

# Numeracija za VoIP servise

Boris Stojanović, Telekom Srbija a.d., Direkcija za mrežu, Sektor za TAP

**Sadržaj – Rapidni razvoj mreža i servisa u zadnjih pet godina je postojeći plan numeracije doveo u veoma nezgodan položaj po pitanju raspoloživosti opsega.**

Ranije se strateško planiranje numeracije svodilo na praćenje ograničenja sistema (tarifna politika mrežnih grupa i osobine krozbar sistema). Današnja tehnološka mogućnost telekomunikacionih mreža je prevazišla ranija ograničenja kako u tehničkom kapacitetu, tako i u samoj strategiji razvoja mreža, koja je sada svedena na ispunjavanje zahteva pretplatnika i njihovih stvarnih potreba, bez geografskih i regionalnih ograničenja. Granica je pomerena, a sam izgled tehnološke realnosti postaviće telekomunikaciona industrija na osnovu političkih i komercijalnih interesa.

Radom je obuhvaćeno rešavanje numeracije za VoIP pretplatnike sa prednostima i manama korišćenja postojećih tipova numeracije. U drugom delu rada je izložen koncept za novi (zatvoreni) plan numeracije.

**Ključne reči — tipovi numeracije, tipovi VoIP pretplatnika, VoIP numeracija, zatvoreni plan numeracije.**

## I. Uvod

Učešće paketske komutacije i njenih govornih servisa, a od kojih se VoIP servisi najviše promovisu, uzima sve većeg udela na telekomunikacionom tržištu kao zamena za tradicionalne PSTN, ISDN i GSM govorne servise. U početku su VoIP servisi nudili samo odlazni saobraćaj da bi se liberalizacijom tržišta dramatično povećao broj zahteva za dolaznim saobraćajem, a samim tim i tražnja za numeričkim kapacitetima [3].

Svrha ovog rada je da da podršku implementaciji VoIP servisa u postojećem planu numeracije Republike Srbije i da neke predloge za novi plan numeracije. Rad će se baviti samo formatom pretplatničkog broja po preporuci E.164 ne ulazeći u IP adrese (IP adresiranje) i razmatrati interoperabilnost VoIP servisa sa klasičnim govornim servisima.

Ovaj rad će takođe dati jednu analizu korišćenja postojeće numeracije sa svim prednostima i manama korišćene numeracije.

## II. PLAN NUMERACIJE-NADLEŽNOSTI

Republičke agencije za Telekomunikacije (RATEL) je nadležna za izdavanje numerativnog plana Republike Srbije i definisanja tarifne politike [1].

Modifikovanje postojećih geografskih numeričkih opsega ili otvaranje novih, može delimično utoliti žed novih provajdera, ponuđača VoIP servisa ali će svakako ubrzati rad RATEL-a na izdavanje novog numerativnog plana i tarifne politike. U tom radu RATEL mora da ispuni sledeće zahteve da:

P. A. Boris Stojanović, „Telekom Srbija“ a.d., Direkcija za mrežu, Sektor za TAP, Bulevar Umetnosti 16a, N. Beograd, Srbija (telefon: 381-64-6501460; kanc.: 381-11-3200316; e-mail: boriss@telekom.yu).

- 1) Omogućiti “prenosivost” (*nomadicity*) za sve nove

VoIP servise, odnosno obezbediti prosleđivanje poziva bez ograničenja zbog fizičke lokacije sa koje poziv može biti upućen, operatera sa kojeg se poziv generiše i slično.

- 2) Omogućiti i podstakne tržišnu konkurentnost za tradicionalne govorne servise.
- 3) Omogućiti neutralnost, bez favorizovanja operatera.

Plan numeracije treba da bude nezavisan od tehnologije kojom se servis pruža ali i da ukazuje na sam servis kojom je numerativni opseg dodeljen.

## III. TIPOVI NUMERACIJE

Naša zemlja podržava preporuku E.164 i njen format pretplatničkog broja koji se sastoji iz: međunarodnog koda (381), međumesnog koda (AB(C)) i pretplatničkog broja (abcdef(g)). Međunarodni prefiks je (99), a međumesni prefiks (0) [2].

Po tome se numeracija može podeliti na:

- 1) numeraciju geografskih brojeva A=1;2;3; B=0-9; C=0.
- 2) numeraciju negeografskih brojeva.
  - A=6, opsezi za mobilne operatere,
  - A=7, opsezi za univerzalni pristup i VOT,
  - A=8, Besplatni pozivajući brojevi (*Free phone*),
  - A=9, Brojevi sa dodatnom tarifom (*premium rate*) i
  - A=4, Brojevi sa dodatnom tarifom, za specijalne servise (internet pristup).

### A. Geografski brojevi

Kriterijum koji treba da zadovolji jedan geografski broj je:

- da se servisi: govorni, faks i delimično servisi za prenos podataka, svojim brojem prezentuju tačno svoju fizičku (fiksnu) lokaciju;
- da se fizička (fiksna) lokacija, prezentuje tačno mestom gde se vezuje terminalna oprema na javnu mrežu, a to se čini specifičnim geografskim kodom (međumesnim prefiskom A=1;2;3) za to (geografsko) mesto-region;

### B. Negeografski brojevi

To su brojevi koji ne zadovoljavaju kriterijum za geografskim brojem, ali zato ukazuju na tip servisa.

## IV. VOIP PRETPLATNICI-TIPOVI

Tehnološki gledano VoIP pretplatnici [4] mogu biti realizovani na dva načina i to:

- 1) preko IP MSAN-ova (*Multi Service Access Node*) – POTS (H.248) pretplatnik;

2) preko IAD-a ili RGW-a ili *Soft client*-a – SIP pretplatnik.

#### A. POTS (H.248) pretplatnik

VoIP pretplatnici koji se realizuju preko H.248 protokola zadržavaju uglavnom sve karakteristike standardnog POTS priključka podržavajući uglavnom sve njegove komercijalne dodatne usluge. Ovi pretplatnici su fiksni.

#### B. SIP pretplatnik

VoIP pretplatnici koji se realizuju preko SIP protokola i za razliku od POTS (H.248) pretplatnika, dobijaju multimedijalnu dimenziju (širokopolasni pristup) odnosno govorni servis je samo jedan od ponuđenih servisa. Imaju još jednu osobinu, a to je da imaju mogućnost prenosivosti/nomadnosti (*nomadicity*) terminalne opreme kroz mrežu operatera.

### V. PREDNOSTI I MANE POSTOJEĆIH TIPOVA NUMERACIJE ZA REŠAVANJE VOIP-A

#### A. Prednost korišćenja geografskog broja

VoIP pretplatnici koji bi koristili geografske brojeve (opsezi unutar postojećih MG-a) imali bi sa jedne strane pogodnost u svom predstavljanju drugim krajnjim pretplatnicima sa uglavnom familijarnim tipom numeracije. Zadržali bi svoje postojeće brojeve prilikom promene sa tradicionalnog PSTN servisa na VoIP. Pretplatnik zadržava osećaj geografske pripadnosti i niže tarife za pozive upućene u okviru iste mrežne grupe.

Novi provajder dobijanjem prepoznatljivog geografskog broja za svoje VoIP pretplatnike i ostvaruje lakšu konkurentnost i međunarodnu identifikaciju.

Ratel raspolaže poznatom numeracijom i stimuliše njeno efikasno korišćenje, a VoIP posmatra kao samo jednu od tehnika za ostvarenje servisa govora.

#### B. Mane korišćenja geografskog broja

VoIP pretplatnicima osobina nomadnosti (SIP pretplatnik) se uglavnom ne može podržati, a ako se i podržava ona je ograničena sa definisanim opsegom (koji je uglavnom mali, pa je ovo rešenje samo za mali broj pretplatnika).

Novi provajder u startu mora da plati punu cenu za dodeljene opsege jer mora da pokrije sve postojeće geografske kodove (a minimalni blokovi pretplatničke numeracije su po 1000 brojeva) i teško može ostvariti nomadnost za SIP pretplatnike.

Ratel ima važnu i tešku ulogu u sređivanju tarife između operatera i sprovođenja koncepta rutiranja kratkog broja „112“ (hitnog poziva).

#### C. Prednost korišćenja negeografskog broja

VoIP pretplatnici sa novim negeografskim kodom, dodeljenim samo za nove VoIP pretplatnike, je veoma jednostavno rešenje zbog lakog uređenja novog opsega, bez opterećujućeg nasleđa i nekih obavezujućih pravila. Nomadnost pretplatnika je podržana.

Novi provajder nije uslovljen korišćenjem slobodnih opsega (rupa u numeraciji), analiza broja i rutiranje pojednostavljeni.

Ratel dodeljuje nove kodove po usvojenom konceptu za

svakog operatera.

#### D. Mane korišćenja negeografskog broja

VoIP pretplatnici se sa novim negeografskim kodom ne mogu prihvatiti kao zamena klasičnog POTS-a i pretplatnik mora menjati kompletan broj prilikom promene tehnologije rešavanja njegovog priključka.

Konfuzija nastaje kod klasičnog POTS pretplatnika (na TDM centrali) koji biraju novi broj, jer nisu sigurni kolika je tarifa poziva i gde se taj broj nalazi.

Novi provajder u startu mora da pokrene veliku marketinšku kampanju da bi krajnji pretplatnik usvojio informaciju o novom (ne)geografskom broju i tarifi. Međunarodna konekcija je takođe problem jer mora proći vreme dok se uspostavi novi kod sa svim operaterima.

Ratel dobija loš imidž zbog pristanka promene kompletnog pretplatničkog broja prilikom prelaska na VoIP. Otvaranjem novih kodova Ratel sebi smanjuje operativno numerativni prostor za dalju namenu i nemogućnost „prenosivosti broja“ kad pretplatnik prelazi sa TDM ravnim na IP ravan.

### VI. NUMERACIJA ZA VOIP PRETPLATNIKE U „TELEKOM SRBIJA“ A.D.

#### A. Postojeće stanje

Ratel se još uvek pridržava postojećeg otvorenog plana numeracije koji je nasleđen iz ranijih perioda, što znači da u Srbiji i dalje postoje 34 mrežne grupe sa geografskom numeracijom. Ovo stanje je posledica ranije tarifne politike i nekih odluka o samostalnosti određenih delova regiona.

Ovakav plan numeracije telekomunikacione mreže za geografske kodove koristi samo „Telekom Srbija“ a.d. [1].

U Ratel-u se razmatra korišćenje ovih numerativnih opsega ali „Telekom Srbija“ a.d. sa svojom ogromnom investicionom izgradnjom (telefonizacijom) u Srbiji tek sa digitalizacijom mreže može tehnološki da odgovori na eventualne zahteve Ratela.

#### B. Planirano stanje

„Telekom Srbija“ a.d. planira da za svoje VoIP pretplatnike koristiti prvu slobodnu cifru ili „a“ u svakoj postojećoj mrežnoj grupi, izuzev mrežnih grupa sa teritorije Kosova i Metohije [2], [4].

Ovakvim rešenjem bi se pojednostavilo rutiranje u centralama i analiza pretplatničkog broja bi se svela na prvu cifru „a“ (eventualno „b“).

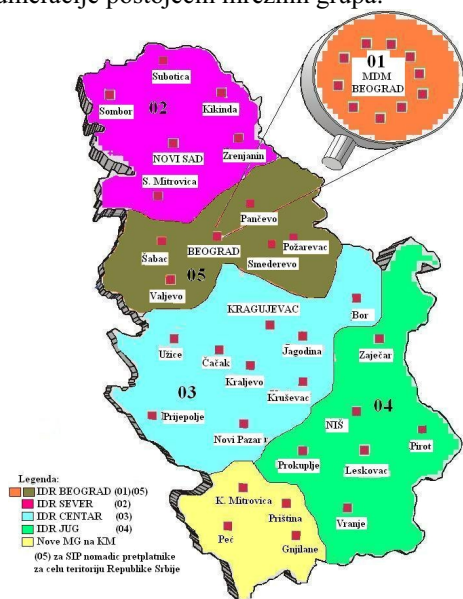
Time „Telekom Srbija“ a.d. VoIP tretira kao jednu od tehnologija kojom se rešava korisnikov zahtev za dodeljivanje priključka.

Pitanje nomadnosti pretplatnika bi se kvalitetnije rešilo odvajanjem SIP pretplatnika od POTS (H.248) pretplatnika otvaranjem novog mrežnog koda (npr. A=5) za taj servis.

### VII. KONCEPT ZA NOVI PLAN NUMERACIJE

Najefikasniji koncept za novi plan je prelazak na zatvoreni plan numeracije [2].

Time bi se izjednačila dužina pretplatničkog broja, efikasnije iskoristio dodeljeni numerativni opseg, a ujedno bi se izvršilo i regionalno uniformno uređivanje numeracije postojećih mrežnih grupa.



Slika 1. Regionalna podela

Na slici 1. prikazan je koncept kojim neke mrežne grupe moraju da promene svoje veliko „A“ (prvu cifru sadašnjeg međumjesnog koda) kako bi se postiglo uniformno regionalno predstavljanje.

Tabelom 1. prikazan je jedan scenario prelaska na zatvoreni plan numeracije, odnosno kako bi u zatvorenom planu numeracije izgledala promena kodova po mrežnim grupama i izgled pretplatničkog broja.

Tabela 1. Deo koncepcije za zatvoreni plan numeracije

| Novi pretplatnički broj  |                         |                        | Postojeći i pretpl. broj (primer) | Novi pretpl. broj (primer) | Napomena            |
|--------------------------|-------------------------|------------------------|-----------------------------------|----------------------------|---------------------|
| Bivši međumjesni prefiks | Bivši međumjesni kod AB | Postojeći pretpl. broj |                                   |                            |                     |
| 0                        | 10                      | abcdef                 |                                   |                            | Slobodno            |
| 0                        | 11                      | abcdef                 |                                   |                            | Slobodno            |
| 0                        | 12                      | abcdefg, a=B           | 2345-678                          | 012345-678                 | Grad Beograd        |
| 0                        | 13                      | abcdefg, a=B           | 3234-567                          | 013234-567                 | Grad Beograd        |
| 0                        | 14                      | abcdef                 |                                   |                            | Slobodno            |
| 0                        | 15                      | abcdef                 |                                   | 015123-456                 | VoIP Grad Beograd   |
| 0                        | 16                      | abcdef                 | 6123-456                          | 016123-456                 | VoIP Grad Beograd   |
| 0                        | 17                      | abcdef                 | 7123-456                          | 017123-456                 | VoIP Grad Beograd   |
| 0                        | 18                      | abcdefg, a=B           | 8123-456                          | 018234-567                 | MG Beograd          |
| 0                        | 19                      | abcdef                 |                                   |                            | Slobodno            |
| 0                        | 20                      | abcdef                 |                                   |                            | Slobodno            |
| 0                        | 21                      | abcdefg, a=B           | 4234-567                          | 021234-567                 | Grad Novi Sad       |
| 0                        | 22                      | abcdef                 | 234-567                           | 022234-567                 | Sremska Mitrovica   |
| 0                        | 23 (i 230)              | abcdef                 | 234-567                           | 023234-567                 | Zrenjanin i Kikinda |
| 0                        | 24                      | abcdef                 | 523-456                           | 024523-456                 | Subotica            |
| 0                        | 25                      | abcdef                 | 423-567                           | 025423-567                 | Sombor              |
| 0                        | 26                      | abcdefg, a=B           | 6234-567                          | 026234-567                 | Novi Sad            |
| 0                        | 27                      | abcdef                 |                                   |                            | Slobodno            |
| 0                        | 28                      | abcdef                 |                                   |                            | Slobodno            |
| 0                        | 29                      | abcdef                 |                                   |                            | Slobodno            |
| 0                        | 30                      | abcdef                 | 423-567                           | 030423-567                 | Bor                 |
| 0                        | 31                      | abcdef                 | 234-567                           | 031234-567                 | Slobodno            |
| 0                        | 32                      | abcdef                 | 234-567                           | 032234-567                 | Čačak               |
| 0                        | 33                      | abcdef                 | 723-456                           | 033723-456                 | Prijepolje          |
| 0                        | 34                      | abcdef                 | 234-567                           | 034234-567                 | Kragujevac          |
| 0                        | 35                      | abcdef                 | 234-567                           | 035234-567                 | Jagodina            |
| 0                        | 36                      | abcdef                 | 324-567                           | 036324-567                 | Kraljevo            |
| 0                        | 37                      | abcdef                 | 423-567                           | 037423-567                 | Kruševac            |
| 0                        | 20 => 38                | abcdef                 | 324-567                           | 038324-567                 | Novi Pazar          |
| 0                        | 39                      | abcdef                 |                                   |                            | Slobodno            |
| 0                        | 40                      | abcdef                 | 324-567                           | 040324-567                 | Pirot               |
| 0                        | 41                      | abcdef                 | 234-567                           | 041234-567                 | Prokuplje           |
| 0                        | 42                      | abcdef                 |                                   |                            | Priština*           |
| 0                        | 43                      | abcdef                 |                                   |                            | Uroševac/Gnjilane*  |

| Novi pretplatnički broj  |                         |                        | Postojeći i pretpl. broj (primer) | Novi pretpl. broj (primer) | Napomena                        |
|--------------------------|-------------------------|------------------------|-----------------------------------|----------------------------|---------------------------------|
| Bivši međumjesni prefiks | Bivši međumjesni kod AB | Postojeći pretpl. broj |                                   |                            |                                 |
| 0                        | 10                      | abcdef                 |                                   |                            | Slobodno                        |
| 0                        | 44                      | abcdef                 | 234-567                           | 044234-567                 | Niš                             |
| 0                        | 45                      | abcdef                 |                                   |                            | Prizren;Peć;Đakovica *          |
| 0                        | 46                      | abcdef                 | 234-567                           | 046234-567                 | Leskovac                        |
| 0                        | 47                      | abcdef                 | 423-567                           | 047423-567                 | Vranje                          |
| 0                        | 48                      | abcdef                 | 234-567                           | 048234-567                 | K. Mitrovica*                   |
| 0                        | 49                      | abcdef                 | 423-567                           | 049423-567                 | Slobodno                        |
| 0                        | 50                      | abcdef                 |                                   |                            | Rezervisano za SIP pretplatnike |
| 0                        | 51                      | abcdef                 |                                   |                            | Slobodno                        |
| 0                        | 52                      | abcdef                 | 234-567                           | 052234-567                 | Požarevac                       |
| 0                        | 53                      | abcdef                 | 324-567                           | 053324-567                 | Pančevo                         |
| 0                        | 54                      | abcdef                 | 234-567                           | 054234-567                 | Valjevo                         |
| 0                        | 55                      | abcdef                 | 234-567                           | 055234-567                 | Šabac                           |
| 0                        | 56                      | abcdef                 | 234-567                           | 056234-567                 | Smederevo                       |
| 0                        | 57                      | abcdef                 |                                   |                            |                                 |
| 0                        | 58                      | abcdef                 |                                   |                            |                                 |
| 0                        | 59                      | abcdef                 |                                   |                            | Rezervisano za SIP pretplatnike |

Napomena: \* novi kodovi za MG sa teritorije KiM ako bi ostale pod numerativnim planom Republike Srbije.

### VIII.ZAKLJUČAK

U prezentovanom konceptu zatvorenog plana numeracije, „Telekom Srbija“ a.d. bi konkurisao za „0“ (bivši međumjesni prefiks) i time oslobodio sve cifre za nove namene (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 i 9) [2].

Nabrojimo koje su još prednosti:

- Postojeći pretplatnici „Telekom Srbija“ a.d. ne menjaju svoju numeraciju, osim dužine pretplatničkog broja koji je sada dužine devet cifara. To bi bila jedina nepogodnost ove promene, kada se bivši međumjesni kod „AB“ zajedno sa međumjesnim prefiksom „0“ mora birati i za lokalne pozive (pozivi unutar mrežne grupe).
- Tarifa se sa prelaskom na zatvoreni plan svodi na flat tarifu, odnosno teritorija cele Srbije je jedna nacionalna zona (za razliku od dosadašnjih dve, jedna za unutar mrežne grupe i druga za van mrežne grupe).

c) Ratel:

- 1)lakša koncepcija korišćenja i dodele numerativnih lopsaga,
- 2)brza realizacija kratkih kodova na 11xy, kao na primer servis „112“ hitnog poziva (koji postaje tehnički lako izvodljiv) i
- 3)olakšano podsticanje konkurencije.

### LITERATURA

- [1] RATEL - Službeni Glasnik Republike Srbije br. 58, od 7.jula 2006. godine. „Plan Numeracije za telekomunikacione mreže“
- [2] Sektor za TAP, „Generalni Projekat telekomunikacione mreže „Telekom Srbija“ a.d. do 2010. godine“, Maj 2007. godine.
- [3] ECC Report 59 “Numbering for VoIP services,” Oxford Dec 2004. godine. <http://www.ero.dk>
- [4] Sektor za TAP, “Numeracija pretplatnika pod kontrolom Softswitch-a klase 5 u telekomunikacionoj mreži „Telekoma Srbije“ a.d., avg. 2006. godine.

### ABSTRACT

The growth of networks and services during the last five years and the likely developments in the communication market over the next five to ten years and beyond indicate that the current numbering arrangements are not sustainable.

In the past, a strategic view on numbering, naming and addressing has been lacking. Technological limitations have set the agenda. Now, with greater technical

capabilities in telecommunications networks, any strategy, in particular for numbering and naming, whether national, regional or global, will also be driven by user needs and requirements. Technological reality will set the bounds for and facilitate the strategy and the commercial and political interests of the other players in the industry will provide its shape.

This presented paper work considers advantages and disadvantages listed number type allocation criteria for numbering VoIP subscribers. Second part presents concepts for new (closed) numbering plan.

**NUMBERING FOR VOIP SERVICES AND NEW  
NUMBERING PLAN CONCEPT**

Boris Stojanović