

# Regulatorni problemi razvoja Mobilnog širokopojsnog pristupa u frekvencijskim opsezima ispod 1GHz, u Srbiji

Milenko Ostojić, RATEL

**Sadržaj** — U radu su analizirane mogućnosti za realizaciju Mobilnog širokopojsnog pristupa u opsegu frekvencija od 790 do 960 MHz. Analizirani su regulatorni problemi vezani za otvaranje svih podopsega u datom opsegu. Pokazuje se, da je u republici Srbiji moguće u svrhu razvoja Mobilnog širokopojsnog pristupa odvojiti 170 MHz i staviti ga na upotrebu operatorima.

**Ključne reči** — Broadband, Mobilni širokopojsni pristup.

## I. UVOD

BROADBAND ili Širokopojsni pristup, u domaćem prevodu, podrazumeva pristup Internetu velikim brzinama, koji je uvek raspoloživ ('always-on') i koji omogućava pristup širokopom spektru sadržaja i servisa. U komparaciji sa tradicionalnim uskopojasnim Internetom, Širokopojsni pristup omogućuje razmenu velikih količina informacija i podataka, koje je moguće brzo razmenjivati, uz smanjenje vremena čekanja a time se u značajnoj meri podiže produktivnost korisnika.

Značaj Širokopojsnog pristupa u današnjem vremenu je ogroman i njegov razvoj se podstiče pre svega funkciji razvoja ekonomije zemlje, povećanja njene konkurentnosti i izlaska iz postojeće ekonomske krize. U tom smilu, efekti njegovog razvoja se upoređuju sa značajem železnice u devetnaestom veku [1]. Dakle, prepoznaje se nastanak revolucije u komunikacijama, koja zahvata ceo, pre svega razvijeni svet i koja menja način života građana i način savremenog ekonomskog poslovanja.

Poslednje tržišne analize pokazuju dramatično povećanje potrebe za Mobilnim širokopojsnim pristupom, koji ukazuje na povećanje saobraćaja više od 10 puta, u godini 2007/2008 u nekim razvijenim zemljama [6].

U radu je posebna pažnja posvećena analizi mogućnosti realizacije novih i modifikaciju postojećih mreža, koje bi bile u stanju da daju uslugu Mobilnog širokopojsnog pristupa. Analizirani su regulatorni problemi u otvaranju svih podopsega u rasponu 790 do 960 MHz. U delu II, su date osnovne karakteristike Mobilnog pristupa I zahteva koji se pred operatore postavljaju. U glavi III je data analiza po podopsezima I na kraju je u glavi IV dat zaključak.

## II. OSNOVNE KARAKTERISTIKE MOBILNOG PRISTUPA

Mobilni širokopojsni pristup, podrazumeva pristup Internetu, na svakom mestu, u svako doba dana, putem Lap-top računara, mobilnih telefona, igraćaka za zabavu, video kamera i novih, mobilnih jedinica. Korisnici sve više koriste aplikacije koje zahtevaju velika spektralna zauzeća, u šta spadaju prenos video sadržaja, između ostalog, to koriste najčešće sa ulica, učionica, kancelarija, unutar stanova i zatvorenih objekata za stanovanje.

Najveći broj operatora (86% prema istraživanjima [2]) podrazumeva pokrivanje unutar objekata kao neophodnu komponentu njihove komercijalne ponude. Razlog je jednostavan, operatori uočavaju da će 80% njihovih korisnika pristupati mreži sa lokacije u zatvorenom prostoru. Ovo nije iznenađenje čak i za slučaj da korisnici koriste fiksne pristupe sa dodatnim modemske pokrivanjima unutar zatvorenog prostora. Korisnici obično koriste pristup mreži sa stacionarne pozicije, najčešće sedeći.

Što se mobilnosti servisa tiče, rezultati istraživanja [2] ukazuju na urgentnu potrebu za Mobilnim širokopojsnim pristupom, 82% očekivanja. Redosled važnosti je sledeći: Mobilni pristup odnosi 29%, Fiksni inicijalno, sa mobilnim u budućnosti 52% i Fiksni isključivo 18%.

Na ovom mestu može se zaključiti da postoji značajna potreba za Mobilnim širokopojsnim pristupom, da Mobilni pristup treba da ispuni uslove pokrivanja u zatvorenim prostorima i da je za takve realizacije neophodno obezbediti odgovarajuće spektralne opsege. Jedna od mogućnosti, ali sigurno ne i jedina, je korišćenje spektralnih opsega ispod 1 GHz.

## III. SPEKTRALNE MOGUĆNOSTI ISPOD 1GHz

Frekvencijski opsezi ispod 1 GHz, postaju vrlo interesantni za upotrebu, obzirom omogućuju znatno manju cenu pokrivanja prijemnim signalom. Potrebno je realizovati mnogo manji broj baznih stanica, u odnosu na frekvencijske opsege 1.8 GHz i iznad. Ekonomski dobitak u smanjenju broja baznih stanica je između 60 i 120% u odnosu na spektralne opsege 1.8 GHz i 2.1 GHz (Izvor Telenor). Veliki deo infrastrukture postoji kod sadašnjih mobilnih operatora. Takođe jeftinije je pokrivanje u slučajevima ruralnih oblasti, koje imaju karakteristiku pre svega niske gustine stanovništva na velikim geografskim prostorima.

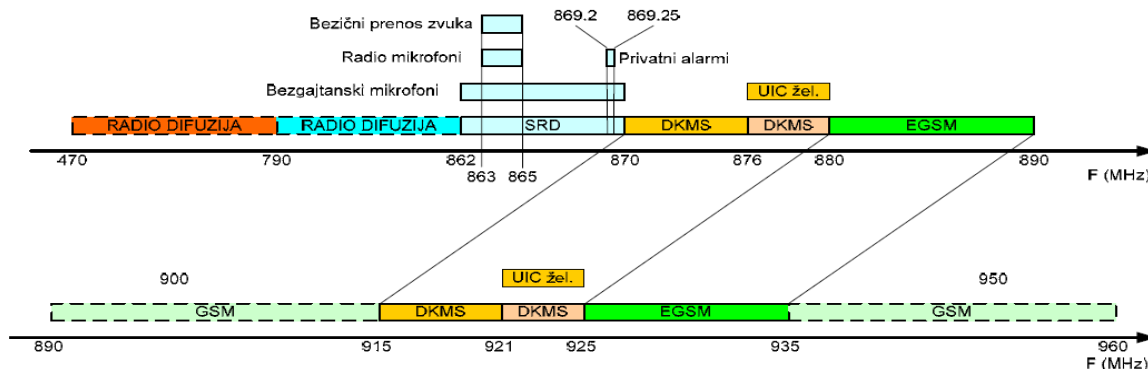
Vrlo važan dobitak, u odnosu na više spektralne opsege, je i lakše ostvarenje mogućnosti prijema signala u zatvorenim prostorima, obzirom da na opsezima ispod 1

GHz, signali lakše prevazilaze prepreke u vidu zidova zatvorenih objekata. Ova činjenica ima velikog značaja obzirom na pomenut značaj u primeni Mobilnog širokopojasnog pristupa. Potreba za ovom vrstom komunikacija je urgentna i sigurno će imati veliki broj korisnika.

Zahtevi operatora i potreba za ekonomskim razvojem, koji se investiranjem u Mobilni pristup potpomaže, nameće urgentnu potrebu da se u opsezima spod 1 GHz pronade što je moguće više frekvencijskog spektra koji će

biti dodeljen za potrebe Mobilnog širokopojasnog pristupa.

U tom smislu će u nastavku biti analizirana trenutna situacija u Republic Srbiji. Na slici 1. dat je trenutni frekvencijski raspored opsega koji su kandidati za upotrebu u Mobilnom pristupu. Ovde će biti posmatran frekvencijski opseg od 790 MHz do 960 MHz. Radi se o opsegu frekvencija od 170 MHz, koji će biti obuhvaćen ovom analizom.



Slika 1. Raspored postojećih frekvencijskih opsega u republici Srbiji, prema Planu namene.

Ovde će biti analizirana situacija u svim opsezima ponaosob. Ti opsezi su:

- GSM opseg - Frekvencijski opseg 890-915 uparen sa 935-960 MHz.
- EGSM opseg – Frekvencijski opseg 880-890 uparen sa 925-935 MHz.
- Opseg DKMS -1 (digitalni kopneni mobilni sistemi) – Frekvencijski opseg 876-880 uparen sa 921-925 MHz.
- Opseg DKMS -2 (digitalni kopneni mobilni sistemi) – Frekvencijski opseg 870-876 uparen sa 915-921 MHz.
- SRD opseg – Frekvencijski opseg 862-970 MHz.
- Radio difuzni opseg - Opseg potencijalne Digitalne dividende 790-862 MHz.

#### A. GSM i EGSM opsezi

Postojeći GSM opseg je dodeljen licencnim postupcima sadašnjim mobilnim operatorima: Telekom Srbija, Telenor i VIP Mobaile. Moguće je korišćenje datog opsega za širokopojasni pristup, uz neophodnu izmenu licencnih uslova, od strane regulatornog tela.

Treba imati u vidu da bi se na ovaj način generisao jedan regulatorni problem. To je činjenica, da dva operatora, Telekom Srbija i Telenor u datom opsegu imaju duplo više spektra od trećeg operatora, VIP Mobile. Jednostavna izmena u licenci, koja bi se sastojala od dozvole da se u dodejnim opsezima može primeniti UMTS tehnologija, bi stvorila neravnopravnost u postojećim dodelama i stavila u povoljniji položaj dva operatora, te bi to izazvalo tržišno izobličenje, odnosno uticalo bi na ravnopravan odnos prema svim operatorima. Posle dodele odgovarajućeg spektra trećem operatoru, koji se može ostvariti zamenom odgovarajućih frekvencijskih opsega, Mobilni operatori bi se stavili u ravnopravan položaj i bila bi sa regulatornog stanovišta uspostavljena situacija za ravnopravan tržišni nastup svih postojećih

operatora. Obzirom da se radi o izmeni licencnih uslova, potrebno je obezbediti saglasnost sva tri postojeća nosioca licencnih prava u ovom opsegu.

*Izmena u GSM Direktivi EC.* Osnov za izmenu u licencnim uslovima treba naći u izmeni GSM Direktive EC. Izmjena je usvojena na Skupštini Evropskog Parlamenta 6. Maja 2009 godine. Zbog važnosti izmene u GSM Direktivi ovde će biti navedene odgovarajuće osnovne izmene [3].

UMTS tehnologija se dozvoljava za primenu u GSM opsezima, obzirom da je odgovarajućim CEPT istraživanjima utvrđena kompatibilnost (CEPT Letter 7. Juni 2007).

- Nova tehnologija se može uvoditi poštujući mere koje obezbeđuju kompatibilnost GSM i UMTS tehnologije utvrđene CEPT preporukom. Ovo se odnosi na opsege 890-915 MHz i 915-969 MHz, koji se koriste u Pan-Evropskom celularnom digitalnom komunikacionom servisu. Takozvani opseg ekstenzije GSM (Prema planu namene EGSM, 880-890 MHz uparen sa 925-935 MHz), postaje dostupan GSM operatorima i u daljem korišćenju ima jedinstven naziv Opseg 900 MHz.
- Mere tehničkog karaktera koje treba da obezbede kompatibilnost su usvojene od strane Evropske komisije u saradnji sa zemljama članicama. Mere su navedene su u Radio Spectrum Decision 676/2002/EC. Komisija nalaže nadgledanje primene od strane Radio Spectrum Comity (RSC).
- Zemlje članice mogu da izvrše nove dodele u ovom opsegu, naznačenom kao 900 MHz opseg za UMTS.
- Redistribucija novih dodela (Refarming) će se vršiti na transparentnoj osnovi, kako bi se izbegla izobličenja konkurentnosti, a koja mogu nastati na mobilnom tržištu.
- Direktiva mora biti primenjena i implementirana u roku od 6 meseci.

- Zemlje članice su obavezne da svoje nacionalne regulatorne dokumente vezane za redistribuciju spektra, uključujući i odgovarajuće izmene u njima u odnosu na predhodne, dostave EC.

Buduće korišćenje opsega 900 MHz i posebnog pitanja koliko dugo će GSM biti referentna tehnologija, ostavlja se pojedinim zemljama da prema svojim strateškim operdeljenjima u razvoju internih tržišta, donesu odgovarajuće odluke, uvažavajući i ostale vrste pristupa.

Fleksibilnost u spektralnoj dodeli i pristupu spektru mora biti unapređena u cilju razvoja internih tržišta elektronskih komunikacija. Opseg 900 MHz, mora biti otvoren i za nove sisteme koji obezbeđuju Pan-Evropske servise, sve u skladu sa demonstriranjem svoje koegzistencije sa GSM sistemima.

*Primena u Republici Srbiji.* U slučaju Republike Srbije, bilo bi potrebno doneti novi Plan namene, koji bi jedinstveno tretirao GSM opseg (890-915 upareno sa 935-960 MHz) i EGSM opseg (880-890 upareno sa 925-935 MHz) kao jedinstveni Opseg 900 MHz (880-915 upareno sa 925-969 MHz), a potom i Plan raspodele koji bi na tehnološki neutralnoj osnovi bio ponuđen operatorima na korišćenje, kako postojećim GSM operatorima tako i novim učesnicima na tržištu.

Ovde se javljaju dva regulatorna problema:

- Kao prvo, treba predvideti mnogo liberalniji pristup u dodeli spektra u novom Opsegu 900 MHz. Ovo će verovatno iziskivati neke izmene u Zakonu o telekomunikacijama, odnosno Zakonu o elektronskim komunikacijama, koje bi omogućile odgovarajuću fleksibilnost.
- Drugi regulatorni problem je postojanje korisnika ovog opsega, koji još uvek koriste deo opsega. Tačnije neke državne službe koriste opseg 790-890 MHz i opseg 915-935 MHz. Napuštanje tih opsega je planirano za 2010 godinu. Od stvarne dinamike oslobađanja opsega će umnogome zavisti mogućnosti daljeg uvođenja i unapređenja, kao i masovnije primene Mobilnog širokopojasnog pristupa u Srbiji.

### *B. Opseg Digitalnih Komunikacionih Sistema DKMS-1 i DKMS-2*

Ceo opseg DKMS 1, se koristi od strane državnih službi, koje su u procesu njegovog napuštanja, prema pomenutom planu. Sa druge strane u opsegu DKMS-2: 876-880 upareno sa 921-925 MHz, prema planu namene nalazi se, opseg namenjen Radio Relejnim komunikacionim sistemima Železnice.

Ovde takođe imamo dva regulatorna problema koje je potrebno rešiti u cilju oslobađanja opsega, a to su:

- Već pomenuto napuštanje opsega od strane nekih državnih službi.
- Drugi problem je napuštanje opsega DKMS-2 od strane železnice ili koegzistencija u korišćenju datog opsega od strane železnice i drugih operatora širokopojasnog bežičnog pristupa, u delovima zemlje gde se ne raspolaze železničkom infrastrukturom, odnosno odgovarajućim komunikacionim sistemima železnice. Interesantno je da se pretragom baze podatak o

izdatim dozvolama za radio stanice, na sajtu RATEL-a, u opsegu 876-880 MHz nema registrovanih izdatih dozvola. Ova konstatacija zahteva dalju analizu. U slučaju da se radi o greški u bazi podataka RATEL-a, što je malo verovatno, potrebno je posebno izvršiti analizu stanja, cena i drugih mogućnosti u cilju oslobađanja opsega od strane železnice ili koegzistencije dva sistema. Takođe obzirom na potrebe bezbednosti na železnici, potrebno je posebno analizirati međusobne uticaje (interferenciju) sistema, jedan na drugi. Posle takve analize je moguće doneti odgovarajuće Planove, kao i u predhodnom slučaju i pristupiti njegovoj primeni. Ovo pod uslovom da železnica i pored navedenih činjenica koristi dati opeg.

### *C. SRD opseg*

Prema Planu namene frekvencijski opseg 862-870 MHz, pored nekih državnih službi, može se koristiti za uređaje i komunikaciju na malim rastojanjima. U tom smilu, odgovarajućim pravilnikom RATEL-a je regulisana upotreba jedinica koje komunikaciju ostvaruju na malim raspojanjima [4]. Pravilnik reguliše uslove za uređaje i jedinice koje mogu raditi u ovom opsegu, bez izdavanja dozvole za svoj rad. Radi se pre svega o jedinicama koje obezbeđuju komunikaciju na vrlo malim rastojanjima i čija je izračena snaga ograničena. Snage ovih uređaja su reda 10 mW.e.r.p. Tu pre svega spadaju: Bezgajtanski mikrofoni, Radio mikrofoni i slušni aparati, Privatni alarmi i drugi telemetrijski uređaji. Jednim nazivom se svi nazivaju SRD uređaji.

Tačan podatak o broju i vrstama uređaja koji se u ovom opsegu koriste ne postoji, obzirom da se ne vrši evidencija i ne izdaju odgovarajuće dozvole. Jedini način da se do podataka dođe je analiza uvoznih dozvola koje RATEL izdaje za jedinice koje koriste ovaj frekvencijski opseg. Analizom dodeljenih dozvola u protekle 4 godine, utvrđuje se opšti podatak da je svega nekoliko firmi uvozilo opremu u ovom opsegu i to prvenstveno bežične mikrofone. Isto tako ima izvestan broj dozvola za uvoz opreme za daljinsko upravljanje u alarmnim sistemima.

Sa stanovišta regulatora, ostaje zaključak da će posle selidbe nekih državnih službi iz datog opsega, ostati relativno širok opseg frekvencija od 8 MHz, koji će se relativno malo koristiti. Isto tako postoje i drugi opsezi koji služe datim namenama [4], pa bi se problem napuštanja mogao rešavati korišćenjem drugih frekvencijskih opsega, a koji imaju istu namenu.

Sa regulatornog stanovišta, pre donošenja odgovarajućih odluka, potrebno je izvršiti detaljniju analizu korišćenja opsega, kao i interferencije koja bi se javila u slučaju primene ovog opsega za Mobilni širokopojasni pristup. Sa velikom dozom izvesnosti, može se predvideti da bi ovaj opseg mogao da uđe u raspodelu za potrebe Mobilnog širokopojasnog pristupa.

Interesantno je, da je od strane Federalne agencije za mreže (Nemački regulator), povučen predlog da se izvrši alokacija spektra, obzirom na masovnu primenu bezgajtanskih mikrofona u kulturnim i javnim

ustanovama. Agencija je zadužena da nađe alternativne opsege za ove namene, pre donošenja odogovarajuće odluke.

Dokumentom EC [7], takođe, Evropska komisija sugeriše slična rešenja i migraciju korišćenja radio mikrofona i slične opreme iz ovog frekvencijskog opsega na druge opsege.

#### *D. Radio difuzni opseg - Opseg potencijalne digitalne dividende*

Deo spectra koji se trenutno koristi od strane analogne distribucije TV programa (790-862 MHz) potencijalno može biti korišćen od strane više korisnika. Potrebno je u tom smislu napraviti balans između potreba i mogućnosti za raspodelu. Digitalizacijom se omogućuje da se veliki broj TV kanala multipleksira u jednom kanalu, što daje veliko povećanje kapaciteta. Digitalni multipleks može prenositi 4-8 kanala, u zavisnosti od standarda. Obzirom da se naša zemlja opredelila za DVB-T2 i MPEG-4, dostižu se maksimalne vrednosti kapaciteta. Regulatori su u poziciji da donesu vrlo ozbiljne odluke kome dodeliti višak spectra. Mogućih korisnika spectra ima više [6]:

- TV distributeri, za potrebe novih kanala, televizije visoke definicije ili mobilne TV.
- Telekomunikacioni operatori sa druge strane, kojima se pruža mogućnost manje cene pokrivanja, naročito u ruralnim sredinama, bolja penetracija signala unutar objekata i više kapaciteta.
- Alternativni ili novi operatori Mobilnog širokopojasnog pristupa.
- Ostali potencijalni korisnici mogu biti, private mreže (funkcionalne mreže).
- Upotreba spectra za specijalne događaje, kao što su sportska i kulturna dešavanja i drugo.

Radio Spectrum Policy Group, u okviru Evropske Komisije, je izradila document [8], kojim se opseg frekvencija 174-230 i 470-790 MHz primarno namenjuje za digitalnu distribuciju TV programa, dok se opseg 790-862 može koristiti i za druge namene. Takođe naglašava se potreba za koordiniranim pristupom ovom problem, kako bi se obezbedila kompatibilnost sistema unutar EU.

Prema MLex konsalting firmi iz Brisela, koja je u svom reportu od 17 Juna 2009 godine [5], izveštava da su namenu korišćenja Digitalne dividende za potrebe Mobilnog širokopojasnog pristupa do sada donele sledeće države: Finska, Francuska, Švedska, Engleska i Češka republika, kao i Španija. U postupku dodele su sledeće zemlje: Nemačka, Danska, Mađarska, Irska, Luksemburg, Latvija, Holandija i Slovačka.

#### IV. ZAKLJUČAK

Može se na kraju reći da se posle realizacije procesa digitalizacije televizije, oslobađanja dela spektra od strane nekih službi i delimičnom prenamenom dela spektra može obezbediti značajni frekvencijski resurs od 170 MHz u opsegu frekvencija 790-960 MHz u kontinuitetu. Ovaj frekvencijski resurs će moći da se stavi na korišćenje telekomunikacionoj industriji, a preko nje ekonomiji zemlje, kao i celokupnom društvu.

U cilju realizacije ove ideje neophodno je rešiti niz pomenutih regulatornih problema, ali i drugih, koji ovom prilikom nisu pomenuti. Oni su pre svega vezani za način dodele spektralnih opsega, odnosno izrade odgovarajućih plana. Već na ovom nivou analize, moguće je reći da je perspektiva ovakvog pristupa sasvim izvesna.

Frekvencijski opseg se sastoji iz više podopsega, ali se u ovom slučaju preporučuje jedinstven pristup u realizaciji izrade Plana namene i Plana raspodele, koji će jedinstveno tretirati ceo opseg, na tehnološki neutralnoj osnovi. Ovakvim pristupom bi se postigla maksimalna efikasnost u korišćenju raspoloživog spektra. Pri ovome moraju se uzeti u obzir svi drugi aspekti dobre regulacije frekvencijskog spektra a koji su detaljno opisani u radu.

Realizacijom Plana raspodele, ekonomija zemlje, će za realizaciju socio-ekonomskih efekata, dobiti na raspolaganju kvalitetan resurs. Ovo je naročito važno kada se od dobrih širokopojasnih komunikacija očekuje da daju svoj veliki doprinos povećanju konkurentnosti privrede i da budu okosnica buduće digitalne ekonomije.

Treba takođe reći da se implementacijom ovako definisanog plana, može rešiti deo problema pristupa širokopojasnom internetu, ali će se ubrzo po implementaciji osetiti zagušenje, tako da se ne smeju zanemariti i drugi važni opsezi, kao što su 1.8, 2.5, 3.4 i 3.6 GHz. Ovo naročito važi za urbane sredine, gde je i potreba za širokopojasnim pristupom potencijalno znatno veća.

Takođe, ova primena daje svoj doprinos u konvergenciji fiksnih i mobilnih servisa i mreža, u okviru izgradnje Mreža nove generacije (NGN, Next Generation Networks), koje ostaju prvorazredni prioritet svih zemalja koje imaju želju da se ravnopravno uključe u informaciono društvo i podignu konkurentnost svojih privreda.

#### V. LITERATURA

- [1] Jose Manuel Barroso, A **European Recovery Plan**, Brussels 26.11.2008, COM (2008) 800 final.
- [2] Monica Paolini, **Meeting the Challenges of High-Capacity Indoor and Outdoor Coverage**, <http://senzafiliconsulting.com/>
- [3] Council Directive 87/372/EEC, (COM(2008)0762 – C6-0452/2008 – 2008/0214(COD))
- [4] **PRAVILNIK O VRSTAMA RADIO-STANICA ZA KOJE SE NE IZDAJE DOZVOLA ZA RADIO-STANICU**, Sl.glasn. RS, br. 26/7
- [5] **Spain to 'free digital dividend' by 2015**, [www.mlex.com](http://www.mlex.com)
- [6] Lee Sanders, D. Abecassis, A. Naggal : **Expertise regarding the digital dividend**, Analysys Mason, 12 November 2008, Ref: 5359-464
- [7] Consultation document, **Transforming the digital dividend opportunity into social benefits and economic growth in Europe**, EC, Brussels 10. July 2009.
- [8] Radio Spectrum Policy Group **Opinion on the Digital Dividend**, EC, Brussels 13. March 2009., RSPG09-272.

#### ABSTRACT

Paper describes possibilities of Mobile broadband deployment in the frequency band 790 to 969 MHz. Regulatory problems connected with opening this band is analyzed. It is evident that in Serbia, for the purpose of Mobile Broadband deployment it is possible to designate 170 MHz.

REGULATORY PROBLEMS, REGARDING  
DEPLOYMENT MOBILE BROADBAND ACCESS, OVER  
1GHZ, IN SRBIJA  
Milenko Ostojić, RATEL