

## **REGULACIJA VoIP SERVISA**

Milutin Pajović, Vitomir Dragaš, Pavle Mijušković  
Agencija za telekomunikacije Crne Gore

**Sadržaj:** *U ovom radu je dat sažet pregled prenosa govora korišćenjem internet protokola (IP), ukazano je na probleme koji se pojavljuju u regulaciji VoIP servisa, a imajući u vidu njegovu specifičnost, prikazani su pristupi u regulaciji u pojedinim zemljama, kao i stanje i penetracija u ukupnom telefonskom saobraćaju. Poseban osvrt je dat na regulaciju VoIP servisa u Republici Crnoj Gori.*

**Ključne riječi:** *Internet protokol (IP), VoIP, regulacija*

### **1. Uvod**

Dosadašnji razvoj telekomunikacija odvijao se tako što je za svaki servis izgrađena posebna infrastruktura. Tako postoje javna mreža za telefonski servis, za prenos podataka, za TV i radio difuziju. Postojanje više mreža je nepovoljno, kako za neposredne korisnike, tako i za davaoce servisa. U svjetlu velikog uspjeha koji je posljednjih decenija postigao IP protokol, omogućivši razvoj Interneta kroz objedinjavanje paketskih mreža u ovu globalnu mrežu, danas je prisutan sveopšti trend konvergencije postojećih servisa ka jedinstvenoj paketskoj, IP mreži. Lokalnim mrežama (LAN) koje su paketskog karaktera se pružaju različiti servisi. Takođe, u skladu sa tim, sve više servisa različite prirode i različitih zahtjeva u pogledu kvaliteta servisa se pruža posredstvom Interneta. Predviđa se porast raznovrsnosti i broja ovih servisa, uz lagano povlačenje sa scene mreža sa komutacijom kola. Naravno, ove, kako se sve više nazivaju, tradicionalne mreže, će još dugo biti u upotrebi, kako zbog izgrađene infrastrukture, koja treba da se što više isplati, tako i zbog činjenice da servisi u realnom vremenu koje one nude imaju izvanredan kvalitet u odnosu na servis koji se pruža posredstvom paketskih mreža.

Jedan od najboljih pokazatelja pomenute konvergencije mreža je sve veća popularnost prenosa govora, tj. ostvarivanje govorne komunikacije preko IP protokola (*Voice over IP-VoIP*). Ključni faktor razvoja VoIP-a je znatno niža cijena telefonskih usluga, posebno u međunarodnom saobraćaju i znatno štiti asortiman ponuđenih servisa. Tendencija povećanja saobraćaja generisanog od strane aplikacija koje se izvršavaju u realnom vremenu, prisutna je ne samo u prenosu govora, već i kod raznih drugih multimedijalnih aplikacija.

Za IP protokol se kaže da puža *best effort* servis paketima, kako se naziva jedinica podataka na tom nivou OSI referentnog modela, iz razloga što osim prenosa podataka sa izvorišta na destinaciju, ne nudi dodatne servise poput pouzdanog prenosa i ne vodi računa o kašnjenju. Imajući u vidu da je govorna komunikacija izuzetno osjetljiva na kašnjenje, to je ono kritičan element. Takođe, tom problemu se pridodaje i problem varijacije kašnjenja. Druga grupa problema je složena signalizacija, koja je nezaobilazna kod telefonskog servisa, a njena implementacija u IP okruženju je dosta složenija nego kod mreža sa komutacijom kola.

Implementacija VoIP-a donosi brojna regulatorna pitanja koja se tiču toga kako definisati VoIP servise. Imajući u vidu spremnost Crne Gore na uvođenje novih tehnologija i servisa i njenu stratešku opredijeljenost za ulazak u Evropsku Uniju (EU), to su rješenja Države Članice EU značajna, sa aspekta načina na koji rješavaju pojedina regulatorna pitanja. U tom smislu, izvršeno je snimanje postojećih normi i preporuka koje se tiču regulacije VoIP servisa. Uočena je raznovrsnost pristupa u tretiranju te problematike od strane pojedinih Država Članica EU.

U prvom dijelu je dat pregled tehničkih aspekata VoIP-a, počev od definicije, pa preko opšte šeme VoIP infrastrukture i pregleda postojećih standarda. Drugi daje kalasifikaciju VoIP servisa iz ugla regulacije. U trećem dijelu su detaljnije opisani regulatorni problemi, a u četvrtom je dat prikaz kako su ti problemi riješeni u pojedinim zemljama u okruženju i pojedinim članicama EU. Šesti dio daje nekoliko podataka vezanih za broj VoIP korisnika i procijenjeni dohodak koji se ostvaruje u nekim razvijenim zemljama. Sedmi dio daje informacije vezane za Crnu Goru i na kraju slijedi zaključak.

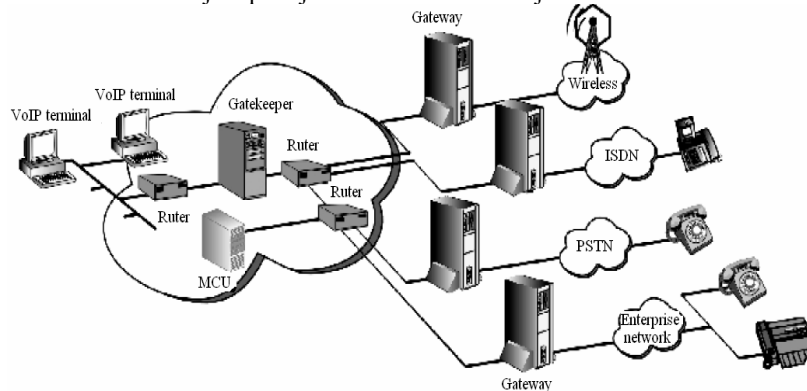
## 2. Tehnički aspekti

VoIP se može definisati kao sposobnost ostvarivanja telefonskih razgovora (tj. svega onoga što se može ostvariti putem javne komutirane telefonske mreže (PSTN)) i slanja faksimila preko IP mreža uz odgovarajući kvalitet servisa (QoS) i znatno povoljnije cijene. Voice over IP koristi internet protokol (IP) za prenos govora u obliku paketa preko IP mreže, tj. može se ostvariti samo u mrežama za prenos podataka koje koriste IP (internet, intranet i LAN). Pošto je riječ o paketskom prenosu, da bi se omogućila VoIP komunikacija neophodno je ostvariti sljedeće:

1. izvršiti A/D konverziju, kako bi se govor iz analognog oblika preveo u digitalni;
2. izvršiti konverziju dobijenog digitalnog signala, za šta su razvijeni odgovarajući protokoli;
3. ubaciti ove pakete govora u pakete podataka, koristeći real-time protokol (tipični RTP over UDP over IP);
4. potreban je protokol za signalizaciju;
5. na prijemu je potrebno razdvojiti pakete, izdvojiti podatke, a zatim ih vratiti u analogni govorni signal; i uputiti ga u zvučnu karticu ili telefon;
6. sve ove funkcije se moraju izvršiti u realnom vremenu, jer u govornoj komunikaciji nije dozvoljeno dugo čekanje.
- 7.

Na slici 1. je prikazana opšta šema VoIP infrastrukture, čiji su osnovni elementi:

- *Terminali*: To su LAN krajnje tačke korisnika koje obezbeđuju dvosmjernu komunikaciju u realnom vremenu sa drugim VoIP uređajima. Svi terminali moraju da podržavaju određene protokole koje definišu međunarodne organizacije za standardizaciju.
- *Gateway*: To je krajnja tačka na mreži koji obezbeđuje dvosmjernu komunikaciju u realnom vremenu između VoIP terminala u IP mreži i drugih ITU terminala. Ostvaruje funkciju „prevodioca“, tj. vrši prevođenje između različitih transmissionih formata.
- *Gatekeeper*: To je najvažnija komponenta VoIP sistema, vrši funkcije upravljanja mrežom. Predstavlja centralnu tačku za sve pozive unutar svoje zone (zona se sastoji od gatekeepera i krajnjih terminala).
- *Multipoint Control Unit (MCU)*: MCU je krajnja tačka u mreži koji obezbeđuje da tri ili više terminala i gateway-a učestvuju u multipoint konferenciji. Upravlja resursima konferencijske mreže.



Slika 1. Šema VoIP infrastrukture

Jedan od problema u implementaciji IP telefonije su standardi koji su još uvijek u fazi usklađivanja. Još uvijek nije usvojen jedinstven standard koji će da podrži sve funkcije VoIP-a.

H.323 standard je nastavak H.320 standarda koji adresira videokonferenciju preko ISDN i drugih mreža sa komutacijom kola (*circuit-switched*). On je logički i neophodan nastavak H.320 standarda. Pošto je baziran na Real-Time protokolu (RTP/RTCP) koje je predložio IETF, H.323 se može primijeniti i na prenos videa preko interneta. Originalno je razvijen za multimedijalnu konferenciju u LAN, ali je kasnije proširen i za Voice over IP. Prva verzija je predstavljena javnosti 1996. dok je druga verzija H.323 data u januaru 1998.

H.323 specifikaciju je prihvatio ITU-T (International Telecommunications Union) kao standard za govornu i video komunikaciju preko mreža sa paketskom komutacijom, kao što su Internet i korporativne LAN mreže. Primjenjuje se u point-to-point komunikaciji kao i u multipoint konferencijskoj vezi, saglasno ostalim ITU multimedijalnim telekonferencijskim standardima. H.323 omogućava prenos audio, video zapisa i podataka kroz IP mreže, uključujući i Internet. Stoga je ovaj standard veoma

bitan za nove aplikacije u multimedijalnoj komunikaciji zasnovanoj na LAN mrežama. Ima veliku mogućnost interoperabilnosti, naročito u slučaju prenosa govora.

Session Initiation Protocol (SIP) je standard koji je propisao IETF za uspostavljanje VoIP veze. To je kontrolni protokol sloja aplikacije za uspostavljanje, modifikovanje i raskidanje veze sa jednim ili više učesnika. Arhitektura SIP-a je slična arhitekturi HTTP (klijent-server protokol). Klijent stvara zahtjeve koje šalje serveru. Server obrađuje te zahtjeve, a zatim šalje odgovor klijentu. Zahtjev i odgovori na taj zahtjev čine tzv. transakciju (*transaction*). SIP ima INVITE i ACK poruke koje definišu proces otvaranja pouzdanog kanala za prenos kontrolnih poruka. Ovaj protokol sam obezbjeđuje pouzdan prenos, i po pitanju pouzdanosti ne zavisi od TCP-a. SIP zavisi od *Session Description Protocol* (SDP)-a po pitanju identifikacije kodeka. SIP podržava *session description* koji dozvoljava učesnicima da prihvate set kompatibilnih tipova podataka. Podržava i mobilnost korisnika preuzimanjem i preusmjeravanjem zahtjeva ka korisnikovoj trenutnoj lokaciji.

Pristalice SIP protokola tvrde da H.323 nije pogodan za kontrolisanje prenosa govora preko IP pošto je napravljen za ATM i ISDN signalizaciju. H.323 je vrlo složen, ima velika zaglavljja, pa kao takav nije dobar za VoIP. Pošto je SIP napravljen imajući u vidu Internet, on izbjegava i složenost kao i nemogućnost proširenja. SIP većinu zaglavljja, pravila kodiranja, kodove za ispravljanje grešaka i mehanizme autentifikacije HTTP koristi više puta. H.323 definiše stotine elemenata, dok SIP ima samo 37 zaglavljja, svaki sa malim brojem vrijednosti i parametara. H.323 koristi binarnu predstavu svojih poruka, što je bazirano na ASN.1 dok SIP svoje poruke kodira kao tekst, slično HTTP. Pošto je napravljen za upotrebu na jednoj LAN mreži, H.323 nema veliku mogućnost nadogradnje sistema, mada novije verzije predlažu tehnike kako da se ovaj problem prevaziđe. H.323 je još uvijek ograničen kada treba da izvrši detekciju petlje u složenim pretragama po više domena. S druge strane, SIP koristi metod detekcije petlje provjeravanjem zaglavljja poruke. SIP podržava IETF, jedna od najvažnijih ustanova za standarde, dok je H.323 znatno zastupljeniji na tržištu [1].

### 3. Klasifikacija VoIP servisa

Klasifikacija VoIP servisa iz ugla regulatora (mogući pristupi)

1. Izvan regulative
  - Servis obezbijeden od strane korisnika (*self-provided consumer*) - U ovom modelu nema servis provajdera. Sa IP konekcijom i VoIP terminalom, korisnik sam generiše/prima pozive prema/od korisnika sa sličnom opremom preko javnog Interneta i besplatno (izuzimajući cijenu internet pristupa). Za primanje poziva, potrebno je da je korisnik konektovan na internet i da je odgovarajuća aplikacija dostupna.
2. VoIP servisi bez specifičnih obaveza
  - Korporativno korišćenje preko poslovnih LAN/WAN mreža (*corporate internal use on business LAN/WAN*) – U ovom modelu, kompanija koristi svoju LAN/WAN privatnu mrežu za pružanje VoIP servisa u okvirima objekta u kojem se nalazi.
  - Korišćenje od strane nosioca (*carrier internal use*) – Neke internacionalne telefonske kompanije već koriste IP mrežu za prenos svog saobraćaja. Razlog je niža cijena, kako za korisnike, tako i za kompanije zbog niže

cijene terminacije koja se pomoću IP mreže postiže. Neki izvještaji govore da se 12% međunarodnog telefonskog saobraćaja prenosi preko IP.

3. Javno dostupni servisi (ono što treba regulisati), mogu se regulisati prema:
  - mogućnosti korisnika da generiše i prima nacionalne i internacionalne pozive kroz E.164 plan numeracije
    - IP phone to PSTN phone
    - PSTN phone to IP phone
    - IP phone – IP phone servis koji pruža operator
  - nivou kvaliteta koji nudi pružalac servisa
  - nivou nomadskog korišćenja, pristupu hitnim službama...

#### 4. Problemi u regulaciji

Osim pružanja osnovnih usluga, provajderima se od strane regulatornog tijela, u skladu sa odgovarajućim zakonima, nameću pojedine dodatne obaveze, koje se odnose na zaštitu i sigurnost korisnika, nacionalnu bezbjednost, pružanje univerzalnog servisa i ostalog. U definisanju uslova koje provajder fiksne telefonije mora ispuniti, imalo se na umu da je mreža sa komutacijom kola izuzetno pogodna za ostvarivanje različitih zahtjeva u tom pogledu, koji su stoga ušli kao obaveze u svim zemljama EU [3].

Istovremeno, definisana je i prisutna tendencija regulacije servisa bez obzira na mrežnu tehnologiju, tzv. tehnološki neutralan pristup u regulaciji [4]. Drugim riječima, isti servisi treba da budu regulisani na isti način, bez obzira na to kojom tehnologijom se pružaju. To dalje znači da provajderima telefonskog servisa treba nametnuti isti uslove bez obzira na to da li se govorni servis pruža klasičnim mrežama sa komutacijom kola ili danas aktuelnim paketskim mrežama. Ali, tu nastaje problem. Naime, pojedini zahtjevi u regulaciji telefonskog servisa se tehnički ne mogu ostvariti u paketskim mrežama, što nameće brojna pitanja opravdanosti ovakvog pristupa.

Dakle, u svjetlu brojnih zahtjeva koje provajderi klasičnog telefonskog servisa moraju ispuniti i tendencije tehnološki neutralnog pristupa (koji, između ostalog, znači da nije poželjno mijenjati zakonodavstvo iz oblasti telekomunikacija pojavom nove tehnologije i prilagođavati ga istoj), potrebno je VoIP tehnologiji pronaći mjesto u aktuelnim zakonima i propisima. S jedne strane, ne smiju se praviti presedani i diskriminacija provajdera klasične telefonije u smislu relaksacije obaveza, a s druge strane, ne smiju se VoIP provajderima postavljati zahtjevi koje oni nijesu u mogućnosti da ispune zbog tehničkih razloga, niti im se smiju postavljati velike barijere koje bi demotivisale uvođenje novih tehnologija. Zbog toga je na regulatornim tijelima veliki izazov u pogledu regulisanja i izrade adekvatnog okvira za VoIP usluge.

Prema regulativi zemalja EU, telekomunikacioni servis može biti:

- servis informatičkog društva, koji kao takav ne podliježe regulativi, ili
- elektronski komunikacioni servis (ECS- *Electronic Communication Service*).

ECS se definiše kao servis koji se pruža radi sticanja dobiti i koji se u glavnom ili u cjelini sastoji od prenosa elektronskih signala kroz elektronsku komunikacionu mrežu [3]. EC servis može biti:

- privatni, kada podliježe opštim uslovima autorizacije, ili
- javni, kada podliježe dodatnim opštim uslovima autorizacije.  
PATS (*Publicly Available Telephone Service*) je ECS servis sa dodatnim pravi-

ma i obavezama. Definiše se kao javno dostupan servis, za generisanje i primanje lokalnih i internacionalnih poziva i pristup hitnim servisima preko broja ili brojeva u nacionalnom ili internacionalnom planu numeracije [3]. U pogledu regulacije PATS servis provajderima se nameću različite obaveze i uslovi koje moraju ispuniti [4].

Prema tome, osnovno pitanje je kako definisati VoIP servis, da li kao javni ECS ili kao PATS. U zavisnosti od toga, VoIP servis provajderi imaju više ili manje obaveza. To je osnovno pitanje kada govorimo o regulaciji VoIP-a, na koje Evropska Komisija nije dala odgovor, već prepušta pojedinim Državama Članicama da same odluče. Stoga je neophodna detaljna analiza pojedinih obaveza koje definišu PATS, kako u odnosu na mogućnost tehničke realizacije, tako i u pogledu uticaja koji moguća odluka može imati na tržište, razvoj, sigurnost.

Pozivanje službi za hitnu intervenciju je sa aspekta regulacije jedno od najvažnijih pitanja [5]. U tom pogledu, poželjno je da svaki servis ima tu mogućnost. Na osnovu Direktive o Univerzalnom servisu [3], PATS provajderima se nameće obaveza omogućavanja ovog servisa, dok ista obaveza može biti nametnuta i provajderima javnog elektronskog komunikacionog servisa, ukoliko su u percepciji korisnika ti servisi zamjena za PATS. S obzirom da krajnji korisnik ne mora praviti razliku između klasičnog i VoIP servisa, to zbog toga, na osnovu Direktive o autorizaciji [3], regulatorno tijelo može nametnuti VoIP provajderu obavezu omogućavanja korisnicima pozivanja službi za hitnu intervenciju. Zahtjevi za pozivanjem hitnih servisa mogu uključivati sljedeće elemente: rutiranje na odgovarajući centar (u većini zemalja EU svi pozivi službi za hitnu intervenciju (112) se rutiraju na jedan nacionalni centar, odakle se, nakon obrade prosljeđuju na odgovarajući lokalni centar), prosljeđivanje poziva sa identifikacijom broja sa kojeg se poziva, omogućavanje call back-a, identifikacija pozivaoca, alokacija pozivaoca. Kada govorimo o nametanju te obaveze VoIP provajderima, problemi proističu iz mogućnosti tzv. nomadskog korišćenja VoIP servisa. Naime, pristup VoIP servisima nije striktno vezan za jednu fizičku lokaciju, već im korisnik sa svojim terminalom može pristupiti iz bilo koje pristupne tačke. Zbog toga se javlja problem rutiranja hitnih poziva (jer je potrebno znati region u kome se korisnik nalazi i lokaciju njemu najbližeg centra za hitnu intervenciju) i alokacije korisnika (jer je centru potrebno proslijediti tačnu lokaciju na kojoj se korisnik nalazi). VoIP provajder neće biti u mogućnosti da hitnu službu snabdi informacijom o lokaciji pozivaoca, svog korisnika, ukoliko ovaj često mijenja lokaciju. U tom smislu, predlaže se da korisnik bude svjestan opasnosti, koje česta promjena lokacije sa koje pristupa VoIP servisima nosi, i da u slučaju promjene obavijesti svog provajdera.

Adresiranje VoIP korisnika se može vršiti pomoću IP, SIP ili H323 adresa, ali su ipak najinteresantniji E.164 brojevi. U tom smislu, vršene su analize o pogodnosti pojedinih opsega E.164 brojeva za VoIP usluge [6]. Preporučuje se korišćenje geografskog ili otvaranje novog opsega brojeva. Geografski brojevi podstiču konkurenciju. Međutim, iscrpljivanje resursa (zbog virtuelnih brojeva) i nomadsko korišćenje VoIP-a predstavljaju problem. Pri tome, postoje načini za podršku nomadičnosti, ali uz promjenu postojećih geografskih opsega. Otvaranje novih opsega brojeva je motivisano nižim tarifama (u odnosu na ne-geografske brojeve), postojeći opsezi ostaju nepromijenjeni i provajderi dobijaju slobodu da sami opišu svoje servise. Osnovni nedostatak je u tome što su tarife veće nego za geografske brojeve. Prenošenje brojeva (*Number Portability*), tj. omogućavanje da korisnik klasične telefonije, uz

zadržavanje E.164 broja, postane VoIP korisnik je glavni podstrekač konkurencije i ova mogućnost, u okviru istog opsega brojeva, postoji u većini zemalja.

Pitanje interkonekcije je takođe veoma važno, ne samo za VoIP, već za povećanje nivoa raznovrsnosti i kvaliteta servisa. Prema EU preporuci, svaki javni ECS provajder ima pravo da ugovori interkonekciju sa drugim javnim ECS provajderima, pri čemu regulatorna tijela moraju da obezbijede adekvatnu interkonekciju u interesu krajnjih korisnika. Za interkonekciju VoIP mreže prema PSTN mreži, primjenjuje se postojeća regulativa. Direktna interkonekcija između IP mreža se realizuje komercijalnim ugovorima između Internet servis provajdera i nije predmet regulacije. Interkonekcija između VoIP mreža preko PSTN je moguća ako pozivana strana ima E.164 broj, skuplja je od direktne interkonekcije i može degradirati kvalitet servisa, pri čemu je regulativa zaokružena. Sve ukupno, za sada se za interkonekciju VoIP mreže prema ostalim mrežama predlaže postojeća regulativa, iako ovo pitanje može prouzrokovati probleme u budućnosti.

Osim ovih osnovnih, postoji čitav niz ostalih pitanja koja predstavljaju probleme u regulaciji VoIP-a [2]. Integritet i dostupnost mreže je teško ostvarljiva, ali se zbog opšte sigurnosti ne smije ići u pravcu relaksacije ovog zahtjeva. Nemogućnost *on-line* napajanja VoIP terminala nameće obavezu provajderima da to naglase u ugovoru sa korisnicima, tj. korisnici treba da budu svjesni da prestanak napajanja iz distributivne električne mreže znači i nemogućnost primanja i generisanja poziva preko VoIP terminala. Neke VoIP usluge mogu pružati tzv. ekstra-teritorijalni provajderi, tj. provajderi na udaljenim lokacijama van državne jurisdikcije, pa je nad njima nemoguće primijeniti regulativu. Ovo pitanje se intenzivno razmatra, ali se predviđa da u skoro vrijeme neće predstavljati problem. Obaveza zaštite privatnosti se odnosi na sve javne ECS provajdere, pa prema tome i na VoIP provajdere, ali je pitanje obezbjeđenja privatnosti otvoreno zbog same prirode VoIP tehnologije. Zakonsko presrijetanje poziva je zbog postojanja mnogih šema enkripcije podataka otežano, zbog čega može biti ugrožena bezbjednost, jer se time daje mogućnost komuniciranja raznim grupama organizovanog kriminala i terorističkim organizacijama. Regulatorna tijela moraju imati dovoljno snage da se suprotstave mogućim tehničkim barijerama koje VoIP provajderima mogu postaviti provajderi pristupa preko onemogućavanja saobraćaja ka/od određenih portova/IP adresa.

## 5. Pregled po državama

Po Zakonu o telekomunikacijama u Hrvatskoj, VoIP je telekomunikaciona usluga koja se obavlja uz prijavu Agenciji, a smatra se javnom govornom uslugom u nepokretnoj telekomunikacionoj mreži, ako po procjeni Agencije ispunjava određene propisane uslove. Pružalac usluga je odgovoran za obračun i naplatu svojih usluga, kao i za rješavanje prigovora korisnika. Pružalac usluga je obavezan jasno označiti razliku u kvalitetu prenosa govora preko IP, u odnosu na javnu govornu uslugu. Za obavljanje ove djelatnosti plaća se jednokratna naknada od 5000 kuna (680€), i godišnja naknada od 0.1% od ukupnog prihoda. Uvedena je i numeracija za VoIP provajdere sa početnim kodom 075. Radi se na izdavanju referentne interkonekcionne ponude koja sadrži uslove za povezivanje VoIP provajdera na fiksnu mrežu. Obavljeno je i razvezivanje lokalne petlje.

U Makedoniji je donijet zakon o elektronskim komunikacijama u martu 2005. godine kojim se definiše da se prenos govora može obavljati i preko mreža za paketsku komutaciju. Za početak obavljanja ove djelatnosti potrebno je dostaviti notifikaciju Agenciji za elektronske komunikacije i do sada je registrovano 25 VoIP provajdera koji još nijesu počeli sa radom zbog neriješenog odnosa sa fiksni operatorom. Sada se radi na izradi RIO u kome će se dati uslovi povezivanja VoIP provajdera sa fiksnom mrežom a uslovi pružanja usluga biće definisani Pravilnikom o opštim uslovima za vršenje telekomunikacionih usluga, koji će odrediti da li je VoIP provajder pružalac PATS ili ECS, a shodno tome i njegova prava i obaveze.

U Bosni i Hercegovini do kraja 2005 godine samo postojeći operatori fiksne telekom mogu pružati usluge međunarodnog saobraćaja, ali se do kraja 2005 godine mora donijeti RIO i izvršiti rebalans tarifa, a nakon toga će se otvoriti tržište za VoIP provajdere. Možda u početku VoIP provajderi će samo omogućavati komunikaciju na teritoriji BiH, a kasnije i prema inostranstvu. Sada je dozvoljen samo PC2PC VoIP saobraćaj.

U Norveškoj ukoliko VoIP servis omogućuje da se mogu generisati i primati pozivi iz fiksne mreže, VoIP servisi se definiše kao PATS, ali pojedine obaveze mogu biti privremeno i po strogoj proceduri izuzete, pod uslovom da su interesi korisnika zaštićeni. Geografski brojevi su dostupni, kao i njihova prenosivost. Uz poseban opseg brojeva, dozvoljeno je nomadsko korišćenje. Provajder VoIP servisa na fiksni lokacijama je obavezan da obezbijedi lokaciju pozivaoca službe za hitnu intervenciju. Ostali mogu biti privremeno izuzeti, pod uslovom da obavijeste korisnike o potencijalnom riziku.

U Španiji VoIP se definiše kao javni ECS, što umanjuje obaveze provajdera. Dozvoljen je pristup geografskim brojevima i dozvoljena je prenosivost brojeva. Nomadsko korišćenje geografskih brojeva je ograničeno na tarifnu zonu. Za nomadsko korišćenje bez ograničenja, otvoriće se novi opseg. Ne zahtijeva se garantovanje pouzdanog pristupa hitnim servisima kada korisnik nije na ugovorenoj lokaciji.

U Finskoj VoIP provajder TeliaSonera's nudi VoIP servise samo svojim široko pojasnim pretplatnicima kao zamjenu za usluge fiksne telefonije. NRA Finske smatra taj servis da je PATS iz sljedećih razloga: to je javno dostupan servis, dobija se telefonski broj iz plana numeracije Finske, korisnici mogu generisati i primati nacionalne i internacionalne pozive i dostupni su im servisi hitnih službi. Servis se smatra da je dostupan na fiksnoj lokaciji. Zbog toga ovaj VoIP provajder mora da ispuni sljedeće uslove: da korisnik bira internacionalne brojeve sa kodom 00, da im je besplatno dostupan 112 broj, na zahtjev da se besplatno omogući zabrana određenih poziva, besplatan listing, osiguraju da se korisnikovo ime i adresa nalaze u telefonskim imenicima, da omoguće legalno prisluškivanje poziva, da omoguće indentifikaciju poziva, da omoguće rad i u vanrednim uslovima, da su servisi određenog kvaliteta, i da se podaci o pozivima čuvaju po zakonu.

Japan i Južna Koreja imaju posebne definicije za mobilne, fiksne i Internet telefonske servise

U SAD je u toku priprema promjene regulative; do sada se VoIP tretirao kao informativni servis (ISS)



## 6. Neke procjene broja VoIP korisnika i saobraćaja

U ovom momentu procjena broja VoIP korisnika po pojedinim zemljama je : 4,9 miliona u Japanu , 110 000 u Njemačkoj, 220 000 u Francuskoj i 50 000 u UK. U tabeli 1. su dati kombinovani podaci za SAD i Kanadu koji se odnose na broj VoIP korisnika i ostvareni dohodak.

| Kombinovani podaci za SAD i Kanadu |                 |                  |                    |
|------------------------------------|-----------------|------------------|--------------------|
| Godina                             | 2003            | 2004             | 2005               |
| Pretplatnici                       | 100.000         | 1.300.000        | 4.500.000          |
| Dohodak                            | 34 miliona \$US | 390 miliona \$US | 1,35milijardi \$US |

Tabela 1. *Kombinovani podaci o VoiP servisu u Kanadi i SAD*

Danas se 10–15% međunarodnog saobraćaja prenosi preko IP mreže. Optimisti predviđaju da će 50% telefonskog saobraćaja u svijetu biti bazirno na VoIP do kraja 2006. dok pesimisti predviđaju da će to biti tek 2015.

## 7. Regulacija VoIP servisa u Crnoj Gori

U Crnoj Gori ekskluzivno pravo Telekom Crne Gore da pruža servise javne fiksne telefonije je isteklo 31.12.2003. godine. Privatizacija Telekoma Crne Gore je završena u martu ove godine, čime je Matav postao vlasnik Telekoma Crne Gore, Moneta i Interneta Crne Gore. Izvršen je rebalans tarifa telefonskog saobraćaja do četvrtog kvartala 2006. godine. MipNet (MPLS mreža), koja obuhvata cijelu Crnu Goru je vlasništvo Telekoma, a Telekom je takođe jedini pružalac ADSL usluga koje je počeo komercijalno da pruža od aprila ove godine tako da Agencija još nema zvaničnih podataka o broju korisnika.

Postoji interesovanje za pružanje VoIP servisa, ali se uglavnom svode na prodaju prepaid kartica pružalaca VoIP usluga iz inostranstva, dok se mali broj izjasnio za instaliranje opreme koja bi omogućavala generisanje i terminaciju poziva. S obzirom na mali broj korisnika širokopojsnog pristupa, te da još nije došlo do razvezivanja lokalne petlje, ne može se govoriti da bi VoIP servis bio zamjena za klasične telefonske servise, to jest da VoIP operatori imaju ista prava i obaveze kao operatori fiksne telefonije. Za sada bi se VoIP servisi sveli na obavljanje međunarodnog telefonskog saobraćaja.

Činjenica je da se, po Pravilniku o utvrđivanju visine naknada za registraciju i naknada za licence telekomunikacionih operatora i pružalaca telekomunikacionih servisa koji je donijelo Ministarstvo ekonomije, za obavljanje međunarodnog saobraćaja plaća jednokratna naknada u visini od 120.000 EUR za svaku godinu perioda važenja licence. Analogno tome, pružaoci VoIP servisa bi trebalo da plate tu nadoknadu, a takođe i prenos podataka ka inostranstvu podpadao bi pod ovu odredbu.

U Crnoj Gori se kod uvođenaj VoIP servisa razmišlja o varijantama kombinacije predloženih modela iz ove prezentavije, koji bi omogućili i odlazni i dolazni saobraćaj uz mogućnost korišćenja VoIP terminala i/ili postojećih telefonskih terminala.

Agencija će propisati uslove koje treba da ispunjavaju pružaoci VoIP servisa, to jest kada se smatraju pružiocima javnih dostupnih telefonskih servisa, a takođe će se utvrditi i visina odgovarajuće naknade koju bi taj operator plaćao za pružanje ove vrste servisa.

Takođe će se, Agencija zauzeti za tehnološki neutralan pristup u regulisanju telekomunikacionog tržišta, ali treba imati u vidu i neke limitacije primijenjene tehnologije, kako se ne bi nametnula neka rješenja koja bi tu tehnologiju sputavala u razvoju i primjeni.

Agencija je formirala Radnu grupu koja se bavi ovim problemom i očekuje se izrada dokumenta koji će ići na javnu raspravu, a donošenje regulative u prvoj polovini sljedeće godine.

## 8. Zaključak

U ovom radu su prikazani različiti aspekti VoIP-a. Dat je kratak prikaz tehničkih aspekata VoIP sistema. Poseban akcenat je stavljen na probleme koji se javljaju u regulaciji. Pitanja numeracije i prenosivosti brojeva, pozivanje službi za hitne intervencije, interkonekcija, zaštita privatnosti i zakonsko presrijetanje poziva su samo neki od brojnih problema i nedoumica sa kojima se srijeću regulatorna tijela u tretiranju problematike regulacije VoIP servisa. Prikazani su pristupi i opredeljenja nekih država u tretiranju VoIP-a. Na kraju, prikazana je opšta atmosfera u Crnoj Gori kada je u pitanju telekomunikacioni sektor, posebno sa elementima koji se tiču VoIP problematike. Proces regulacije VoIP-a u Crnoj Gori je na početku i intencija ovog rada je definisanje i sistematizacija tih problema, kao i nagovještaj mogućih rješenja.

## Literatura

- [1] Maja Ilić, "VoIP protokoli i tehnologije", diplomski rad, ETF Podgorica
- [2] Analysys, "IP Voice and Associated Convergent Services", 28.01.2004.
- [3] EU Directives on electronic communication networks and services,
- [4] European Commission, "The treatment of Voice over Internet Protocol (IP) under the EU Regulatorz Framework ", Brussels, 14. June 2004.
- [5] European Regulatory Group, "ERG Common Statement for VoIP regulatory approaches",
- [6] Electronic Communication Committee within CEPT, " Numbering for VoIP services", Oxford, December, 2004.

**Abstract:** *This paper gives a short overview of the technical aspects of voice transmission over Internet protocol (IP), points out a few main regulatory issues, presents different approaches to VoiP regulation, gives estimation of VoIP traffic and number of VoIP users, and finally analyzes Montenegrin telecommunication market concerning VoIP and presents Agency's activities to regulate VoIP services.*

**Keywords:** *Internet protocol (IP), VoIP, regulation*

## VoIP REGULATION

Milutin Pajović, Vitomir Dragaš, Pavle Mijušković