



AGENCY FOR ELECTRONIC COMMUNICATIONS AND  
POSTAL SERVICES



***ZAHTJEVI U POGLEDU POKRIVENOSTI KAO  
SREDSTVO ZA  
POSTIZANJE BROADBAND DOSTUPNOSTI U  
RURALNIM OBLASTIMA***

*Elvis Babačić, dipl.inž.el.*



▪ **Sadržaj:**

- **Karakteristike tržišta širokopojasnih *data* usluga u Crnoj Gori**
- **Stepen tehnološkog razvoja mobilnih širokopojasnih mreža u Crnoj Gori**
- **LTE u opsegu 800 MHz: šansa za širokopojasni pristup i u ruralnim i slabo naseljenim oblastima**



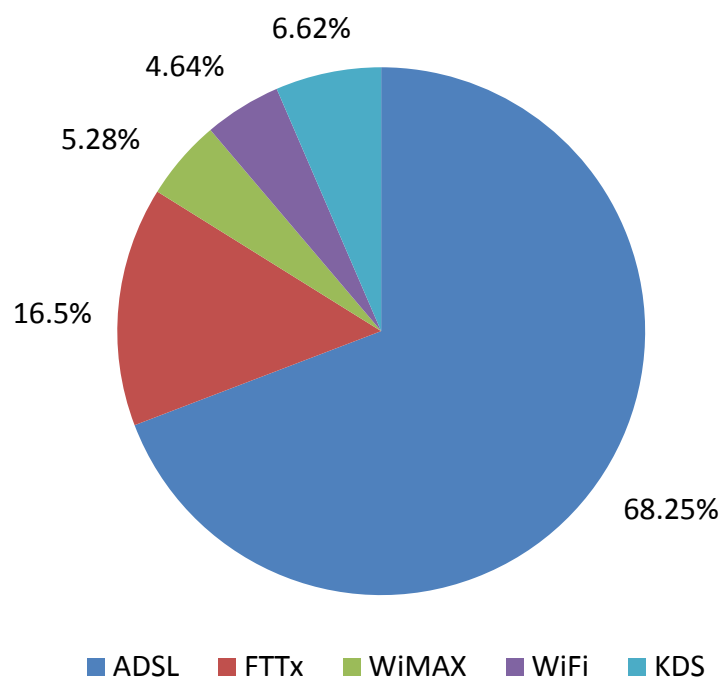
## Karakteristike tržišta širokopojasnih *data* usluga u Crnoj Gori

- Penetracija aktivnih fiksnih širokopojasnih priključaka 16% u odnosu na broj stanovnika (jul 2015. godine)
- U tehnološkom pogledu dominira ADSL sa skoro 70% učešća u ukupnom broju aktivnih priključaka (maksimalne brzine pristupa od 1-10 Mb/s u zavisnosti od paketa, garantovano polovina)
- FTTx u stalnom porastu
- KDS relativno slabo razvijen, ali u porastu u posljednje 2 godine
- Mobilni širokopojasni pristup zasnovan na HSPA+ tehnologiji i u užim gradskim jezgrima na DC-HSDPA i LTE tehnologiji
- Širokopojasne *data* usluge koristi 25% mobilnih korisnika
- Neravnomjerna dostupnost tehnologija širokopojasnog pristupa



## Zastupljenost tehnologija fiksnog pristupa

(kraj jula 2015. godine)

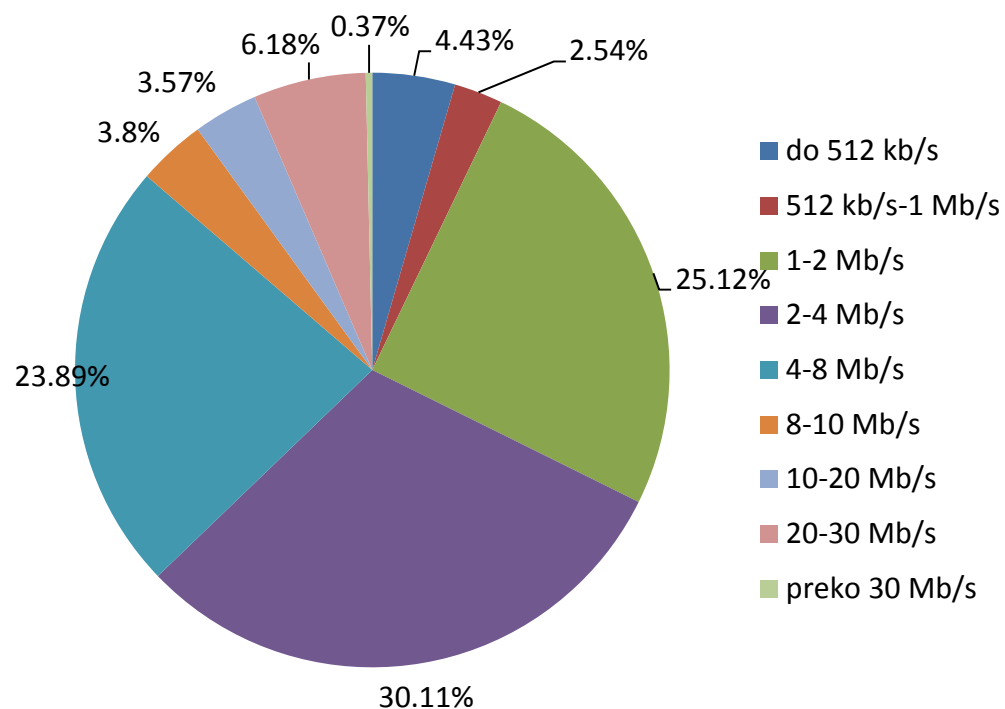


Brzina prenosa podataka ka korisniku:

- nekoliko stotina kb/s za korisnike koji kao jedinu mogućnost koriste osnovni WiMAX servis,
- 1-2 Mb/s kod naprednijih WiMAX i osnovnih ADSL paketa,
- 2-10 Mb/s za napredne ADSL i osnovne KDS korisnike,
- 20 Mb/s i više, za napredne KDS korisnike i FTTx korisnike



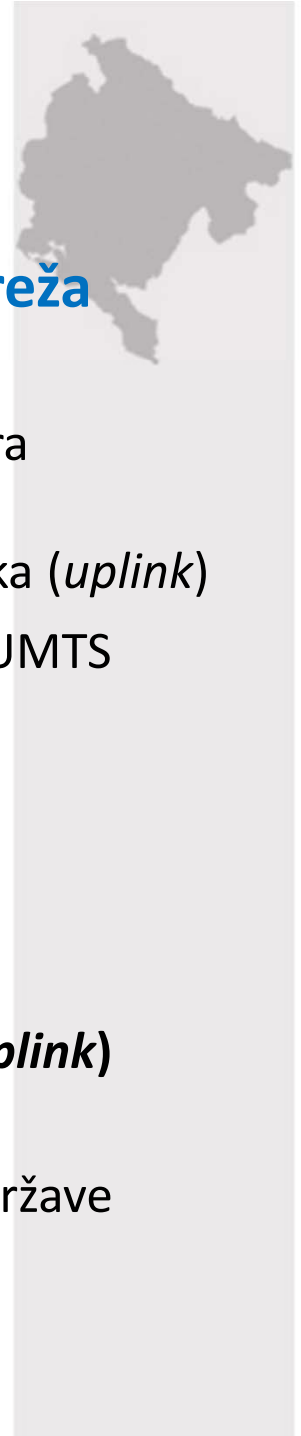
## Struktura aktivnih fiksnih priključaka prema brzini pristupa (kraj jula 2015. godine)



< 1 Mb/s: 6,97%  
< 2 Mb/s: 32,09%  
2-4 Mb/s: 30,11%  
4-10 Mb/s: 27,69%  
>10 Mb/s: 10,12%  
>30 Mb/s: 0,37%

**Prosječna maksimalna brzina  
pristupa aktivnih fiksnih  
priključaka:  
< 7 Mb/s**

**Garantovana brzina na fiksnoj  
lokaciji: 1/2 maksimalne**



## Stepen tehnološkog razvoja mobilnih širokopojasnih mreža

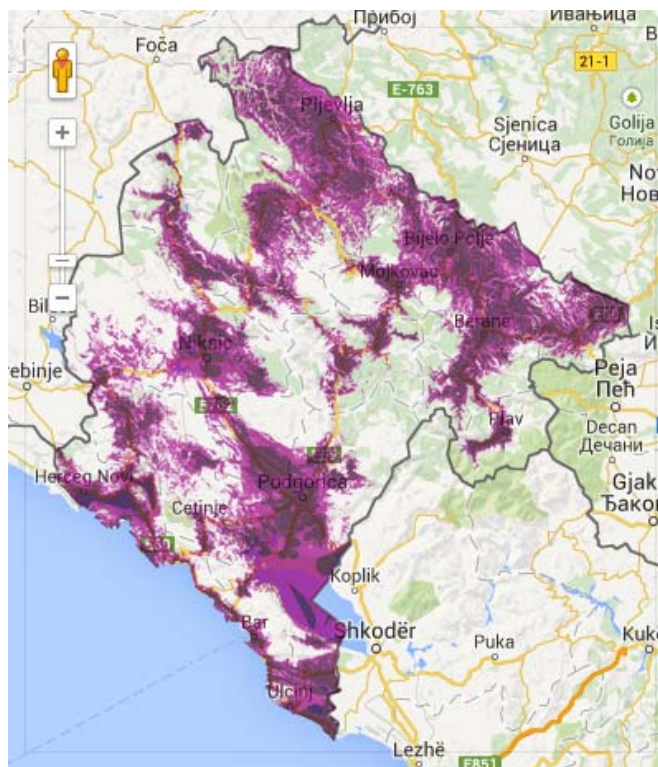
- HSPA+ (u opsezima 2 GHz i 900 MHz-refarming)
  - implemetiran u svim UMTS NodeB stanicama sva tri operatora
  - maksimalni protok u kanalu širine 2x5 MHz:  
21,1 Mb/s prema korisniku (*downlink*) i 5,76 Mb/s od korisnika (*uplink*)
- DC-HSDPA (posljednja komercijalno dostupna verzija IMT-2000/UMTS standarda na globalnom nivou)
  - implementiran u urbanim djelovima većih gradova
  - maksimalni protok u kanalu širine 2x10 MHz:  
42,2 Mb/s prema korisniku
- **Tipično korisničko iskustvo u mrežama sa HSPA+ tehnologijom:**  
**2-5 Mb/s ka korisniku (*dowlink*); 0,5-2 Mb/s od korisnika (*uplink*)**
- LTE u opsegu 1800 MHz-refarming (Telenor i T-Mobile)
  - LTE kanal širine 2x15 MHz u Podgorici i 2x20 MHz u ostatku države
  - maksimalni protok u kanalu širine 2x20 MHz:  
150 Mb/s ka korisniku i 50 Mb/s od korisnika



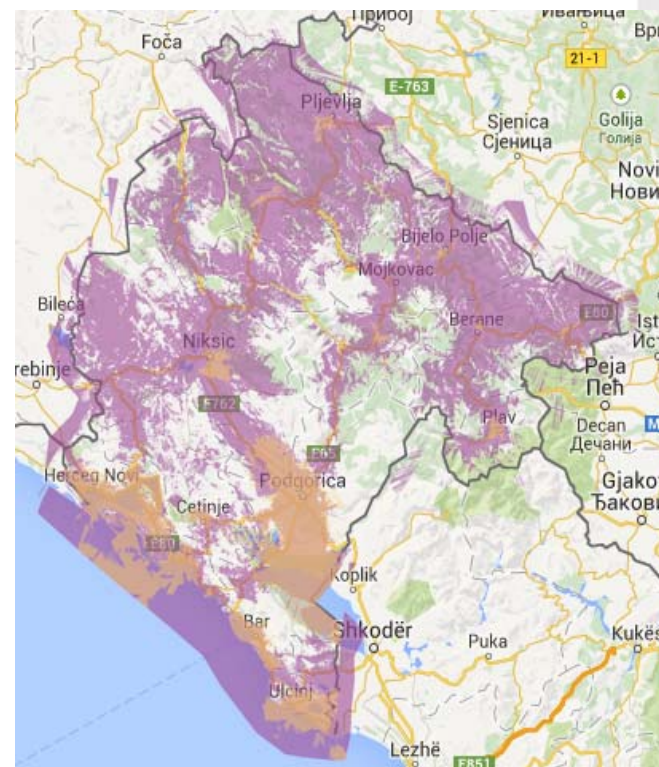


## Dostupnost mobilnih širokopojasnih usluga (UMTS)

- UMTS pokrivenost: > 90% stanovništva  
(sva urbana naselja i značajan dio suburbanih i ruralnih oblasti,  
glavni putevi, tuneli i turistički centri)



Telenor

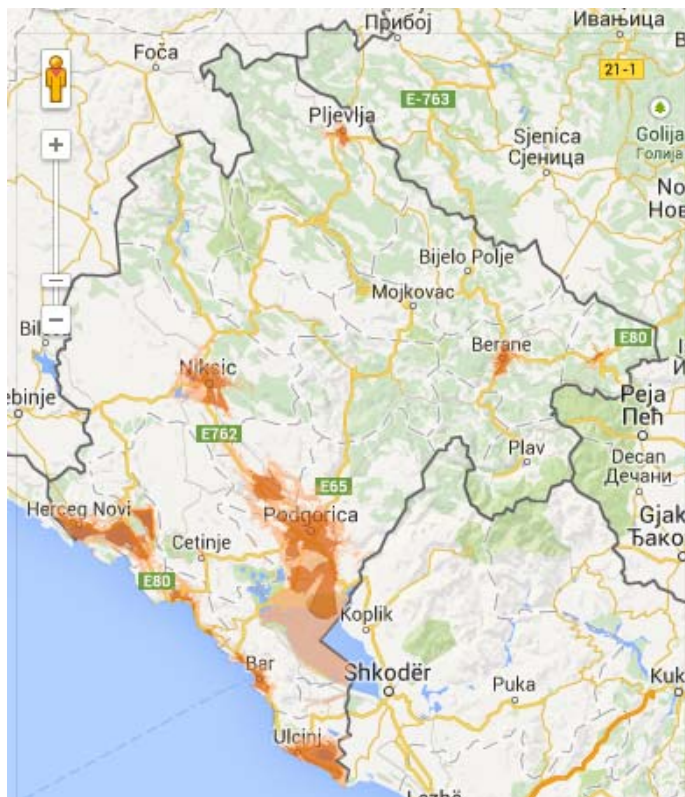


T-Mobile

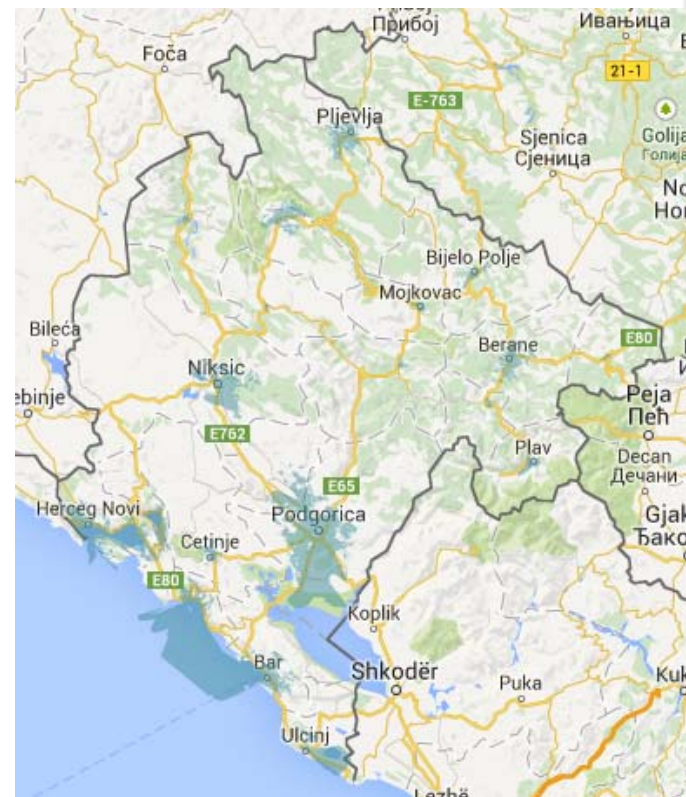


## Dostupnost mobilnih širokopojasnih usluga (LTE)

- LTE pokrivenost: > 60% stanovništva  
(urbane oblasti u svim opštinama izuzev Petnjice i Gusinja)

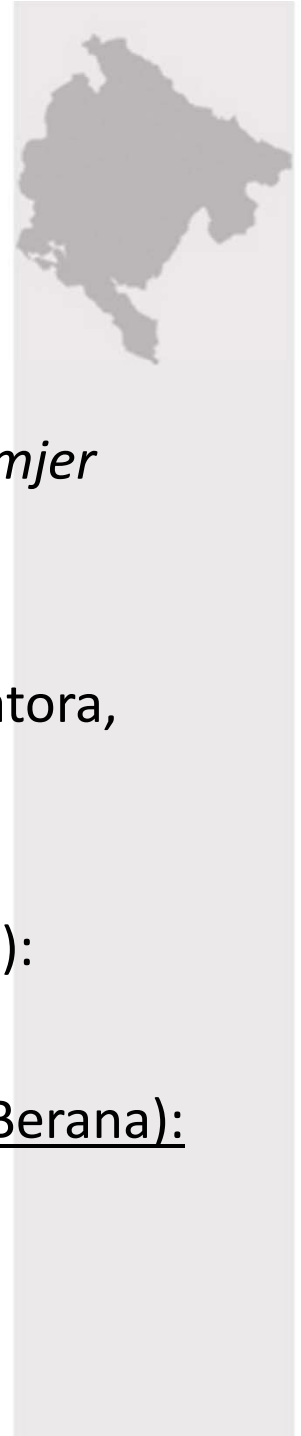


Telenor



T-Mobile

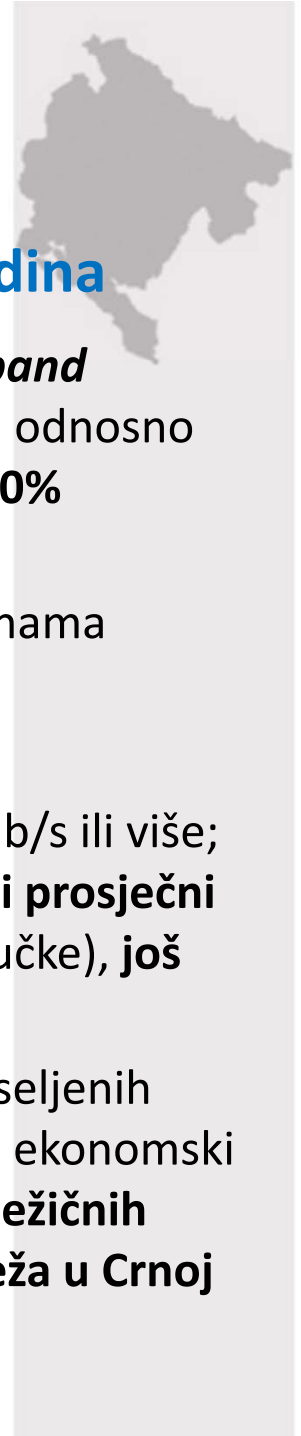




## Neravnomjerna dostupnost tehnologija širokopojasnog pristupa

*Mogućnosti ostvarivanja širokopojasnog pristupa – tipičan primjer*

- Stan u urbanom dijelu Podgorice:
  - ADSL, FTTH od strane 3-4 operatora, KDS od strane 2-3 operatora, WiMAX, HSPA+/DC-HSDPA od strane 3 operatora, LTE od strane dva operatora
- Porodična kuća u Beranama u neposrednoj blizini centra (sjeveroistočni dio Crne Gore, grad sa 30 hiljada stanovnika):
  - ADSL sa max 5 Mb/s, HSPA+ od strane 3 operatora
- Kuća na selu u okolini Berana (ruralno područje, 18 km od Berana):
  - EDGE ili nestabilni WCDMA od strane 2-3 operatora (par stotina kb/s)



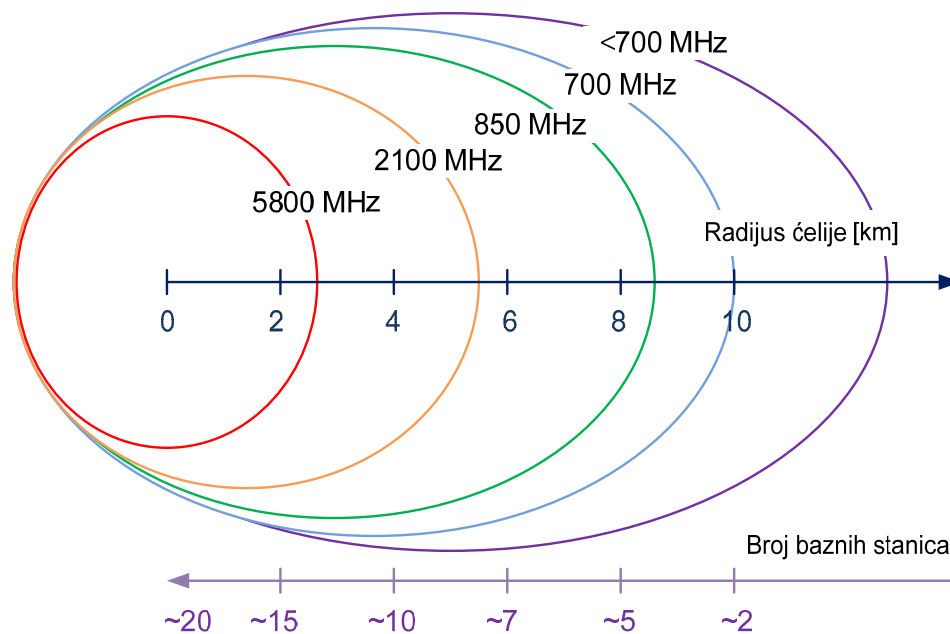
## Strategija razvoja informacionog društva 2012-2016. godina

- Jedan od ciljeva: omogućavanje "**simetričnog, garantovanog *broadband* pristupa sa minimum 10 Mb/s za 50% populacije do 2014. godine**", odnosno "**sa minimum 10 Mb/s za 100% populacije i minimum 30 Mb/s za 50% populacije do 2016. godine**"
- Cilj za 2014. godinu lako postignut kroz FTTx, KDS i LTE u urbanim zonama
- **Cilj za 2016. godinu još uvijek daleko!**  
lako je progres u posljednje dvije godine evidentan, **ni dostupnost širokopojasnih data usluga** (10% aktivnih fiksnih priključaka sa 10 Mb/s ili više; 0,37% sa 30 Mb/s ili više; LTE pokrivenost oko 60% stanovništva), **niti prosječni omogućeni protok na korisničkom nivou** (< 7 Mb/s za aktivne priključke), **još uvijek nijesu zadovoljavajući!**
- Ako se ima na umu činjenica da u najvećem broju ruralnih i slabo naseljenih područja ne postoji nikakva fiksna infrastruktura, te da je njen razvoj ekonomski neisplativ, **potreba za implementacijom modernih širokopojasnih bežičnih komunikacionih mreža, prije svega LTE/LTE *Advanced* mobilnih mreža u Crnoj Gori je još izraženija nego u nekim drugim evropskim zemljama.**

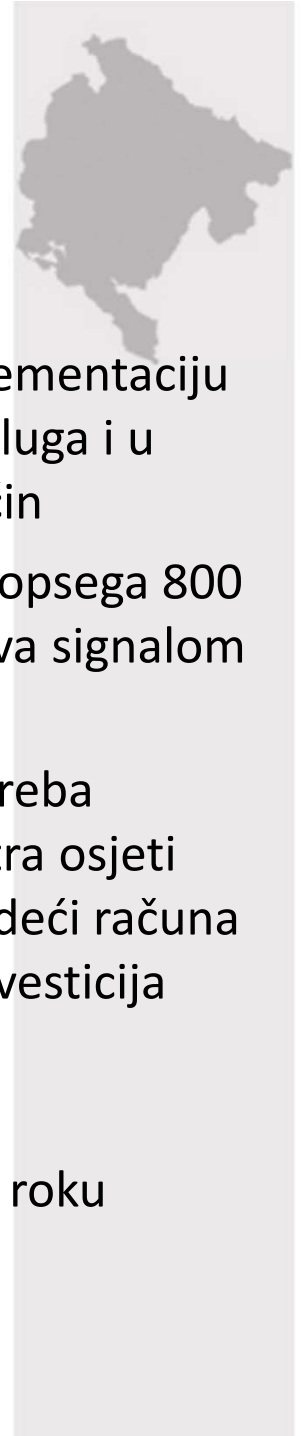


## Pokrivanje ruralnih i slabo naseljenih oblasti

- Za pokrivanje ruralnih i slabo naseljenih oblasti na ekonomski efikasan način moraju se koristiti niži opsezi (ispod 1 GHz)

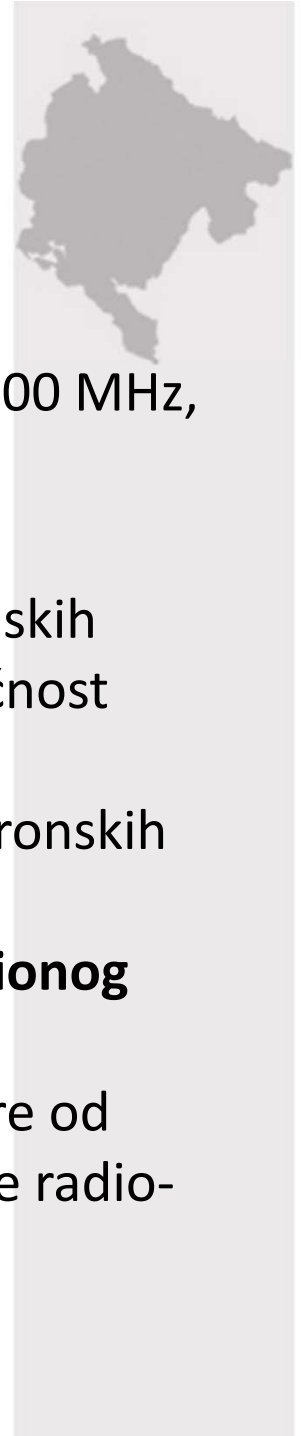


- **opseg 800 MHz** (dodijeljen za mobilni *broadband* u većini evropskih zemalja),
- **opseg 700 MHz** (trenutno dodijeljen za mobilni *broadband* samo u Njemačkoj)
- **opseg 900 MHz** (intenzivno se koristi za GSM i UMTS i još uvijek nije dio LTE strategije)
- **opsezi oko 1,5 GHz** (u bližoj budućnosti)
- **opseg 470-694 MHz ???**



## LTE u opsegu 800 MHz

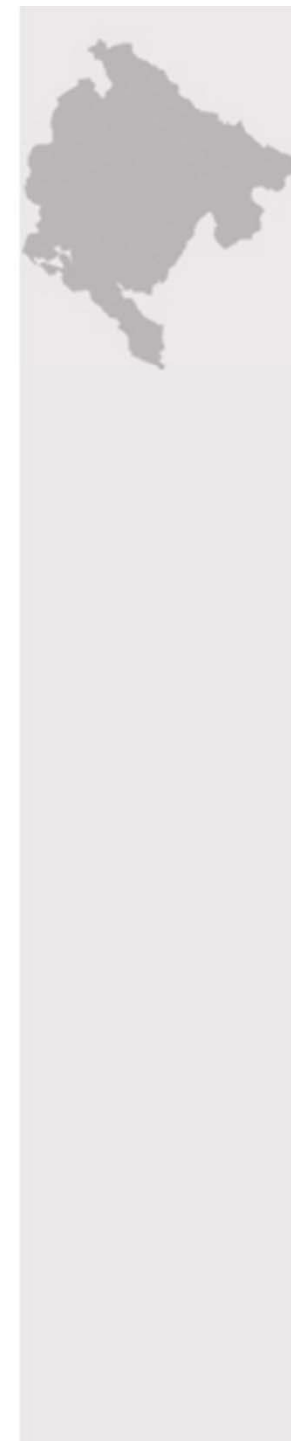
- Osnovni cilj alokacije opsega 800 MHz za mobilnu službu za implementaciju LTE mreža je stvaranje uslova za omogućavanje širokopojasnih usluga i u ruralnim i slabo naseljenim oblastima na ekonomski efikasan način
- Mnoge administracije su u postupku dodjele radio-frekvencija iz opsega 800 MHz postavile visoke zahtjeve u pogledu pokrivenosti stanovništva signalom LTE mreže
- Propisivanjem tzv. *coverage* zahtjeva osigurava se efektivna upotreba dodijeljenog RF spektra sa ciljem da pogodnosti od dodjele spektra osjeti značajan dio stanovništva u razumnom vremenskom periodu, vodeći računa da se time ne optereti poslovanje operatora zbog neophodnih investicija
- Neki od primijenjenih mehanizama postizanja gornjih ciljeva su:
  - Obaveza obrnutog pokrivanja
  - Obaveza pokrivanje visokog procenta stanovništva u kratkom roku
  - Obaveza pokrivanja unaprijed specificiranih oblasti ili naselja
  - Obaveza omogućavanja garantovanog protoka



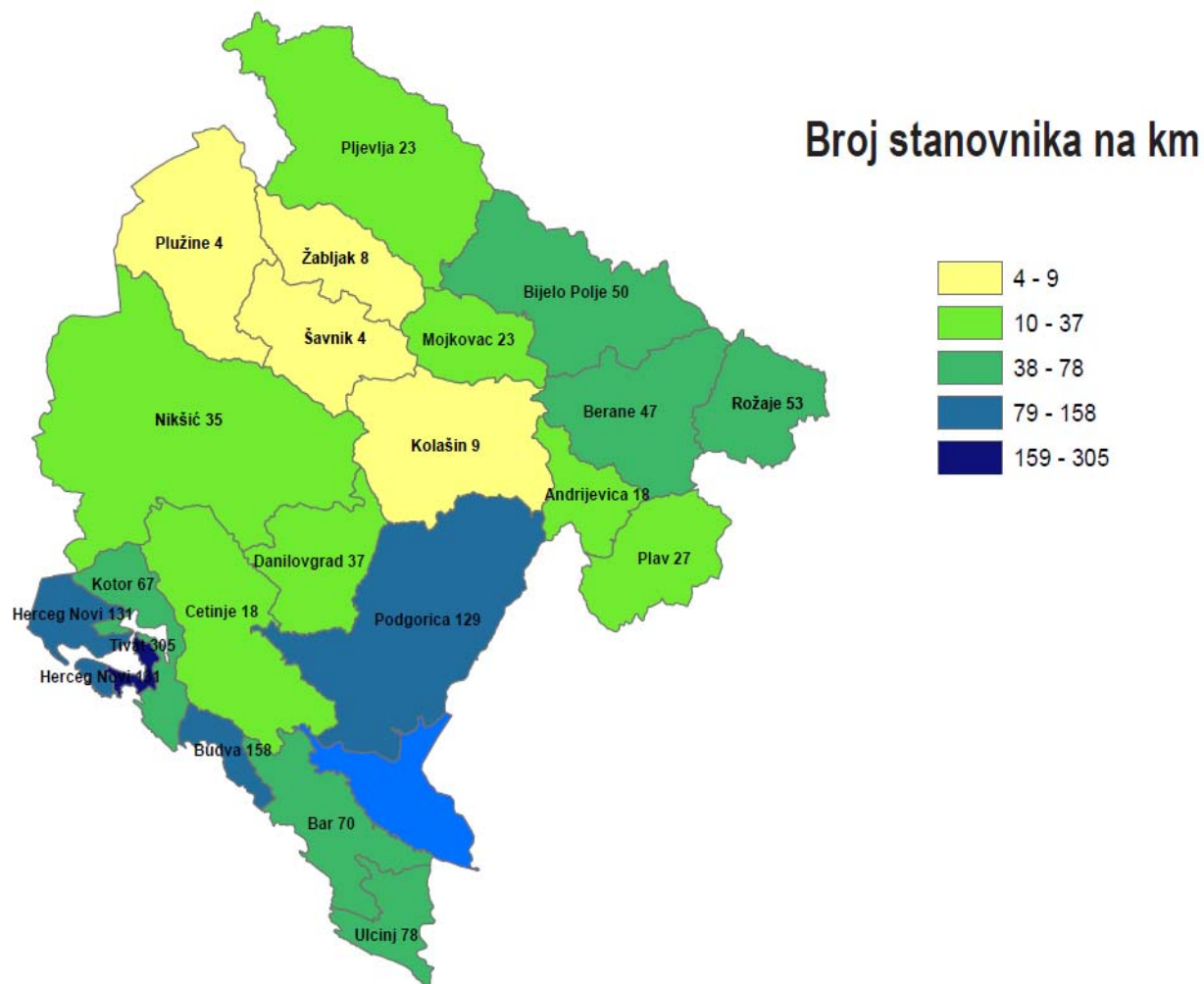
## Aukcija spektra za mobilne mreže u Crnoj Gori

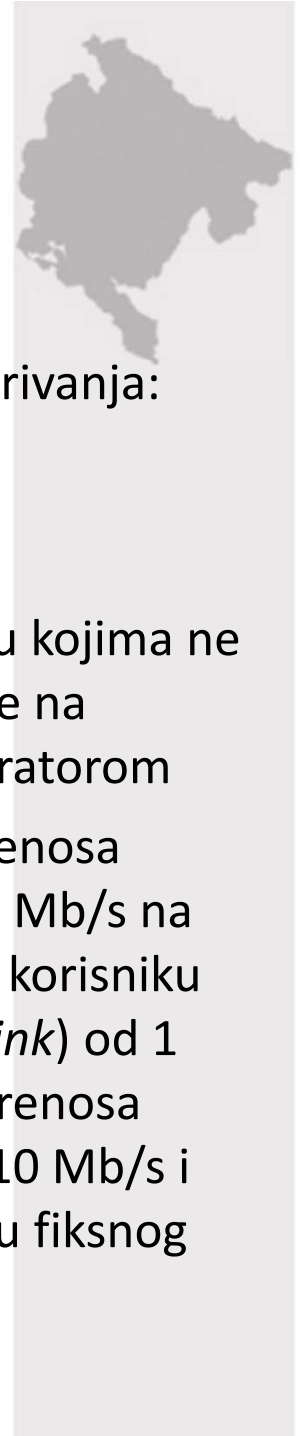
- *Multiband* aukcija spektra iz opsega 800 MHz, 900 MHz, 1800 MHz, 2 GHz i 2,6 GHz (ukupno 460 MHz spektra)
- Ciljevi:
  - očuvanje/unaprjeđenje konkurencije na tržištu elektronskih komunikacionih usluga u Crnoj Gori, uključujući i mogućnost ulaska novog mobilnog operatora;
  - kreiranje uslova za dalji nesmetan razvoj mobilnih elektronskih komunikacionih mreža i usluga;
  - **doprinos postizanju ciljeva Strategije razvoja informacionog društva u periodu 2012-2016. godina;**
  - omogućavanje maksimalnih prihoda za budžet Crne Gore od jednokratne naknade za dodjelu odobrenja za korišćenje radio-frekvencija.





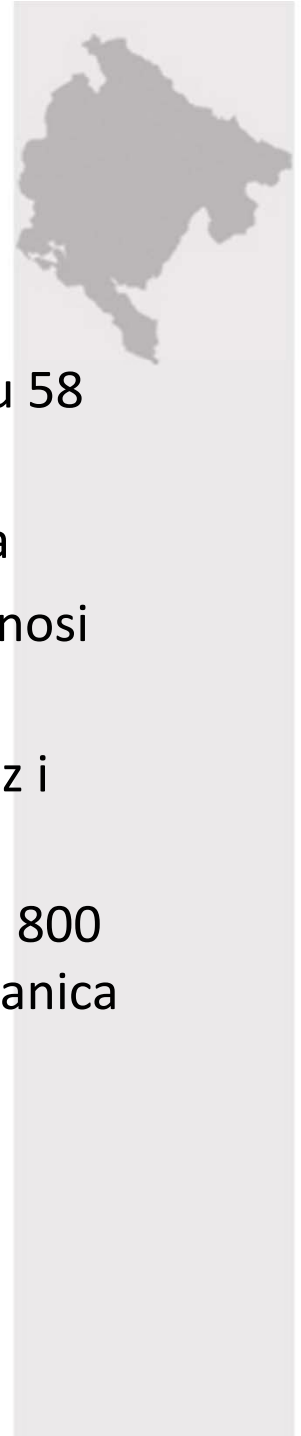
## Specifični coverage zahtjevi u opsegu 800 MHz





## Specifični coverage zahtjevi u opsegu 800 MHz

- Za blok širine 2x10 MHz sa specifičnim zahtjevima u pogledu pokrivanja:
  - 70% stanovništva do kraja prve godine važenja odobrenja;
  - 85% stanovništva do kraja druge godine važenja odobrenja;
  - 95% stanovništva do kraja treće godine važenja odobrenja;
  - po pet novih RBS-ova opsegu 800 MHz u ruralnim oblastima u kojima ne postoji drugi način pružanja širokopojasnih *data* usluga, a koje na osnovu zahtjeva korisnika odredi Agencija u dogovoru sa operatorom
- Pokrivenost signalom mreže znači mogućnost pružanja usluga prenosa podataka sa minimalnim protokom ka korisniku (*downlink*) od 10 Mb/s na bazi korisničkog iskustva, odnosno sa garantovanim protokom ka korisniku (*downlink*) od 2 Mb/s i garantovanim protokom od korisnika (*uplink*) od 1 Mb/s, u slučaju mobilnog prijema i mogućnost pružanja usluga prenosa podataka sa garantovanim protokom ka korisniku (*downlink*) od 10 Mb/s i garantovanim protokom od korisnika (*uplink*) od 1 Mb/s, u slučaju fiksnog prijema (sa spoljašnjom antenom)



## Da li su ovako postavljene zahtjevi ostvarivi?

- U Crnoj Gori ima 23 opštine, ukupno 1307 naselja, od kojih su 58 gradskog (urbanog) tipa
- U 58 naselja gradskog (urbanog) tipa živi 63,23% stanovništva
- GSM pokrivenost (oko 300 BTS lokacija u opsegu 900 MHz) iznosi 85% teritorije, 99% stanovništva
- UMTS pokrivenost (oko 250 Node B lokacija u opsezima 2 GHz i 900 MHz) iznosi preko 90% stanovništva
- Za pokrivanje 95% stanovništva signalom LTE mreže u opsegu 800 MHz neće biti potrebno implementirati veliki broj eNode B stanica na novim lokacijama
- Frekvencijski blok sa specifičnim *coverage* zahtjevima će biti ponuđen sa manjom početnom cijenom

**Mi smatramo da jesu!**



AGENCY FOR ELECTRONIC COMMUNICATIONS AND  
POSTAL SERVICES



**Hvala na pažnji.**

**[elvis.babacic@ekip.me](mailto:elvis.babacic@ekip.me)**

Regional Conference for Europe: EXPANDING AVAILABILITY OF BROADBAND ACCESS AND ADOPTION  
28 - 29 September 2015, Budva, Montenegro