

## Komentari Hrvatskog Telekoma d.d. na prijedlog dokumenta o uvjetima IP međupovezivanja

Zagreb, 30. ožujka 2015. godine

U okviru javne rasprave koju je Hrvatska regulatorna agencija za mrežne djelatnosti (dalje u tekstu: HAKOM) otvorila dana 13. ožujka 2015. godine o prijedlogu dokumenta o uvjetima IP međupovezivanja, u nastavku iznosimo komentare Hrvatskog Telekoma d.d. (dalje u tekstu: HT).

### Općeniti komentar

HT pozdravlja prethodno provedeni postupak usuglašavanja uvjeta IP međupovezivanja s ciljem osiguravanja interoperabilnosti između usluga i povezanosti krajnjih korisnika usluga različitih operatora na tržištu.

S obzirom da je predmetnim prijedlogom dokumenta o uvjetima IP međupovezivanja (dalje u tekstu: Uvjeti IP međupovezivanja) obuhvaćena većina osnovnih principa IP međupovezivanja koji su već prethodno usuglašeni između operatora i HAKOM-a kroz radionice koje je HAKOM organizirao, na veći dio dokumenta nemamo primjedbi.

Međutim nakon što se prikupe konkretna praktična iskustva, mišljenja smo kako bi sljedeće inačice dokumenta o uvjetima IP međupovezivanja trebala biti konkretnije raspisana u pojedinim poglavljima. S tim u vezi, a imajući u vidu i činjenicu kako je dokumentom obuhvaćen veliki broj različitih tema predlažemo da se pri izradi sljedećih inačica dokument podijeli u više zasebnih dokumenata koji bi obuhvaćali sljedeće cjeline:

1. Tehnički uvjeti / SIP
2. Arhitekture IP međupovezivanja
3. Regulatorni uvjeti
4. Dokumentacija (vodič) za testiranje i eksploataciju

Nadalje, skrećemo pažnju kako prijedlogom Uvjeta IP međupovezivanja nisu obuhvaćena sljedeća poglavlja:

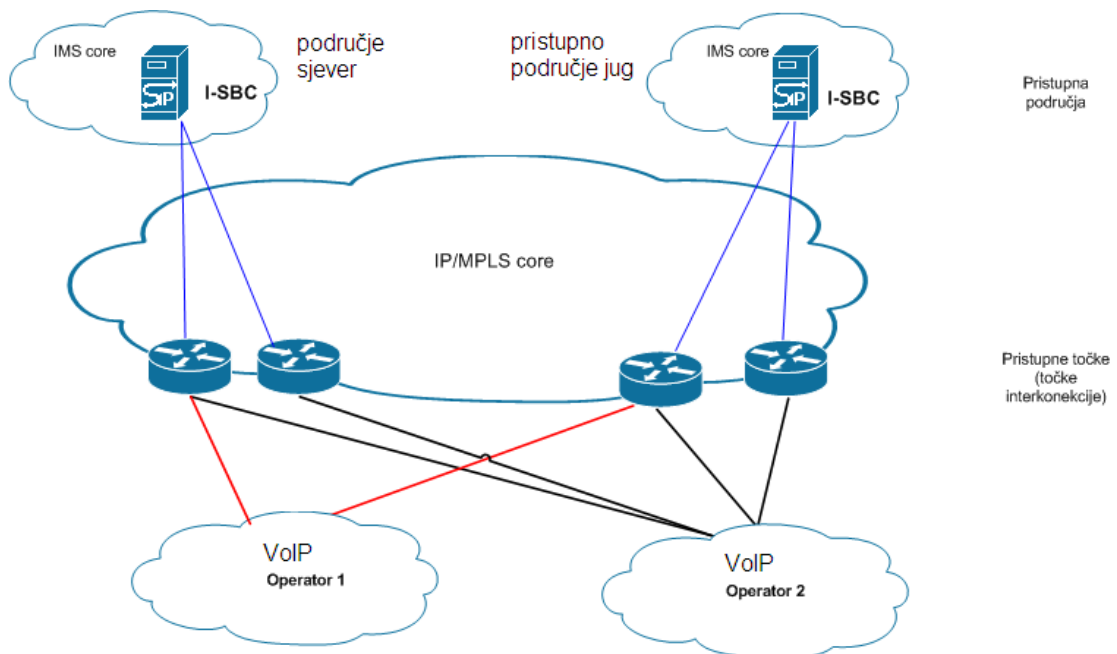
- Arhitektura IP međupovezivanja

Smatramo kako bi prijedlogom Uvjeta IP međupovezivanja trebalo opisati samu arhitekturu IP međupovezivanja.

Vežano uz arhitekturu IP međupovezivanja u slučaju mreže HT-a smatramo kako bi u prijedlogu Uvjeta IP međupovezivanja trebalo dodati sljedeće:

*„U svrhu IP međupovezivanja SIP protokolom s HT-om, Operatori korisnici se spajaju u dva pristupna područja.*

*Svako pristupno područje HT-a ima dvije pristupne točke, a Operator korisnik može birati između spajanja na obje pristupne točke ili spajanja na samo jednu pristupnu točku u pojedinom pristupnom području. Navedeno je detaljnije opisano u Poglavlju 11. Usmjeravanje, pri čemu su opisani i mogući izuzetci u prijelaznom razdoblju.*



Slika 1. Arhitektura IP međupovezivanja s mrežom HT-a

*Glavni mrežni element SIP međupovezivanja je SBC (Session Border Controller), dok se na pristupnim točkama operator fizički spaja na PE routere.“*

Predlažemo da se sljedeće inačice dokumenta Uvjeta IP međupovezivanja dopune opisom arhitekture i ostalih operatora. Međutim, svi operatori bi trebali imati barem u svojim standardnim/minimalnim ponudama detaljno opisanu arhitekturu IP međupovezivanja.

- Dodatne usluge „Supplementary Services“

Smatramo kako bi se uvjetima IP međupovezivanja trebalo definirati i pravila za dodatne usluge, kojim bi se opisalo korištenje usluga iz poglavlja 1.1.2. prijedloga Uvjeta IP međupovezivanja, kao što su pravila za uporabu zaglavlja PAI, DIVERSION, HISTORY INFO headera i slično.

Ukoliko u ovoj fazi izrade Uvjeta IP međupovezivanja isto ne bi bilo moguće detaljnije opisati, predlažemo da se u tekstu prijedloga IP međupovezivanja navede kako će se isto u sljedećim inačicama Uvjeta IP međupovezivanja detaljnije opisati.

- Sigurnosti mreže za IP povezivanje

Smatramo kako bi se uvjetima IP međupovezivanja trebalo opisati korištenja IP sec-a, VPN-a, ACCESS lista, adresnog prostora, verzije IP Standarda IPv4/IPv6 te DDoS mehanizme.

Ukoliko u ovoj fazi izrade Uvjeta IP međupovezivanja isto ne bi bilo moguće detaljnije opisati, predlažemo da se u tekstu prijedloga IP međupovezivanja navede kako će se isto u sljedećim inačicama Uvjeta IP međupovezivanja detaljnije opisati.

## **Poglavlje 1. Svrha dokumenta**

S obzirom da su SIP/SDP standardi već definirani predlažemo da se prva rečenica u poglavlju 1. Prijedloga Uvjeta IP međupovezivanja izmijeni na način da glasi:

*„Svrha ovoga dokumenta je odabrati SIP/SDP standarde koji će se koristiti u svrhu IP međupovezivanja između operatora u Republici Hrvatskoj za javnu govornu uslugu, kao i s njom povezane usluge.“*

### **Poglavlje 1.1.1. Osnovne usluge/Upravljanje pozivom**

Pregledom prijedloga Uvjeta IP međupovezivanja uočili smo kako je u poglavlju 1.1.1. Osnovne usluge/Upravljanje pozivom potrebno navesti i sljedeću uslugu:

*„Tranzitiranje poziva“*

### **Poglavlje 2. Referentni dokumenti**

S obzirom kako je u prvom retku tablice u poglavlju 2. prijedloga Uvjeta IP međupovezivanja ostala poveznica na arhitekturu za IP međupovezivanje u FFT Doc 09.002, v1.1 smatramo kako je taj redak potrebno brisati.

Međutim, kao što smo prethodno već naveli u dijelu Općenitih komentara, mišljenja smo kako prijedlog Uvjeta IP međupovezivanja treba sadržavati poglavlje o arhitekturi IP međupovezivanja, pa se podredno može ostaviti poveznica na to poglavlje, ukoliko će se isto nalaziti u konačnim Uvjetima IP međupovezivanja.

Nadalje, s obzirom da se u prijedlogu Uvjeta IP međupovezivanja navode i dokumenti G.722, G.722.2, T.38, Clear channel RFC4040, E.164 smatramo kako je iste također potrebno dodati u tablicu u poglavlju 2. prijedloga Uvjeta IP međupovezivanja.

### **Poglavlje 4.2. Transportni protokol**

Predlažemo korekciju u poglavlju 4.2. prijedloga Uvjeta IP međupovezivanja, na način da isti glasi:

*„4.2. Transportni protokoli*

*Preferirani protokoli za nepokretne mreže su UDP i TCP, a za mreže pokretnih komunikacija osim ovih bit će podržan i SCTP protokol. Vidjeti maksimalnu duljinu poruke u odlomku 4.5.“*

### **Poglavlje 4.3.4.2. Zaglavlja (Headeri) podržana u zahtjevu (Supported headers in the request)**

U posljednja tri retka Tablice 2. Podržana SIP zaglavlja (headeri) u inicijalnom INVITE zahtjevu omaškom je ostalo navedeno netočno pozivanje na poglavlja 13.1 i 13.2. te stoga predlažemo da se navedeni retci izmijene na način da glase:

Privacy	[RFC3323]	Supported	May be sent.
P-Asserted-Identity	[RFC3325]	Supported	May be sent.
Diversion	[RFC5806]	Supported	May be sent.

Dodatno, dodavanjem novog poglavlja Dodatne usluge, a kako je prethodno navedeno u dijelu Općenitih komentara, u navedenom retku Tablice 2. mogla bi se dodati poveznica na to poglavlje prijedloga Uvjeta IP međupovezivanja.

#### **Poglavlje 4.3.4.4. Podržana zaglavlja (headeri) u odgovorima (Supported headers in the responses)**

S obzirom na zaključke s održanih radionica vezano uz IP međupovezivanje, kao i vezano uz navedeno u poglavlju 8.1.3. Early media, smatramo kako je posljednji redak u Tablici 4. Podržana SIP zaglavlja (headeri) u odgovorima na inicijalni INVITE zahtjev u poglavlju 4.3.4.4. prijedloga Uvjeta IP međupovezivanja potrebno izmijeniti na način da glasi:

P-Early-Media	[RFC5009]	18x	Supported	May be sent
---------------	-----------	-----	-----------	-------------

#### **Poglavlje 7. Format identifikacije, parametri adrese i signalizacijski mod (Identities format, address parameters and signalling mode)**

Dio teksta koji je naveden na stranici 23. prijedloga Uvjeta IP međupovezivanja<sup>1</sup> predlažemo da se briše iz razloga što je isto već opisano u nastavku prijedloga Uvjeta IP međupovezivanja, te bi u suprotnom ta dva teksta bila u kontradikciji.

<sup>1</sup> • Nacionalni županijsko ustrojeno kratki kod (AC+SC) Npr. Služba 18095  
+385 [AC] [SC]

• Nacionalni ustrojeno kratki kod (SC) Npr. služba 11888  
+385 [SC]

• Nacionalni županijsko ustrojeno žurni broj (AC+EN) Npr. služba 112 ili 194  
+385 [AC] [EN]

• Nacionalni lokalno ustrojeno žurni broj (AC+SNB)  
EXYAE [AC] [SNB]

**Napomena:** Obzirom da se radi o lokalnom formatu, R-URI će uvijek sadržavati i phone-context=+385, za operatore koji navedeno mogu podržati.

• Nacionalni ustrojeno žurni broj (EN) Npr. služba 195 ili 1987  
+385 1 1987  
+385 51 195

**Napomena:** Operatori koji to mogu podržati, za sve će pozive prema žurnim brojevima (hitne službe) dodati zaglavlje (header) Priority: emergency ili Resource: priority.

U odjeljku NP (Number Portability) koncept na stranici 24. prijedloga Uvjeta IP međupovezivanja predlažemo izmjenu prethodno navedenog teksta koji je dodan na prijedlog HT-a, s obzirom da smatramo kako bi isti mogao rezultirati nesporazumima pri dogovoru među operatorima, te stoga predlažemo da se isti izmijeni na način da glasi kako slijedi:

***„NP (Number Portability) koncept***

*Format na sučelju za terminaciju i tranzitiranje NP poziva*

*- U R-URI B-broj u formatu E.164 „*

Predlažemo da se odjeljak Nomadi na stranici 24. Prijedloga Uvjeta IP međupovezivanja podijeli na dva odjeljka Nezemljopisni broj usluge osobnog broja (nomadska numeracija) i Formati kratkih kodova za govorne usluge (SC) na sučelju između operatora, na način da se dosadašnji tekst izmijeni tako da glasi:

***„Nezemljopisni broj usluge osobnog broja (nomadska numeracija)***

*Radi se o numeraciji 074xxxxxx i 075xxxxxx kod koje je moguće raditi geopozicioniranje. Ova numeracija je izuzeta od pravila terminacije poziva prema područnim žurnim službama na osnovu geokoordinata. Terminacija žurnih poziva se radi isključivo na županijske žurne službe.*

*U slučaju da je nomadski korisnik birao žurni poziv bez area code-a operator davatelj usluge je dužan modificirati zaprimljeni B-broj u +3851112 (nacionalni DUZS).*

***Formati kratkih kodova za govorne usluge (SC) na sučelju između operatora***

*- Županijsko ustrojen SC npr. 18095*

*- U R-URI B-broj u formatu E.164 koji se sastoji od +385 [AC] [SC]*

*- Nacionalno ustrojen kratki kod SC npr. 11888*

*- U R-URI B-broj u formatu E.164 koji se sastoji od +385 "C" [SC]*

---

***Napomena:*** Za pozive prema prenesenim brojevima (NP) koristit će se "globalnumber" format broja (obavezno je korištenje znaka "+" ispred E.164 formata broja) jer svi operatori koriste ACQ (All Call Query) metodu za dohvaćanje lokacije broja.“

*Obzirom da za nacionalne servise ne postoji area code dogovor među operatorima je da se na mjesto AC fiktivno ubacuje znamenka „1“ -> Prijedlog je „1“ zamijeniti s overdecadic „C“ (primjer E.164 koji se sastoji od +385“C“SC). Na ovaj način postoji unifikacija za isti format u različitim uslugama.“*

Dodatno predlažemo izmjenu i u odjeljku Formati brojeva žurnih službi (EN) na sučelju između operatora na stranicama 24. i 25. prijedloga Uvjeta IP međupovezivanja na način da se dosadašnji tekst izmijeni tako da glasi:

**„Formati brojeva žurnih službi (EN) na sučelju između operatora**

- Nacionalno ustrojene žurne službe 195 i 1987

- U R-URI B-broj u formatu E.164 koji se sastoji od +385 “C” [EN]

*Obzirom da za nacionalne ŽS ne postoji area code dogovor među operatorima je da se na mjesto AC fiktivno ubacuje znamenka „1“ za 1987 i „51“ za 195 -> Prijedlog je da se „1“ „51“ zamijeni s overdecadic „C“ (primjer E.164 koji se sastoji od +385“C“EN) . Na ovaj način dolazi do unifikacije za isti format u različitim uslugama.*

- Županijsko ustrojene žurne službe 112, 192, 193, 194

- U R-URI B-broj u formatu E.164 koji se sastoji od +385 [AC] [EN]

- Područne žurne službe

- U R-URI B-broj u formatu EXYAE [AC] [SNB] i phone-context= +385 ->Lista ovih brojeva je poznata i radi se isključivo o područnim žurnim službama.

- E-call

- Promet isključivo od mobilnih operatera prema Operatoru kod kojega se nalazi točka terminacije.

U R-URI B-broj u formatu EXYEA1112i phone-context= +385.

**Napomena:** Operatori koji to mogu podržati, za sve će pozive prema žurnim brojevima (hitne službe) dodati zaglavlje (header) : Resource-priority (RFC4412).“

**Poglavlje 8.3. Završavanje sesije (Terminating a session)**

U poglavlju 8.3. prijedloga Uvjeta IP međupovezivanja potrebno je izmijeniti oznaku specifikacije RFC321 na način da glasi:

*„RFC3261“*

**Poglavlje 9. Kodeci za govor**

Na održanim radionicama bilo je postavljeno pitanje podržava li HT-ovo rješenje i G.729 codec, na što je odgovoreno potvrdno, odnosno kako neće biti problema ako neki od operatora koriste i G.729 codec Slijedom toga predlažemo da se u tablici s listom kodeka za mreže nepokretnih komunikacija navade i ITU-T G.729a (20 ms), na način kako slijedi:

m/o	Lista kodeka za mreže pokretnih komunikacija	Lista kodeka za mreže nepokretnih komunikacija
m	ITU-T G.711a (20ms)	ITU-T G.711a (20ms)
o	Full Rate Codec – FR	ITU-T G.729a (20ms)
o	Half Rate Codec – HR	ITU-T G.722 (Wide Band)
o	Adaptive Multirate Codec – AMR	
o	Adaptive Multirate Codec Wide Band – AMR-WB, also ITU-T G.722.2	



## Poglavlje 11. Usmjeravanje

Predlažemo brisanje trećeg odlomka u poglavlju 11. prijedloga Uvjeta IP međupovezivanja<sup>2</sup>, s obzirom da se u istom ponavlja već navedeno u prvom odlomku istog poglavlja.

Dodatno predlažemo da se u prvom odlomku u poglavlju 11. prijedloga Uvjeta IP međupovezivanja riječ „sigurnosti“ zamijeni sa sljedećim riječima „*pouzdanosti*“.

## Poglavlje 12. Billing

Predlažemo da se naziv poglavlja 12. prijedloga Uvjeta IP međupovezivanja izmijeni na način da glasi:

„*12. Obračun prometa*“

## Poglavlje 13. Testiranje

Predlažemo sljedeću izmjenu i dopunu 7. točke u poglavlju 13. prijedloga Uvjeta IP međupovezivanja:

Četvrta točka u popisu poglavlja testiranja<sup>3</sup>, mijenja se na način da glasi:

„- *Ispitivanja kvalitete govora i FAX uređaja/Voice Quality Tests for Carrier A/Carrier*“

Sedma točka u popisu poglavlja testiranja<sup>4</sup>, mijenja se na način da glasi:

„- *Ispitivanje modemske veze/dial-up/POS/alarm/ISDN data*“

Dodatno predlažemo da se nakon navedenog popisa testiranja u poglavlju 13. prijedloga Uvjeta IP međupovezivanja doda i sljedeći tekst:

„*Detalji s test listom I opisom testova bit će opisani u zasebnom dokumentu.*

***Napomena:*** *Sadržaj ovog poglavlja bit će ažuriran sukladno realnom stanju po završetku testiranja kod uspostave IP međupovezivanja između operatora.*

---

<sup>2</sup> Stranica 28.: „*Usmjeravanje prometa drugih operatora prema HT-u bez obzira na područje iz kojeg je poziv započeo i gdje završava, moguće je prema oba pristupna područja HT-a, u svrhu uravnoteženja opterećenja (load balancing) 50%-50%.*“

<sup>3</sup> „- *Ispitivanja kvalitete govora i FAX uređaja, POS/alarm/ISDN-dana/Voice Quality Tests for Carrier A/Carrier B*“

<sup>4</sup> „- *Modemska veza/dial-up,pos*“

## Poglavlje 14. QoS

U poglavlju 14. Prijedloga Uvjeta IP međupovezivanja predlažemo brisanje druge rečenice u prvom odlomku<sup>5</sup>. Smatramo kako se navedena rečenice odnosi samo na mrežu HT-a, te da stoga istu nije potrebno navoditi u Uvjetima IP međupovezivanja.

## Poglavlje 15. Troškovi IP međupovezivanja

Pozdravljamo prijedlog prema kojem se sukladno navedenom u poglavlju 15. Troškovi IP međupovezivanja prijedloga Uvjeta IP međupovezivanja predviđa mogućnost da operator od kojeg je zatraženo IP međupovezivanje ima pravo naplatiti troškove povezane s uspostavom IP međupovezivanja u slučaju zahtjeva za uspostavljanje IP međupovezivanja dva operatora između kojih ne postoji izravno međupovezivanje.

Međutim stava smo kako navedeno ne bi trebalo biti ograničeno samo na slučaj uspostavljanja IP međupovezivanja dva operatora između kojih ne postoji izravno međupovezivanje.

Naime smatramo kako je potrebno i opravdano u svim slučajevima kad operator zaprima zahtjev za uspostavom IP međupovezivanja omogućiti operatoru od kojeg je zatraženo međupovezivanje obračun i naplatu troškova povezanih sa realizacijom takvog zahtjeva. Stoga predlažemo da se umjesto prva dva odlomka u poglavlju 15. Troškovi IP međupovezivanja prijedloga Uvjeta IP međupovezivanja navede sljedeće:

*„Operator od kojega je zatražena realizacija IP međupovezivanja ima pravo naplatiti troškove IP međupovezivanja.“*

## Poglavlje 16. Vodovi u svrhu IP međupovezivanja

Smatramo kako bi svaki operator trebao imati pravo na odabir načina realizacije i korištenja vodova u svrhu IP međupovezivanja (dalje u tekstu: vodovi). Drugim riječima, svi bi operatori trebali imati pravo na mogućnost izbora hoće li koristiti vlastite vodove ili vodove nekog drugog operatora, odnosno da li nalaze poslovni interes u slučaju zajedničkog korištenja voda kao što je trenutno pravilo kod TDM međupovezivanja.

Slijedom toga smatramo kako je potrebno omogućiti korištenje vodova na način da oni mogu biti jednosmjerni, a ukoliko se operatori uspiju dogovoriti o načinu korištenja onda ti vodovi mogu biti korišteni i kao dvosmjerni.

---

<sup>5</sup> „U HT mreži razred govora (voice klasa) je označen s prec=5 odnosno dscp=40 (46 je u mobilnoj mreži) oznakom, klasu za signalizaciju (DSCP=AF31 prema IR.34).“

U suprotnom smatramo kako se određivanjem da će vodovi biti primarno dvosmjerni, operatore ograničava u samostalnom odabiru načina korištenja vodova. Naime ukoliko se operatori općenito ne mogu dogovoriti oko načina i uvjeta korištenja voda, vjerojatno je kako se neće moći dogovoriti niti o realizaciji i korištenju dvosmjernog voda. Sama realizacija dvosmjernog voda nužno podrazumijeva dogovor između operatora oko pitanja čija će se infrastruktura koristiti i pod kojim financijskim uvjetima, za realizaciju voda. Odredba kako ju predlaže HAKOM ostavlja pravnu nesigurnost u slučaju da se operatori ne mogu dogovoriti oko realizacije dvosmjernih vodova, te stoga nije jasno što će se u tom slučaju dogoditi i tko će odlučiti čija će se infrastruktura tada koristiti za realizaciju voda.

Stoga predlažemo da se prvi odlomak poglavlja 16. Vodovi u svrhu međupovezivanja prijedloga Uvjeta IP međupovezivanja izmijeni na način da glasi:

*„Vodovi koji se koriste u svrhu IP međupovezivanja bit će jednosmjerni, osim ako se obje ugovorne strane ne dogovore drugačije.“*

S obzirom da se obveza međupovezivanja odnosi na sve operatore, a da primjena razumnih i troškovno opravdanih uvjeta pružanja korištenja vodova za potrebe međupovezivanja nije istovremeno određena svim operatorima, postoji mogućnost da pojedini operatori pokušaju navedenu situaciju iskoristiti kako bi uvjetovali realizaciju usluge međupovezivanja s korištenjem vodova pod neopravdano nepovoljnim uvjetima ili kako bi naknadno promijenili uvjete pružanja već realizirane usluge.

Kako bi se otklonila takva mogućnost smatramo nužnim jasno predvidjeti da vodovi mogu biti jednosmjerni, kako smo prethodno naveli, a dodatno odrediti i kako se vodovi za pružanje usluge međupovezivanja trebaju pružanja voda pod razumnim uvjetima, ali svakako ne nepovoljnijima nego je to određeno na tržištima veleprodajnih iznajmljenih vodova.

Slijedom toga predlažemo dodavanje novog odlomka nakon drugog odlomka u poglavlju 16. Vodovi u svrhu međupovezivanja prijedloga Uvjeta IP međupovezivanja na način da glasi:

*„Kada vodove u svrhu IP međupovezivanja osiguravaju operatori koji nisu operatori sa značajnom tržišnom snagom na mjerodavnom tržištu iznajmljenih vodova, cijene takvih vodova bit će razumne i neće biti nepovoljnije od cijena istih koje su određene operatoru sa značajnom tržišnom snagom na mjerodavnim tržištima iznajmljenih vodova.“*

Skrećemo pažnju kako je na sličan način određena i cijena naplate troškova kolokacije za ostale operatore u prijedlogu analize tržišta veleprodajnog završavanja glasovnih poziva u vlastitoj javnoj telefonskoj mreži koja se pruža na fiksnoj lokaciji<sup>6</sup>.

### Ažuriranje troškovnog modela HAKOM-a s obzirom na uvođenje IP međupovezivanja

Kao što smo naveli tijekom radionica vezano uz IP međupovezivanje, te u komentarima vezano uz analize mjerodavnih tržišta vezano uz međusobno povezivanje<sup>7</sup>, ovim putem još jednom napominjemo kako smatramo potrebnim omogućiti nadoknadu troškova vezanih uz uvođenje i pružanje usluge IP međupovezivanja, na način da se na odgovarajući način provedu prilagodbe u troškovnim modelima HAKOM-a<sup>8</sup>.

<sup>6</sup> Prijedlog odluke kojom se utvrđuje da je mjerodavno tržište veleprodajnog završavanja glasovnih poziva u vlastitoj javnoj telefonskoj mreži koja se pruža na fiksnoj lokaciji podložno prethodnoj regulaciji i kojom se određuju regulatorne obveze operatorima sa značajnom tržišnom snagom na ovom tržištu, a u svrhu notifikacije Europskoj komisiji, donesen na sjednici Vijeća HAKOM-a 24. veljače 2015. (dalje u tekstu: Prijedlog odluke)

<sup>7</sup> Komentari HT-a na prijedlog odluke u postupku analize tržišta veleprodajnog završavanja glasovnih poziva u vlastitoj javnoj telefonskoj mreži koja se pruža na fiksnoj lokaciji i Komentari HT-a na prijedlog odluke u postupku analize tržišta započinjanja (originacije) poziva iz javnih komunikacijskih mreža koje se pruža na fiksnoj lokaciji, oba od 13. veljače 2015. godine

<sup>8</sup> Dio komentara koji se odnosi na ažuriranje troškovnih modela s obzirom na uvođenje IP međupovezivanja:

- u trenutku dostave podataka za izradu bottom-up troškovnog modela bilo je naglašeno kako u mreži HT-a tada nije postojalo IP međupovezivanje, te da će za realizaciju IP međupovezivanja trebati dodatni mrežni elementi. S obzirom da su dodatni mrežni elementi sada definirani potrebno ih je uzeti u obzir i u bottom-up modelu, s obzirom da do sada to nije bio slučaj. Pri tome napominjemo kako ti dodatni mrežni elementi služe samo za realizaciju usluge međupovezivanja (interkonekcijski promet). Dodatni mrežni elementi koje je potrebno dodati u bottom-up troškovni model HAKOM-a su:
  - o softverska nadogradnja IMSa za potrebe SIP interkonekcijskog prometa,
  - o dodatni interkonekcijski SBC-ovi,
  - o dodatni interkonekcijski portovi na PE routerima i dodatni interkonekcijski DWDM linkovi,
  - o dodatni load balancing likovi prema PE routerima,
  - o dodatno sučelje za ENUM/ NP DB;
- u trenutku izrade bottom-up modela HT je dostavio podatak da je širina VoIP govornog kanala 95,2 kbit/s. Kod IP interkonekcije uz vrijeme paketizacije od 20 ms širina govornog kanala iznosi 105 kbit/s. Ako je vrijeme paketizacije 5 ms onda je širina govornog kanala 160 kbit/s. U bottom-up modelu HAKOM-a širina govornog kanala se koristi kao potreban bandwidth za jedan poziv. Kod VoIP-a govorna komunikacija je full duplex, što znači da se za jedan poziv koriste 2 govorna kanala, za svaki smjer po jedan. To znači da po pozivu kod vremena paketizacije od 20 ms treba koristiti  $2 \times 105 \text{ kbit/s} = 210 \text{ kbit/s}$  po jednom pozivu. Slijedom prethodno navedenog potrebno je napraviti korekcije u bottom-up modelu HAKOM-a;
- HT je dostavio podatke za VoIP routing samo za maloprodajne proizvode jer veleprodajnih VoIP poziva nije bilo iz razloga što nije bilo niti IP međupovezivanja. Pri tome je naglašeno da je routing za proizvod „Calls to other national operators“ (jedan od proizvoda za koji je dostavljen routing) sličan routingu koji će imati veleprodajna originacija i terminacija (uz dodatak naprijed navedenih dodatnih mrežnih elemenata). HAKOM je pri određivanju veleprodajne cijene završavanja glasovnih poziva kreirao svoj novi routing tako da je broj prolazaka kroz ME agregaciju, PE i P routere bitno manji od mrežno mogućeg. Sukladno definiranoj arhitekturi IP interkonekcije potrebno je u bottom-up modelu kreirati realan i ispravan routing za veleprodajne cijene završavanja i započinjanja glasovnih poziva.

S tim u vezi pozdravljamo odgovor HAKOM u Prijedlogu odluke na navedene komentare HT-a kako će prilikom sljedećeg ažuriranja modela razmotriti navedene komentare koji se odnose na korekciju troškovnog modela, zajedno s podacima i pretpostavkama koje će HT dostaviti za potrebe ažuriranja modela na zahtjev HAKOM-a.

**Hrvatski Telekom d.d.**