

ULOGA INSPEKCIJE U UPRAVLJANJU RF SPEKTROM

Dušan Jokanović, Aleksandar Borić
Republička agencija za telekomunikacije-RATEL

Sadržaj: *Prikazane su primene savremenih metoda inspekcije u upravljanju RF spektrom. Navedeni su problemi i predložena rešenja u vezi organizovanja i planiranja ove službe sa ciljem postizanja maksimalne efikasnosti sa ograničenim resursima u pogledu sredstava i ljudi. Diskutovani su tehnički i administrativni aspekti inspekcije. Razmatrane su i neke komplementarne metode osnovnim postupcima inspekcije pre svih monitoring radio frekvencijskog spektra. Opisana su iskustva stečena na poslovima inspekcije u okviru regulatorne agencije.*

Ključne reči: *upravljanje RF spektrom, monitoring spektra, inspekcija*

1. Uvod

Činjenica je da u vremenu tehnološkog napretka elektronskih komunikacija vrednost radio frekvencijskog (RF) spektra postaje sve važnija za ekonomski i socijalni razvoj država. Samim tim značaj kontrole korišćenja RF spektra, što je u nadležnosti odgovarajućih službi u regulatornim agencijama, postaje sve veći jer se kontrolom postiže maksimizacija efikasnog korišćenja ovog ograničenog resursa i promovise uvođenje novih komunikacionih tehnologija i usluga, a da se pri tome ne degradira rad već postojećih [1].

Kontrola radio komunikacija podrazumeva niz akcija i sankcija koje se mogu primeniti da bi se, na osnovu relevantnih zakona i podzakonskih akata, osigurao najbolji mogući kvalitet radio komunikacionih usluga za legalne korisnike RF spektra, kao i efikasno korišćenje tog spektra. Ona podrazumeva preduzimanje mera radi sprečavanja pojave štetnih smetnji u radu legalnih korisnika kao posledice interferencije, otklanjanja tih štetnih smetnji i otkrivanja nelegalnih korisnika RF spektra. U okviru sistema upravljanja RF spektrom služba kontrole radio komunikacija predstavlja povratnu vezu i obuhvata tri povezane aktivnosti. To su inspekcija radiokomunikacionih uređaja, monitoring RF spektra i nadzor tržišta radiokomunikacionih uređaja. Ove tri komponente kontrole imaju svoje specifičnosti ali se vrlo često koriste kao komplementarne. U ovom radu fokus je na inspekciji koja ustvari predstavlja osnovu kontrole pri čemu se preostale dve koriste kao neophodne pomoćne aktivnosti. Pokazuje se da je organizovanje, planiranje i obavljanje poslova inspekcije zahtevan zadatak, naročito ako se u obzir uzme

veliki broj korisnika RF spektra. Ovde su razmatrani baš ti aspekti inspekcije generalno, a gde god je to bilo moguće navedeni su i konkretni podaci i iskustva iz prakse koju RATEL, kao nadležna institucija, izvodi već par godina.

U Glavi 2. sistematizovane su osnovne strategije planiranja inspeksijskih poslova. U Glavi 3. su razmatrani tehnički, a u Glavi 4. administrativni aspekti inspekcije zajedno sa osnovnim elementima za planiranje inspekcije. Na kraju, u Glavi 5. navedena su i komentarisana neka iskustva u obavljanju poslova inspekcije u okviru RATELa i diskutovani problemi koji se javljaju prilikom implementacije procedura na terenu. Posebna pažnja posvećena je opisu alternativnih metoda inspekcije kojim se nadoknađuje nedostatak broja angažovanih ljudi. Zaključeno je da shodno situaciju u Srbiji u pogledu legalno korišćenja RF spektra postoji potreba za pojačanom kontrolom za razliku od evropske prakse koja teži ka relaksaciji u i u davanju dozvola, a samim tim i kontrole.

2. Osnovne strategije planiranja inspekcije

Tehnička i administrativna regulativa u oblasti radio komunikacija propisuje uslove koje moraju ispuniti korisnici RF spektra da ne bi dolazilo do pojave interferencije tj. međusobnog ometanja rada radio stanica. Korisnici spektra koji svoju opremu koriste na nepropisan način ne poštujući parametre koji su definisani dozvolama i odobrenjima za rad mogu generisati štetne smetnje ostalima i to na razne načine kao posledice pojave: interferencije signala iz istih ili susednih kanala, intermodulacionih harmonika ili drugih neželjenih signala.

Regulatorne agencije se služe raznim metodama da bi osigurale efikasno korišćenje spektra. Te metode uključuju monitoring spektra (merenja sa daljine), inspekciju (merenja na samim predajnim uređajima), i proveru usklađenosti uređaja sa važećim standardima uključujući elektromagnetsku kompatibilnost (EMC). Pomenute metode se obično u praksi kombinuju, a nakon njih koriste se administrativni i pravni mehanizmi da bi se određene odluke sprovele u delo.

Inspeksijske procedure obuhvataju donošenje odluka o akcijama, njihovo planiranje i implementaciju istih. Kod većine regulatornih agencija pojavljuje se problem ograničenih resursa koje stoje na rasploganju za inspekciju velikog broja radio stanica. Pod ograničenim resursima podrazumeva se broj ljudi i raspoloživa oprema za merenje. Zato je pre svega potrebno pre svega izvršiti selekciju zadataka i doneti odluke o: prioritetima službi koje se nameravaju kontrolisati, broju radio stanica koje će se kontrolisati i frekventnosti kojim će se to vršiti kao i nivou detaljnosti tih kontrola. Faktori koji se pri tome uzimaju u obzir su u vezi: nacionalnih i internacionalnih zakona i ostalih zakonskih akata, prioriteta koje odredi regulatorna agencija, iskustva iz prošlosti u vezi kontrole radio komunikacija, trenutni broj prijava u vezi štetnih smetnji, procenu opasnosti od pojave interferencije, gustinu i broj radio stanica, klasu radio stanica, broj izdatih dozvola kao i trend izdavanja i naravno uslove koji se propisuju u izdatim dozvolama.

Osnovne strategije koje regulatorna tela primenjuju prilikom planiranja obima i načina sprovođenja inspeksijskih poslova u cilju kontrole korišćenja RF spektra, a uzimajući u obzir prethodno navedene podatke kao i kvantitet i kvalitet svojih resursa su sledeće:

- **Sve radio stanice moraju biti bar jednom kontrolisane.** U okviru ove strategije postoje varijacije koje obuhvataju slučajeve kada se ta kontrola vrši pre početka rada stanica kojima su izdate nove dozvole, jednom godišnje ili pak jednom u toku trajanja perioda važenja dozvole za radio stanicu.
- **Inspekcija radio stanica se vrši ako se za to ukaže potreba.** U ovom slučaju procedura inspekcije se pokreće ili ako se primi zahtev za otklanjanjem štetnih smetnji, ako se monitoringom RF spektra otkriju slučajevi interferencije, ako se dobije zahtev od ostalih službi u okviru regulatorne agencije (službe za planiranje frekvencija, koordinaciju i izdavanje dozvola za radio stanice) kao i u slučajevima održavanja specijalnih događaja gde se vanredno koriste sredstava za radio komunikacije.
- **Redukovana kontrola radio stanica.** Ova strategija se primenjuje u slučajevima ograničenih resursa kao i potpuno sredećenog stanja u pogledu poštovanja pravila za korišćenje RF spektra. Ona podrazumeva uglavnom nadgledanje korišćenja spektra i to pomoću procedura monitoringa tj. kontrolom na daljinu. Naravno, time se smanjuje detaljnost kontrole jer se određeni tehnički parametri radio stanica ne mogu precizno meriti sa daljine. Ipak, pod uslovom da u državi postoji dobra mreža za automatski i daljinski upravljani monitoring RF spektra osnovni parametri emisija radio stanica kao što su frekvencija, širina emisija, frekvencijska devijacija i efektivna izotropna izračena snaga (e.i.r.p.) mogu se kontrolisati sa velikom pouzdanošću.
- **Radio stanice koje se kontrolišu odabiraju se po nekom kriterijumu.** Neke od radio stanica imaju veći potencijal za prouzrokovanje štetnih smetnji [2]. Takve stanice se mogu smatrati za radio stanice "većeg rizika" u pogledu normalnog korišćenja RF spektra i one zaslužuju veći prioritet u redu za kontrolu. Neki primeri radio stanica "većeg rizika" su one koje su locirane u blizini drugih tj. nalaze se na lokacijama sa većom koncentracijom predajnika. Radio stanice koje koriste vazduhoplovne navigacione službe, služba prve pomoći, vatrogasna služba i sve ostale koje se koriste u funkciji bezbednosti ljudskih života i imovine. U ovu kategoriju radio stanica spadaju i sve one čiji ometanje i bilo kakav neregularan rad može imati veće društvene i ekonomske posledice. U odabiru radio stanica koje imaju prioritet prilikom kontrole vrši se procena rizika po kriterijumima koje određuje regulatorna agencija.

Zakon i strategija inspekcije služi kao polazna osnova za planiranje inspeksijskih poslova pri čemu je za operativni rad potrebno propisati procedure rada prilikom raznih aktivnosti vezanih za ovu vrstu poslova. Jedan od značajnih faktora koji utiče na efikasnost rada inspekcije je i geografska raspodeljenost radio stanica i pristup predajnim uređajima na terenu. Dakle prilikom operativnih planova za rad na terenu potrebno je u obzir uzeti i faktore kao što su broj, opremljenost i adekvatnost mernih i ostalih vozila, sve relevantne informacije o vlasnicima objekata na kojima se nalaze predajnici i antene. U okviru priprema, a da bi se osigurao uspeh na terenu, potrebno je da se većina ovih podataka poveže i integriše u plan konkretne akcije. Ponekad je za uspeh akcije potrebno da se osigura i saradnja sa institucijama koje mogu pomoći prilikom odvijanja pojedinih faza kontrole na terenu.

Neophodan alat kontrolora koji vrši inspekciju su merni uređaji. Pomoću njih se konstatuju vrednosti parametara radio emisija ili se dijagnosticira stanje predajnih radio uređaja ili se pak otkrivaju i lociraju predajnici ilegalnih korisnika RF spektra. Merni rezultati služe kao dokaz za donošenje rešenja kojima se nalažu mere korisniku kao i pokretanje sudskih postupaka. Zato se u vezi planiranja inspekcije u obzir uzimaju i raspoloživa merna oprema koju regulatorna agencija poseduje kao i njeno stanje kako u pogledu funkcionalnosti tako i u pogledu kalibracije.

3. Tehnički parametri inspekcije

Kontrolor koji na terenu vrši merenja može to da uradi na dva načina i to ili direktnim priključivanjem mernih uređaja na predajnik ili pak indirektno koristeći svoj antenski sistem sa odgovarajućim mernim uređajem. Merna uređaji koji se najčešće koriste prilikom inspekcije mogu se podeliti na primarne i dodatne. Primarni merni uređaji su: merač frekvencija, merač snage, analizator spektra ili dobar prijemnik i odgovarajuće antene. Pomenuti uređaji omogućavaju merenje glavnih parametara kako predajnika tako i radio emisija. Dodatni ili pomoćni merni uređaji i oprema mogu biti sledeći: merač polja, merač gustine fluksa snage, analizator modulacije, kompas, daljinomer, GPS uređaj, tronožac za antene, veštačko opterećenje, kablovi, konektori i ostala oprema.

Kao što je to već spomenuto posebna pažnja se mora posvetiti kalibraciji mernih uređaja i preciznosti merenja tj. granicama koje uslovljava osetljivost uređaja i primenjena metoda merenja. Potrebno je da se prilikom analize rezultata merenja u obzir uzmu tolerancije koje postavljaju karakteristike mernih uređaja u pogledu preciznosti i ponovljivosti merenja. Dobra praksa podrazumeva da se prilikom priprema za merenja na terenu merna oprema kompletira i proveru u radu.

Generalno, svaki parametar koji je zapisan u dozvoli za radio stanicu ili pak u odobrenju za korišćenje spektra pružanjem usluga može da bude predmet merenja i verifikacije u procesu inspekcije. Operacioni parametri radio stanice su važni u postupci kontrolisanja interferencije jer ako se oni poštuju onda se može postići da na malom geografskom prostoru radi veći broj radio stanica. Osim kontrolisanja stepena interferencije preko operativnih parametara može se kontrolisati i veličina zona pokrivanja kao i nivo zauzetosti pojedinih delova RF spektra što ipak nije posao inspekcije već čistog monitoringa [3]. Neki od najvažnijih parametara koji se mogu kontrolisati su: frekvencija (ofset i stabilnost), izlazna snaga predajnika, geografske koordinate, harmonici, intermodulacioni proizvodi, snaga električnog, magnetnog i elektromagnetnog polja, širina emisija, dijagram zračenja antene, visina i azimut antene, modulacioni parametri, nivo šuma i gustina fluksa snage.

Izbor parametara koji će biti mereni zavisi od mnogo faktora, a pre svega od dozvole za radio stanicu, a zatim i od značaja koji regulatorne agencije dodeljuju pojedinim parametrima kao i od raspoložive merne opreme.

4. Administrativni aspekti planiranja i vršenja inspekcije

Uvođenje formalnih metoda u planiranje inspeksijskih aktivnosti omogućava da se sagledaju svi faktori koji mogu uticati na efikasnost u postizanju ciljeva. Upravljanje

inspekcijom u oblasti kontrole RF spektra se može strukturirati u funkcionalne komponente upravljanja. Pre svega tu je korišćenje i upravljanje referentnim podacima koji se nalaze u pouzdanoj bazi izdatih dozvola za radio stanice, ažuriranoj bazi merenih parametara radio emisija i nacionalnom zakonu i podzakonskim aktima. Zatim, radi potpune evidencije potrebno je imati sistem za upravljanje dokumentima koji bi pored svih otvorenih inspeksijskih predmeta imao i sve ostale dokumente vezane za kontrolu, merne uređaje i merne metode koji se pri tome koriste. Važan komponenta upravljanja inspekcijom je upravljanje ljudskim resursima, mernom opremom uključujući vozila i finansijskim sredstvima. Ko poslednja ali ne najmanje važno je upravljanje kvalitetom inspekcije što podrazumeva standardizaciju i ažuriranje inspeksijskih procedura, planiranje akcija na terenu, kao i evidentiranje i arhiviranje rezultata inspekcije a naročito mernih podataka.

Rezultati inspekcije se obično sumiraju u okviru zapisnika kontrolora koji može biti u obliku liste sa naznačenim potrebnim proverama u zavisnosti od vrste radio stanice. Takav zapisnik može biti obogaćen opisom lokacije na kojoj se nalazi predajnik kao i merama koje su naložene korisniku radio stanice u cilju rešavanja uočenih ili prijavljenih problema i neregularnosti. Pomenuti dokument može poslužiti i za pokretanje sudskih procesa ali i za ažuriranje baze podataka dozvola sa podacima dobijenim na terenu.

5. Inspekcija u službi kontrole RF spektra u Srbiji

Stanje u Srbiji u pogledu korišćenja RF spektra krajem 2005. godine kada je RATEL osnovan bilo je u prilično haotičnom stanju kao posledica višegodišnje pauze u aktivnijem radu odgovarajućih službi u okviru raznih ministarstava. Iako su dozvole za radio stanice izdavane mada ne za sve korisnike (moratorij na izdavanje dozvola za stanice koje se koriste u radio difuziji u 2001. godini) kontrola se obavljala veoma usporeno i to po starom zakonu o telekomunikacijama. Tehnički pregledi, kao jedna od komponenti kontrole, su se obavljali ali više formalno nego suštinski, monitoring RF spektra je takođe vršen, ali više kao nadgledanje rada korisnika bez nekih akcija protiv ilegalnog ili tehnički nekorektnog korišćenja spektra, a sama inspekcija na terenu vršena je sporadično i bez značajnijih rezultata. Ono gde inspekcija, a naročito zaposleni na poslovima monitoringa RF spektra nije prestala da radi je otklanjanje štetnih smetnji prioritarnim službama koje koriste radio komunikacije kao što je na primer vazduhoplovna navigaciona služba. U isto vreme broj korisnika spektra se značajno povećavao sa pojavljivanjem novih radio komunikacionih tehnologija i razvojem postojećih što je izazvalo veći broj slučajeva interferencije.

5.1 Poslovi kontrole u RATELU

Osnivanjem RATELa praksa u oblasti kontrole korisnika RF spektra se značajno promenila. U okviru RATELa osnovan je kao organizaciona jedinica Sektor za kontrolu radiokomunikacija koji je dobio sve poslove kontrole korišćenja spektra u nadležnost, a sve prema tada novom Zakonu o telekomunikacijama. Ti poslovi se mogu svrstati u četiri kategorije i to:

1. Kontrola radio stanica (inspekcija)
2. Tehnički pregledi radio stanica

3. Monitoring RF spektra

4. Specijalna merenja

Pored nabrojanih postoje još nekoliko delatnosti koje se obavljaju u Sektoru a to su pomoć pri izdavanju dozvola za uvoz radio komunikacionih uređaja, delimična kontrola prometa radio komunikacionih uređaja na tržištu kao i otkrivanje izvora štetnih smetnji koji ne potiču od radio stanica već od drugih izvora elektromagnetskih zračenja tj. slučajeva narušavanja elektromagnetske kompatibilnosti (EMC). Svi nabrojani poslovi se vrše radi zaštite legalnih korisnika RF spektra s jedne strane kontrolisanjem tehničkih parametara njihovih radio uređaja i emitovanih radio emisija i otkrivanja i sprečavanja ilegalnog korišćenja spektra s druge strane. Postoji još jedan vrlo važan razlog za vršenje kontrole legalnih korisnika spektra, a to je bezbednost ljudi u blizini predajnih uređaja odnosno odgovarajućih antenskih sistema u pogledu vrednosti nivoa elektromagnetskog polja. Naime, ako legalni korisnik spektra radi po parametrima koji su propisani u njegovoj dozvoli nivo elektromagnetskog polja kojem mogu biti izloženi ljudi ne sme preći kritični nivo propisan od nadležnih institucija.

Krajnji cilj je da se svim legalnim korisnicima spektra, a to su oni koji imaju ili dozvole za radio stanice ili odobrenja za pružanje usluga na bazi radio komunikacija omogućiti efikasan rad bez ometanja, a prema tehničkim uslovima koji su propisani u njihovim dozvolama. Da bi se taj cilj dostigao potrebno je da se formira detaljna evidencija svih legalnih korisnika spektra što podrazumeva pored ostalog određivanje tačnih lokacija svih njihovih predajnika i da se omogućiti brzo otkrivanje rada i lociranje ilegalnih predajnika. Takvom evidencijom postiže se mogućnost brzog reagovanja u slučaju pojave međusobnih štetnih smetnji u radu legalnih korisnika tako i u slučaju pojave ilegalnih korisnika koji pored toga mogu praviti, a to i najčešće rade štetne smetnje legalnim korisnicima spektra.

Da bi se ova evidencija implementirala bilo je potrebno kreirati informacioni sistem koji sadrži sve relevantne podatke o poslovima koji se obavljaju u Sektoru uključujući sve otvorene predmete, sve dokumente primljene i otpremljene u vezi njih, sve korisnike radio spektra (klijente) kao i sve ostala fizička i pravna lica angažovana u ovim poslovima i naravno evidenciju o svim radio stanicama, njihovim dozvolama, tehničkim pregledima i izmerenim parametrima njihovih radio emisija.

Nabrojani poslovi koji se obavljaju u Sektoru obavljaju se sinhrono i komplementarno sve sa ciljem koji je objašnjen.

Kontrola radio stanica sastoji se od tehničko administrativnih procedura koje podrazumevaju kako proveru dokumenata vezanih za određenu radio stanicu tako i merenja najvažnijih parametara radio stanica. U slučaju ilegalnih korisnika kontrolor učestvuje i u prinudnom prekidanju rada takvih stanica.

Tehnički pregledi radio stanica obavljaju se pre početka rada svake radio stanice i oni se mogu smatirati za prvu kontrolu radio stanica kada se vrše detaljna merenja i upoređuju izmereni rezultati sa podacima upisanim u dozvolu.

Monitoring RF spektra obavlja se ili sa fiksnih pozicija (kontrolno-merni centri Dobanovci i Niš) ili koristeći specijalna merna vozila. Ova vrlo važna delatnost Sektora sprovodi se dnevno sa ciljem kontrole rada legalnih radio stanica kao i otkrivanja ilegalnih radio stanica. U nekim slučajevima može zameniti postupak kontrole radio stanica pod uslovom da se znaju referentne vrednosti parametara emisija kao što su frekvencija, a naročito nivo elektromagnetskog polja koji potiče od odgovarajuće radio

stanice. Tada se monitoring može podvesti pod kontrolu "na daljinu". Merna vozila opremljena goniometrima služe za lociranje nepoznatih predajnika. Ona su takođe opremljena uređajima za merenje i dodatnih parametara emisija koja se odnose na kvalitet pružanja usluga naročito u oblasti radio i TV difuzije kao i mobilne telefonije.

Pod specijalnim mernjima podrazumevaju se sva merenja koja se vrše u cilju poboljšanja procesa planiranja korišćenja frekvencija. Ta merenja obuhvataju merenja veličina zona pokrivanja kao i stepena zauzeća pojedinih kanala u RF spektru. Ova merenja uglavnom imaju zadatak da obezbede podatke potrebne za upoređivanje sa rezultatima dobijenim korišćenjem simulacionog modela propagacije elektromagnetnih talasa.

5.2 Postignuti rezultati

Od sredine 2006. godine kada je RATEL preuzeo nadležnosti u oblasti kontrole radio komunikacija stanje korišćenja RF spektra se znatno poboljšalo u odnosu na ranije. Sektor je u saradnji sa ostalim organizacionim jedinicama RATELa radio na više od 4000 predmeta i u pojedinim segmentima kontrole odnosno klasa korisnika spektra postignuti su zavidni rezultati.

Najviše je rađeno u domenu radio difuzije gde je pored vršenja kontrole i tehničkih pregleda za većinu radio i TV stanica kojima su izdate dozvole (njih oko 300) rađeno i na otkrivanju i prekidanju rada ilegalnih tzv piratskih radio stanica. Pre početka akcije gašenja ovih stanica evidentirano je više od 150, a u ovom trenutku radi oko 60 [4]. Za potrebe planiranja izvršeno je nekoliko opsežnih akcija merenja na celoj teritoriji Srbije. Takođe, svakodnevno se vrši monitoring sa fiksnih pozicija u Beogradu i Nišu. Veliki deo posla obavljen je i sprečavanjem štetnih smetnji vazduhoplovnoj navigacionoj službi kao i ostalim prioritetnim službama, a većinu ovih smetnji prouzrokovali su neispravni ili loše projektovani i izvedeni antenski sistemi radio difuznih stanica.

U oblasti mobilne telefonije izvršen je ogroman broj tehničkih pregleda kako baznih tako i radio relejnih stanica (oko 8000). U oblasti otklanjanja štetnih smetnji najveći broj otkrivenih izvora bili su tzv. GSM ometači čija je upotreba zabranjena ali se nalaze u prodaji i pokrenuto je više akcija zajedno sa tržišnom inspekcijom i carinom da se njihov promet spreči. Korisnicima ovih ometača sugerisano je da umesto njih koriste pasivne detektore mobilnih telefona u radu.

Otkrivani su uzročnici štetnih smetnji GPS sistema kao i pojedinih radarskih sistema što je moglo prouzrokovati i ozbiljnije bezbednosne probleme.

Što se tiče privatnih mobilnih radio veza i tu je učinjen veliki posao naročito u kontroli radio stanica velikih kompanija i taksi službi u većim gradovima. U tom pogledu, u većim gradovima započet je projekat evidencije lokacija sa tzv "značajnom koncentracijom antenskih stubova" jer su baš takva mesta najveći izvori pojave intermodulacije emisija dva ili više predajnika koja može ugroziti rad ostalih korisnika spektra.

5.3 Neki uočeni problemi

Samo nabranje poslova koji se vrše u okviru kontrole radio spektra govori o njihovom velikom obimu i raznovrsnosti. Ti poslovi se kreću od čisto administrativnih pa

preko pravnih i tehničkih do izvršnih. U svakoj od nabrojanih kategorija poslova pojavljuju se problemi koji usporavaju rad na sređivanju stanja RF spektra. Ipak izdvajaju se dva sistemska vezana za celokupno stanje u državi, a to su: nerazumevanje značaja kontrole i inspekcije u procesu upravljanja spektrom kao i nedovoljna zakonska ovlašćenja za efikasno vršenje pomenutih poslova. Što se tiče tehničkog dela poslova postoji velika potreba za uvođenjem mreže automatskih daljinski upravljanih monitoring stanica koje bi omogućile daleko efikasnije nadgledanje spektra.

6. Zaključci

U ovom radu je prvo dat pregled upravljanja poslovima inspekcije u radio komunikacijama uopšte, a zatim je diskutovana praksa u ovoj oblasti koja se sprovodi u Srbiji kao i podaci o stanju u RF spektru. Pokazano je da se zbog obima i složenosti posla upravljanju inspekcijским poslovima u oblasti radio komunikacija mora prići sistematski i formalno. Izuzetno je važno sprovesti analizu, planiranje i pripreme pre samog izvršenja inspekcijskog posla. Pokazuje se da u Srbiji još uvek poslovi inspekcije u radio komunikacijama nisu dostigli onaj značaj koji im se s pravom pridaje u većini evropskih zemalja. To pokazuju i neke uporedne analize koje su nedavno sprovedene na osnovu ankete i istraživanja Evropske kancelarije za komunikacije [5].

Literatura

- [1] *Inspection of Radio Stations*, ITU-R Report SM.2130, May 2008.
- [2] *The Radiocommunications Agency and risk management of enforcement in the Netherlands*, Report, Radiocommunications Agency, the Netherlands, August 2007.
- [3] *The Role of Spectrum Monitoring in Inspections*, Preliminary Draft New Report, Question ITU-R 225, June 2009.
- [4] D.Jokanović, "Piratske radiodifuzne stanice u Srbiji," *LINK, Časopis za profesionalce u medijima*, br. 83, godina IX, Novembar 2009.
- [5] *Enforcement Benchmarking*, CEPT/ECC Report 130, January 2009.

Abstract: *The role of inspection in spectrum management is analyzed. Due to the complexity and high volume of tasks involved it is of prime importance to properly manage inspection activities. Some examples of good practice is presented including both administrative and technical aspects of inspection tasks. It is shown that good synchronization among various activities is of prime importance for the success of the actions. Especially is important to use RF spectrum monitoring methods for inspection needs. In addition, some problems is reported mainly considering enforcement componenet of inspection. Eventually, some experience from practical inspection work is described that has been conducted past years in Serbia.*

Keywords: *spectrum management, spectrum monitoring, inspection, enforcement*

THE ROLE OF INSPECTION IN SPECTRUM MANAGEMENT

Dušan Jokanović, Aleksandar Borić