

TEHNIČKA ŠKOLA RUĐERA BOŠKOVIĆA
Zagreb, Getaldićeva ulica 4

SEMINARSKI RAD:

5G MREŽA, DOBRE I LOŠE STRANE

Ime i prezime učenika: Dario Besprska, 3.G

Profesor: Kristinka Maček Blažeka

Zagreb, svibanj 2025.

Sadržaj:

1. Uvod	1
2. Što je 5G?	1
3. Dobre strane 5G mreže	1
3.1 Brzina i kašnjenje	1
3.2 Internet stvari (IoT)	2
3.3 Gospodarske koristi	2
4. Loše strane 5G mreže	3
4.1 Potreba za infrastrukturom	3
4.2 Sigurnosni izazovi	3
4.3 Utjecaj na zdravlje	4
5. Zaključak.....	4
6. Literatura i izvori	5

1. Uvod

S napretkom tehnologije, potrebe korisnika za većom brzinom prijenosa podataka, manjim kašnjenjem i boljom povezanosti postaju sve glasnije. 5G mreža, današnja peta generacija mobilnih mreža, predstavlja rješenje tim zahtjevima i uvodi brojne promjene u načinu na koji razgovaramo, radimo i razmjenjujemo podatke kroz mreže. Ovaj seminarski rad će objasniti što je 5G mreža, koje su njezine prednosti i nedostaci, te kako može utjecati na svakodnevni život i naše društvo u cjelini.

2. Što je 5G?

5G (peta generacija mobilnih mreža) je nova razina mrežnih tehnologija koja omogućava brži prijenos podataka, bolju povezanost i manje kašnjenje u odnosu na prethodne generacije (4G, 3G itd.). Dizajnirana je kako bi omogućila komunikaciju među ljudi u stvarnom vremenu, povezivanje milijuna uređaja istovremeno te podršku za samoupravna vozila, pametne gradove i novu eru industrije, Industrija 4.0.

3. Dobre strane 5G mreže

3.1 Brzina i kašnjenje

5G mreža omogućava značajno veću brzinu prijenosa podataka (preko 10 Gbps) i vrlo nisku latenciju (ispod 1 milisekunde) (Slika 1), što je odlično za aplikacije koje zahtijevaju što brže reakcije korisnika poput online igara i video poziva. Osim što je 5G mreža pomogla ljudima oko cijelog svijeta, pomogla je i stanovnicima Hrvatske.

Uvođenje 5G mreže u Hrvatsku omogućilo je korisnicima puno brže preuzimanje podataka. Primjerice, preuzimanje mobilne igre sada traje samo 17 sekundi, dok je prethodno trajalo gotovo dvije minute. Također, kašnjenje je smanjeno s nekoliko desetaka milisekundi na samo nekoliko milisekundi, što omogućuje bržu i bolju komunikaciju.

	5G	4G
Peak download speed	20 Gbps	1 Gbps
Peak upload speed	10 Gbps	0.2 Gbps
Latency (shortest delay time)	1 millisecond	10 milliseconds

Slika 1 Usporedba brzine 5G i 4G

3.2 Internet stvari (IoT)

5G omogućava masovno povezivanje velikog broja uređaja, što je ključno za razvoj IoT sustava. Pametni uređaji u domovima, gradovima i industriji moći će neprekidno komunicirati i razmjenjivati podatke. U Hrvatskoj su, primjerice, Braća Gideon u suradnji s A1 Hrvatska razvili logističkog robota koji koristi 5G mrežu za navigaciju i komunikaciju u stvarnom vremenu.



Slika 2 Braća Gideon i njihov robot

3.3 Gospodarske koristi

Implementacija 5G tehnologije potiče razvoj novih usluga i aplikacija, te doprinosi rastu gospodarstva otvaranjem novih radnih mjesta u telekomunikacijama, inženjeringu i informatici. Prema procjenama, razvoj 5G mreže u Hrvatskoj donijet će gospodarsku korist od 1,325 milijardi eura. Očekuje se povećanje zaposlenosti u IT sektoru i turizmu za više od 40%, smanjenje troškova poslovanja za 10% te rast prihoda od prodaje između 20% i 50%.

► **MANJI TROŠKOVI POSLOVANJA**
Smanjeni troškovi poslovanja u Hrvatskoj za 10%. U ICT sektoru i prijevozu očekivana su smanjenja udjela troškova poslovanja u ukupnim prihodima od 20%, a do 30% u sektoru poljoprivrede

► **VEĆI PRIHODI OD PRODAJE**
U svim sektorima očekuje se porast prihoda prodaje od 20% do 50% razvojem 5G mreže

20–50% ↑

► **VEĆA ZAPOSLENOST**
Povećanje zaposlenosti od 10% u Hrvatskoj.

► **VIŠE PODUZEĆA**
Tri će se puta povećati broj novih poduzeća u ukupnome broju poslovnih subjekata u Hrvatskoj

5G REVOLUCIJA U HRVATSKOJ:

► **BRZA**
Veća brzina interneta 10 puta.

► **POUZDANA I S MALOM LATENCIJOM**
Mreži za odgovor korisniku treba 10 milisekundi, što je 3 do 4 puta brže nego 4G.

► **DOSAD NEVIĐEN KAPACITET**
Milijarde povezanih uređaja dijele informacije u stvarnome vremenu. To mijenja načine na koje živimo i radimo!

► **DONOSI NOVI ŽIVOT U HRVATSKU**
5G mreža uspostavlja temelje za novu eru pametnih gradova, autonomnih vozila, pametnih tvornica...

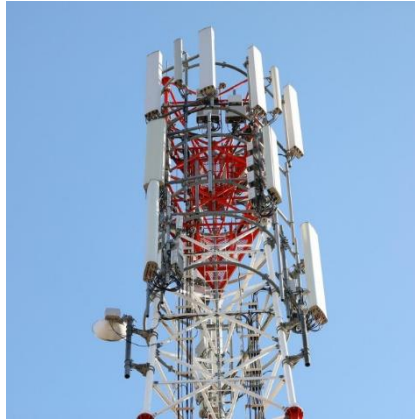
► **KLJUČ BOLJE HRVATSKE BUDUĆNOSTI**
5G mreža prepoznata je kao generator prilika za društvo i biznis. 5G je ključ za digitalnu i naprednu budućnost.

Istraživanje Hrvatskog Telekoma

4. Loše strane 5G mreže

4.1 Potreba za infrastrukturom

Korištenje 5G mreže zahtijeva gustu mrežu baznih stanica zbog kraćeg dometa signala. To predstavlja izazov u gradskim sredinama gdje je potrebno postaviti veliki broj antena, što može izazvati zabrinutost među građanima zbog estetskih i zdravstvenih razloga.



Slika 3 5G Bazna stanica

4.2 Sigurnosni izazovi

Kako 5G omogućava povezivanje velikog broja uređaja, povećava se i broj potencijalnih ulaznih točaka za kibernetičke napade. Pitanja privatnosti, zaštite podataka i sigurnosne ranjivosti mreže postaju važnija nego ikada prije.

Jedan slučaj kibernetičkog napada je bilo u 2020. godini kada su u Njemačkoj i Japanu bili distribuirani napadi uskraćivanja usluga (DDoS napadi) u kojima su bili korišteni IoT uređaji spojeni na 5G mreže. Posljedica napada je bila prekid rada raznih mreža i usluga, uključujući pametnih kuća i zdravstvenih ustanova.

4.3 Utjecaj na zdravlje

Iako nema znanstvenih dokaza da 5G mreža šteti zdravlju, dio javnosti izražava zabrinutost zbog povećane izloženosti elektromagnetskom zračenju. Potrebna su daljnja istraživanja kako bi se jasno utvrdili svi mogući zdravstveni učinci. Zbog velike zabrinutosti zdravstvenih rizika, ljudi oko svijeta su počeli održavati razne proteste protiv 5G mreža i baznih stanica/antena. Neke države (poput Italije) zbog ovakvih posljedica su zbog sigurnosti stanovništva čekali da se provedu sigurnosna istraživanja vezana uz 5G mreže prije nego što se uvedu u državu.



Slika 4 Prosvjedi u SAD-u



Slika 5 Zapaljena antena zbog zabrinutih stanovnika

5. Zaključak

5G mreža predstavlja velik korak naprijed u razvoju tehnologije i svakodnevne digitalne/mobilne komunikacije. Njene prednosti, poput velike brzine prijenosa podataka, vrlo malog kašnjenja i mogućnosti povezivanja velikog broja uređaja, donose mnoge koristi ljudima i gospodarstvu. Vidjeli smo da 5G pomaže u razvoju pametnih gradova, automatizacije i stvaranju novih radnih mjesta, a primjeri iz Hrvatske pokazuju da ta promjena nije samo teorija, nego da se već događa i kod nas.

S druge strane, postoje i određeni problemi. Potrebna je nova infrastruktura baznih stanica i puno antena, što nekim ljudima smeta zbog „zdravstvene opasnosti“. Također, zbog povezanosti velikog broja uređaja raste i opasnost od kibernetičkih napada gdje nas bilo tko na internetu može jako lako napasti i ukrasti nam podatke. Iako trenutno nema dokaza da 5G šteti zdravlju, neki ljudi i dalje pokazuju zabrinutost, pa je važno da se sve sumnje dodatno znanstveno istraže.

Zaključno, 5G mreža ima mnogo prednosti, ali istovremeno i mnogo mane koje bi se trebale ozbiljno shvatiti tako da se svi mogu osjećati sigurno u novom svijetu. Što više

vremena prođe, to će bolje biti razvijena 5G mreža oko nas i trebamo se naviknuti na budućnost.

6. Literatura i izvori

1. Ericsson – What is 5G?

<https://www.ericsson.com/en/5g> (20.4.2025)

2. GSMA – Understanding 5G.

<https://www.gsma.com/futurenetworks/5g/> (20.4.2025)

3. UK Research and Innovation – Possible side effects of 5G

<https://www.ukri.org/who-we-are/how-we-are-doing/research-outcomes-and-impact/understanding-the-possible-effects-of-5g-on-our-health/> (20.4.2025)

4. A1 – 5G

<https://www.a1.hr/5g> (21.4.2025)

5. A1 – Što je 5G mreža donijela Hrvatima?

<https://www.a1.hr/a1-blog/-/news/1461/sto-je-5g-mreza-donijela-hrvatima> (21.4.2025)

6. Poslovni – 5G donosi hrvatskoj 1.3 milijarde eura

<https://www.poslovni.hr/sci-tech/5g-mijenja-hrvatsku-tehnoloska-revolucija-koja-nam-donosi-1-3-milijarde-eura-evo-kako-to-svi-to-mozemo-iskoristiti-4334755> (21.4.2025)

7. Jutarnji.hr – A1 Hrvatska izdvojila oko 2000 baznih stanica

<https://novac.jutarnji.hr/novac/aktualno/a1-hrvatska-izdvojio-oko-2000-baznih-stanica-u-novu-tvrtku-a1-towers-15147615> (21.4.2025)