



REPUBLIKA SRBIJA  
**RATEL**  
REGULATORNO TELO ZA  
ELEKTRONSKE KOMUNIKACIJE  
I POŠTANSKE USLUGE

# **ANALIZA KORIŠĆENJA I ZASTUPLJENOSTI MOBILNIH UREĐAJA, BROJA AKTIVNIH KORISNIKA POJEDINAČNIH MOBILNIH TEHNOLOGIJA I M2M UREĐAJA U MOBILNIM MREŽAMA**

**Avgust 2023.**

## I UVOD

Na osnovu podataka prikupljenih od tri operatora javne mobilne komunikacione mreže, sprovedena je analiza:

- zastupljenosti proizvođača mobilnih uređaja, operativnih sistema koje koriste mobilni uređaji i tipova mreže koje aktivni uređaji mogu da podrže (2G/3G/4G/5G) i
- podataka o broju aktivnih korisnika 2G, 3G, 4G mreže, broja VoLTE korisnika i broja M2M uređaja (uređaja za komunikacija između mašina) u mobilnim mrežama.

Sva tri mobilna operatora su dostavila podatke za ukupno 8.192.073 korisnika sa presekom stanja na dan 5. jun 2023. godine.

## II MOBILNI UREĐAJI

### II.1 MODELI UREĐAJA

Na tržištu mobilne telefonije u Srbiji prisutan je veliki broj proizvođača i modela mobilnih telefona i uređaja. Detaljan prikaz svih zastupljenih proizvođača bi bio nepregledan i zato su izvršene određene aproksimacije.

Neophodno je bilo uzeti u obzir one proizvođače koji su najzastupljeniji, ali i obezbediti reprezentativni uzorak za dobijanje validnih podataka o učešću na tržištu. Pretpostavka je bila da analiza modela koji su prisutni u mreži pojedinačnih operatora u broju većem od 1000 predstavlja reprezentativni uzorak.

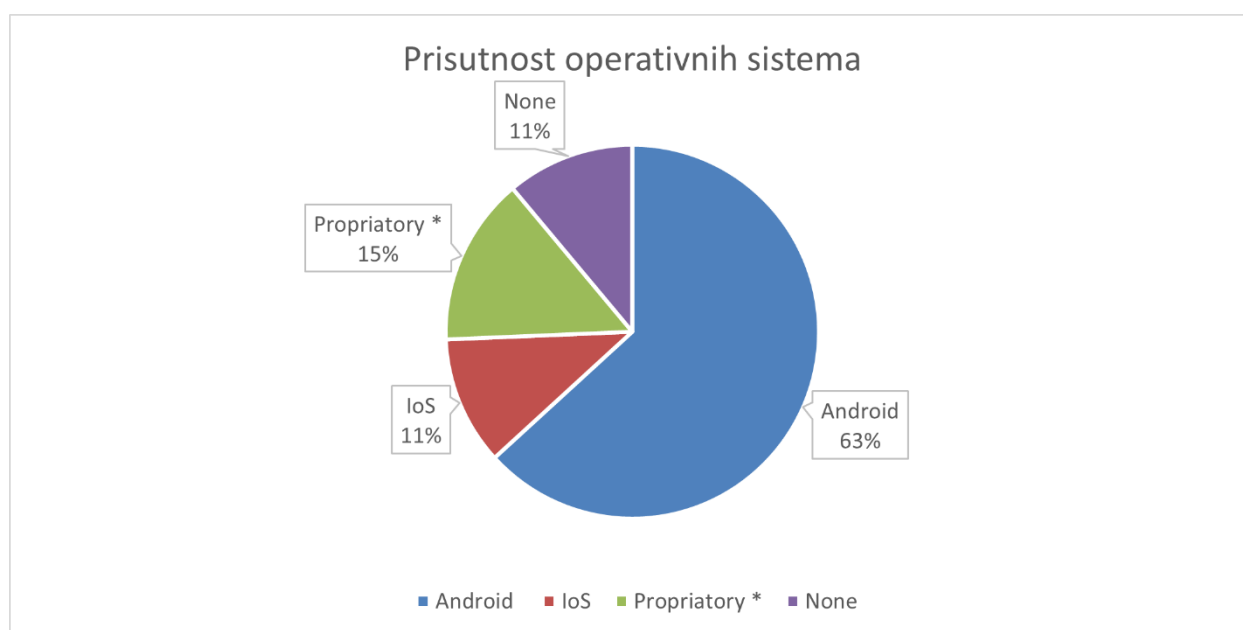
Na taj način dobijeni su podaci za približno 8 miliona korisnika.

Konstatovano je da je na ovom uzorku prisutno preko 40 proizvođača mobilnih telefona, a da je u broju većem od 1% učešća na tržištu Republike Srbije, prisutno 11 proizvođača i to: Alcatel, Apple, Nokia, Honor, Huawei, Motorola, Realme, Samsung, Xiaomi, ZTE i TCL.

Proizvođači koji imaju procenat učešća na tržištu veći od 1% zauzimaju 88,5% tržišta, dok preostalih 11,5% čini više od 30 različitih proizvođača.

## II.2 OPERATIVNI SISTEMI MOBILNIH UREĐAJA

Analiza zastupljenosti prisutnosti operativnih sistema suštinski predstavlja analizu broja „pametnih“ (*smart*) telefona. Na sledećoj slici je prikazana raspodela operativnih sistema. Kao što se vidi iz grafikona, dominantno se koristi Android operativni sistem, a 89% telefona je u klasi „pametnih“ telefona.



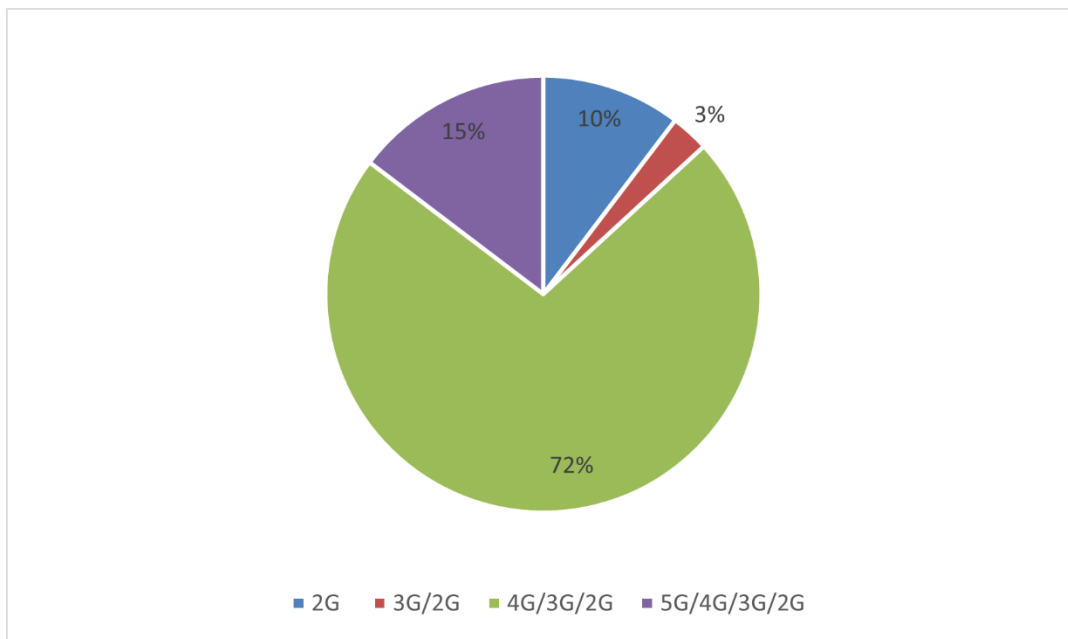
Slika 1. Prisutnost operativnih sistema / Učešće „pametnih“ telefona

## II.3 ZASTUPLJENOST MOBILNIH UREĐAJA PREMA TIPU MREŽE KOJU MOGU DA PODRŽE

Na osnovu prikupljenih podataka, analizirano je koliko uređaja podržava samo 2G tehnologiju, koliko 3G (i 2G obzirom na kompatibilnost unazad), 4G (i 3G/2G) i 5G (i 4G/3G/2G).

S obzirom na to da u Republici Srbiji predstoji uvođenje pete generacije mobilne telefonije, izdvajamo podatak koji je analiza pokazala, da više od 1.200.000 korisnika mobilne telefonije poseduje uređaje koji podržavaju 5G tehnologiju.

Analiza pokazuje da je zastupljenost uređaja koji podržavaju 4G tehnologiju dosta visoka (72%).



Slika 2. Zastupljenost mobilnih uređaja prema tipu mreže

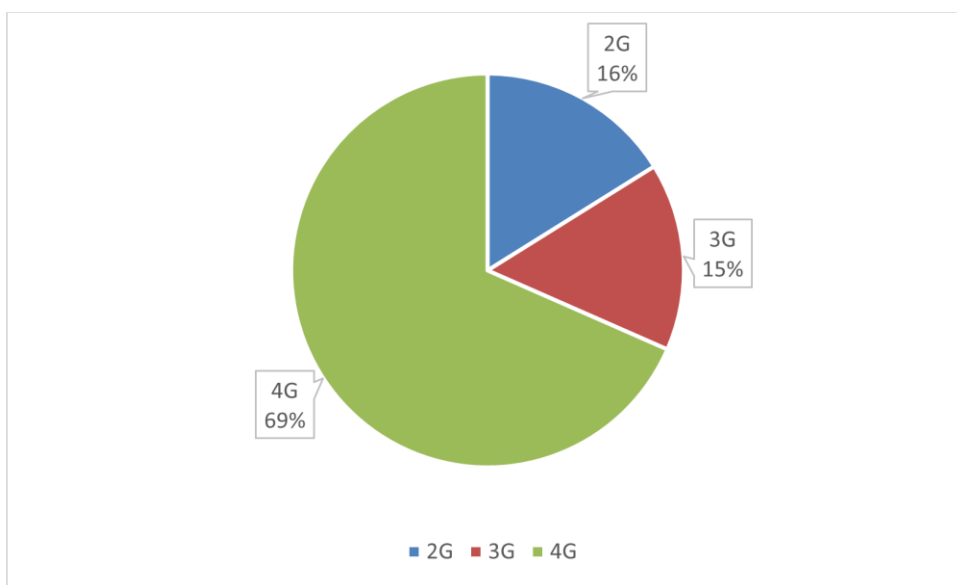
Ako iz aspekta potrebe zamene uređaja kod određenog broja korisnika posmatramo mogućnost gašenja starijih tehnologija (2G i 3G), izvesnije je da će se prvo gasiti 3G, u skladu sa trendom u Evropi i Severnoj Americi. Ipak, za sveobuhvatnu analizu ovog pitanja trebalo bi detaljno analizirati i pokrivenost, odnosno u kojoj meri korisnici 4G mreže u realnim uslovima prelaze na 3G mrežu.

Uzimajući u obzir princip tehnološke neutralnosti, kao jedan od osnovnih postulata evropskog regulatornog okvira za elektronske komunikacije (European Electronic Communications Code - EECC), koji je ujedno preduslov za veću efikasnost u korišćenju radio frekvencijskog spektra, implementaciju novih tehnologija i stvaranje globalnog tržišta komunikacija, operatori mogu sami da odlučuju o gašenju mreža pojedinih (starijih) tehnologija. Regulatori, sa svoje strane, prate planove i sam proces kako bi se osiguralo da korisnici posle gašenja starijih tehnologija imaju adekvatno radio pokrivanje, optimalan tranzicioni period i odgovarajući kvalitet servisa. Operatori treba da razmotre mogućnost zamene uređaja socijalno ranjivim kategorijama korisnika, kao i podsticajne mere za zamenu uređaja koji podržavaju starije tehnologija uređajima nove generacije za ostale korisnike.

### III BROJ AKTIVNIH KORISNIKA

Takođe smo želeli da, nezavisno od tipa uređaja i mogućnosti uređaja da podrži određen tip mreže, analiziramo koliko je uređaja u realnoj situaciji registrovano pojedinačno na 2G, koliko na 3G, a koliko na 4G mrežu.

Kako se ovaj podatak dinamički menja, u dogovoru sa operatorima odabrali smo datum kada je urađen presek, a to je 5. jun. 2023. godine.



Slika 3. Procenat registrovanih korisnika na svakom od tipova mreže

Ako se izvrši sveobuhvatna analiza ovih podataka i podataka iz prethodnog poglavlja, vidi se da je određen broj korisnika uređaja koji mogu da podrže noviju generaciju ipak bio registrovan na mrežu starije generacije. Razlog za ovo je najverovatnije pokrivenost radio mrežom, a u slučaju prelaska sa 4G na 3G i tzv. Circuit-Switched Fall Back (CSFB), odnosno situacija kad korisnik nema uključen VoLTE, te govorne usluge i slanje SMS-a realizuje preko 3G mreže.

#### III.1 BROJ VoLTE KORISNIKA

Kako bismo analizirali u kojoj meri korisnici, osim za prenos podataka, koriste postojeće 4G mreže i za govorne usluge, analizirali smo broj VoLTE korisnika u odnosu na ukupan broj 4G korisnika. Rezultat je pokazao da ima prostora za

poboljšanje iskorišćenosti 4G mreža, obzirom na to da od ukupnog broja 4G korisnika oko 40% čine VoLTE korisnici.

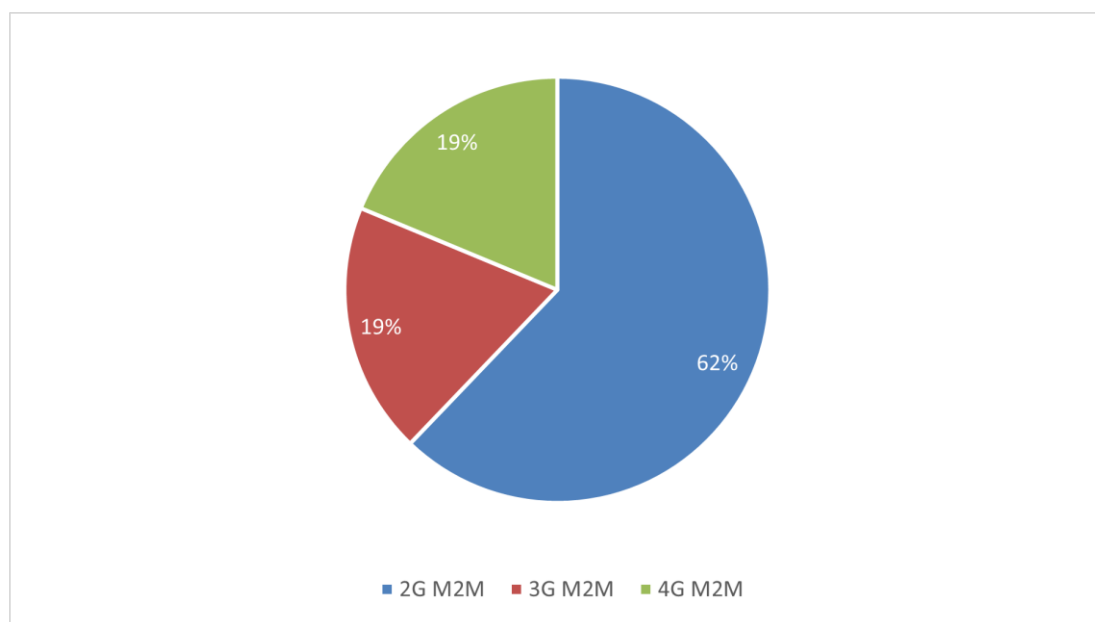
#### IV M2M U MOBILNIM MREŽAMA

Na osnovu dostavljenih podataka analizirano je 299.531 M2M uređaja (ukupani broj modela uređaja kojih u mrežama pojedinačnih operatora ima u broju većem od 1000) koji za komunikaciju koriste mobilne mreže. Nismo imali podatke o LPWA mrežama i uređajima, npr. za LoRa. Sva tri operatora su se izjasnila da nemaju komercijalne Nb-IoT korisnike, tako da se analiza odnosi na generalnu prisutnost M2M uređaja koji ostvaruju konektivnost preko 2G, 3G ili 4G mreže.

Proizvođači modula za M2M konektivnost koji su najviše zastupljeni su: Quectel, Sierra Wireless, Simcom, Telit, Thales i Teltonika i oni su ugrađeni u 88% M2M uređaja reprezentativnog uzorka.

Iz prikupljenih podataka nije bilo moguće zaključiti o kojim se tipovima senzora i M2M primene radi. Ono što treba napomenuti jeste da su pod M2M uređaje svrstani i uređaji za komunikaciju fiskalnih kasa sa sistemima poreske uprave.

Što se tiče raspodele broja M2M uređaja prema tipu mreže, rezultat analize je prikazan na slici 4.



Slika 4. Zastupljenost komunikacionih modula M2M uređaja po tipu mreže

Kod M2M uređaja koji koriste 2G i 3G mrežu za komunikaciju najčešće je ugrađena klasična SIM kartica, a zavisno od primene, sami uređaji mogu biti postavljeni na nepristupačnim mestima, te se kod gašenja starijih tehnologija ovo mora uzeti u obzir.