

PRIMENA USLUGE PRENOSIVOSTI BROJEVA U MOBILNIM MREŽAMA

Vera Marković¹, Tatjana Cvetković²

¹ Elektronski fakultet u Nišu

² Republička agencija za telekomunikacije

Sadržaj: *U radu je razmatran značaj usluge prenosivosti brojeva u mobilnim mrežama i dat je pregled stanja na planu primene ove usluge u Evropi. Dat je prikaz i poredjenje najvažnijih tehničkih rešenja za realizaciju usluge prenosivosti brojeva, a posebno je razmatrana uloga centralizovane baze podataka. Na kraju, istaknuti su najvažniji aspekti regulisanja ove problematike.*

Ključne reči: *prenosivost broja, mobilne mreže, tehnička rešenja, centralizovana baza podataka*

1. Uvod

Usluga “prenosivost broja” u širem smislu je mogućnost korisnika da zadrži svoj broj prilikom promene usluge, lokacije ili operatera. Zadržavanje broja prilikom promene lokacije ili usluge vezano je za operatera koji već pruža usluge korisniku, tako da ne utiče na ostale operatere. Međutim, zadržavanje broja prilikom promene operatera je pitanje međuoperaterskih odnosa, jer uključuje operatera čije usluge je korisnik koristio pre prenošenja, i operatera čije usluge koristi nakon prenošenja broja. U okviru usluge prenosivosti broja između operatera postoji „prenošenje mobilnog broja“ u okviru mobilnih mreža (MNP – *mobile number portability*), kao mogućnost korisnika u javnim mobilnim mrežama da pri promeni operatera zadrže isti broj (uključujući i prefiks), koji su do tada imali, [1]-[5]. Pored MNP, postoji i servis prenošenja broja u fiksnoj mreži, prenos brojeva sa fiksne na mobilnu mrežu, itd. U ovom radu se razmatra usluga prenosivosti broja u mobilnim mrežama.

MNP usluga donosi očigledne i direktne prednosti pretplatnicima, jer nakon promene mobilnog operatera nema potrebe za informisanjem prijatelja, poznanika ili kolega o novom broju. Ovo se posebno odnosi na korisnike kojima se poslovna delatnost bazira na datom broju, jer se zadržavanjem istog broja izbegava gubitak poslovnih klijenata (nema propuštenih poziva, izbegavaju se troškovi obaveštavanja poslovnih partnera o novom broju i sl.). Kada su u pitanju korisnici koji pozivaju prenete brojeve, prednosti se ogledaju u tome što nema traganja za novim brojevima, izgubljenih poziva i novih unosa u imenike i datoteke koje bi morali da izvrše u slučaju promene broja.

Generalno gledano, najveća korist od uvođenja usluge prenosivosti brojeva je podsticaj konkurencije između mobilnih operatera, tako da to predstavlja veoma važan korak u liberalizaciji tržišta telekomunikacija [6]-[8]. Ukoliko postoji mogućnost da se predje kod novog operatera koji nudi bolje uslove za korisnika, a da se pri tome ne menja broj, u tom slučaju treba očekivati da će operateri nastojati da poboljšavaju usluge i snižavaju cene, kako bi privukli što je moguće više korisnika drugih operatera.

Većina zemalja u Evropi, sa izuzetkom nekoliko zemalja među kojima je i Srbija, već je uvela uslugu prenosivosti broja [8],[9]. Prema podacima za 25 zemalja, u oblasti mobilne telefonije do oktobra 2008. godine ovu uslugu iskoristilo je 60,7 miliona korisnika. Samo tokom 2008. godine 14,1 milion korisnika mobilne telefonije prenelo je svoj broj [4], što predstavlja dvostruko veći broj u odnosu na 2007. godinu [5]. Po broju prenetih brojeva i dalje prednjače Španija i Italija, kod kojih je samo tokom jedne godine (oktobar 2007. – oktobar 2008.) preko 4 miliona mobilnih korisnika prenelo svoje brojeve u drugu mrežu, a ukupno do oktobra 2008. preko 18 miliona, što u Španiji predstavlja 35% a u Italiji 20% svih mobilnih korisnika. Ipak, Finska ima najveći procenat prenetih brojeva – ukupno do oktobra 2008. oko 69%, a zatim sledi Danska sa 40%, pa Španija. U Sloveniji je preneto oko 6%, a u Madjarskoj oko 2% brojeva. U Evropi od zemalja koje su do oktobra 2008. godine primenjivale ovu uslugu, najmanji procenat prenetih brojeva imaju Slovačka i Poljska: 0.42% i 0.59%, respektivno. U proseku, 10,3% svih korisnika mobilne telefonije u Evropi prenelo je svoj broj kod drugog operatera do pre godinu dana, a u ovom trenutku taj broj je svakako još veći.

2. Tehnička rešenja za rutiranje poziva i izbor optimalne tehnike

Izbor tehničkog rešenja za realizaciju usluge prenosa broja je od velikog značaja, jer utiče na ukupne troškove operatera i na karakteristike usluge koja je ovim putem omogućena korisniku. Ključno pitanje odnosi se na tehniku koja se koristi za rutiranje poziva ka broju prenetom kod novog operatera [6], [7], [10]. U opštem slučaju, metode usmeravanja poziva prema prenetim brojevima se mogu svrstati u dve kategorije. U prvoj su metode kod kojih je operater davalac broja u velikoj meri uključen u proces rutiranja poziva ka novom operateru i upravlja informacijama za preneti broj. Tu spadaju:

- “*Onward Routing*“ (OR) – princip prosleđivanja poziva, i
- “*Call Drop Back*“ (CDP) - princip vraćenog poziva.

U drugoj grupi su metode kod kojih operater davalac broja nije uopšte uključen, ili je uključen u minimalnoj meri u proces rutiranja poziva. Podaci vezani za informacije o prenosu smeštaju se u jednu ili više eksternih baza podataka, kojima svi operateri mogu pristupiti radi upita. U ovu kategoriju spadaju:

- “*Query on release*“ (QoR) tehnika, i
- “*All-call query*“ (ACQ) tehnika.

Onward Routing tehnika ilustrovana je na slici 1. To je jedno od prvih i najjednostavnijih rešenja, kod koga mreža operatera davaoca broja zadržava u potpunosti informaciju o prenesenom broju. Pozivi generisani iz neke mreže rutiraju se prema operateru davaocu broja isto kao i oni koji nisu preneti. Operater davalac broja proverava u internoj bazi podataka da li je broj prenet. Ako jeste, ustanovljava se ka kojoj mreži treba da se prosledi poziv i zatim ga operater davalac broja šalje ka novoj mreži. Ova tehnika je najbrža i najjednostavnija za implementaciju i u nekim zemljama je korišćena u

početnoj fazi, kada je broj prenetih brojeva mali. Medjutim, neophodnost da operater davalac broja zauzima svoje resurse radi prosledjivanja poziva ka pretplatnicima koji su ga „napustili“ da bi prešli kod nekog drugog operatera, čini ovu tehniku neefikasnom i neadekvatnom, tako da ona nije dobra kao trajno rešenje.

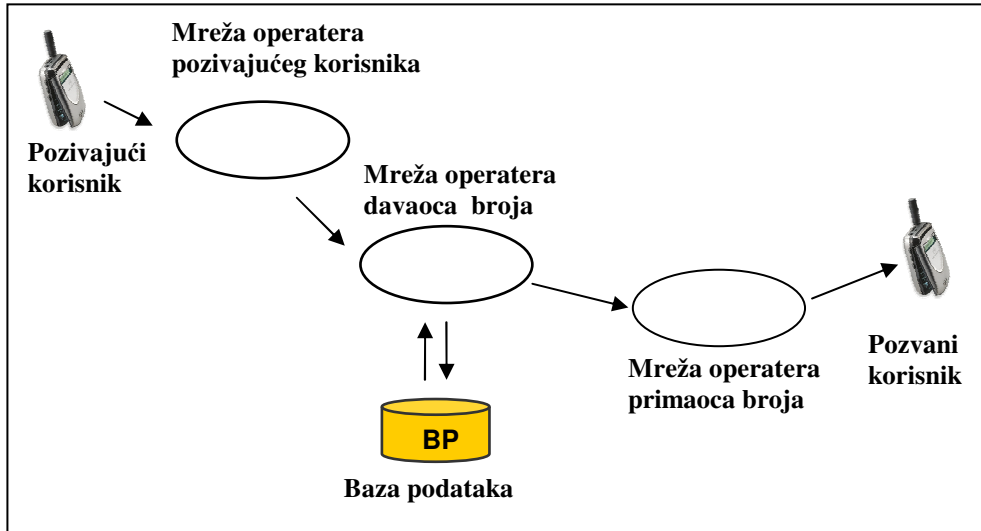
Kod “*Call Drop Back*” tehnike ili tehnike vraćenog poziva operater pozivajućeg korisnika upućuje poziv operateru davaocu broja, koji kao i kod prethodno opisane tehnike zadržava informacije o prenetim brojevima u svojoj internoj bazi podataka. Operater davalac proverava da li je broj prenet, i ako jeste, vraća poziv nazad zajedno sa informacijom koja identifikuje stvarnu mrežu korisnika. Na osnovu dobijene informacije tranzitna mreža će ponovo rutirati poziv do mreže operatera primaoca broja. Princip funkcionisanja “*Call Drop Back*” tehnike prikazan je na Slici 2. Može se uočiti da, s jedne strane, centralizovana baza podataka nije potrebna, a sa druge strane, operateru davaocu broja nisu potrebni resursi za prosledjivanje poziva ka operateru primaocu broja. Mada je ova tehnika razvijena kao poboljšanje *Onward Routing* tehnike, ona nije zaživela u praksi.

Princip “*Query on Release*” – QoR tehnike prikazan je na Slici 3. Ona se zasniva na vršenju upita samo za prenete brojeve. Operater pozivajućeg korisnika najpre proverava status biranog broja kod operatera davaoca. Ako se radi o prenetom broju, davalac broja šalje natrag informaciju o tome. Treba napomenuti da operater davalac broja ne čuva informaciju o novoj destinaciji broja, već samo informaciju da pomenuti korisnik nije više u toj mreži. Kada operater pozivajućeg korisnika dobije obaveštenje da je pozvani broj prenet, onda on šalje upit centralnoj bazi podataka i od nje dobija informacije o pozvanom korisniku. Na osnovu toga poziv će biti rutiran do operatera primaoca broja. Mada je kod ove tehnike mreža davaoca poziva uključena u svaki poziv, njeno učešće je minimizovano, pa je iz tog razloga ona efikasnija od metode direktnog prosledjivanja poziva.

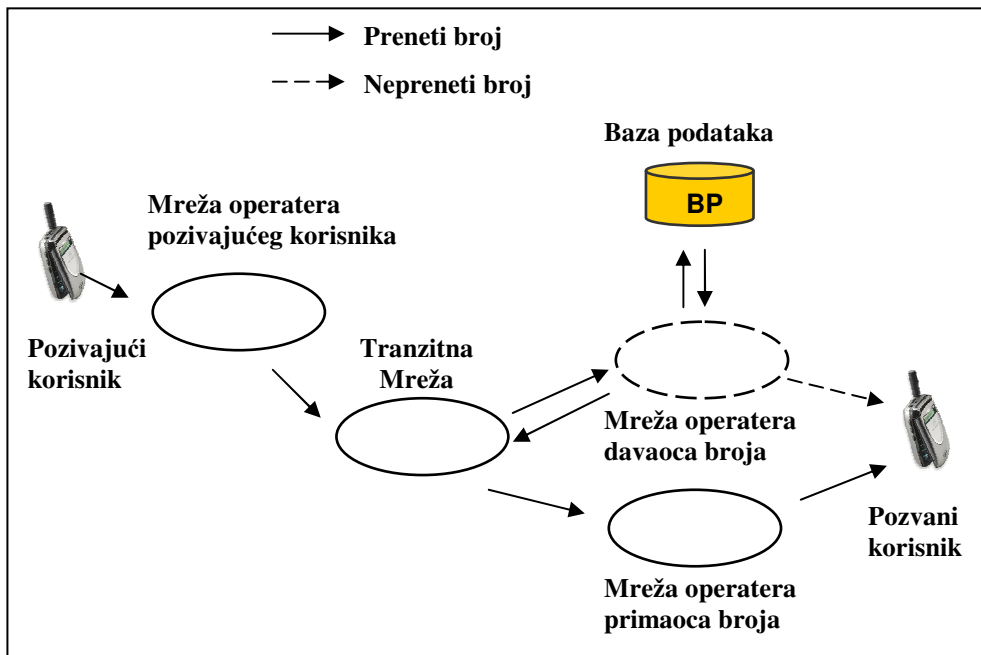
Ilustracija principa “*All Call Query*” – ACQ tehnike predstavljena je na Slici 4. Ovaj metod rutiranja se zasniva na vršenju upita za sve pozive. Operater pozivajućeg korisnika uopšte ne rutira pozive ka mreži davaoca, već upitom u centralnu bazu podataka dobija informaciju o novom odredištu prenetog broja (pozvanog korisnika). Zatim se poziv rutira direktno do mreže pozvanog korisnika. Na taj način je upućivanje poziva ka mreži operatora primaoca broja potpuno nezavisno od operatera davalaca broja, dakle, kada se jednom broj prenese, operater davalac broja više nije uključen u postupak.

Kod obe tehnike, QoR i ACQ, neophodan je jedan novi element u sistemu, a to je centralizovana baza podataka. To zahteva da se svi operateri usaglase oko osnivanja i održavanja ove baze podataka. Tipično rešenje je da se taj posao prepusti nekom telu na nacionalnom nivou, a troškove održavanja centralizovane baze snose svi operateri.

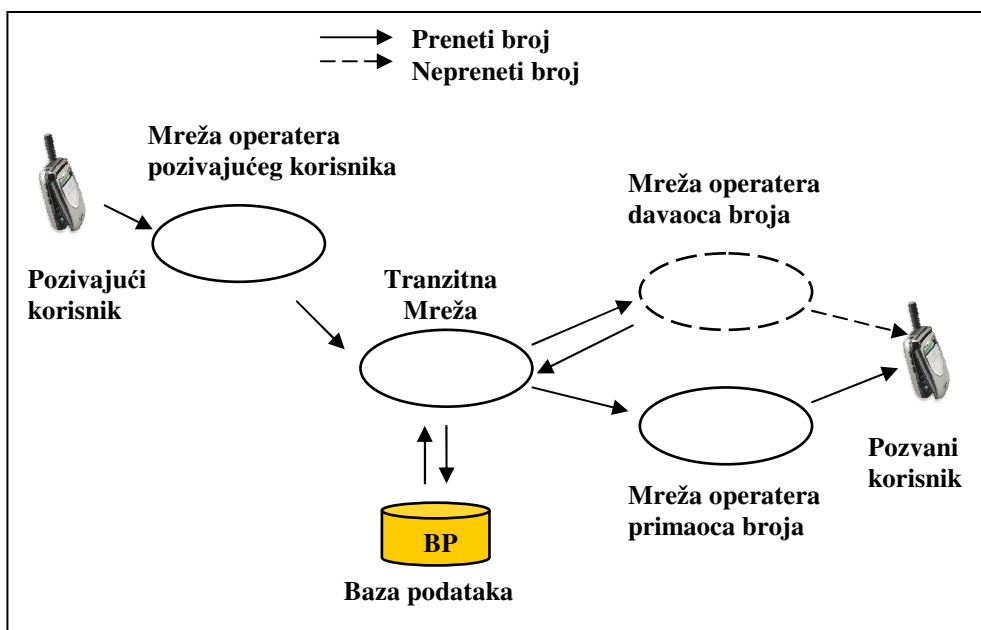
U izboru optimalnog tehničkog rešenja treba imati u vidu prednosti i nedostatke svakog od pomenutih rešenja. Neke zemlje su startovale sa jednostavnom *Onward Routing* tehnikom i primenjivale je dok je broj prenetih brojeva bio mali, a onda je načinjena migracija ka ACQ ili QoR rešenju kada je broj prenetih brojeva porastao. U nekim zemljama paralelno koegzistiraju ACQ i QoR tehnika, pri čemu je izbor primenjene tehnike prepušten operaterima.



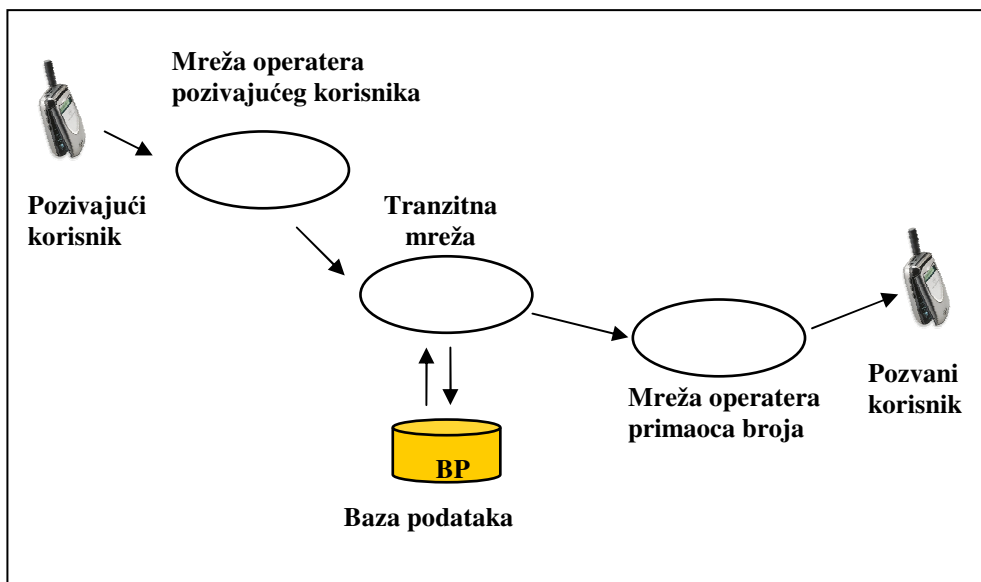
Slika 1. Onward Routing tehnika



Slika 2. Call Drop Back tehnika



Slika 3. Query on Release tehnika



Slika 4. All Call Query tehnika

U Tabeli 1 dat je pregled primenjenih tehnika rutiranja u pojedinim evropskim zemljama, stanje iz 2005. godine, [9]. Može se zaključiti da je preovladajuća tehnika rutiranja poziva ka prenetim brojevima ACQ (*All Call Query*).

Tabela 1 Tehnike rutiranja poziva primenjene u evropskim zemljama

Država	Tehnika rutiranja poziva ka prenetim brojevima
Austrija	ACQ
Belgija	ACQ i QoR
Hrvatska	ACQ
Kipar	ACQ
Estonija	ACQ
Finska	ACQ
Francuska	1 faza: QoR; 2. Faza: ACQ
Nemačka	ACQ
Mađarska	ACQ/QoR
Island	ACQ
Irska	ACQ
Italija	ACQ
Litvanija	ACQ
Malta	ACQ
Holandija	ACQ
Norveška	ACQ
Portugalija	ACQ i QoR
Švedska	QoR i ACQ
Slovenija	ACQ
Švajcarska	QoR
Velika Britanija	QoR

3. Baze podataka

Pomenuta tehnička rešenja vezana za implementaciju MNP-a zahtevaju korišćenje baza podataka koje sadrže informacije vezane za prenete brojeve. Te baze mogu biti centralizovane ili distribuirane.

Centralizovani model baze sadrži jednu referentnu bazu sa podacima o svim mobilnim brojevima (bilo da su oni preneti ili ne), ili, alternativno, sa podacima samo o svim prenetim brojevima (ukoliko se smatra nepotrebnim da se smeštaju i podaci o neprenetim brojevima). Svaki operater poseduje lokalnu bazu podataka koja se ažurira od strane centralizovane baze podataka. Operater davalac broja i operater primalac broja, po završetku procesa prenosa obaveštavaju centralizovanu bazu o svakom preduzetom koraku. Po završetku procesa prenosa centralizovana baza obaveštava sve operatere da je broj prenet.

Obavezni sadržaj centralizovane baze je spisak svih prenetih brojeva, a uz svaki preneti broj postoji pridruženi broj za rutiranje. Baza može da sadrži sve transakcije koje se u postupku prenosa broja izvrše između korisnika, operatera davaoca i primaoca broja. Takodje, ona se može proširiti tako da sadrži podatke o svim korisnicima i njihovim adresama (čime praktično vrši funkciju imenika), kao i o lokacijskim servisima za hitne službe.

Ovom centralizovanom bazom za potrebe prenošenja mobilnih brojeva upravlja se sa jednog mesta. To može biti, na primer, konzorcijum operatera koji učestvuju u rutiranju poziva ka prenetim brojevima. Upravljanje centralizovanom bazom podataka može se poveriti i nekoj nezavisnoj kompaniji izvan kruga operatera. Najzad, upravljanje centralizovanom bazom podataka može biti u nadležnosti nacionalnog regulatornog tela.

Rešenje sa centralizovanom bazom podataka je u većini slučajeva dugoročno rešenje za servis prenošenja broja. Ovakav model podržava optimalno rutiranje poziva i prilagođen je okruženju u kome svi operateri dele informaciju o brojevima. Sa druge strane, ovo rešenje je tehnički komplikovanije za implementaciju i uključuje značajna ulaganja.

Nasuprot tome, **distribuirani model baze** uključuje višestruke baze podataka koje sadrže podskupove celoukupne baze podataka. Na primer, svaka odvojena baza podataka u distribuiranom modelu se može sastojati samo od prenetih brojeva jednog operatera. Pun obim informacija o svim mobilnim brojevima (ili svim prenetim mobilnim brojevima) može se dobiti iz ovih razdvojenih baza podataka samo kada se one uzmu kao celina.

Velika većina zemalja Evrope koristi centralno organizovanu bazu podataka. U ECC izveštaju iz 2005. godine [9], 19 evropskih zemalja usvojilo je model centralizovane baze, Austrija, Kipar i Malta su primenile distribuirani model, a Holandija hibridni distribuirani/centralizovani model.

4. Značaj regulative u oblasti prenosivosti brojeva

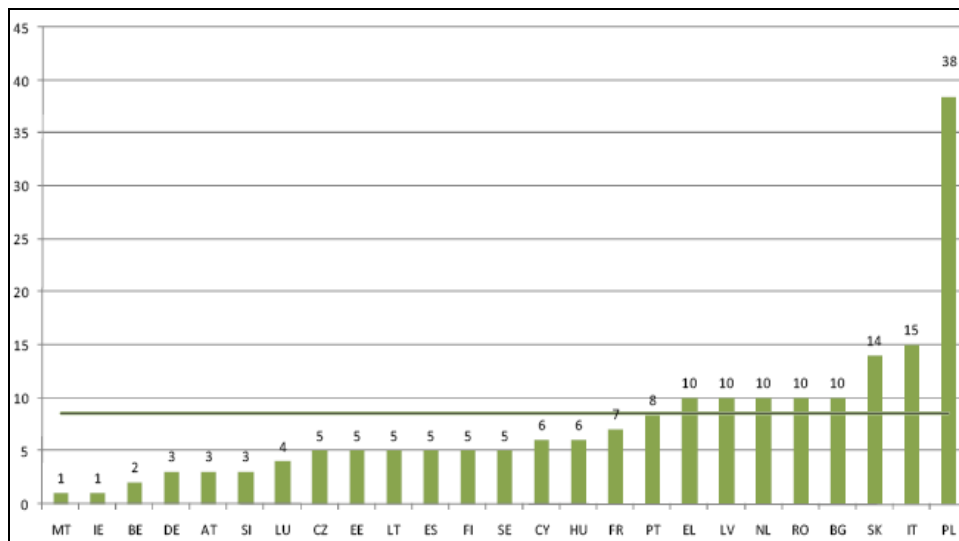
Mada su neke evropske zemlje na sopstvenu inicijativu uvele prenosivost mobilnih brojeva još devedesetih godina prošlog veka, zvanična regulativa u ovoj oblasti u Evropi vezana je za Direktivu EU o univerzalnom servisu i pravima korisnika iz 2002. godine (*Directive 2002/22/EC*), [3]. Gotovo sve zemlje regulisale su ova pitanja svojim posebnim pravilnicima u skladu sa pomenutom direktivom. Što se tiče Srbije, usluga prenosivosti broja je pomenuta u članu 85. trenutno važećeg Zakona o telekomunikacijama [1], gde se kaže da plan numeracije obuhvata i pravo korisnika na prenošenje brojeva. U nacrtu novog Zakona o elektronskim komunikacijama [2], prenosivost broja se definiše kao mogućnost pretplatnika da promeni operatera elektronskih komunikacionih usluga, bez promene pretplatničkog broja. Nacrt Pravilnika koji bi trebalo bliže da uredi ovu oblast kod nas, trenutno je na javnoj raspravi.

Dobra regulativa u oblasti prenosivosti brojeva od velikog je značaja za implementaciju ove usluge. Kada jednom korisnici dobiju pristup jeftinoj, brznoj i efikasnoj usluzi prenošenja broja, oni će biti u mnogo boljoj poziciji da od svog ili rivalskog operatera zahtevaju i dobiju kvalitetniju i jeftiniju telekomunikacionu uslugu. MNP je suštinski deo liberalizacije tržišta mobilnih komunikacija, koje se ne može smatrati otvorenim i konkurentnim bez mogućnosti korisnika da lako promene operatera. Mobilni operateri bi trebalo da se takmiče po kvalitetu usluga, ponudi servisa i cenama, umesto nastojanja da raznim drugim metodama zadrže pretplatnike unutar svojih mreža. Tipičan scenario vidjen u više zemalja je postojanje dva operatera koji su dobro pozicionirani na tržištu, i trećeg ili možda čak i četvrtog operatera koji tek ulaze na tržište. MNP se smatra veoma važnim za nove operatere, jer u uslovima kada je tržište

zasićeno, omogućava privlačenje postojećih korisnika, čime se povećava šansa za rast broja pretplatnika i brži povratak investicija.

Regulativa prenosivosti brojeva je oblast u kojoj nacionalne regulatorne agencije i operateri mobilnih mreža treba u punoj meri da saradjuju da bi efekti implementacije bili što povoljniji. Postupak prenošenja broja treba regulisati tako da bude jasan, jednostavan i lako dostupan korisniku, jer u suprotnom će korisnici biti obeshabreni da koriste svoje pravo. Kako operater davalac broja nije motivisan za ovaj postupak, jer gubi korisnika i odgovarajući prihod, postupak prenošenja broja treba urediti tako da operater davalac broja ne može da odugovlači ili otežava ovaj postupak. S obzirom da je operater primalac broja zainteresovan da se postupak prenosivosti broja završi što pre, jer on na taj način dobija novog korisnika usluga, on treba da obavlja glavni deo aktivnosti u sprovođenju ovog postupka.

Korisniku je najjednostavnije da se sve obavi na jednom mestu. U zemljama evropske unije praksa je da korisnik podnese zahtev jednim dolaskom kod operatera primaoca broja, koji dalje sprovodi postupak. Cena usluge prenosa broja treba da bude što manja za korisnika, jer visoka cena može da odvraća korisnika od prenosa. Operater primalac broja može tražiti nadoknadu od korisnika, ali ona ne bi trebalo da bude veća od prosečnog mesečnog računa (oko 10 €). Cilj kome se teži je da prenos broja za korisnike bude besplatan. Po pravilu, operater primalac broja plaća određenu naknadu operateru davaocu broja, mada ima izuzetaka. U Španiji, Estoniji, Letoniji i Litvaniji ne plaća se naknada između operatera za prenos broja, dok se prema podacima iz 2007. godine, u ostalim evropskim zemljama u kojima je ova usluga omogućena naknade kreću od 0,83 € (Velika Britanija) do 29.48 € (Slovačka) [5]. U proseku ova naknada iznosi 10-15 €.



Slika 5 Vreme sprovođenja MNP-a u zemljama Evrope, oktobar 2008, [4]

Vreme potrebno za realizaciju usluge obuhvata vreme potrebno za proveru podataka i pripremu mreže za prenos broja, i poželjno je da bude što kraće. U evropskoj regulativi se predviđa maksimalno 1 dan za realizaciju i to je cilj kome se teži, mada je

trenutno u većini evropskih zemalja taj period duži. Na Slici 5 prikazano je vreme potrebno da se izvrši prenos broja u zemljama EU, prema podacima iz oktobra 2008. godine, [4]. Vidi se da je preporuka o maksimalno jednom danu ispoštovana samo u slučaju Malte i Irske, dok se u ostalim zemljama vreme prenosa kretalo od 2 do čak 38 dana u Poljskoj.

Kao što se vidi, unutar EU postoje velike razlike u implementaciji prenosivosti brojeva. Ove razlike se odnose i na početak primene servisa. Od 2003., od kada postoji regulatorni okvir u EU, bilo je brojnih odlaganja početka primene MNP-a, a neke zemlje (Irska, Češka Republika, Malta, itd.) su značajno kasnile sa implementacijom. Problema sa početkom implementacije je bilo i u Irskoj, a u Nemačkoj, Austriji, Francuskoj i još nekim zemljama, bar na početku, nije zabeležen veliki obim prenosa brojeva.

Osim činjenice da uvođenje MNP-a zahteva ulaganje značajnih sredstava od strane operatera, smatra se da su problemi sa početkom implementacije MNP-a vezani i za odnos mobilnih operatera prema regulativi. Mada su svi operateri deklarativno za konkurenciju i za uvođenje prenosivosti brojeva, iskustva u nekim zemljama su pokazala da se ponekad pojavljuju prikriveni mehanizmi otežavanja ovog procesa. U ref. [6] (Sutherland, 2007), pristup mnogih operatera regulativi prenosa brojeva je okarakterisan kao „3D strategija“, tj. *Deny* (odbaciti), *Delay* (odložiti) i *Degrade* (degradirati). Po ovom autoru, operateri najpre odbacuju potrebu za regulativom u ovoj oblasti, tvrdeći obično da dotično tržište već ima pun stepen konkurencije ili navodeći „specijalne“ osobine datog nacionalnog tržišta, zatim - ukoliko to mogu - usporavaju proces i najzad kreiraju administrativne prepreke za implementaciju usluge. Na primer, u Francuskoj je postupak prenošenja broja u početku trajao 30 do 70 dana, a korisnik je morao da ide na tri šaltera da bi ostvario svoje pravo [6].

Najčešće, zakoni pojedinih zemalja postavljaju samo osnovne principe prenosivosti brojeva, ostavljajući nacionalnim regulatornim agencijama i operaterima da zajednički ustanove detalje vezane za implementaciju. Iskustvo u zemljama koje su uvele ovu uslugu ili su u procesu uvođenja pokazuje da to ponekad ostavlja prostor mobilnim operaterima da otežavaju uvođenje prenosivosti i da regulatorne agencije često prihvataju uslove koje im nameću operateri. Ovo je u nekim zemljama rezultiralo time da su regulatorne agencije odstupale od prakse koja se pokazala dobrom u svetu, i usvajale rešenja koja su u određenoj meri nepovoljnija za korisnike.

Opšta preporuka regulatornim telima je da pravila za implementaciju MNP-a budu maksimalno orijentisana ka pravima korisnika [7]. To znači da treba jasno definisati ciljeve regulative, ustanoviti čvrste rokove za implementaciju, ultimativno obezbediti korisniku brz, jeftin i jednostavan postupak, regulisati pitanje blokade prenosa od strane operatera davaoca broja, obezbediti transparentnost tarifa i slično.

Smatra se da bi u narednim godinama implementacija MNP-a u Evropi na bazi zajedničkih tehničkih i administrativnih rešenja mogla biti mnogo brža i efikasnija. Očekuje se će proces harmonizacije potrajati još oko pola decenije da bi se postigao puni nivo konkurencije. Na vladama i regulatornim telima je da obezbede da u bliskoj budućnosti prenos broja bude potpuno besplatan za korisnika i da se vreme prenosa ne računa u danima, već u minutama [6].

5. Zaključak

Usluga prenosivosti broja predstavlja pravo korisnika i važan mehanizam za poboljšanje konkurencije u oblasti mobilnih komunikacija. Posebno značajnu ulogu u ovoj oblasti ima regulativa koja treba da omogući da postupak prenosa broja za korisnika bude brz i jednostavan. Evropske zemlje su uvodile ovu uslugu tokom poslednjih godina sa različitom dinamikom i koristeći različite modele za implementaciju. Međutim, evidentan je proces harmonizacije ovog servisa u zemljama EU zahvaljujući pomeranju ka zajedničkom tehničkom rešenju i usaglašavanju administrativnih pitanja. To će svakako doprineti daljoj liberalizaciji tržišta mobilnih komunikacija.

Literatura

- [1] http://www.parlament.gov.rs/content/lat/akta/akta_detalji.asp?Id=90&t=Z#
- [2] http://www.mtid.gov.rs/aktivnosti/javne_konsultacije/zakon_o_elektronskim_komunikacijama.621.html
- [3] "Directive 2002/22/EC on universal service and users' rights relating to electronic communications networks and services (Universal Service Directive)", Parliament and the Council, Official Journal L 108/51, March 2002.
- [4] "Progress report on the single European electronic communications market 2008, 14th report", Volume 2, Commission of the European communities, Brussels, 24/03/2009.
- [5] "Progress report on the single European electronic communications market 2007 (13th report)" Annex 2, Brussels, 19/03/2008.
- [6] E. Sutherland, "Mobile Number Portability", Emerald Group Publishing Limited, ISSN 1463-6697, Vol. 9 No.4, 2007, pp. 10-24.
- [7] <http://www.azouk.com/176564/Number-Portability-Global-Perspective-white-paper1>
- [8] M. Grubović, "Regulisanje prenosivosti broja", 17. Telekomunikacioni forum TELFOR 2009, Beograd, Srbija, Novembar 2009, CD Zbornik radova, str. 42-45.
- [9] "Implementation of mobile number portability in CEPT countries", ECC report 31, CEPT, Updated: October 2005 (Original report: March 2003).
- [10] www.itu.int/rec/T-REC-E.164-199811-I!Sup2/en (1998)

Abstract: *In this paper, the importance of the mobile number portability (MNP) is considered and an overview of the level of its implementation in Europe is given. The most important technical solutions are presented and compared and the role of a centralised database is highlighted. Finally, the most important aspects of the MNP regulation are identified and discussed.*

Keywords: *number portability, mobile networks, technical solutions, centralized database*

IMPLEMENTATION OF MOBILE NUMBER PORTABILITY

Vera Marković, Tatjana Cvetković