim lahko olajšali življenje, vendar se jih skoraj polovica ne zaveda nevarnosti, ki lahko stoji za tem.

Iz strokovnega intervjuja sva izvedela, da je Evropa v primerjavi z ostalim svetom pri postavitvi oddajnikov 5G v manjšem zaostanku z izjemo Švice. Evropa že razvija svoje ekipe, ki bodo postavljale oddajnike. Pri tem se pojavlja tudi vprašanje varnosti osebnih podatkov, kdo bo z njimi razpolagal, kako se bodo omrežja branila pred kibernetскими napadi in kakšno moč bo prinesel takšen nadzor podjetjem, ki stojijo za omrežjem.

Da bi novo tehnologijo lahko začeli uvajati v Evropo in Slovenijo, bi jo morali precej bolje predstaviti državljanom, še posebej starejšim generacijam. Ne smemo dopustiti da celotno mrežo 5G, ki bo postavljena po Sloveniji upravljajo tuji operaterji, saj bodo v njo beležili skoraj vsi podatki o nas, hkrati pa tudi celotni sistemi (samo vozeči avtomobili, kamere, naprave).

Po svetu že prihaja do manjših demonstracij zaradi sevanja 5G. V najini raziskovalni nalogi nisva odkrila nobenega drastičnega stranskega učinka neionizacijskega sevanja, ki bi lahko bil smrtno nevaren, vendar na to temo še ni bilo narejenih dovolj raziskav na daljše časovno obdobje, saj je vsa stvar dokaj nova.

Da bi se ideja o celotni pokritosti države z omrežjem 5G uresničila, moramo počakati še vsaj nekaj let, da se uredijo politične zadeve, potečejo uradni preizkusi in da se odkrije način, kako z ne preveč stroški vpeljati to tehnologijo tudi izven mest, na podeželje in vasi. Ko bo to vse enkrat pripravljeno, pa lahko pričakujemo korenite spremembe skoraj vseh sistemov, ki jih poznamo danes.

8.1 Zahvala

Rada bi se zahvalila mentorju Ivanu Jovanu, ter somentorju Ivanu Blazinšku. Rada bi se zahvalila tudi gospodu Bogoviču, ki se je odzval in opravil strokovni intervju z nama, zahvaljujeva se tudi vsem, ki so odgovarjali na anketo in nama tako pomagali ovreči oziroma potrditi hipoteze. Zadnja zahvala pa gre gospe profesorici slovenščine, ki je lektorirala raziskovalno nalogo.

9 VIRI IN LITERATURA

- (1) Spitzer, M. Digitalna demenca, kako spravljamo sebe in svoje otroke ob pamet. [https://www.druzina.si/ICD/spletnastran.nsf/0/993020A68EB24634C1257FA430041331E7/\\$FILE/DIGITALNA_DEMENCA_KNIJGA_LESERPROBE.PDF](https://www.druzina.si/ICD/spletnastran.nsf/0/993020A68EB24634C1257FA430041331E7/$FILE/DIGITALNA_DEMENCA_KNIJGA_LESERPROBE.PDF) (6.2.2020)
- (2) Ropret, M. S 5G v novo dobo ali v pogubo?, <https:// vsebovred u.triglav.si/tehnologija/koristi-in-nevarnosti-omrezij-5g> (4.2.2020)
- (3) Leukemia. <https://en.wikipedia.org/wiki/Leukemia> (7.2.2020)
- (4) Internet of Things. https://en.wikipedia.org/wiki/Internet_of_things (7.2.2020)
- (5) Exposure to electromagnetic fields (non-ionizing radiation) and its relationship with childhood leukemia:A systematic review. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0048969710003104> (20.12.2019)
- (6) A1 5G oddajnik v BTC Ljubljana. <https://a1.smart-airq.com/smart-environment?id=1XoaVXYA7J> (4.1.2020)
- (7) Za Slovenijo brez 5G. <https://www.zaslovenijobrez5g.si/>. (14.1.2020)
- (8) 5G sevanje – napad na človeka in okolje. <https://www.zdravo-slovenija.com/tu-in-tam-1/2018/7/12/5g-sevanje-napad-na-loveka-in-okolje>. (12.12.2020)
- (9) Evolucija mobilnih omrežij od 1G do 4G. <http://m.racunalnisk e-novice.com/index.php?id=evolucija-mobilnih-omrezij---od-1g-do-4g.html> (13.12.2020)
- (10) Everything you need to know about 5G. <https://www.qualcomm.com/invention/5g/what-is-5g>. (13.12.2020)
- (11) 5 reasons why 5G is going to be important for gaming. <https://www.gamesradar.com/5-reasons-why-5g-is-going-to-be-important-for-gaming/>. (7.2.2020)
- (12) Omrežje 5G:Strah pred neznanim. <https://www.rtv slo.si/znanost-in-tehnologija/omrezje-5g-strah-pred-neznanim/504554>. (7.1.2020)

10 PRILOGA

Predogled - podatki se ne shranjujejo.

*Kako intenzivno uporabljate mobilni telefon:

- sem vedno dosegljiv
- delno dosegljiv
- zelo redko dosegljiv

*Imate zdravstvene pomisleke o uporabi mobilnega telefona?

- DA
- NE

*Se zavedate, da prekomerna uporaba telefona vpliva na anatomske spremembe telesa - drža telesa, gibi prstov in fokusira vida?

- DA
- NE

*Vaša uporaba telefona je pretežno:

- za zabavo (igrice)
- komunikacija (pogovori, socialna omrežja)
- funkcionalnost (navigacija, budilka, elektronska denarnica...)

*Ali je uporaba mobilnega telefona za vas:

- veselje in zabava
- brez njega sem nemočen
- samo kot občasni pripomoček
- breme

*Se vam zdi današnja hitrost prenosa podatkov prepočasna?

- DA
- NE

Prejšnja stran

Naslednja stran

Predogled - podatki se ne shranjujejo.



0% 100%

G5 tehnologija, telekomunikacija, prenos podatkov

*Ali je dosedanja količina informacij, ki jih prejimate na mobilni telefon, za vaše potrebe:

- premajhna
- zadovoljiva
- preobsežna

*Ali poznate novo prihajajočo tehnologijo prenosa mobilnih podatkov 5G?

- DA
- NE

*Nova tehnologija 5G poleg velikih hitrosti prinaša tudi večji vpliv na okolico kot do sedaj G4, G3, G2 v območju oddajnikov. Ste že slišali za te vplive na okolje?

- DA
- NE

*5G prinaša veliko novosti, katera izmed teh se vam zdi najkoristnejša:

- hitrost socialne komunikacije enaka realni
- igranje igrlic v virtualni resničnosti kjerkoli
- samostojno vozeče naprave (avtomobili, letala, vlaki...)
- avtomatizirane naprave (operacijski roboti, pametni gospodinjski aparti...)
- možnost nadziranja ljudi in prostora v realnem času

Prejšnja stran

Naslednja stran

Predogled - podatki se ne shranjujejo.



0% 100%

5G tehnologija, telekomunikacija, prenos podatkov

***Spol:**

- Zenska
 Moški

***Starostno obdobje:**

- do 20 let
 med 21 in 40 letom
 med 41 in 60 letom
 nad 60 letom

***Vaša izobrazba:**

- osnovna šola
 srednja šola
 višja šola/fakulteta

***Bivalni okoliš:**

- mesto
 predmestje
 podeželje

Prejšnja stran

Zadnja stran