

KONCEPT RAZVOJA FIKSNE TELEKOMUNIKACIONE MREŽE "TELEKOM SRBIJA" A.D. DO 2010. GODINE

Vladimir Vilić, Radmila Stefanović, Mira Stevanović, Snežana Jerotić,
Borko Drašković, Irena Vukelja, Milan Jerinić
Preduzeće za telekomunikacije „Telekom Srbija“ a.d. Direkcija za mrežu

Sadržaj: *Konceptom razvoja fiksne telekomunikacione mreže Preduzeća za telekomunikacije «Telekom Srbija» a.d. do 2010. godine definisani su telekomunikacioni servisi i njihova raspodela u odnosu na relevantne demografske podatke i izvršenu segmentaciju tržišta. Predviđena je implementacija NGN arhitekture i primena odgovarajućih tehnologija u pristupnoj, agregacionoj i magistralnoj mreži.*

Ključne reči: *NGN koncept, telekomunikacioni servisi, segmentacija tržišta, konvergentna arhitektura*

1. Uvod

Preduzeće za telekomunikacije „Telekom Srbija“ a.d. ima važnu i specifičnu ulogu u procesu definisanja i realizacije telekomunikacione infrastrukture u Srbiji. Telekomunikaciona infrastruktura mora da obezbedi pružanje telekomunikacionih servisa, kao i da obezbedi resurse za primenu savremenih IT rešenja (u skladu sa Strategijom razvoja informacionog društva u Republici Srbiji, Službeni glasnik RS br. 87, oktobar 2006.). Projektovanjem koncepta razvoja telekomunikacione mreže u Srbiji je obuhvaćeno sledeće:

- definisanje skupa telekomunikacionih servisa koji će pružati „Telekom Srbija“ a.d., ili omogućiti njihovo pružanje,
- izbor tehnologija za sve delove NGN arhitekture,
- povezivanje postojećih PSTN/ISDN i PLMN mreža sa NGN/IP mrežom,
- određivanje neophodnih kapaciteta mreže i pratećih resursa,

u skladu sa Strateškim smernicama Telekom Srbija a.d. za period do kraja 2009. godine.

Koncept izgradnje telekomunikacione mreže „Telekom Srbija“ a.d. je baziran na ITU-T konceptu NGN (*Next Generation Networks*) arhitekture^[1] koji omogućava uvođenje paketskih tehnologija kao jedinstvene mrežne infrastrukture tako što

funkcionalno razdvaja servisni i transportni stratum, i u okviru njih, korisničku (saobraćajnu), kontrolnu i upravljačku ravan.

Osnovni ciljevi razvoja Preduzeća za telekomunikacije „Telekom Srbija“ a.d. do 2010. godine su:

- završetak digitalizacije komutacionih sistema izgradnjom *softswitch*-eva klase 4 i klase 5 (SSwCl4/5) uz demontažu najstarijih tipova digitalnih komutacionih sistema (DKTS, SI-2000),
- završetak izgradnje bakarnih i početak izgradnje optičkih pristupnih mreža,
- izgradnja IP/MPLS mreže i MAN mreža,
- izgradnja NGOSS sistema za nadzor, upravljanje i eksploataciju NGN mreže i servisa koji se njom realizuju, uz uvođenje novog koncepta rada i poslovanja Preduzeća „Telekom Srbija“ a.d,
- uvođenje novog (zatvorenog) plana numeracije na teritoriji Republike Srbije.

2. Ulazni podaci

Analiza demografskih podataka obuhvatila je podelu teritorije Republike Srbije na područja lokalnih TDM centrala (EWS i E10), odnosno čvorova magistralne transportne mreže, koji u novoj organizaciji telekomunikacione mreže postaju lokacije logičkih *core* i *edge* PoP-ova (*Point of Presence*) i procenu broja stanovnika 2010. godine na osnovu rezultata popisa stanovništva iz 1991. i 2002. godine na područjima PoP-ova.

Broj korisnika govornog, kao osnovnog telekomunikacionog servisa, do 2010. godine je projektovan na osnovu procenjenog broja stanovnika 2010. godine i planirane penetracije servisa koja za Beograd iznosi 60%, za Novi Sad, Niš i Kragujevac 55%, za Kraljevo 50% i za ostale PoP-ove 40%. Rezultati su prikazani u Tabeli 1.

Tabela 1. Analiza demografskih podataka i projektovani broj korisnika govornog servisa

	Predikcija broja stanovnika 2010. godine	penetracija (%)	Planirani broj korisnika govornog servisa do 2010. godine
BEOGRAD	1.435.188	60,00	861.113
ostatak IDR Beograd (5 ^V +8 ^M PoP)	1.410.439	40,00	564.176
NOVI SAD	466.182	55,00	256.400
ostatak IDR Sever (5 ^V +8 ^M PoP)	1.330.179	40,00	532.072
NIŠ	323.714	55,00	178.043
ostatak IDR Jug (6 ^V +3 ^M PoP)	940.280	40,00	376.112
KRAGUJEVAC	245.093	55,00	134.801
Kraljevo	120.813	50,00	60.407
ostatak IDR Centar (6 ^V +6 ^M PoP)	1.212.964	40,00	485.186
Kosovska Mitrovica	200.000		50.000
ukupno	7.684.852	45,52	3.498.308

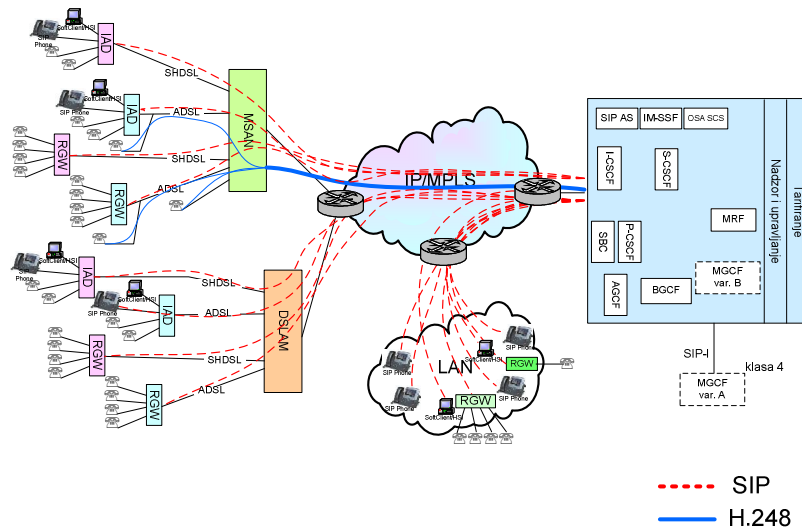
Uzimajući u obzir raspoloživost i način korišćenja telekomunikacionih servisa tržište je podeljeno u dva osnovna segmenta, rezidencijalni (segment tržišta koji koristi

servise namenjene domaćinstvima – stanovima i kućama) i poslovni (segment tržišta koji koristi servise namenjene kompanijama, udruženjima, institucijama, itd.). Biznis korisnici se u zavisnosti od broja zaposlenih dele na: SOHO (*Small Office/Home Office*, do 9 zaposlenih), mala preduzeća (sa 10 do 49 zaposlenih), srednja preduzeća (sa 50 do 249 zaposlenih) i velika preduzeća (sa više od 250 zaposlenih).

3. Telekomunikacioni servisi

Telekomunikacionu mrežu „Telekom Srbija“ u periodu do 2010. godine treba graditi tako da omogućiti pružanje sledećih servisa:

- Analogni telefonski servis (POTS);
- Servisi inteligentne mreže (IN): besplatan poziv (*FreePhone*, FPH), jedinstveni pristupni broj (*Universal Access Number*, UAN), pozive sa posebnom tarifom (*Premium Rate*, PRM), glasanje telefonom (*TeleVoting*, VOT), lokalnu prenosivost broja (*Number Portability*, NP), obračunska telefonska kartica (*Account Card Calling*, ACC), jedinstveni pristupni broj (*Universal Access Number*, UAN), pretplatna telefonska kartica (*Prepaid Card Calling*, PCC), virtuelna privatna mreža (*Virtual private network*, VPN), *Coloured Tone*, CT i *Sponsored Call*, SC;
- Usluge povezivanja biznis korisnika različitim protocima, gde se predviđa, umesto dosadašnjih n x 64kbit/s i FR/ATM, pružanje servisa baziranih na Ethernetu.
 - Novi zahtevi će se realizovati kroz IP/MPLS mreže preko SHDSL ATM ili direktnom realizacijom E-Line i E-LAN servisa,
 - Iznajmljene linije protoka 100Mbit/s i 1Gbit/s se obezbeđuju pomoću FE i GbE interfejsa na *switch*-evima, ruterima i SDH opremi nove generacije;
 - Digitalne iznajmljene linije protoka 2Mbit/s do 10Gbit/s, koje se realizuju kroz SDH i OTN/DWDM sisteme prenosa,
- IP telefonski servis (VoIP) biće realizovan u skladu sa Slikom 1



Slika 1. Način priključenja korisnika pod kontrolom Softswitch-a klase 5

Korisnička oprema koja će se koristiti je: SIP IAD (uređaj sa različitim brojem POTS i LAN priključaka, sa integrisanim xDSL modemom), SIP RGW (uređaj sa različitim brojem POTS i LAN priključaka, koji u sebi nema integrisani xDSL modem (instalira se kod korisnika koji već imaju *broadband* pristup)), SIP telefon (korisnici moraju da imaju odgovarajuću mrežnu opremu (xDSL modem, *switch*...) za prihvatanje FE interfejsa SIP telefona) i SIP *softphone* (predstavlja softversku aplikaciju koja se instalira na računaru korisnika i omogućuje mu VoIP servis);

- Multimedijalni servisi: video telefonija, *instant messaging*, *presence*, *unified messaging*;
- Pristup Internetu, koji se realizuje preko komutiranih telefonskih linija i modema (do 56kbit/s) i preko ADSL2+ tehnologije (protok u smeru ka korisniku je do 24Mbit/s, zavisno od dužine pretplatničke petlje);
- Virtualne privatne mreže na L2 sloju (L2VPN), koje se mogu realizovati kao:
 - L2 VPN tipa tačka – tačka (čine ga VLL – *Virtual Leased Lines* ili VPWS – *Virtual Private Wire Service*),
 - L2 VPN tipa tačka – više tačaka ili više tačaka – više tačaka (VPLS – *Virtual Private LAN Services*, koji se drugačije zovu i E-LAN servisi);
- Virtualne privatne mreže na L3 sloju (L3VPN), koje se realizuju kao kombinacija MPLS protokola i nekog rutinog protokola (OSPF, RIP, BGP);
- IP Centrex je servis namenjen biznis korisnicima. IP Centrex CPE korisnička oprema (tipovi kao u slučaju VoIP) i SSwCI5 komuniciraju preko paketske mreže korišćenjem SIP protokola. Planira se i realizacija IP Centrex sa POTS/PSTN, PLMN i VoIP korisnicima. Postoji veliki broj osnovnih i dodatnih IP Centrex servisa;
- Integrisani prenos govora, podataka i video signala (*Triple play*) – razlikujemo nekoliko tipova video signala, poput *Broadcast TV* (sa standardnom (SDTV) ili visokom rezolucijom (HDTV)), interaktivni TV, video na zahtev (*video-on-demand*, VOD) i personalni video-rikorder (NPVR), kao i nekoliko primena brzog pristupa Internetu (*High Speed Internet*, HSI), kao što su: *teleworking*, *gaming* i *file sharing*.

Triple play zahteva daleko veće propusne opsege u pristupnoj mreži od onih koji su do sada korišćeni. Servisni scenario uslovljava potreban propusni opseg – minimalan propusni opseg koji treba obezbediti korisnicima u periodu od sledeće tri godine je 12Mbit/s po korisniku (pretpostavka je da su ponuđeni sledeći servisi: 2 SDTV ukupnog opsega 10Mbit/s, brzi pristup Internetu od 1,5Mbit/s i VoIP od oko 130kbit/s). U slučaju korišćenja HDTV neophodan opseg po korisniku bi bio 20Mbit/s. U Tabeli 2 je dat primer proračuna ukupnog propusnog opsega DSLAM/MSAN uređaja sa 1000 korisnika.

Tabela 2. Proračun propusnog opsega DSLAM/MSAN uređaja sa 1000 korisnika

Tip servisa	Potreban propusni opseg po korisniku	Procenat iskorišćenja	Ukupan propusni opseg na mrežnom linku
HSI	100kbit/s	100%	100Mbit/s
VoIP	130kbit/s	20%	26Mbit/s
HDTV	5-8Mbit/s	5%	400Mbit/s
SDTV <i>multicast</i>	60 kanala x 5Mbit/s		300Mbit/s
Ukupan propusni opseg			826Mbit/s

4. Procena penetracije telekomunikacionih servisa i ukupni saobraćajni zahtevi

Na osnovu pregleda servisa i njihove raspodele po korisničkim segmentima, formirani su tipovi korisničkih profila za rezidencijalne i biznis korisnike. Za rezidencijalne korisnike su predviđena dva moguća korisnička profila, i to primenom ADSL2+ modema sa 4 korisnička Ethernet porta i opcionom mogućnošću WLAN (802.11), dok se drugi profil realizuje primenom ADSL2+ IAD sa 2/4 POTS i 4 Ethernet korisnička porta kao i opcionom mogućnošću WLAN (802.11). Profili biznis korisnika se razlikuju prema njihovoj veličini. Tako je za SOHO dovoljan ADSL2+ IAD sa 4/8 POTS, 4 Ethernet korisnička porta i WLAN. Mala i srednja preduzeća se na IP/MPLS mrežu vezuju preko SHDSL opreme. Ukoliko postoji potreba za uvođenjem dodatnih POTS priključaka, kao i potreba za zamenom postojećeg PBX uređaja, potrebno je obezbediti na strani korisnika RGW sa odgovarajućim brojem POTS priključaka (4/8/24). Korisnicima se mogu ponuditi i SIP telefoni (ili *softclient*) u slučaju da žele da promene klasične aparate. Na ovaj način se može malim i srednjim preduzećima obezbediti oprema za pružanje IP Centrex servisa. Velika preduzeća se na IP/MPLS mrežu vezuju direktno optičkim kablom uz korišćenje RGW sa odgovarajućim brojem POTS priključaka (4/8/24/48). Korisnicima se mogu ponuditi i SIP telefoni i *softclient* aplikacije. Na ovaj način se velikim preduzećima može obezbediti oprema za pružanje IP Centrex servisa.

Prilikom predviđanja penetracije servisa za rezidencijalne korisnike uzete su u obzir sledeće pretpostavke:

- Svi budući zahtevi korisnika za govornim servisom će biti realizovani kao VoIP (pod VoIP korisnicima se podrazumevaju i korisnici koji koriste odgovarajuću SIP korisničku opremu, i POTS korisnici realizovani preko IP MSAN/H.248);
- Rezidencijalni VoIP korisnici čine 60% od ukupnog broja VoIP korisnika;
- Ukupan potreban protok za realizaciju VoIP saobraćaja je određen pretpostavljajući 20% istovremenih poziva, sa procentom saobraćaja koji izlazi iz čvora od 25% za *core* i velike *edge*, odnosno 50% za male *edge* PoP-ove;
- Broj korisnika HSI je procenjen kao 30% broja korisnika govornog servisa za Beograd i Novi Sad, 25% za Niš i Kragujevac, koliko i za velike *edge* PoP-ove, i 15% za male *edge* PoP-ove;
- Broj korisnika *Triple play* je procenjen kao 30% broja korisnika HSI za Beograd, Novi Sad, Niš i Kragujevac, odnosno 7% broja korisnika HSI za *edge* PoP-ove.

Ukupan broj korisnika telekomunikacionih servisa u rezidencijalnom segmentu tržišta u periodu do 2010. godine proračunat sa ovim pretpostavkama iznosi:

- 1.574.794 korisnika VoIP, što je 45% u odnosu na ukupan broj korisnika;
- 856.467 korisnika HSI, što je 24% u odnosu na ukupan broj korisnika;
- 158.523 korisnika *Triple play*, što je 5% u odnosu na ukupan broj korisnika.

Pregled rezultata proračuna rezidencijalnog segmenta tržišta za četiri *core* PoP je dat u Tabeli 3.

Procena penetracije servisa u poslovnom segmentu tržišta je izvršena pod sledećim pretpostavkama:

- Ukupan broj preduzeća u Srbiji je oko 300.000;
- Oko 43% svih preduzeća se nalazi u Beogradu;

- Raspodela broja srednjih, malih i SOHO preduzeća u nekom čvoru je određena na osnovu odnosa broja velikih preduzeća u tom čvoru i u Beogradu;
- Broj biznis VoIP korisnika iznosi 40% od ukupnog broja VoIP korisnika;
- HSI će biti omogućen svim biznis korisnicima;
- Srednja i velika preduzeća će realizovati svoje potrebe za iznajmljenim linijama preko IP mreže;
- Predviđeno potrebni propusni opseg po tipovima preduzeća je: 256kbit/s za SOHO, 1Mbit/s za mala, 4Mbit/s za srednja i 40Mbit/s za velika preduzeća.

Pregled rezultata proračuna biznis korisnika, zajedno sa ukupnim bitskim protokom (uključujući i rezidencijalne korisnike) za četiri *core* PoP je dat u Tabeli 4.

Tabela 3. Proračun rezidencijalnog segmenta tržišta

	Planirani broj korisnika govornog servisa do 2010.	Broj korisnika kontrolisan SSwCl5	Broj korisnika HSI	Broj korisnika <i>triple play</i>	Potreban protok za VoIP (Mbit/s)	Propusni opseg za HSI (Mbit/s)	Ukupan propusni opseg koji izlazi iz PoP (Mbit/s)
BEOGRAD	861.113	214.740	258.334	77.500	1.396	25.833	27.529
NOVI SAD	256.400	98.886	76.920	23.076	643	7.692	8.635
NIŠ	178.043	72.665	44.511	13.353	472	4.451	5,223
KRAGUJEVAC	134.801	65.089	33.700	10.110	423	3.370	4,093

Tabela 4. Proračun poslovnog segmenta tržišta

	Broj velikih preduzeća	Broj srednjih preduzeća	Broj malih preduzeća	Broj SOHO	Ukupni protok koji izlazi iz PoP, za biznis (Mbit/s)	Ukupni protok koji izlazi iz PoP (Mbit/s)
BEOGRAD	500	1.550	34.000	100.000	85.800	113.329
NOVI SAD	100	310	6.800	20.000	17.160	25.795
NIŠ	70	217	4.760	14.000	12.012	17,235
KRAGUJEVAC	50	155	3.400	10.000	8.580	12.673

Od ukupnog broja korisnika govornog servisa u 2010. godini, u PSTN/ISDN mreži će biti 1.923.514 pretplatnika, dok će preostalih 1.574.793 pretplatnika biti realizovano kao POTS na IP MSAN (H.248), POTS preko RGW/IAD (SIP), ili SIP/Soft telefon, pod kontrolom četiri mreže SSwCl5 (*softswitch*, SIP server, aplikacioni serveri za servise, serveri za tonove i govorne poruke). Planirani broj korisnika govornog servisa po regijama je dat u Tabeli 5.

Pored navedenog, prilikom dimenzionisanja mreže pretpostavljeno je sledeće:

- VoIP saobraćaj po korisniku pod kontrolom SSwCl5: 0,20E za biznis, 0,10E za rezidencijalne korisnike; saobraćaj po pretplatniku PSTN mreže: 0,12E;
- Saobraćaj po DSO kanalu 0,8E; broj DSO kanala u E1: 30;
- Udeo saobraćaja prema mobilnim pretplatnicima: 1% (VoIP), 4% (PLMN); ukupan broj mobilnih pretplatnika: 7,5 miliona;
- Udeo međunarodnog saobraćaja: 2%;

- Procenat saobraćaja unutar regije: 80%; saobraćaj izvan regije: 20%;
- Srednje vreme trajanja poziva (glas): 70 s;
- Parametri za VoIP: maksimalno dozvoljeno kašnjenje: 150ms, maksimalni dozvoljeni džiter: 5ms, maksimalni broj izgubljenih paketa: 0, prosečan protok po korisniku: 26kbit/s.

Tabela 5. Planirani broj korisnika govornog servisa

IDR	Pod kontrolom SSwC15 (NGN)						Ukupno NGN	PSTN	Ukupno PSTN NGN
	POTS (H.248)		SIP korisnici						
	Biznis	Rezid.	POTS na RGW/IAD		SIP <i>phone/ Softphone</i>				
		Biznis	Rezid.	Biznis	Rezid.				
Beograd	30.624	309.274	150.052	18.624	42.891	7.452	558.917	866.371	1.425.288
Sever	26.482	198.525	88.28	21.746	37.525	8.159	380.717	407.755	788.472
Jug	23.952	140.043	56.85	13.128	24.233	4.382	262.588	291.566	554.154
Centar	25.917	185.047	86.394	30.514	36.717	7.982	372.571	357.822	730.393
Ukupno	106.975	832.889	381.576	84.012	141.366	27.975	1.574.793	1.923.514	3.498.307

5. Arhitektura mreže

Fiksnu telekomunikacionu mrežu „Telekom Srbija“ a.d. u 2010. godini će sačinjavati mreže sa komutacijom kola (PSTN/ISDN), NGN multiservisna mreža (*Softswitch* klase 4 i klase 5, aplikacioni serveri), transportna (IP/MPLS preko SDH i OTN/DWDM) i pristupna mreža (IP DSLAM/MSAN, BWA, bakar, optički kablovi).

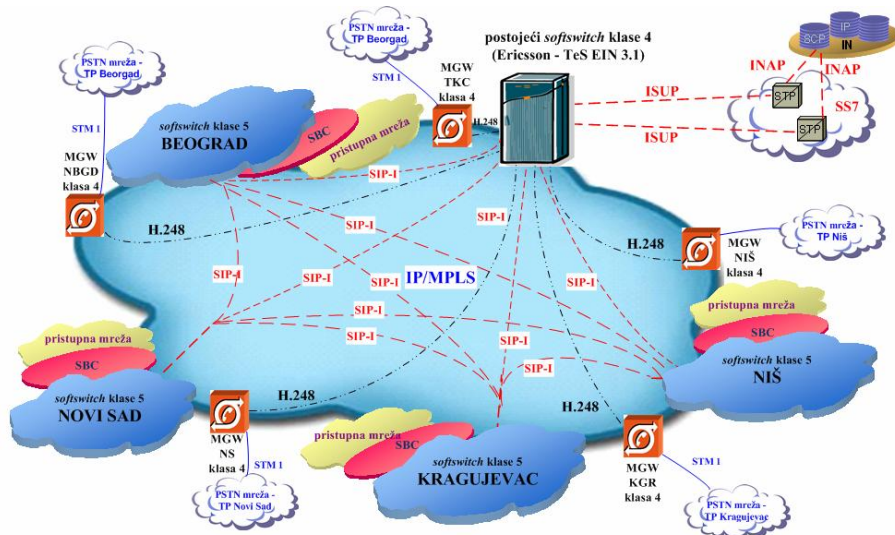
Razmotrene su dve varijante rutiranja saobraćaja korisnika govornog servisa pod kontrolom SSwC15: (A) saobraćaj između korisnika koje kontrolišu SSwC15 i pretplatnika PSTN/PLMN mreže se vrši preko MGW-a kontrolisanih od strane postojećeg SSwC14 i (B) saobraćaj između korisnika koje kontrolišu SSwC15 i pretplatnika PSTN/PLMN mreže sa iste regije se vrši preko lokalnog MGW-a kontrolisanog od strane SSwC15; razmena saobraćaja između korisnika koje kontrolišu SSwC15 i pretplatnika PSTN/PLMN mreže sa drugih regija se vrši preko MGW-a kontrolisanih od strane SSwC14. U obe varijante *interworking* SSwC15 i SSwC14 je preko SIP protokola; takođe, međunarodni saobraćaj i saobraćaj prema mobilnim VoIP pretplatnicima u nacionalnoj mreži će se rutirati preko SSwC14. Na osnovu tehno-ekonomske analize izabrana je Varijanta A (2 x SSwC14 + 4 x SSwC15), prikazana na Slici 2.

Arhitektura NGN mreže je bazirana na IMS *core*, koji podržava SIP-bazirane multimedijalne servise na NGN terminalima, kao i simulaciju PSTN/ISDN servisa, u skladu sa ETSI TISPAN NGN standardom^[2]. IMS *core* sa SIP-om kao ključnim protokolom predstavlja osnovu za konvergenciju mreža i servisa, odnosno pruža mogućnost korišćenja zajedničke baze aplikacija nezavisno od načina na koji je realizovana pristupna mreža. Konvergencija fiksne i mobilne mreže (*Fixed-Mobile Convergence*, FMC) se može odvijati na više polja (ili na svim poljima istovremeno):

- konvergencija u pogledu servisa i brige o korisnicima;
- konvergencija u pogledu marketinga, prodaje i tarifa;

- konvergencija mreža (konvergentne tehnologije, zajedničke servisne platforme, zajednička IP/MPLS core mreža, zajednički O&M).
- konvergencija u pogledu terminala i terminalne opreme.

U magistralni nivo transportne mreže se uvodi OTN/DWDM^[3] tehnologija, prvo u nacionalni, a potom i u regionalni nivo mreže, kojom se rešava problem uvećanih zahteva za kapacitetom i obezbeđuje konvergencija tehnološki različitih slojeva. Krajnji cilj koji treba postići je potpuno usklađena i funkcionalna ASON (*Automatically Switched Optical Network*) mreža zasnovana na OTN/SDH tehnologiji i GMPLS kontrolnoj ravni.



Slika 2. Arhitektura NGN mreže – Varijanta A

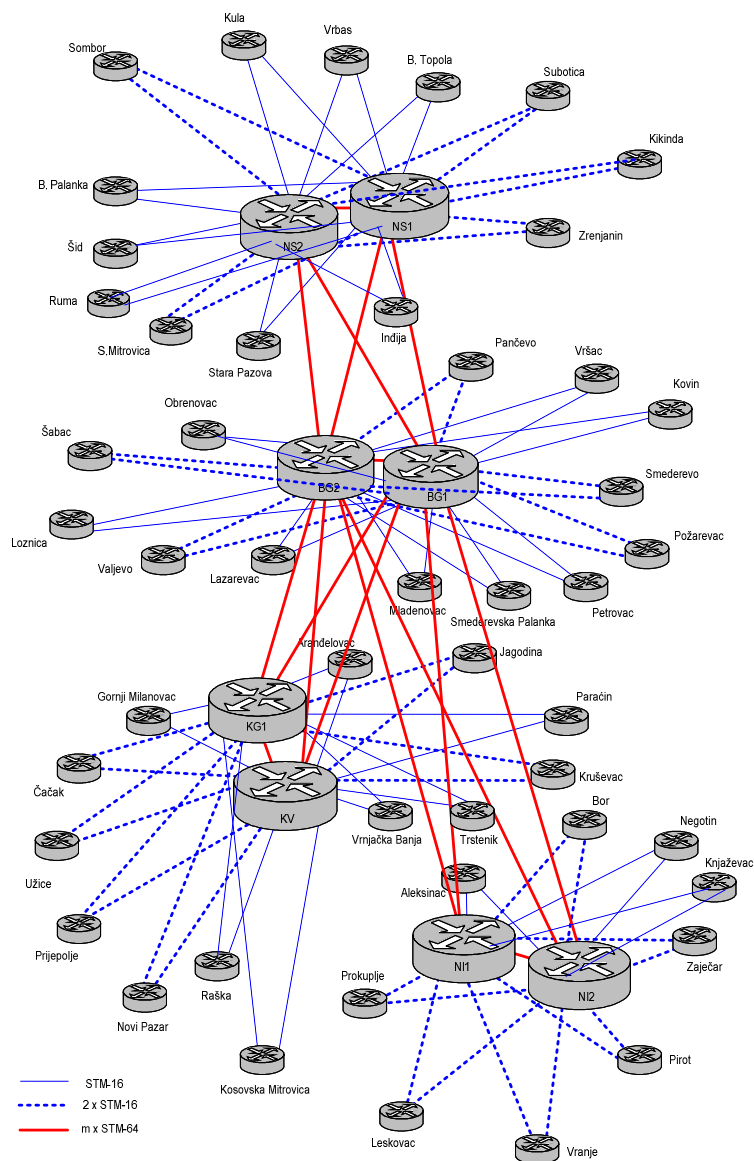
Paketski sloj magistralne transportne mreže realizovan je korišćenjem MPLS tehnologije koja će u CO-CS (*Connection-oriented Circuit Switched*) slojevima koristiti SDH VC-n i OTH ODUK puteve prenosa. IP/MPLS mreža sastoji se od jezgra (*core*) i oboda (*edge*). Jezgro IP/MPLS mreže čini 8 *core* PoP-ova (po dva u svakoj regiji) međusobno povezanih STM-64 linkovima, dok se obod IP/MPLS mreže sastoji od 48 *edge* PoP-ova povezanih, po osnovnoj topologiji prikazanoj na Slici 3, STM-16 linkovima sa *core* PoP-ovima u svojoj regiji. U alternativnom rešenju su rutere u malim *edge* PoP-ovima sa po jednim STM-16 linkom vezani na najbliže *core* ili velike *edge* rutere.

U nacionalnom delu mreže primenjivaće se samo kablovi sa optičkim vlaknima G.652.D. Predviđena je zamena jednog broja starih magistralnih optičkih kablova čije karakteristike i kapaciteti ne odgovaraju sadašnjim potrebama.

6. Zaključak

Razradom koncepta razvoja fiksne telekomunikacione mreže „Telekom Srbija“ a.d. do 2010. godine uzeti su u obzir i tržišni i socijalni aspekt planiranja i izgradnje telekomunikacione infrastrukture, tako što je planirana implementacija arhitektura i

tehnologija koje će obezbediti zadovoljavajuće brz povratak finansijskih sredstava. Izgradnja infrastrukture će omogućiti deregulaciju telekomunikacionog tržišta, efikasno uvođenje i pružanje velikog broja naprednih telekomunikacionih servisa i stvoriti ambijent za savremen način života i rada stanovnika Srbije, odnosno pospešiti razvoj, dobit i kvalitet i u ostalim delatnostima.



Slika 3. Osnovna varijanta topologije IP/MPLS mreže

Literatura

- [1] ITU-T Y.2001 (12/2004), Y.2011 (10/2004).
[2] ETSI ES 282 001 *Telecommunications and Internet converged Services and Protocols for Advanced Networking (TISPAN); NGN Functional Architecture Release 1*.
[3] ITU-T G.872 (11/2001), G.709 (03/2003), G.959.1 (03/2006), G.694.1 (06/2002).

Abstract: *Paper provides definition and distribution of telecommunication services as planned by Telekom Srbija to be provided up to year 2010, based upon relevant demographic data and market segmentation, through implementation of converged NGN architecture and proven technologies in access, aggregation and backbone network.*

Keywords: *NGN concept, telecommunication services, market segmentation, convergent architecture*

**CONCEPT OF TELEKOM SRBIJA FIXED TELECOMMUNICATION
NETWORK DEVELOPMENT UP TO YEAR 2010**

Vladimir Vilić, Radmila Stefanović, Mira Stevanović, Snežana Jerotić,
Borko Drašković, Irena Vukelja, Milan Jerinić