



**Crna Gora**  
**SAVJET AGENCIJE ZA RADIO-DIFUZIJU**  
**Broj: 01 - 786**  
**Podgorica, 10.04.2008. godine**

**STRATEGIJA**  
**PRELASKA SA ANALOGNIH NA DIGITALNE**  
**RADIO-DIFUZNE SISTEME U**  
**CRNOJ GORI**

**Podgorica, april 2008. godine**

## SADRŽAJ

<b>1. UVOD</b> .....	3
1.1. Svrha strategije .....	4
1.2. Prednosti i razlozi uvođenja digitalnih radio-difuznih sistema .....	4
<b>2. Analiza trenutnog stanja</b> .....	8
2.1. Analiza trenutnog stanja procesa tranzicije u EU .....	8
2.2. Proces prelaska sa analognih na digitalne radio-difuzne sisteme u Evropi .....	9
2.2.1 Početak uvođenja digitalnih radio-difuznih servisa u zapadnoj Evropi .....	9
2.2.2 Sumarni pregled tranzicionog procesa u Evropi .....	11
2.2.3 Opšte karakteristike tranzicionog procesa u zapadnoj Evropi .....	11
2.2.4 Metodi i ciljevi u procesu gašenja analogne televizije .....	12
2.2.5. Početak uvođenja digitalnih radio-difuznih servisa u istočnoj Evropi .....	14
2.2.6. Ključne razlike u sprovođenju tranzicionog procesa za zapadnu i istočnu Evropu .....	15
2.3. Trenutno stanje radio-difuznog sistema Crne Gore - tehnološki aspekt .....	16
2.4. Infrastruktura "Radio-difuznog centra Crne Gore" u funkciji prelaska sa analognih na digitalne radio-difuzne sisteme .....	16
<b>3. Polazne osnove strategije</b> .....	20
3.1. Polazne osnove - regulatorni aspekt .....	20
3.2. Polazne osnove - tehnički aspekt .....	22
<b>4. Ciljevi Strategije</b> .....	25
<b>5. Implementacija strategije - aktivnosti</b> .....	28
5.1. Osnovne smjernice .....	28
5.2. Preporuke za olakšavanje tranzicionog procesa .....	29
5.3. Smjernice - programski sadržaji .....	30
5.4. Smjernice – digitalne mreže .....	31
<b>6. Implementacija strategije - vremenski okvir</b> .....	35
6.1. Rokovi za realizaciju .....	35
6.2. Faze prelaska na digitalne radio-difuzne sisteme .....	35
<b>7. Implementacija strategije - pravni aspekt</b> .....	37
<b>8. Implementacija strategije - ekonomski aspekti</b> .....	39
<b>9. Implementacija strategije – realizacija ciljeva</b> .....	43
<b>10. Digitalni radio-difuzni sistemi za prenos zvučnih signala</b> .....	44
10.1. Razlozi za uvođenje digitalnog radija .....	44
10.2. T-DAB sistemi .....	45
10.2.1. Osnovne karakteristike DAB sistema .....	45
10.2.2. Plan raspodjele frekvencija za digitalni radio Crne Gore (T – DAB plan) .....	47
10.2.3. Implementacija T - DAB sistema .....	48
10.3. Digital Radio Mondiale – DRM servis .....	48
10.3.1. Osnovne karakteristike DRM servisa .....	48
10.3.2. Implementacija DRM sistema - međunarodni regulatorni aspekt .....	50
<b>11. Digitalna dividenda</b> .....	53
11.1. Tehnički aspekt digitalne dividende .....	53
11.2. Digitalna dividenda sa aspekta tržišta .....	57
11.3. Digitalna dividenda sa aspekta regulative Međunarodne unije za telekomunikacije .....	58
<b>12. Pojmovi i skraćenice</b> .....	59
Prilog I- Realizacija pojedinačnih multipleks mreža za allotment zone-prvi i drugi multipleks .....	62
Prilog II- Procjena investicija za prvu DVB-T mrežu sa nacionalnim pokrivanjem .....	67

## 1. UVOD

Analogna televizija u boji počela je sa razvojem sredinom prošlog vijeka. Ova tehnologija razvija se uzlaznom putanjom već više od pola vijeka i može se reći da je dostigla vrhunac u smislu pouzdanosti, kvaliteta i jednostavnosti implementacije. Svi ovi razlozi doveli su do naglog razvoja elektronskih medija što za posledicu ima sve veću potrebu za novim frekventnim prostorom. Taj trend doživljava svoju kulminaciju kod nas u poslednjih desetak godina, pa nedostatak ovog resursa postaje sve evidentniji.

Sa današnje pozicije može se reći da je analogna televizija iskoristila gotovo čitav frekventni resurs koji joj je Planom namjene radio-frekvencija u Crnoj Gori stavljen na korišćenje (174-223 MHz i 470-862 MHz). Ovaj problem je prisutan i u drugim djelovima Evrope. Potreba za novim frekvencijskim dodjelama ima tendenciju rasta i izlaz se jedino vidi u smjeni tehnologija. Poslednje dvije decenije evidentna je sve veća prisutnost digitalne tehnologije u radio-difuziji. Između ovih tehnologija postoji evidentna razlika i po pravilu obje imaju svoje prednosti i mane.

Razlozi za digitalizaciju televizije su višestruki: kvalitetnija slika, veća otpornost na smetnje, bolje iskorišćenje radiofrekvencijskog spektra, veće mogućnosti obrade signala, interaktivnost, i mnoge druge. Slično se odnosi i na digitalizaciju sistema za prenos zvuka-radio.

Iako se na digitalizaciji televizije počelo raditi još tokom 1991. godine, tek su krajem te decenije stvoreni tehnološko-ekonomski uslovi za uvođenje digitalne televizije (u daljem tekstu: DTV) u svakodnevnu upotrebu. Evropa je kroz *DVB projekat*, koji sprovodi savez od preko 270 preduzeća i ustanova vezanih za tržište televizije, stvorila otvoreni standard za DTV koji je prihvaćen u najvećem broju zemalja u svijetu.

Posljednjih godina u razvijenim zemljama je prisutan trend ubrzane tranzicije sa analognih na digitalne radio-difuzne sisteme. Glavnu inicijativu za ovu tranziciju imaju međunarodne organizacije koje se bave radio-difuzijom, u svim njenim aspektima, dok su u okviru Međunarodne unije za telekomunikacije i Evropske unije usvojeni rokovi za finalizaciju tranzicije.

Što brži prelazak na digitalne radio-difuzne sisteme je cilj država članica Evropske Unije i on ima za posledicu oslobađanje frekvencijskog spektra i stvaranje mogućnosti za njegovo dalje racionalno korišćenje. Inicijativa i2010 Evropske komisije<sup>1</sup> predstavlja viziju zajedničkog i koordiniranog eliminisanja ograničenja vezanih za upotrebu spektra u svim državama članicama u cilju promovisanja otvorene i konkurentne ekonomije. Neposredne povoljnosti se prvenstveno pružaju građanima kroz mogućnost bržeg pristupa novim tehnologijama i nižim ciljenama korišćenja komunikacionih servisa.

Uzimajući u obzir da se moderno društvo sve više oslanja na napredne elektronske komunikacije, potreba za radio frekvencijama je u velikom i stalnom porastu. Upotreba frekvencijskog spektra prisutna je u svakodnevnom životu u raznim vidovima, kroz upotrebu mobilne telefonije, bežičnog pristupa Internetu ili radio-difuznih servisa. U cilju uvođenja novih i konkurentskih servisa, a uzimajući u obzir nedostatak raspoloživog frekvencijskog spektra, proces prelaska sa analognih na digitalne radio-difuzne sisteme nameće se kao nužno i logično rješenje.

Prednosti koje pružaju radiokomunikacije, razvoj tehnologije i konvergencija mreža i servisa kreiraju dinamično okruženje u kojem radio-frekvencijski spektar zbog svojih propagacionih svojstava i širine postaje sve atraktivniji resurs. Veća efikasnost korišćenja spektra i realizacija ciljeva politike Evropske Unije u oblastima razvoja tržišta, podsticanja konkurencije i inovacija mogu biti postignuti isključivo uvođenjem digitalnih sistema.

---

<sup>1</sup> Communication from the Commission to the Council, the European Parliament, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions - "i2010 – A European Information Society for growth and employment" .

## 1.1 Svrha strategije

Strategija prelaska sa analognih na digitalne radio-difuzne sisteme u Crnoj Gori je dokument namijenjen širokoj javnosti: građanima kao krajnjim korisnicima novih usluga, industriji, mrežnim operatorima, provajderima programskih sadržaja, državnim tijelima i javnim institucijama Crne Gore, kao i svim ostalim subjektima koji će na bilo koji način, aktivno ili pasivno, direktno ili indirektno, biti uključeni u proces prelaska sa analognih na digitalne radio-difuzne sisteme. Zato je svrha ovog dokumenta da na krajnje racionalan način sagleda polazne osnove, mogućnosti i buduće izazove i ponudi održiva rješenja za crnogorsko društvo.

Strategija se zasniva na sljedećim načelima regulacije odnosa, prava i obaveza u sektoru radio-difuzije:

- 1) sloboda, profesionalizam i nezavisnost elektronskih medija;
- 2) zabrana svakog oblika cenzure ili nezakonitog miješanja u rad elektronskih medija;
- 3) uravnoteženi razvoj javnih i komercijalnih elektronskih servisa;
- 4) racionalno i efikasno korišćenje radio-difuznog spektra frekvencija, kao ograničenog prirodnog resursa;
- 5) slobodan i ravnopravan pristup emitera telekomunikacionoj infrastrukturi za potrebe radio-difuzije;
- 6) razvoj konkurencije i pluralizma u oblasti radio-difuzije;
- 7) primjena međunarodnih standarda i principa koji se odnose na oblast radio-difuzije;
- 8) objektivnost, nediskriminacija i javnost postupka dodjele radio-difuznih frekvencija.

Svrha strategije je davanje smjernica, predlaganje konkretnih rješenja kao i informisanje i priprema svih relevantnih subjekata uključenih u proces prelaska na digitalne radio-difuzne sisteme, u cilju postizanja efikasne implementacije u najkraćem roku.

Prilikom izrade strategije vodilo se računa o kompatibilnosti sa planovima za digitalne radio-difuzne sisteme susjednih država i vremenskim okvirima njihove tranzicije.

## 1.2 Prednosti i razlozi uvođenja digitalnih radio-difuznih sistema

Nezaobilazna faza daljeg razvoja radio-difuzije je digitalizacija, kao nezaustavljiva tendencija sveopšteg udruživanja različitih servisa u jedan servis. U svijetu se ovaj smjer u tehnologiji naziva tehnološka konvergencija.

Terestrička radio-difuzija ovim trendom je obuhvaćena devedesetih godina prošlog vijeka, dok su satelitski radio-difuzni servisi u tokove digitalizacije bili uključeni ranije. Može se reći da je inicijator ovog procesa nagli napredak tehnologije kompresije video i audio signala. Kao početak ovog procesa navodi se 1992. godina kada je stvoren MPEG-1, prvi standard za kompresiju video signala. Njegova namjena bila je prevashodno arhiviranje video i audio fajlova i nije korišćen za kompresiju signala koji se koristi za emitovanje. Osnovni razlog je bio u tome što je odabrana rezolucija slike (352x288) bila veoma skromnog kvaliteta za radio-difuzne namjene.

Kao rezultat rada na otklanjanju nedostataka MPEG-1 standarda, 1993. godine nastaje novi standard kompresije video signala MPEG-2 koji je sa sobom nosio sva dobra rješenja svog prethodnika i nova rješenja koja su podrazumijevala njegovu primjenu na polju radio-difuzije. Danas ovaj standard predstavlja bazni signal u digitalnoj radio-difuziji.

MPEG-2 standard je jako fleksibilan u smislu protoka tj. kvaliteta kodiranog signala. Podržava kodiranje kako standardne digitalne televizije (SDTV, rezolucija 720x576, protoka 4-6 Mbps), tako i televizije visoke rezolucije (HDTV, protoka iznad 20 Mbps) kao televizije budućnosti. Pored pomenutih standarda koji su

našli svoju duboku primjenu u praksi nastavljen je i rad na drugim standardima koji omogućavaju dalji nesmetan razvoj digitalne televizije.

Kao rezultat težnje savremenog korisnika za interaktivnošću, nastao je 1999. godine MPEG-4 standard koji je za razliku od njegovog prethodnika programabilan tj. prilagodljiv korisniku. Njegovi paketi su identični IP paketima, pa se vrlo jednostavno prenosi mrežama sa IP protokolom, što mu daje veliku prednost u odnosu na njegovog prethodnika s obzirom na opštu tendenciju telekomunikacionih mreža ka IP protokolu. Zbog toga je njegova primjena osim u radio-difuziji proširena na Internet i interaktivne multimedijalne primjene na PC-u.

U svijetu je, takođe, i velika tražnja za dodatnim ili pratećim sadržajima koji se emituju zajedno sa televizijskim programom i služe da ga što bolje približe korisniku. U tom pravcu nastao je 2001. godine MPEG-7 standard koji će biti korišćen u MHP (*eng. **M**ultimedia **H**ome **P**latform*) set-top box-u budućnosti. Najnovija tendencija je objedinjavanje svih pomenutih standarda u standard budućnosti. Taj najnoviji standard nazvan je MPEG-21 i njegove još nedovršene verzije dostupne su od 2003. godine.

Uvođenje digitalne radio-difuzije će vjerovatno imati dalekosežan uticaj na masovne komunikacije, jer će potpuno promijeniti i unaprijediti isporuku televizijskih i interaktivnih servisa i dovesti do velikog povećanja broja raspoloživih kanala. Digitalna tehnologija neće samo povećati izbor, kvalitet i kontrolu televizijskog sadržaja za korisnike već će, takođe, otvoriti čitav opseg novih poslovnih mogućnosti i širokopojasnih (broadband) telekomunikacionih servisa za emitere, mrežne operatore, telekomunikacione operatore i dr. i uopšte preduzetnički sektor u ovoj oblasti.

Poslednja decenija XX vijeka obilježila je izuzetan razvoj digitalne tehnike i njene implementacije u oblasti radio-difuzije. Istovremeno, zahtjevi krajnjih korisnika za kvalitetom tona i slike u radio-difuznim sistemima postali su znatno kompleksniji. Pored vrhunskog kvaliteta, izražena je i tražnja za različitim sadržajima, odnosno - povećanjem broja radio i TV programa. Kvalitet slike podrazumijeva stabilan prijem i odličan kvalitet primljenog signala. Veći broj programa u istom frekventijskom opsegu zahtijeva pouzdanu selekciju (razdvajanje) signala uz smanjenu interferenciju.

Brzi razvoj elektronike i pojava relativno jeftinih komponenti koje omogućavaju digitalnu obradu signala, otvorili su mogućnost produkciji programa i proizvođačima sadržaja da se o digitalizaciji razmišlja na potpuno nov način. Digitalizacija u djelovima lanca za obradu signala u studiju je dugi niz godina u primjeni. Naredni korak je postupak digitalizacije radio-difuznih signala na "nivou RF signala" što je za posledicu imalo odustajanje od koncepcije daljeg razvoja i usavršavanja analognog televizijskog prijemnika. I pored činjenice da u postojećim komercijalnim prijemnicima televizijskog signala postoje blokovi koji obavljaju određene postupke digitalne obrade, novi trendovi ukazuju da se pored digitalizacije predajnog TV signala, mora voditi računa o potpuno digitalizovanom televizijskom prijemniku. Ukoliko postoji mogućnost pokrivanja jedne teritorije s manjim brojem predajnika ili istim brojem predajnika i većim brojem programa, ekonomski efekat neophodne investicije je bolji, uz poboljšan kvalitet slike i tona prijemnog signala.

Što se tiče pokrivenosti određene teritorije i broja mogućih programa koji se mogu prenijeti (odnosno, emitovati) sadašnji način emitovanja televizijskog signala sistemom TV u boji PAL, standard B/G, došao je u fazu potpunog zasićenja spektra. Zaključuje se da sadašnjim vidom (analogne) radio-difuzije nije moguće obezbijediti dovoljan broj TV kanala za traženi broj programa (predajnika) u cilju pokrivanja određenog područja uz propisani nivo kvaliteta slike. U tom smislu, neophodan je drugi način emitovanja radio-difuznih signala sa ciljem boljeg korišćenja frekventijskog spektra.

Bolje korišćenje frekventijskog spektra može se postići na jedan od sljedećih načina:

- povećanjem broja mogućih programa po jednom TV kanalu, i
- korišćenjem jedno-frekventijske (SFN) mreže.

Uvođenjem digitalnih radio-difuznih sistema dobija se neuporedivo bolji kvalitet slike u odnosu na analogne sisteme. Kod digitalnih radio-difuznih signala postiže se slika bez refleksija u reprodukciji što

nije slučaj kod analognog signala. Sistem za prenos i emitovanje digitalnog televizijskog signala putem zemaljske mreže predajnika (DVB-T) omogućava prenos i emitovanje jednog ili više programa različitog kvaliteta od najvišeg - HDTV, s mogućnošću različitih formata slike 16:9 i 4:3 (i mogućnošću sinemaskop formata 2,21:1, u kasnijoj fazi), do najnižeg kvaliteta - LDTV s najvišim brojem programa po TV kanalu. DVB-T sistem koji se uvodi treba da bude takav da ga je lako proširiti za pružanje usluga HDTV (TV najviše rezolucije).

DVB-T sistem treba da omogući prijem spoljašnjom antenom (stacionaran prijem), ali i prijem u pokretu (mobilni uslovi) i portabl prijem unutar objekta (ugrađenom teleskopskom antenom). Naravno, servisna zona će biti najveća u uslovima stacionarnog, manja u mobilnim a najmanja za portabl prijem.

DVB-T sistem omogućava izuzetno laku promjenu konfiguracije kroz:

- veliki izbor brzine prenosa podataka čime se neposredno utiče na kvalitet i broj programa po jednom TV kanalu;
- izbor trajanja zaštitnog intervala unutar kojeg je prijemnik neaktivan kako bi se eliminisao ili sveo na najmanju mjeru prijem reflektovanih signala;
- izbor konvolucionih odnosa za zaštitu od greške u različitim uslovima prijema;
- mogućnost postavljanja predajnika na većim i manjim rastojanjima;
- izbor najpogodnije modulacione šeme;
- mogućnost hijerarhijskog/nehijerarhijskog načina rada u cilju postizanja što većeg imuniteta na grešku prijema.

Uvođenjem digitalne tehnologije, pojednostavljaju se principi međustudijske i međunarodne razmjene programa (bez degradacije kvaliteta signala), kao što je to slučaj kod današnjeg transkodovanja iz jednog sistema TV u boji (PAL, SECAM, NTSC) i standarda (B, G, K, L, M, ..) u drugi, što u današnjem vremenu globalizacije predstavlja izuzetno važan činilac. Ovome treba dodati i mogućnost lakšeg tehnološkog povezivanja zemaljske, satelitske i kablovske mreže, kao i daljeg distribuiranja i nižih cijena eksploatacije predajnih i prijemnih uređaja.

Prelazak na digitalne radio-difuzne sisteme takođe pruža veće mogućnosti za zadovoljavanje potreba starije populacije i građana sa posebnim potrebama, obezbjeđivanjem dodatnih servisa kao što su unaprijedeno titlovanje, audio komentari i potpisivanje. Posebno važna je i mogućnost uvažavanja potreba i zahtjeva korisnika vezano za pristup interfejsima (npr. EPG – elektronski programski vodič) i prijemnicima.

Implementacijom digitalnih radio-difuznih sistema smanjuju se troškovi funkcionisanja radio-difuznih mreža, stvaraju se uslovi za povećanje prodaje digitalnih prijemnika, kao i jednostavnije skladištenje i obrada sadržaja.

Veoma važna prednost digitalnih radio-difuznih sistema je oslobađanje dijela spektralnih resursa usljed čega se pruža mogućnost za uvođenje novih konvergentnih servisa koji objedinjavaju mobilnu telefoniju i zemaljsku (terestričku) radio-difuziju kao i novih prekograničnih i pan-Evropskih elektronskih komunikacionih servisa.

Paralelno sa DVB-T sistemima, može se vršiti i implementacija DVB-H sistema kod kojih se prenos i emitovanje vrši putem zemaljske mreže predajnika, a prijem ostvaruje posredstvom handheld uređaja. Prijemni handheld uređaji trenutno imaju visoke cijene čiji se pad očekuje u budućnosti.

U smislu predajnog dijela opreme, DVB-T i DVB-H sistemi mogu funkcionisati paralelno u okviru istog multipleksa, primjenom principa raspodjele odnosno primjenom hijerarhijskog metoda modulacije.

Osim promjene tehnologije na predajnoj strani i prijemna oprema mora biti stanju da primi i odgovarajuće obradi televizijski signal. Za to je potreban uređaj (Set-top-box- STB) koji pretvara digitalni signal u odgovarajući za postojeće TV prijemnike. On povezuje TV prijemnik sa nekim od spoljnih izvora signala, pretvarajući dolazni signal u sadržaje koji se prikazuju na ekranu, pri čemu izvor signala može biti

satelitska antena, kablovska TV mreža, telefonska linija, DSL (eng. *Digital Subscriber Line*) i drugi, sve do običnih VHF i UHF antena.

Osim STB uređaja u kombinaciji sa analognim prijemnikom, prijem digitalnog televizijskog signala moguće je ostvariti i novim modelima TV prijemnika sa integrisanim DVB prijemnikom odnosno posredstvom IDTV (Integrated Digital Television) prijemnikom.

Konačno, uvođenjem novih digitalnih servisa daje se doprinos daljem razvoju slobode izražavanja i informisanja na globalnom, nacionalnom i lokalnom nivou i podstiče razvoj medijskog pluralizma.

## 2. Analiza trenutnog stanja

### 2.1 Analiza trenutnog stanja procesa tranzicije u EU

U septembru 2003.g., Evropska komisija je objavila Informaciju COM(2003) 541<sup>2</sup> u kojoj su prepoznate prednosti prelaska sa analognih na digitalne radio-difuzne sisteme i date osnovne smjernice državama za sprovođenje tranzicionog procesa.

U novembru 2003.g., Grupa za nadzor radiofrekvencijskog spektra EU (RSPG)<sup>3</sup> objavila je mišljenje u vezi sa uvođenjem digitalnih sistema i njihovim uticajem na korišćenje spektra. Ispitivanja javnog mišljenja koje je sprovedla RSPG grupa ukazala su na sljedeće prepreke pri ubrzanom procesu tranzicije:

- na političkoj sceni, odsustvo političkih odluka po važnim pitanjima kao što je preciziranje rokova za krajnji prelazak sa analognih na digitalne sisteme (npr. gašenja analognih stanica na nacionalnom nivou dovodi do otpora i problema što često dovodi u pitanje postizanje zacrtanih vremenskih rokova i negativan politički imidž);
- na ekonomsko-tržišnoj sceni: (1) potreba za instalacijom velikog broja osnovnih predajnika, (2) nizak nivo potražnje od strane krajnjih korisnika, usljed nedostatka podsticaja za promjene, (3) otpor od strane dijela operatora usljed finansijskog rizika.

Pored prednosti na nacionalnom nivou, ubrzavanje procesa tranzicije takođe treba da utiče na sticanje dodatnih iskustava što dalje podstiče cjelokupni proces u državama članicama EU. Brojne nove tehnologije i servisi koji su njima omogućeni zavise od postizanja odgovarajućeg nivoa penetracije među korisnicima na nivou Evrope, a postaju sve atraktivnije sa stepenom njihovog uvođenja u radio-difuzni sistem.

RSPG grupa je bila inicijator određenog broja sastanaka država članica EU, sa ciljem da se na osnovu prethodnih istraživanja sprovedenja procesa tranzicije u pojedinim državama postigne određeni stepen usklađenosti po pitanju dinamike, rokova, regulative i usvojenih tehničkih rješenja. Ubrzavanje procesa tranzicije i definisanje rokova na nivou EU imali su cilj da doprinesu prevazilaženju trenutne neusklađenosti tržišta po pitanju digitalne televizije. To bi trebalo da omogući učesnicima u tranzicionom procesu sa područja Evrope nadmetanje sa svim ostalim globalnim interesnim grupama, u svim segmentima radio-difuzije i svim ostalim za nju vezanim sistemima, što bi trebalo da ima pozitivne posljedice u ekonomskom smislu: povećanje izvoza i prihoda, veću konkurentnost po pitanju kvaliteta i ponude sadržaja itd.

Imajući u vidu da signali velike izračene snage analognih predajnika i osjetljivost na interferenciju analognih prijemnika otežavaju uvođenje novih servisa kako zbog prisustva analognih stanica u državi koja je u procesu tranzicije tako i u susjednim državama, ocjenjuje se da je od suštinske važnosti koordinirani usklađeni proces prelaska na digitalne radio-difuzne sisteme u državama EU i njima susjednim državama.

U maju 2005.g. Evropska komisija objavila je Informaciju COM(2005) 204<sup>4</sup> vezano za ubrzavanje tranzicionog procesa. Informacija je praćena radnim dokumentom SEC(2005) 661 koji sadrži detaljnije informacije o procesu prelaska na digitalne radio-difuzne sisteme država članica.

<sup>2</sup> Communication from the Commission to the Council, the European Parliament, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions on transition from analogue to digital broadcasting (from digital 'switchover' to analogue 'switch-off').

<sup>3</sup> Radio Spectrum Policy Group (RSPG) – Grupa za nadzor frekvencijskog spektra u okviru Evropske komisije osnovana je odlukom Evropske komisije 2002/622/EC, a njeni članovi su predstavnici država EU i predstavnici Evropske komisije. Predstavnici EEA država, zatim predstavnici država kandidata za članstvo u EU, predstavnici Evropskog Parlamenta, CEPT-a i ETSI instituta su posmatrači u okviru RSPG. Grupa usvaja mišljenja po pitanju korišćenja radiofrekvencijskog spektra i ima savjetodavnu ulogu prije usvajanja odluka Evropske komisije.

<sup>4</sup> Communication from the Commission to the Council, the European Parliament, the European Economic and social committee and the Committee of the Regions on accelerating the transition from analogue to digital broadcasting.



U cilju usklađivanja različitih stavova i nivoa progressa u državama članicama EU, kao i zbog prednosti usaglašenog procesa tranzicije, Evropska komisija je predložila definisanje zajedničkog pristupa po pitanju vremenskih rokova za potpuni prelazak na digitalne radio-difuzne sisteme. Većina država članica EU već je donijela odluku da do 2010. izvrše potpuni prelazak, a ostale države do 2012. Na osnovu prethodnog očekuje se da će početkom 2010. tranzicioni proces znatno napredovati u EU i da će usljed toga početak 2012. biti krajnji rok za povlačenje svih analognih stanica.

U septembru 2005.g. Evropska komisija takođe je objavila Informaciju COM(2005) 461<sup>5</sup> u cilju uspostavljanja prioriteta u procesu prelaska na digitalne radio-difuzne sisteme a u kontekstu Regionalne konferencije o radiokomunikacijama održane 2006.g. u Ženevi.

U cilju postizanja zajedničkih pristupa za upotrebu spektra koji će biti oslobođen nakon prelaska na digitalne radio-difuzne sisteme Evropska komisija je objavila Informaciju COM(2007) 700<sup>6</sup> kojom se daju smjernice za što efikasnije korišćenje spektra koji će omogućiti digitalna dividenda.

## **2.2 Proces prelaska sa analognih na digitalne radio-difuzne sisteme u Evropi**

### **2.2.1 Početak uvođenja digitalnih radio-difuznih servisa u zapadnoj Evropi<sup>7</sup>**

U razvoju digitalne i progressu ka konačnom gašenju analogne televizije u zapadnoj Evropi mogu se prepoznati sljedeće faze:

1. 1998 – 2002:
  - a. početak procesa i uočeni propusti TV platformi sa uslovnim pristupom (pay TV);
  - b. kašnjenja u realizaciji planiranih rokova i odustajanje od planova za puštanje u rad;
  - c. ograničen razvoj, nakon koga je nastupila stagnacija;
2. 2002 – 2005:
  - a. uvođenje i uspjeh prvih platformi sa slobodnim pristupom (free-to-air);
  - b. važna uloga javnih radio-difuznih servisa;
  - c. početak diskusije u vezi fondova za prelazak sa analognih na digitalne radio-difuzne sisteme;
  - d. brži razvoj u odnosu na prethodnu fazu;
3. 2005 – 2008:
  - a. implementacija digitalnih radio-difuznih sistema u svim državama;
  - b. kombinovani modeli razvoja, donošenje konačnih odluka o fondovima;
  - c. dalji tehnološki razvoj digitalnih radio-difuznih sistema;
4. 2008 – 2010:
  - a. stabilizacija usavršavanja platformi;
  - b. eksperimentalno emitovanje HDTV;
  - c. razvoj digitalnih radio-difuznih sistema u istočnoj Evropi;
  - d. redefinisane rokove za konačno gašenje analogne televizije;
  - e. postignuti predviđeni rokovi za gašenje analogne televizije u pojedinim državama;
  - f. planovi stimulisanja pojedinih aktere u procesu digitalizacije;
5. 2010 – 2015:
  - a. potpuni prelazak sa analognih na digitalne radio-difuzne sisteme;
  - b. veća rasprostranjenosti HDTV;
  - c. snažan razvoj mobilne TV i interaktivnih aplikacija.

Prva faza uvođenja digitalne televizije u zapadnoj Evropi završena je tokom 2002. godine uz finansijski kolaps dva komercijalna poduhvata u Španiji i Velikoj Britaniji. Ove platforme pokušale su da se takmiče

<sup>5</sup> EU spectrum policy priorities for the digital switchover in the context of upcoming ITU Regional Radiocommunication Conference 2006 (RRC-06).

<sup>6</sup> Reaping the full benefits of the digital dividend in Europe: A common approach to the use of the spectrum released by the digital switchover.

<sup>7</sup> Analogue Switch-off Strategies in Western Europe, Strategic Information Service – DigiTAG, November 2005.

sa tradicionalnim kablovskim i satelitskim operatorima, pri čemu je primijenjen model platformi sa uslovnim pristupom koji se plaćao od strane korisnika, a uključivao visoke cijene za filmove i sportske sadržaje (pay TV). U odsustvu održive alternative, zakašnjela realizacija planova (npr. u Francuskoj) i odustajanje od planova (npr. Portugal) su bile karakteristike perioda koji se završio 2002. godine kada je u Velikoj Britaniji uspješno puštena u rad platforma sa slobodnim pristupom (free-to-air).

Ključna iskustva su stečena nakon prvih pokušaja puštanja u rad digitanih radio-difuznih mreža, na osnovu kojih se uspostavljaju nova struktura i poslovni model, a podrazumijevaju:

- jaku podršku i prisustvo javnih radio-difuznih servisa u procesu;
- prihvatanje ponuda za platforme sa pretežno slobodnim pristupom;
- podršku slobodnom i otvorenom tržištu kada je u pitanju prijemna oprema, a sa ciljem pristupačnijih cijena;
- manje oslanjanje na interaktivnost i druge mogućnosti da bi se pokrenuo razvoj.

Sve veći broj Strategija prelaska na digitalne radio-difuzne sisteme ukazuju da je za razvoj ovih sistema potreban konsenzus i podrška industrije, naročito sa stanovišta komercijalnih radio-difuznih servisa čiji je prirodan instinkt da pokušaju izbjeći povećanje troškova za prenos i emitovanje programskih sadržaja. Komercijalni učesnici tranzicionog procesa takođe su nastojali da izbjegniju fragmentaciju gledalaca koja bi bila logičan rezultat ponude velikog broja kanala. Pojedine države zapadne Evrope primijenile su mjere za stimulisanje radio-difuznih servisa koji su neodlučni po pitanju prelaska na digitalne sisteme. Takođe su definisane i mjere za prevazilaženje teškoća koje nastaju u ovom procesu usvajanjem mehanizama indirektno finansijske podrške. Ipak, uz sve te mjere, od vlada ovih država očekivalo se da zadrže tehnološki neutralnu poziciju. Planiranje za slučaj nepredviđenih mogućnosti u nekim državama predstavljalo je važan dio projekata implementacije i njegovo odsustvo je negativno uticalo na cijeli proces.

U Evropi se intenzivno vrši prelaz ka modelima koji su zasnovani na digitalnim radio-difuznim mrežama sa slobodnim pristupom, pri čemu javni radio-difuzni servisi imaju značajnu ulogu. Cijene prijemne opreme na tržištu su u opadanju, a intervencije vlada su neutralne i limitirane. Takođe, razvijeni su i mješoviti modeli koji se karakterišu slobodnim pristupom ali uz različite sadržaje za koje je pristup uslovan.

Dalji razvoj digitalnih radio-difuznih sistema karakteriše se uvođenjem novih tehnologija koje omogućavaju HDTV i mobilni prijem (tranzicija sa MPEG-2 na MPEG-4 standard kompresije, implementacija DVB-H).

U finalnoj fazi procesa prelaska sa analognih na digitalne radio-difuzne sisteme, kada će se odvijati najveći dio gašenja analognih radio-difuznih servisa, nije jednostavno predvidjeti stanje na tržištu. Pretpostavlja se da će karakteristike ovog perioda biti unaprijeđeno kodiranje, primjena HDTV i DVB-H sistema, odnosno pružanje radio-difuznih servisa kod kojih se prijem ostvaruje handheld uređajima. Za neka tržišta u finalnoj fazi biće potrebni i dodatni stimulansi, a od modela finansiranja čitavog procesa zavise i mjere koje treba preduzimati, uključujući sve aktere u procesu.

Jedan od važnih segmenata procesa prelaska sa analognih na digitalne radio-difuzne sisteme je i odnos prema konkurentskim platformama koje u nekim državama lobiraju protiv uvođenja digitalne televizije. Jer, kablovski i satelitski distribicioni sistemi predstavljaju konstantan izazov za značajan dio aktera u procesu prelaska sa analognih na digitalne radio-difuzne sisteme.

Evropska komisija je aktivno podsticala države članice u tranzicionom procesu, postavljajući zahtjeve za konkretnim definisanjem konačnog datuma gašenja analognih servisa, da bi se između ostalog izbjegla distorzija tržišta usljed eventualno neravnomjernog razvoja digitalne televizije u pojedinim državama.

## 2.2.2 Sumarni pregled tranzicionog procesa u Evropi<sup>8</sup>

Gotovo sve države Evrope objavile su konačan datum gašenja analogne televizije, prije ili nakon aktivnog učešća u procesu koordinacije frekvencijskih dodjela, pri čemu su izvršena i eksperimentalna emitovanja digitalnih radio-difuznih signala.

Okvirna dinamika izrade neophodne regulative i proces puštanja u rad digitalnih radio-difuznih servisa mogu se sagledati kroz sljedeće faze:

- **donošenje zakonske i podzakonske regulative:** u nekim državama Evrope usvojen je regulatorni okvir suviše uopštenog karaktera što je zahtijevalo kasnije revidiranje i potvrđivanje. U drugim slučajevima zakonska i podzakonska regulativa uključuje specifičnosti kao što su procedura licenciranja i konačan datum gašenja analognih televizijskih predajnika;
- **tenderska procedura:** za ovu fazu procesa zakonska i podzakonska regulativa je dovoljno razvijena da omogući potencijalnim ponuđačima na tenderu da razviju poslovne modele i detaljne planove. U nekim državama, kao što je npr. Švedska, tenderska procedura se odvijala u više faza u zavisnosti od raspoloživosti novih kapaciteta. Ne uzimajući u obzir kašnjenja, tenderska procedura obično traje 3 do 4 mjeseca. Važan dio ove faze je **evaluacija** ponuđača na tenderu. Ova faza približno traje kao i faza prijavljivanja na tender za dodjelu frekvencija. Obično uključuje detaljne uvide u poslovne modele, finansijske izvještaje, tehničke planove za realizaciju;
- **početno djelimično (soft) puštanje u rad:** ova faza traje približno godinu dana nakon završetka prethodne faze. U mnogim državama neki od potrebnih elemenata su nedostajali: raspoloživ frekvencijski spektar, više od polovine pokrivenosti populacije i raspoloživi prijemni uređaji (STB);
- **potpuno puštanje u rad:** u ovoj fazi svi elementi su prisutni i ona predstavlja period adekvatan za vrednovanje tržišnog učinka platformi koje su puštene u rad;
- **razvoj nakon puštanja u rad:** i nakon potpunog puštanja u rad digitalnih radio-difuznih sistema u većini država i dalje se razvija proces u zavisnosti od tehnološkog razvoja kao što je uvođenje statističkog multipleksiranja i prelazak sa MPEG-2 na MPEG-4 kompresiju. Dalji razvoj procesa i nakon potpunog puštanja u rad odvija se i kao posljedica regulatornih odredbi vezano za alokaciju frekvencijskih dodjela u aktima koji imaju obavezujući karakter u međunarodnom smislu.

Države Evrope se mogu podijeliti u 3 grupe, odnosno one koje su realizovale potpuno puštanje u rad, zatim države kod kojih je realizovano početno/djelimično puštanje u rad i države koje nisu otpočele sa puštanjem u rad digitalnih radio-difuznih sistema.

## 2.2.3 Opšte karakteristike tranzicionog procesa u zapadnoj Evropi<sup>9</sup>

U većini država gdje su u potpunosti ili djelimično implementirani digitalni radio-difuzni servisi dominantan je model platforme sa slobodnim pristupom. One mogu imati i zasebne elemente ponude koji se naplaćuju, kao što su zasebni kanali, paketi i pay-per-view segmenti. Velika penetracija korisnika se postiže implementacijom platformi sa slobodnim pristupom nakon čega se mogu uvoditi i drugi posebni servisi odnosno prethodno navedeni zasebni elementi za koje se vrši naplata za uslovni pristup. Ovi elementi predstavljaju ujedno i uslugu sa dodatnom vrijednošću i povećavaju sveukupnu atraktivnost servisa. Izazov predstavlja pronalaženje odgovarajućeg balansa između elemenata sa slobodnim i uslovnim pristupom.

Implementacija digitalnih radio-difuznih servisa u većini država se odvijala po regionima, sa izuzetkom nekoliko država koje su se opredijelile za implementaciju digitalnih i gašenje analognih servisa na cjelokupnoj teritoriji u isto vrijeme. Regionalni pristup se preferira najčešće iz više razloga koji mogu biti praktični i politički. U nekim državama kao npr. u Velikoj Britaniji gašenje analognih predajnika u jednom

<sup>8</sup> Analogue Switch-off Strategies in Western Europe , Strategic Information Service – DigiTAG, November 2005

<sup>9</sup> Analogue Switch-off Strategies in Western Europe , Strategic Information Service – DigiTAG, November 2005.

regionu nakon implementacije digitalnih, bio je preduslov za proširenje pokrivanja u susjednom regionu. Za one države koje imaju ekstenzivnu infrastrukturu postoji logističko ograničenje nivoa do koga se može vršiti montaža i nadogradnja. U opštem smislu, regionalni pristup smanjuje rizike prisutne kod tranzicionog procesa i omogućava da iskustva stečena implementacijom u jednom regionu budu primijenjena na ostale regione. Sa druge strane, nacionalni pristup primijenjen je u slučajevima nekih država gdje je to bilo izvodljivo. Sa stanovišta planiranja ovakav pristup je jednostavniji, a svim građanima je u isto vrijeme pružena mogućnost da koriste prednosti koje pružaju digitalni radio-difuzni servisi.

Konačni datumi gašenja analognih radio-difuznih predajnika u mnogim slučajevima su određeni proizvoljno. U nekim državama kao što su Velika Britanija, Švedska, Finska, Španija i ostalim, naknadno su promijenjeni prvobitno postavljeni rokovi za potpuno gašenje analognih radio-difuznih servisa. To je pokazatelj da prvobitno postavljeni rokovi nisu bili konzistentni sa realnim shvatanjem aktuelnih okolnosti na tržištu i drugih mogućnosti daljeg razvoja. Konačni rokovi za gašenje su kasnije precizirani, što je od velikog značaja za sve učesnike tranzicionog procesa i svijest korisnika u smislu promovisanja kupovine opreme što se više približava datum konačnog gašenja analognih televizijskih servisa.

Na početku procesa implementirani su digitalni radio-difuzni servisi koji koriste MPEG-2 tip kompresije u većini država Evrope, međutim veliki broj država prelazi sa MPEG-2 na MPEG-4 standard kompresije.

Javno informisanje i marketing prepoznati su kao segmenti od krucijalnog značaja za ubrzanje procesa implementacije digitalnih radio-difuznih servisa. U kasnijim fazama tranzicionog procesa u većini država gdje je proces u potpunosti ili u velikoj mjeri završen, stečena iskustva pokazuju da je od velikog značaja blagovremeno informisanje korisnika o konačnom datumu gašenja analognih radio-difuznih servisa. U tom smislu, planirane su i realizovane informacione kampanje, call centri, web sajtovi i drugi tehnike kojima se olakšava pružanje informacija o digitalnoj televiziji. Iako je marketing prepoznat kao krucijalan faktor za podizanje svijesti javnosti o značaju procesa, pristup dovoljnim finansijskim sredstvima (fondovima) za realizaciju procesa kao i njegova kvalitetna i sveobuhvatna koordinacija pokazali su se kao ne manje važnim aspektima cijelog procesa.

U mnogim državama ustanovljena je ekonomska podrška za korisnike i operatore, pri čemu su vlade država obezbijedile mehanizme indirektno finansijske podrške za olakšavanje tranzicionog procesa. Počev od poreskih podsticaja i kredita, pa do direktnih subvencija za krajnje korisnike i operatore. Mehanizmi podrške pokazali su se efektivnim u procesu prelaska sa analognih na digitalne radio-difuzne servise.

Nijedna od država nije imala razvijene (detaljne) planove u slučaju nepredviđenih okolnosti. Pokazalo se da bi glavni nacionalni projekti sa značajnim stepenom neizvjesnosti, obavezno morali imati i procjenu rizika sa preciznim opcijama u slučaju nepredviđenih okolnosti. Sa druge strane, ima mišljenja i da objavljivanje ovakvih planova ima kontraproduktivan uticaj i ukazuje na nedostatak vjere u sam projekat.

#### **2.2.4 Metodi i ciljevi u procesu gašenja analogne televizije<sup>10</sup>**

Iako su evidentne velike sličnosti u sprovođenju procesa prelaska sa analognih na digitalne radio-difuzne servise, u državama Evrope postoje definisani i različiti ciljevi i metodi za njihovo postizanje. Konačni datumi za gašenje analogne televizije u državama Evrope na različite načine su definisani, pri čemu ovi metodi nisu uzajamno isključivi. Metodi za definisanje konačnog datuma gašenja analognih predajnika pokazuju dva glavna atributa: (1) mogućnost da datum gašenja bude pomjeren i (2) krajnji cilj definisan kao stanje na tržištu u vrijeme konačnog gašenja.

- Konačan datum gašenja analogne televizije po nalogu Vlade

U nekim državama tranzicioni proces može biti prilično kratak, a gašenje analognih predajnika se ne dešava kao posljedica trenutno visoke penetracije korisnika digitalnih radio-difuznih servisa. Ovaj metod

<sup>10</sup> Analogue Switch-off Strategies in Western Europe, Strategic Information Service – DigiTAG, November 2005.

se najčešće primjenjivao u državama koje imaju visok stepen razvijenosti kablovskih distributivnih sistema, a veoma mali procenat korisnika koji mogu ostvariti prijem isključivo televizijskih signala koji se emituju terestričkom mrežom predajnika. Osnovni nedostatak ovakvog modela je u tome što eliminiše podsticanje konkurentnosti između različitih platformi, što je jedna od osnovnih koristi koja se postiže implementacijom digitalnih terestričkih televizijskih servisa. Uzimajući u obzir da je ciljani datum gašenja određen proizvoljno, ovakav model se naziva konačan datum gašenja analogne televizije po nalogu Vlade.

➤ Ciljani datum gašenja analogne televizije

U ovom slučaju datum gašenja je uslovan i može biti promijenjen u zavisnosti od opravdanih razloga povezanih sa stanjem na tržištu. Npr. u Francuskoj konačan datum gašenja analogne televizije postavljen je za 2010. godinu, međutim nacionalni regulator je zadržao pravo odlaganja ovog datuma. Ciljani datum gašenja analogne televizije je često uslovljen minimalnim nivoom penetracije korisnika.

➤ Nepromjenjiv datum gašenja analogne televizije

Model implemetacije digitalnih radio-difuznih sistema sa nepromjenjivim datumom gašenja analogne televizije nije fleksibilan kao što je to slučaj kod modela sa ciljanim datumom. Tipično, na ovaj način definisan konačan datum gašenja analogne televizije sadržan je u zakonu, pa je njegova promjena znatno teža, često zahtijeva opsežnu saglasnost i proces autorizacije. Ovakav model podrazumijeva da prvo treba preduzeti druge mjere prije nego što se razmatra odlaganje konačnog datuma gašenja analogne televizije ili da se uvede visok stepen tolerancije za krajnje korisnike koji još uvijek nisu ostvarili prijem digitalnih radio-difuznih signala. U mnogim državama jasna definisanost konačnog datuma gašenja je povezana sa činjenicom da u isto vrijeme ističu licence izdate za analogne televizijske servise. Jedna od država koja je postavila konačan datum gašenja, februar 2008. godine, prema ovom modelu je Švedska.

➤ Digitalna konverzija

U slučaju digitalne konverzije konačan datum gašenja analogne terestričke televizije zavisi od ostalih tehnologija koje su primijenjene za distribuciju signala do krajnjeg korisnika i to na dva načina. Za neke države univerzalno terestričko pokrivanje je suviše skupo, pa se satelitski servisi koriste za pokrivanje oblasti koje nisu pokrivene terestričkim signalima. Takođe, neke od država postavljaju za cilj digitalizaciju svih sistema za distribuciju televizijskih signala. Npr. u Finskoj se nastoji da svi krajnji korisnici kablovskih distribucionih sistema u vrijeme konačnog gašenja analogne televizije budu opremljeni sa digitalnim STB.

➤ Potpuna digitalna konverzija

Potpuna digitalna konverzija je najambiciozniji tip strategije. Obično uključuje sve uslove prethodno navedene digitalne konverzije uz dodatni zahtjev da svi ostali televizijski prijemnici druga audiovizuelna oprema budu u mogućnosti za obradu digitalnih signala. Velika Britanija je jedina država koja nastoji da postigne potpunu digitalnu konverziju.

Takođe je moguće i postavljanje više ciljanih datuma, počevši od osnovne konverzije za terestrički tip prijema, nakon čega će se proces dijno usmjerava ka potpunoj digitalnoj konverziji.

U sljedećoj tabeli dati su podaci o okvirnoj dinamici izrade regulative i procesa puštanja u rad digitalnih radio-difuznih servisa u državama Evrope:

Država	Potpuno puštanje u rad	Metod definisanja konačnog datuma gašenja	Metod puštanja u rad	Početak gašenja analogne televizije	Krajni rok za potpuni prestanak analognog emitovanja
Velika Britanija	oktobar 2002	ciljani	regionalno	2008	decembar 2012
Švedska	septembar 1999	nepromjenjiv	regionalno	septembar 2005	februar 2008
Španija	novembar 2005	ciljani	regionalno	decembar 2007	april 2010
Finska	oktobar 2002	nepromjenjiv	nacionalno	decembar 2006	decembar 2006
Holandija	april 2003	po nalogu vlade	nacionalno	2007	2007
Njemačka	maj 2004	ciljani	regionalno	avgust 2003	2010
Italija	januar 2004	ciljani	regionalno	januar 2006	decembar 2006
Francuska	decembar 2005	ciljani	regionalno	2007	mart 2010
Švajcarska		po nalogu vlade	regionalno	2007	2009
Belgija		po nalogu vlade	regionalno	2010	2010
Austrija	2007	ciljani	regionalno	sredina 2007	2010
Norveška	2006	nepromjenjiv	ubrzano regionalno	2007	2009
Danska	2007	nepromjenjiv	nacionalno	2011	2011
Irska	2007				2010
Portugal	2007				2012
Grčka	nije definisano				2015

U dugoročnom smislu i u okviru samih digitalnih radio-difuznih servisa odvijaće se i višestruke tranzicije, npr. tranzicija sa MPEG-2 na MPEG-4 standard kompresije, kao i tranzicija sa SDTV (TV standardne rezolucije) na HDTV (TV najviše rezolucije). Na krajnje korisnike u državama gdje su prvobitno implemetirani sistemi sa MPEG-2 tipom kompresije prelazak na napredniji standard MPEG-4 uzrokuje kupovinu nove prijemne opreme. Takođe, u dugoročnom periodu tržište neće biti imuno na opšti trend osavremenjavanja prijemne opreme.

### 2.2.5. Početak uvođenja digitalnih radio-difuznih servisa u istočnoj Evropi<sup>11</sup>

Na istočno-evropskom tržištu još uvijek nisu ostvareni uslovi za potpunu implementaciju digitalnih radio-difuznih servisa, odnosno još uvijek nisu stečeni uslovi za gašenje analogne televizije. Međutim, međunarodni ugovori i dinamika tranzicionog procesa sa konkretno definisanim krajnjim rokom 2012. godina, preporučeni je od strane Evropske komisije i usvojen na nivou EU. U skladu sa tim, taj rok je i za većinu država istočne Evrope obavezujući krajnji rok gašenja analogne televizije.

Približno polovina krajnjih korisnika u istočnoj Evropi ostvaruje prijem posredstvom terestričke mreže predajnika, tako da ovaj region predstavlja veliko tržište za free-to-air emitovanje televizijskih programa.

U odnosu na države zapadne Evrope, implementacija digitalnih radio-difuznih servisa u istočnoj Evropi, između ostalog, kasnila je i zbog odsustva ili kašnjenja odluka na političkom nivou. Komercijalni radio-difuzni servisi u istočnom regionu Evrope najčešće su neodlučni i nesigurni kada je u pitanju prelazak na digitalne sisteme, naročito u pogledu odricanja stečenih prava na frekvencijske dodjele korišćene za analognu televiziju. Naime, oni su vrlo pasivni u smislu gašenja analognih predajnika i oslobađanja frekvencijskog spektra za potrebe implementacije novih digitalnih sistema i pored brojnih koristi koje se ostvaruju novom tehnologijom prenosa i emitovanja radio-difuznih signala. Osim nekih rijetkih izuzetaka, na području istočne Evrope nacionalni javni radio-difuzni servisi su u znatno slabijoj ekonomskoj poziciji u odnosu na javne servise na području zapadne Evrope. Imajući u vidu snažan uticaj nacionalnih javnih radio-difuznih servisa na uspješnost početka i dalji tok tranzicionog procesa, ovo je takođe bio faktor koji je uticao na kašnjenje sa otpočinjanjem implementacije digitalnih radio-difuznih servisa.

<sup>11</sup> Digital Terrestrial Television in Central and Eastern Europe, Strategic Information Service – DigiTAG, December 2006

Iako se primjena free-to-air modela na području zapadne Evrope pokazala odlučujućom za masovno prihvatanje od strane krajnjih korisnika, nedostatak finansijskih sredstava u fondovima za subvencioniranje prijemne opreme naveo je aktere u tranzicionom procesa na predlaganje i prihvatanje komercijalno zasnovanih modela. Takođe, države istočne Evrope koje su kasnije otpočele sa implementacijom digitalnih radio-difuznih servisa suočene su i sa većim izborom tehnologija, naročito kada je u pitanju izbor standarda kompresije. Usvajanjem MPEG-4 standarda, kao naprednijeg i efikasnijeg u odnosu na MPEG-2, dolazi do povećanja troškova kako za radio-difuzne operatore tako i za same korisnike. Sve ovo je znatno komplikovalo proces usvajanja odluka na nacionalnom nivou.

U sljedećoj tabeli predstavljeni su osnovni podaci o implementaciji digitalnih radio-difuznih servisa na području istočne Evrope:

Država	Tip MPEG	Poslovni model	Početak i djelimično puštanje u rad	Potpuno puštanje u rad	Konačan rok za gašenje analogne televizije
Estonija	MPEG-4	pay	decembar 2006	2006	2012
Litvanija	MPEG-4	pay	jul 2006	2007	2015
Češka	MPEG-2	free-to-air	oktobar 2005	2007	2012
Poljska	neprecizirano	neprecizirano	2008	2008	2014
Mađarska	neprecizirano	neprecizirano	2008	2008	2012
Slovačka	neprecizirano	neprecizirano	2008	2008	2012
Slovenija	MPEG-4	pay	mart 2007	2008	2012
Letonija	MPEG-4	free-to-air	2007	2008	2011
Rumunija	neprecizirano	neprecizirano	2008	2009	neprecizirano
Bugarska	neprecizirano	neprecizirano	2008	2009	neprecizirano

### 2.2.6. Ključne razlike u sprovođenju tranzicionog procesa za zapadnu i istočnu Evropu<sup>12</sup>

Na samom početku procesa implementacije digitalnih radio-difuznih servisa ne samo države istočne Evrope koje su kasnije otpočele implementaciju, već i države zapadne Evrope bile su suočene sa brojnim problemima. Kašnjenje u smislu usvajanja zakonskih i podzakonskih akata, nesigurnost i nedovoljna zainteresovanost komercijalnih radio-difuznih servisa, visok stepen konkurentnosti kablovskih i satelitskih operatora su standardni faktori koji su uticali na tranzicioni proces u cijeloj Evropi. Inicijatori procesa osim regulatora bili su naročito nacionalni javni radio-difuzni servisi, kao i multipleks i mrežni operatori.

Ključne razlike procesa prelaska sa analognih na digitalne radio-difuzne servise u zapadnoj i istočnoj Evropi su sljedeće:

- tranzicioni proces u istočnoj Evropi otpočeo je kasnije;
- države istočne Evrope imale su tendenciju uvođenja naprednije tehnologije kompresije signala MPEG-4 što je izazvalo i veće troškove;
- države istočne Evrope u većem broju planirale su uvođenje komercijalnih poslovnih modela (pay TV), što je dovelo do povećanja troškova za krajnje korisnike. Motivacija je bila primarno finansijske prirode, uz odsustvo direktnih i indirektnih fondova;
- bruto domaći proizvod je niži u državama istočne Evrope, što u krajnjem ima negativan ishod za krajnje korisnike u smislu mogućnosti kupovine STB i integrisanih digitalnih prijemnika;

<sup>12</sup> Digital Terrestrial Television in Central and Eastern Europe, Strategic Information Service – DigiTAG, December 2006.

- nacionalni javni radio-difuzni servisi u istočnoj Evropi mnogo više su zavisni od javnih fondova nego u zapadnoj Evropi;
- komercijalne pan-evropske mreže dominiraju radio-difuznim servisima sa modelom free-to-air u istočnoj Evropi.

### **2.3 Trenutno stanje radio-difuznog sistema Crne Gore - tehnološki aspekt**

Radio-difuzni sistem Crne Gore sastoji se od 125 emisionih objekata. Ranije okosnicu ove mreže činila su dva emisiona centra - Lovćen i Bjelasica, dok su svi ostali emisioni objekti bili u repetitorskom režimu rada (prihvatili su radio-difuzno signal sa emisionih centara i reemitovali ga na drugoj frekvenciji/kanalu).

Situacija se značajno promijenila, pa danas imamo više od dvadeset emisionih objekata koji ne rade u repetitorskom režimu, već kao predajnici, tj. signal se do njih prenosi sistemom mikrotalasnih veza ili optičkim kablovima. Na taj način izvršena je rekonfiguracija mreže i poboljšan kvalitet njenog rada tj. poboljšan je kvalitet signala koji se isporučuje krajnjem korisniku. Rekonfiguracija mreže dovela je do određenog nivoa centralizacije mreže u njenom najznačajnijem dijelu čime su u znatnoj mjeri smanjeni troškovi njenog održavanja. Emisioni centri Lovćen i Bjelasica su danas dio emisionog sistema nacionalnog javnog servisa (Radio-televizija Crne Gore - RTCG), i centar prenosa modulacionog signala do predajnika za veći broj radio-difuznih emitera.

Osim određenog broja emisionih objekata koji rade u predajničkom režimu, ostatak sistema je jako zastario i još uvijek radi u repetitorskom režimu. Razlika u odnosu na raniji period je i u tome što se sada radio-difuzni signal prenosi direktno mikrotalasnim vezama sa predajničke mreže emisionih objekata.

Sadašnji način prenosa signala na emisionim objektima je jeftin i jednostavan, ali ima i brojne slabosti, od kojih su najznačajnije:

- degradacija signala ukoliko je repetitorski niz emisionih objekata duži,
- zavisnost rada cijelog niza repetitora od početnog predajnika u nizu i
- velika osjetljivost na smetnje koje potiču od radio-difuznih predajnika iz drugih država.

Predajnički sistem u Crnoj Gori u potpunosti sačinjavaju analogni predajnici. Većina zemalja Evrope odavno je završila sa pilot projektima i eksperimentalnim emitovanjem televizijskog signala putem digitalnih predajnika. U frekventnom spektru u Crnoj Gori gotovo da i nema slobodne frekvencije, a samim tim ni mogućnosti za nove frekvencijske dodjele. U stanju u kojem se nalazi, radio-difuzni sistem, ne može iznijeti teret prelaska sa analognih na digitalne radio-difuzne sisteme bez značajnih finansijskih ulaganja i to u dijelu koji se odnosi na:

- prostorne kapacitete najznačajnijih emisionih objekata (kako u objektu, tako i na stubu);
- energetske kapacitete;
- nastavak rekonfiguracije mreže (povećanje broja predajnih lokacija u odnosu na broj repetitorskih).

U proteklom periodu je postojao i problem digitalnih radio-relejnih sistema prenosa visokog kapaciteta neophodnih kao podrška budućem digitalnom radio-difuznom sistemu, što je prevaziđeno realizacijom projekta digitalnih radio-relejnih veza "Radio-difuznog centra Crne Gore" baziranog na najsavremenijoj IP tehnologiji.

### **2.4 Infrastruktura "Radio-difuznog centra Crne Gore" u funkciji prelaska sa analognih na digitalne radio-difuzne sisteme**

Okosnicom radio-difuznog sistema Crne Gore upravlja "Radio-difuzni centar Crne Gore" d.o.o. (u daljem tekstu: RDC). RDC je jedini telekomunikacioni operator u vlasništvu države Crne Gore. Sistem kojim ono raspolaže sastoji se od 125 emisionih objekata i 9 objekata koji su u fazi izgradnje. Pomenuto preduzeće



vrši distribuciju i emitovanje signala javnih radio-difuznih servisa (nacionalnih i lokalnih) i komercijalnih emitera.

RDC je izvršio značajnu rekonstrukciju i proširivanje postojeće infrastrukture (objekti, antenski stubovi, elektro-energetsko napajanje, pristupni putevi...) za potrebe montaže pomenutog sistema prenosa, a takođe i za potrebe montaže opreme novih komercijalnih TV i radijskih emitera, GSM/3G, Wi-Max, MMDS operatora i drugih korisnika, a nastaviće sa tim aktivnostima i u narednom periodu.

U drugom kvartalu 2008. godine, RDC će pustiti u rad digitalni radio-relejni sistem prenosa baziran na najsavremenijoj IP platformi. Ovaj sistem će omogućiti povezivanje najbitnijih 38 emisionih lokacija u Crnoj Gori, sa protocima od 155 Mbps do 622 Mbps zavisno od relacije.

Projekat digitalnog radio-relejnog sistema prenosa koji RDC finansira iz sopstvenih sredstava obuhvatio je kupovinu, montažu i puštanje u rad sistema, koji omogućava:

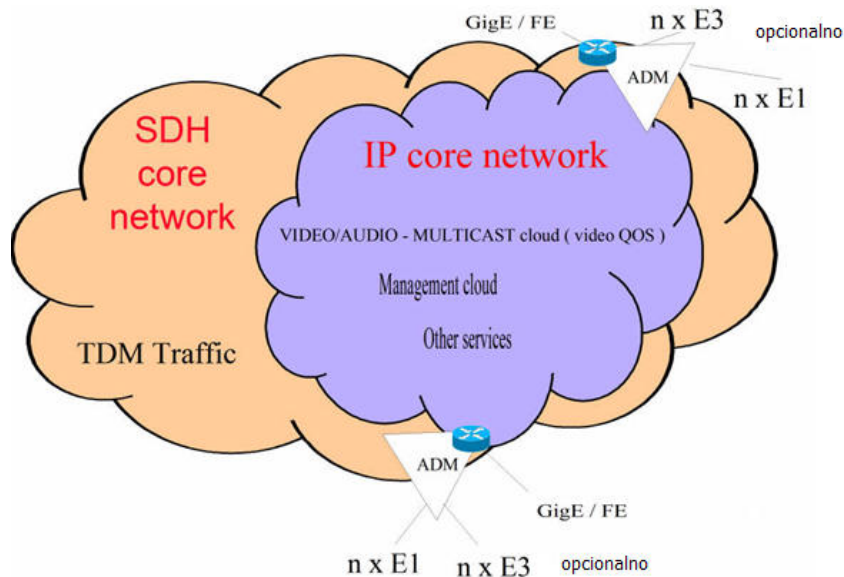
- prenos digitalnih IP MPEG-2 TV i radio signala nacionalnih javnih radio-difuznih servisa do 38 emisionih lokacija u Crnoj Gori;
- stalni monitoring i kontrolu emisije i prenosne opreme na pomenutim lokacijama;
- preduslov za prelaz sa analognog na digitalni (DVB-T, T-DAB) način radio-difuznog emitovanja;
- prenosne kapacitete za postojeće i buduće komercijalne TV i radio emitere;
- prenosne kapacitete za javne službe: MUP, Vojska, Uprava carina, zdravstvene ustanove itd.;
- povezivanje sa sistemima prenosa susjednih država i Evrope.

Opšti pristup izgradnje digitalnog radio-relejnog sistema prenosa signala zasnovan je na:

- izgradnji SDH okosnice mreže korišćenjem bežičnih linkova tačka – tačka i povezivanje glavnih predajnih lokacija u Crnoj Gori;
- opremanju svakog čvora mreže multiplekserima i transportnim koncentratorima za kroskonekciju i ADM multipleksiranje  $n \times$  STM-1 ulaznih signala u specifikirani broj E1 signala sa SNCP zaštitom u konfiguraciji prstena i zvijezde. Dodatno, primijenjuju se GFP maperi u svakom čvoru da bi se obezbijedilo mapiranje Ethernet saobraćaja u VC4, VC3 i VC12 kontejnerima SDH okvira. Obezbijedeno je i fleksibilno zajedničko korišćenje SDH kapaciteta između Ethernet i TDM saobraćaja.

Jezgro mreže digitalnog radio-relejnog sistema realizovano je kao IP mreža, koja se koristi kao medijum za kontribuciju i distribuciju televizijskih i radijskih signala. IP mreža je alternativni model klasičnom načinu dizajniranja mreže za kontribuciju i distribuciju (sa PDH/SDH sklopovima) i ima sljedeće prednosti:

- fleksibilnija upotreba frekvencijskog opsega koji se koristi;
- upotreba mreže ne samo za radio-difuzne već i za ostale servise;
- video kontribucija, mogućnost konektivnosti za podatke, prenos od studija do studija, daljinsko upravljanje, Ethernet, VoIP, IPTV;
- veća fleksibilnost u smislu rekonfigurisanja mreže i dopunjavanja novim kanalima.



Slika 1: Šematski prikaz SDH okosnice i pregled switch router-a.

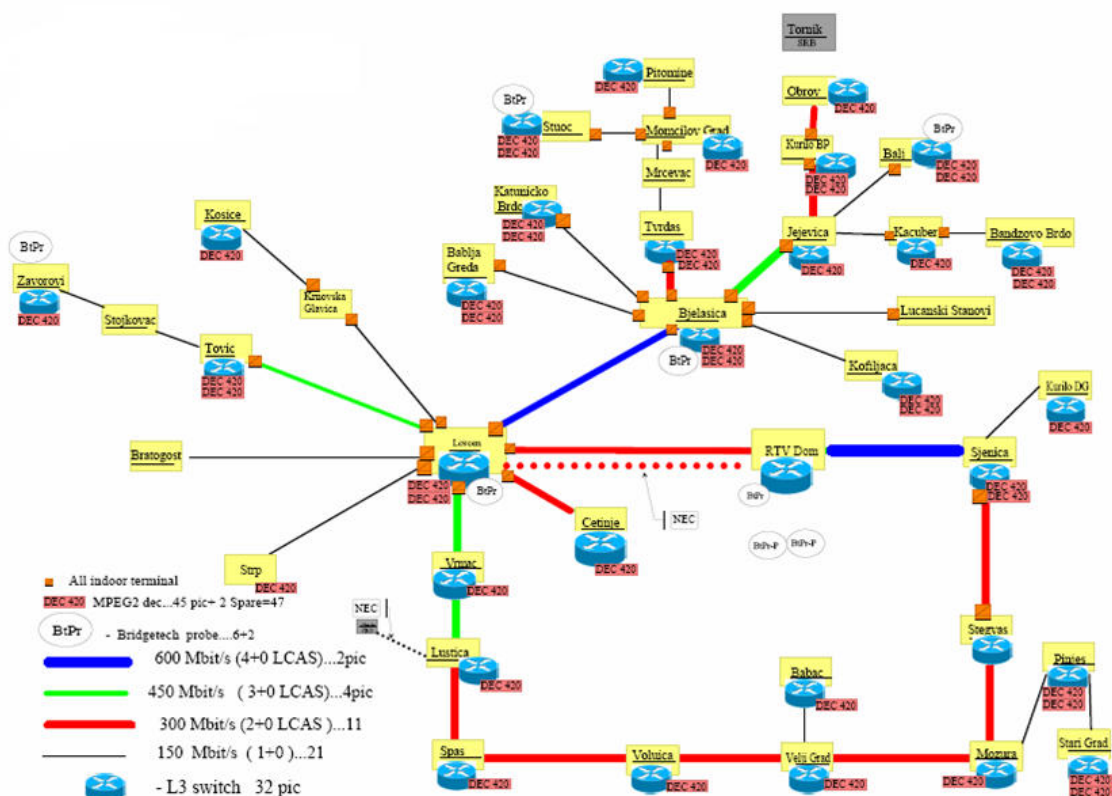
Digitalni radio-relejni sistem je u južnom dijelu Crne Gore realizovan u vidu prstena kod koga je obezbijeđena zaštita. S obzirom na prethodno, mikrotalasni linkovi su u južnom dijelu teritorije Crne Gore dizajnirani kao 2+0 konfiguracija. Ostali linkovi dizajnirani su kao n+1 konfiguracija sa frekvencijskim diversitetom. Svi mikrotalasni linkovi su kompletno u dupleks konfiguraciji (npr. za lokaciju Sjenica dizajniran je mikrotalasni link kojim se prima i predaje 300 Mbp/s u dva pravca, ako se koristi 6 Mbps kompresija jednog TV signala. Sa lokacije Sjenica može se vršiti prijem i predaja 50 TV kanala u oba pravca).

Specifikacija mreže definiše parametre za SDH radio-relejni sistem sa protokom STM-1, koja je dizajnirana u skladu sa frekvencijskim planovima definisanim na nivou ITU-a za opsege 6 i 7.5 GHz.

Multipath propagacija je glavni limitirajući faktor za frekvencijske opsege ispod 13 GHz i hopove na međusobnom rastojanju većem od 30km. U cilju obezbjeđivanja potrebnih karakteristika sistema za odgovarajuća rastojanja hopova, primjenjuju se adekvatne mjere odnosno prostorni i frekvencijski diversiteti, kao i adaptivni ekvilajzeri.

Digitalni radio-relejni sistem takođe ima mogućnost da obezbjeđuje bočni saobraćaj na regionalnim i nacionalnim trasama, kao i mogućnost povremenog prenosa.

SDH radio-relejni sistem funkcioniše kao višelinijski sistem (n+m) koji se može proširivati do 8+0 (7+1) konfiguracije. Na slici 2 prikazane su konfiguracije na pojedinim trasama. U slučaju prestanka rada glavnog sistema, vrši se automatski prelazak na standby sistem, bez prekida u radu.



Slika 2: Prikaz SDH okosnice mreže i pregled switch router-a

Oprema zadovoljava relevantne evropske standarde po pitanju protoka, širine kanala, frekvencijskog opsega i ostalih tehničkih parametara.

Digitalni radio-relejni sistem prenosa predstavlja početni korak prelaska sa analognog na digitalni (DVB-T, T-DAB) način radio-difuznog emitovanja kao i mogućnost za stalni monitoring i kontrolu emisije i prenosne opreme na 38 emisionih lokacija u Crnoj Gori koje su uzete kao pristupne tačke pomenutog sistema. Takođe, tim sistemom biće riješeni i određeni problemi u pokrivanju pojedinih djelova Crne Gore kvalitetnijim signalom nego što je to bilo do sada. S obzirom da će sistem imati 38 pristupnih tačaka, od kojih je određeni broj na sjeveru Crne Gore, omogućiće i ravnomjerniji razvoj radio-difuzije u Crnoj Gori.

### 3. Polazne osnove strategije

Strategija prelaska na digitalne radio-difuzne sisteme mora biti koordiniran proces u prostornom i vremenskom smislu i mora biti prihvatljiva za sve učesnike ovog procesa.

#### 3.1 Polazne osnove - regulatorni aspekt

U toku tranzicionog procesa uvođenje digitalnih radio-difuznih sistema prouzrokuje dodatne troškove za sve učesnike procesa. Međutim, u dugoročnom smislu postižu se pozitivni efekti za krajnje korisnike digitalnih radio-difuznih sistema, a takođe i za sve druge učesnike implementacije.

Istovremeni prenos i emitovanje (simulcast) i analognih i digitalnih radio-difuznih signala je veliko finansijsko opterećenje za radio-difuziju Crne Gore uopšte. Iz tog razloga se preporučuje ubrzan prelaz i od država koje uvode digitalnu radio-difuziju na svojim prostorima se očekuje usvajanje odgovarajuće zakonske regulative kao i usvajanje povoljnih ekonomskih i tehničkih uslova. Posebna pažnja se usmjerava na lokalne i regionalne radio-difuzne sisteme. Takođe je neophodno na pravilan način procijeniti dužinu trajanja izdatih dozvola operatorima digitalnih distribucionih sistema imajući u vidu da će operatorima biti neophodno više godina da povrate uložena sredstva u proces prelaska na digitalne sisteme. Iz tog razloga se preporučuje povećanje dužine trajanja dozvola koje će se izdati operatorima digitalnih radio-difuznih mreža u odnosu na uobičajeno trajanje propisano dosadašnjom regulativom.

U tom smislu, zakonskim ili podzakonskim okvirom treba jasno definisati prava i obaveze sa kojima će se suočiti različiti akteri u ovom procesu. Pri tome posebno treba voditi računa na obim i strukturu potreba sljedećih korisnika:

- socijalno ugrožene grupacije stanovništva;
- osobe sa invaliditetom i osobe sa specijalnim potrebama;
- institucije u oblasti zdravstva i obrazovanja;
- institucije u oblasti sporta i kulture.

Imajući u vidu navedeno, ključni subjekti za realizaciju Strategije biće:

- **Skupština i Vlada Crne Gore:** odgovorni su za blagovremeno usvajanje adekvatnog zakonskog/podzakonskog okvira i po potrebi finansiranje ili subvencioniranje procesa. Posebno važno je usvajanje krajnjeg roka za gašenje analogne radio-difuzije. Gašenje analogne radio-difuzije može doprinijeti povećanju javnih prihoda ukoliko se oslobodi frekventni spektar i kroz upravljanje digitalnom dividendom donese odluka o njegovoj prodaji. Ipak treba imati u vidu da gašenje analognog prenosa može imati značajne negativne posljedice u slučaju neuspjeha ovog procesa. Jer, loše upravljanje ovim procesom, bez blagovremenog uočavanja nepremostivih ograničenja za realizaciju zacrtanih rokova, rezultiralo bi onemogućavanjem građana da ostvare prijem radijskog i televizijskog signala na dosadašnji način kroz slobodan pristup. Za sve subjekte koji se prepoznaju kao nosioci ovog procesa, to bi bilo vrlo negativno i otežalo bi njihovu poziciju jer bi se moglo desiti da izazove otpor segmenata društva prema cijelom procesu.
- **nadležna ministarstva Vlade Crne Gore za sljedeće oblasti: kultura, sport i mediji; ekonomski razvoj; finansije; rad, socijalno staranje i zdravstvo; obrazovanje i nauka:** nakon usvajanja odgovarajućeg regulatornog okvira ova ministarstva bi bila zadužena da koordiniranim mjerama i politikama maksimalno pruže podršku procesu. To se ogleda kroz blagovremeno planiranje, finansiranje i promovisanje mjera koje će stimulisati:
  - o produkciju raznolikih audio-vizuelnih sadržaja, posebno onih posvećenih određenim ciljnim grupama koje kroz proces digitalizacije mogu računati na nove i do sada nedostupne sadržaje;
  - o aktivnosti usmjerene ka podizanju medijske pismenosti (media literacy);
  - o eliminisanje ili uklanjanje biznis barijera za preduzeća koja čine dio lanca u proizvodnji, emitovanju i distribuciji radio i TV programa kao i svih drugih audio-vizuelnih usluga.

- **regulatorni organi za oblast radio-difuzije i telekomunikacija:** u okviru svojih nadležnosti i kroz međusobnu saradnju treba da blagovremeno, transparentno i efikasno definišu i sprovedu proceduru frekvencijskih dodjela. Njihov važan doprinos biće promocija ovog procesa i obezbjeđivanje širokog foruma za razmjenu mišljenja, prepoznavanje problema i mogućih rješenja. Polazeći od kadrovske i tehničke osposobljenosti za vođenje ovog procesa, uloga regulatora će biti važna i u segmentu blagovremene i kvalitetne evaluacije cijelog procesa. Uvažavajući vrlo kratak rok (do kraja 2012.g.) u kojem treba sprovesti sve važne faze prije gašenja analogne radio-difuzije, nadležni državni organi i regulatori moraju obezbijediti maksimalnu koordinaciju aktivnosti kako bi se definisani rokovi realizovali.
- **JP "Radio-difuzni centar Crne Gore":** kao operator koji čini okosnicu radio-difuznog sistema. Brzina implementacije njegovog digitalnog prenosnog sistema kao i rekonstrukcija postojeće infrastrukture odlučujuće će uticati na čitav proces digitalizacije.
- **obrazovne ustanove (univerziteti, fakulteti, srednje i osnovne škole):** svojim redovnim, specijalističkim i svim drugim vidovima obrazovnih programa ove institucije mogu u značajnoj mjeri doprinijeti intenziviranju procesa i njegovoj uspješnoj implementaciji. Sa jedne strane, oni treba da ponude programe koji će odgovoriti na potrebu za novim profilima tržišta rada koji će biti specijalizovani za uključivanje u proces produkcije, promocije, prodaje i distribucije radio i TV programa odnosno svih audio-vizuelnih usluga i pratećih sistema.
- **emiteri (komercijalni i javni):** su jedan od najvažnijih subjekata ovog procesa koji svojom dinamikom uključivanja određuju njegov uspjeh. Prvi će morati započeti proces prilagođavanja i imati snažnu ulogu u promociji procesa jer su sa jedne strane ponuđači novih i kvalitetnijih usluga, a sa druge strane značajan korisnik novih digitalnih sistema distribucije i prenosa. Ukoliko ove dvije strane njihove aktivnosti ne budu pratile jedna drugu, emiteri će se suočiti sa velikim izazovima zbog značajnih a neblagovremeno realizovanih investicija. Poboljšanje njihove ponude postojećih i novih sadržaja i usluga dominantno će uticati na povjerenje i podršku procesu. Jer, ukoliko bolja ponuda izostane, ovaj proces može da se suoči sa otporom onih koji ne vide nikakav interes u prelasku na novu tehnologiju što im donosi i vanredne izdatke. To bi otvorilo i pitanje opstanka onih emitera koji blagovremeno ne prepoznaju sve prednosti digitalizacije i blagovremeno se ne uključe u implementaciju cijelog procesa.
- **udruženja potrošača i udruženja emitera:** treba da daju značajan doprinos edukaciji, podizanju svijesti i promociji digitalizacije. Od njih se očekuje da profesionalno i odgovorno zaštite interese ciljnih grupa koje zastupaju ali i konstruktivno doprinesu sprovođenju cijelog procesa. Mogu imati značajan doprinos evaluaciji procesa i blagovremenim ukazivanjem na eventualne probleme i moguća rješenja doprinesu u njegovoj implementaciji.
- **ponuđači prijemničke opreme (STB i IDTV):** što skorije definisanje roka za gašenje analogne radio-difuzije i specifikacije STB i druge opreme doprinijeće kreiranju kvalitetnije ponude i zaštitu interesa potrošača (gledalaca) kao i smanjivanje otpora zbog nametnute promjene prijemnika. Svako odlaganje definisanja roka gašenja analogne radio-difuzije samo povećava troškove učesnika u lancu proizvodnje, distribucije i posebno "potrošnje" audio-vizuelnih usluga u digitalnoj eri. Jer, marketinške kampanje određene vrste prijemničke opreme mogu destimulisati prodaju neke druge (npr. STB u odnosu na IDTV ili obrnuto). Sve to može uticati na stimulisanje a ne destimulisanje kupovine analognih uređaja i na kraju nezadovoljstva potrošača kad se suoče sa neminovnom ponovnom kupovinom digitalnog prijemnika. Dakle, skorije definisanje jasnih rokova stimulisace promjenu prijemničke baze i time olakšati sam proces.
- **krajnji korisnici:** sve poznate prednosti digitalne u odnosu na analognu radio-difuziju stimulisace prodaju IDTV i STB za digitalni prijem samo ako budu jasno i snažno promovisane. Jer, u Crnoj Gori vrlo je nizak stepen poznavanja svega što donosi digitalizacija. Treba imati u vidu da će važan faktor za donošenje odluke o promjeni prijemnika biti trenutni životni standard domaćinstva. Dakle, bez određenih subvencija, određeni dio domaćinstava suočiće se sa nemogućnošću pokrića troškova prelaska sa analognih na digitalne prijemnike. U slučaju da se prelaskom sa analognih na digitalne radio-difuzne sisteme ne obezbijedi dobra pokrivenost, pojedina domaćinstva suočila bi se i sa dodatnim troškovima prelaska na druge sisteme distribucije radio/TV signala (satelitski,

kablovski,...). Treba imati u vidu da je važan stimulans za donošenje odluke o promjeni prijemnika i percepcija o mogućnosti korišćenja novih ili boljih usluga. Uvjerenje da se novom opremom neće poboljšati ponuda sadržaja i usluga može izazvati nezadovoljstvo nametanjem obaveze prelaska na nove tehnologije.

Od kraja 2002. godine odnosi u oblasti sektora radio-difuzije regulišu se Zakonom o radio-difuziji. Važan segment čine Zakon o republičkim javnim radio-difuznim servisima "Radio Crne Gore" i "Televizija Crne Gore" i Zakon o medijima, takođe usvojeni 2002. godine.

U toku 2008. godine, očekuje se nadgradnja ovih zakona kroz koju treba usvojiti nova ili dopunjena rješenja koja će omogućiti i stimulisati proces prelaska sa analognih na digitalne radio-difuzne sisteme. Uvažavajući specifičnosti procesa treba što skorije donijeti odluku o zakonodavnoj intervenciji koja će rezultirati:

- jasnim rokom za gašenje analogne radio-difuzije;
- jasnim pravima i obavezama pojedinih subjekata za planiranje, finansiranje, sprovođenje i promociju procesa;
- okvirom koji će prepoznati dosadašnje rezultate razvoja u ovom sektoru i omogućiti dalju harmonizaciju sa standardima Savjeta Evrope i Evropske unije u sektoru audio-vizuelnih usluga, kao i sektoru elektronskih komunikacija.

Imajući u vidu značaj sredstava od radio-difuzne pretplate, čije je prikupljanje i raspodjelu vršila Agencija za radio-difuziju, ovom pitanju treba posvetiti posebnu pažnju kroz izmjene i dopune Zakona o radio-difuziji. Dakle, treba preispitati način prikupljanja i namjenu ovih sredstava posebno sa aspekta njihovog korišćenja za podršku, kako procesa prelaska sa analognih na digitalne radio-difuzne sisteme tako i stimulanje produkcije audio-vizuelnih sadržaja.

### **3.2 Polazne osnove - tehnički aspekt**

Osnovni tehnički preduslov za uvođenje digitalne radio-difuzije u opsezima 174-223 MHz i 470-862 MHz omogućen je kroz izradu i međunarodnu koordinaciju Plana raspodjele radio-difuznih frekvencija za Crnu Goru na konferenciji održanoj u Ženevi 2006. godine (Regionalna radiokomunikaciona konferencija RRC-06). Tokom konferencije izrađen je i usvojen tekst novog sporazuma (GE06), kojim se regulišu međunarodni odnosi za radio-difuziju u VHF (band III) i UHF (band IV i V) frekvencijskim opsezima. Ovo frekvencijsko područje koristiće se u budućnosti za radio-difuziju digitalnih televizijskih i radijskih programa kao i za druge servise elektronskih komunikacija. Na konferenciji su učestvovalе države članice ITU-a u djelovima Regiona 1 i 3, koji obuhvataju 120 država Evrope, Afrike, srednjeg istoka, Iran i Rusiju.

Tokom trajanja drugog zasjedanja RRC 06, a saglasno Rezolucijama Savjeta ITU-a, održane su i dvije kraće konferencije na kojima je izvršena revizija međunarodnih sporazuma:

- Štokholm 1961, koji se odnose na analognu radio-difuziju u Evropi i
- Ženeva 1989, koji se odnose na analognu radio-difuziju u Africi.

Koordinacija digitalnih planova 120 država učesnica RRC-06 konferencije odvijala se kroz 4 iteracije i pregovore u okviru 5 koordinacionih grupa, od kojih je prva koordinaciona grupa obuhvatala sve države Evrope. Uzimajući u obzir specifičnosti karakteristika terena, različitih uslova propagacije, kao i različitost zahtjeva koji se odnose na digitalne radio-difuzne servise velikog broja država koje su obuhvaćene svakom od 5 koordinacionih grupa, u okviru svake grupe tokom konferencije pregovori su efektivno realizovani i kroz podgrupe. Delegacija Crne Gore participirala je u pregovorima u okviru Adriatic podgrupe sa predstavnicima administracija Italije, Slovenije, Hrvatske i Albanije. Takođe, delegacija Crne Gore učestvovala je i u pregovorima sa predstavnicima administracija BiH i Srbije u okviru druge koordinacione podgrupe koja se odnosi na centralnu i istočnu Evropu.

U procesu koordinacije sa svim susjednim državama postignuti su dogovori i krajnji rezultat tog procesa jeste usaglašen plan raspodjele za digitalne radio-difuzne sisteme Crne Gore sa svim susjednim zemljama.

U procesu implementacije digitalne radio-difuzije kao i daljeg osavremenjavanja radio-difuznog sistema trebalo bi voditi računa o sljedećem:

- Vlada Crne Gore i Agencija za radio-difuziju Crne Gore moraju biti nosioci procesa iznalaženja modaliteta za osavremenjavanje i stvaranje uslova za prelazak na digitalni radio-difuzni sistem u ustanovljenim rokovima;
- Agencija za radio-difuziju Crne Gore i RDC u saradnji sa državnim nadležnim institucijama i svim ostalim zainteresovanim subjektima moraju hitno inicirati implementaciju digitalnih radio-difuznih sistema.

Primjenom sadašnjeg zakonskog rješenja, RDC bi bio jedini operator digitalne televizije. To bi moglo dovesti do ograničavanja konkurencije i potpune zavisnosti implementacije procesa od pomenutog preduzeća i njegovih ekonomskih i tehničkih mogućnosti. Da bi se to izbjeglo, prilikom nadgradnje postojeće zakonske regulative treba predvidjeti uslove i proceduru za licenciranje drugih (mrežnih) operatora kojima bi se omogućio da razvijaju i koriste svoje objekte i/ili vrše zakup kapaciteta RDC-a.

U Crnoj Gori emituje program ili je dobilo pravo na emitovanje:

- nacionalni javni radio-difuzni servis sa 2 TV i 2 radio programa (RTVCG);
- lokalni javni servisi (3 TV i 14 radio stanica);
- 18 komercijalnih TV;
- 45 komercijalnih radio stanica.

**Nacionalni javni radio-difuzni servis** emituje dva TV i dva radio programa. Program "Televizije Crne Gore" (TVCG) emituje se sa 125 lokacija i sa njim je pokriveno 93% populacije, a program "Radija Crne Gore" sa 18 lokacija i sa njim je pokriveno 97% populacije. RTCG na početku procesa prelaska sa analognih na digitalne radio-difuzne sisteme nalazi se u nezavidnom stanju u pogledu opremljenosti i mogućnosti nabavke nove opreme koja predstavlja apsolutni imperativ u ovom procesu. Pored toga, RTCG se suočava sa velikim izazovom usljed promjene modela naplate radio-difuzne pretplate jer ova sredstva predstavljala glavni izvor finansiranja ove medijske kuće.

**Lokalni javni radio-difuzni servisi** emituju programe na nivou opština koje su njihovi osnivači, mada su neki od njih (RTV Nikšić, Radio Budva) izašli i van granica opština. Od Agencije za radio-difuziju Crne Gore su dobili Dozvole za emitovanje i prenos radio-difuznih signala poslije usklađivanja i nabavke neophodne opreme u skladu sa važećim standardima. Svi lokalni javni servisi su udruženi u Udruženje lokalnih javnih radio-difuznih servisa (ULES). Javni radio-difuzni servisi povećavaju sopstvenu produkciju sa programskim sadržajima namijenjenim svim građanima i društvenim grupama. Pri tome sve više tržišno posluju bez obzira na jaku konkurenciju kako na nacionalnom tako i na lokalnom nivou od strane izuzetno velikog broja komercijalnih elektronskih medija.

**komercijalni radio-difuzni servisi** u Crnoj Gori emituju svoje programe na lokalnom, regionalnom i nacionalnom nivou. Mnogi od njih emituju program u skoro svim opštinama u Crnoj. Najveći dio komercijalnih servisa je dobio višegodišnje dozvole (do 2012. godine). Generalno, komercijalni emiteri u Crnoj Gori se suočavaju sa nedostatkom sredstava za produkciju ili kupovinu kvalitetnih i produkciono zahtjevnih programskih sadržaja. Takođe, veliki problem kod pojedinih komercijalnih emitera predstavlja nedostatak sredstava za kupovinu i obnavljanje izuzetno zastarjele studijske i emisione opreme. Najveći dio komercijalnih radio-difuznih servisa je udružen u Udruženje nezavisnih elektronskih medija (UNEM). Bez obzira na veliku konkurenciju i teške tržišne uslove poslovanja u dosadašnjem procesu prilagođavanja njihovog rada najvišim evropskim standardima veoma mali broj njih je odustao od obavljanja ove djelatnosti.

Saglasno Zakonu o radio-difuziji, realizovan je samo jedan javni konkurs za dodjelu prava na izgradnju i korišćenje sistema za distribuciju programa putem KDS/MMDS distributivnih sistema. Iako je ovo pravo dobilo 6 KDS i 2 MMDS operatora, zbog neusaglašenosti prostorno-planske regulative i dokumentacije kao i procedura za izdavanje dozvola za građenje, sa procesom liberalizacije u sektoru telekomunikacija,

razvoj klasične kablovske distribucije radio i TV programa do krajnjih korisnika je usporen. Usljed toga, do kraja 2007. godine samo jedan MMDS, IPTV i DTH operatori su počeli nesmetan razvoj i korišćenje svojih sistema. Sa druge strane KDS operateri su još uvijek u fazi dobijanja adekvatnih građevinskih dozvola na nivou opština. U cilju obezbjeđenja efikasne i uspješne strategije prelaska sa analognih na digitalne radio-difuzne sisteme, posebnu pažnju treba posvetiti eliminaciji barijera za ulazak na tržište ovih usluga i iznad svega spriječiti zloupotrebu monopolskog položaja postojećih ili budućih telekomunikacionih operatora.



#### 4. Ciljevi Strategije

U skladu sa preuzetim međunarodnim obavezama Crne Gore, pokazane opredijeljenosti za poštovanje EU preporuka i smjernica vezanih za proces prelaska sa analognih na digitalne radio-difuzne sisteme, a uvažavajući stečena znanja i iskustva prelaska sa analogne na digitalnu radio-difuziju u zemljama Evrope, ovom Strategijom se žele postići sljedeći **ciljevi**:

1. najkasnije 31.12.2012. godine ugasi analognu radio-difuziju u Crnoj Gori (ciljani datum).
2. stvoriti održiv regulatorni okvir za što skorije uvođenje sistema digitalne radio-difuzije i omogućavanje procesa prelaska sa analognih na digitalne radio-difuzne sisteme i njihovog nesmetanog razvoja nakon ciljanog datuma;
3. za sve javne radio-difuzne servise i postojeće imaoce licenci za prenos i emitovanje radio-difuznih signala predvidjeti mogućnosti za free-to-air digitalnu distribuciju a uslovni pristup za dodatne programske sadržaje;
4. do ciljanog datuma obezbijediti dostupnost digitalnih radio-difuznih servisa svim građanima Crne Gore, bilo posredstvom zemaljske mreže predajnika (free-to-air), bilo posredstvom satelitske digitalne radio-difuzije;
5. usvojiti rješenja za specifikacije karakteristika predajničke i prijemničke opreme koja će omogućiti uvođenje dodatnih servisa kao što su HDTV i sl.;
6. omogućiti nesmetan razvoj T-DAB i DRM sistema;
7. stvoriti stabilno, transparentno, tehnološki neutralno okruženje u kojem se promoviše implementacija prelaska sa analognih na digitalne radio-difuzne sisteme kao i razvoj elektronske komunikacione infrastrukture usmjerene ka razvoju informacionog društva i u funkciji zadovoljenja potreba javnosti;
8. u toku procesa tranzicije na digitalne radio-difuzne sisteme obezbijediti efikasno, objektivno i transparentno planiranje, administriranje i upravljanje radio-difuznim spektrom frekvencija;
9. u toku procesa tranzicije na digitalne radio-difuzne sisteme obezbijediti očuvanje, zaštitu i promovisanje nacionalne kulture i kulturnog diverziteta;
10. stvoriti i promovisati mogućnosti za zadovoljavanje potreba osoba sa invaliditetom i potreba ranjivih grupa stanovništva u Crnoj Gori;
11. povećati obim i kvalitet produkcije i smanjenje troška prenosa/distribucije programa javnih radio-difuznih servisa;
12. obezbijediti stimulativan okvir za kreiranje ponude usluga sa dodatnom vrijednošću u odnosu na postojeće analogne radio-difuzne sisteme i to za sve učesnike u procesu;
13. obezbijediti efikasno ostvarivanje i zaštitu autorskih i srodnih prava uz korištenje prednosti koje digitalna tehnologija pruža u ovoj oblasti.

Svi ciljevi formulisani su na osnovu sagledavanja značaja definisanja jasnih početnih stavova, logičnih procedura i specifičnih uzroka i posljedica koji će uticati na socijalni, kulturni, ekonomski i politički aspekt ovog procesa.

Imajući u vidu brojne prednosti digitalnih u odnosu na analogne sisteme, koje se ogledaju prvenstveno kroz mnogo veći i kvalitetniji broj servisa, tranzicionim rješenjima je neophodno obezbijediti sljedeće mogućnosti:

- o Za krajnje korisnike:
  - o poboljšanje kvaliteta slike i zvuka (HDTV, Dolby Digital 5.1);
  - o veći izbor sadržaja i broj televizijskih i radijskih programa;
  - o novi servisi za građane sa specijalnim potrebama i stariju populaciju;
  - o unapređenje dodatnih servisa (interfejs jednostavan za korišćenje, više-jezičko emitovanje, prevodi, specijalni znakovi, prilagodljivost veličine ekrana, interaktivnost);
  - o mobilnost;
  - o konvergencija servisa (svih u jednom terminalu);
  - o bolji odnos cijena/kvalitet, usluga i terminalne opreme.

- Za provajdere:
  - mogućnost diferencijacije ponude sadržaja (različiti programi, ciljana publika);
  - dodatne mogućnosti za posredovanje sadržaja (interaktivnost);
  - pružanje servisa na zahtjev (sa naplatom);
  - smanjenje troškova prenosa;
  - konvergencija servisa (konvergencija televizije, telefonije i servisa za pružanje podataka);
  - nove prodajne mogućnosti za proizvođače opreme (predajnika i prijemnika).
  
- Za državu:
  - veća efikasnost korišćenja frekventijskog spektra;
  - upotreba oslobođenog dijela spektra za nove servise;
  - tržišne mogućnosti usljed oslobađanja dijela spektra;
  - kreiranje novih ekonomskih mogućnosti i zaposlenja;
  - promocija razvoja novih tehnologija;
  - povećanje konkurentnosti za provajdere;
  - podsticanje medijskog pluralizma;
  - veće mogućnosti promovisanja stvaralaštva, jezika i kulture Crne Gore i njene raznolikosti;
  - povećanje produkcije lokalnih sadržaja;
  - doprinos razvoju širokopojasnih usluga i informatičkog društva;
  - smanjenje troškova prenosa/difuzije programa javnog radio-difuznog servisa;
  - povećanje vrijednosti RDC-a.

Ciljevi strategije prelaska na digitalne radio-difuzne sisteme moraju da sadrže elemente koji podstiču razvoj i konkurentnost u oblasti radio-difuzije što se odražava na tehničkom, sistemskom, pravnom, finansijskom, ekonomskom, javnom i ekološkom planu.

U Crnoj Gori je neophodno iskoristiti sve prednosti prelaska na digitalne radio-difuzne sisteme uz očuvanje i dalje njegovanje i razvijanje medijskog pluralizma, slobode izražavanja, transparentnosti i raznovrsnosti programskog sadržaja.

Nakon prestanka rada analognih radio-difuznih stanica, dio spektra biće oslobođen i kao takav pogodan za implementaciju novih servisa kao i uvođenje dodatnih programskih sadržaja, što su takođe ciljevi ove strategije.

Isto tako treba omogućiti distribuciju programa javnih radio-difuznih servisa posredstvom digitalnih radio-difuznih sistema bez neproporcionalnih dodatnih troškova za krajnje korisnike. Saglasno tome, treba predvidjeti da su operatori DVB-T, DVB-H kao i mreža za prenos novih konvergentnih servisa odnosno višestrukih digitalnih multimedijalnih sadržaja koji objedinjavaju radio-difuziju, telekomunikacije i informacione tehnologije, dužni da obezbijede distribuciju programa javnih radio-difuznih servisa.

Digitalna radio-difuzija koja u sebi podrazumjeva veći broj programa i dodatnih servisa, postaje sve kompleksnija usluga za pristup i korištenje od strane krajnjeg korisnika. Iz tog razloga EPG (eng. *Electronic Programme Guide*) postaje jako važno sredstvo koje omogućava da krajnjem korisniku da jednostavno i lako pretražuje i pristupa velikom broju programa i kanala. Pošto se EPG nameće kao jedini način za lak i kontrolisan pristup servisima digitalnih distribucionih sistema to je neophodno kroz sistem licenciranja stvoriti obavezu za operatora multipleksa i provajdere sadržaja da obezbijede mogućnost za sve korisnike digitalnih servisa da pristupe EPG-u. Nadalje, javnim radio-difuznim servisima treba zagaranovati istaknuto mjesto u okviru EPG-a kako bi se krajnjim korisnicima omogućio lak pristup ovom servisu. Uvođenjem digitalnih radio-difuznih sistema stvara se mogućnost boljeg zadovoljenja potreba osoba sa invaliditetom i ciljnim grupama koje su do sada imale manju zastupljenost u programima.

Radi povećanja konkurentnosti na tržištu i promovisanja inovacija, stvaranja i distribucije do krajnjih korisnika novih programskih sadržaja, interaktivnih i drugih servisa, kao i zbog povećanja konkurentnosti među operatorima elektronskih komunikacionih mreža, u toku realizacije predviđenih ciljeva neophodno je podsticati ulazak novih tržišnih subjekata u svim segmentima lanca od proizvodnje do distribucije sadržaja do krajnjeg korisnika.

Proizvođače programa namijenjenih direktnom prijemu od strane javnosti treba rasteretiti obaveze izgradnje sopstvenih sistema za prenos/distribuciju/difuziju njihovih programa. Na taj način proizvođači programa bi se mogli posvetiti svojoj osnovnoj djelatnosti i racionalizaciji troškova svog poslovanja. To će povoljno uticati na održivost emitera a time i jačanje pluralizma medija, kvaliteta i obima lokalnih sadržaja. S druge strane, operatori mreža bi lakše mogli da uvedu nove multimedijalne usluge.

Zaključno, sveobuhvatni cilj ove strategije je da se proces prelaska na digitalne radio-difuzne sisteme učini prihvatljivim i njegovi pozitivni efekti dostupnim najvećem dijelu stanovništva. Kako je važan faktor uspjeha tog cilja efikasna, jasna i blagovremena promotivna kampanja, ovaj dokument treba da omogući dovoljno informacija svim relevantnim subjektima šta se i kada od njih očekuje kako bi na vrijeme planirali i sproveli aktivnosti iz svoje nadležnosti.

## 5. Implementacija strategije - aktivnosti

### 5.1 Osnovne smjernice

Aktivnosti u vezi sa prelaskom na digitalne radio-difuzne sisteme (usvajanje regulative, finansiranje, licenciranje), moraju biti usklađeni sa standardima Savjeta Evrope i Evropske unije.

Očekuje se da Crna Gora, u cilju ostvarivanja što bržeg tranzicionog procesa, posredstvom određenih subvencija doprinese da se obezbijede sredstva koja će biti namjenjena za nabavku opreme odnosno osnovnih korisničkih uređaja za prijem digitalnog radio-difuznog signala (STB) za domaćinstva sa niskim prihodima. Takođe, u smislu subvencija za nabavku opreme mogu biti uključena i domaćinstva koja se nalaze u područjima gdje nisu razvijeni drugi sistemi prenosa i emitovanja radio-difuznih signala već su zavisni isključivo od terestričkih sistema u smislu prijema, naročito ako se radi o slabo naseljenim i/ili slabo razvijenim oblastima.

Imajući u vidu značaj procesa za opšte poboljšanje kvaliteta života građana, kao i kratkih rokova u kojima treba realizovati gašenje analogne radio-difuzije, što prije treba definisati modele finansiranja ovog procesa ili njegovih pojedinih segmenata. U tom pravcu, prilikom izmjena i dopuna zakonske regulative treba razmotriti mogućnost zakonskog regulisanja osnova finansiranja kroz formiranje posebnih fondova za:

- unapređenje i razvoj infrastrukture;
- obezbjeđenje kvalitetne pokrivenosti digitalnim signalom ruralnih odnosno slabije naseljenih ili slabo razvijenih oblasti.

Cijeneći veoma značajnom stabilnost finansiranja aktivnosti predviđenih strategijom, posebnu pažnju treba posvetiti uslovima i rokovima za uspostavljanje i upravljanje posebnog fonda namijenjenog ovom procesu. Uspostavljanje fonda, upravljanje i raspodjela sredstava treba da budu u skladu sa EU standardima koji se odnose na javne fondove i državnu pomoć, ukoliko se predvidi obezbjeđivanje sredstava za ove namjene iz državnog budžeta. Fond bi trebalo, prvenstveno, koristiti za subvencioniranje predajne i prijemne opreme (STB), informisanje i podsticanje krajnjih korisnika o rokovima, prednostima i pogodnostima učesća u tranzicionom procesu, a takođe i obezbjeđivanje da digitalnim radio-difuznim signalom budu pokrivena i slabo naseljena područja za koje komercijalni investitori neće imati ekonomske interese implementacije digitalnih radio-difuznih sistema. Važnu ulogu u uspostavljanju fonda treba da imaju, osim državnih, i opštinski organi i institucije.

Nakon sagledavanja neophodnih sredstava za ovaj proces od javnog interesa, važan set aktivnosti predstavljaće blagovremeno planiranje, apliciranje i sprovođenje konkretnih projekata uz korišćenje fondova Evropskih institucija.

Imajući u vidu prethodno, osnovni izvori sredstava za implementaciju procesa prelaska sa analognih na digitalne radio-difuzne sisteme treba da budu:

- fondovi formirani u skladu sa Zakonom o radio-difuziji i Zakonom o prelasku sa analognih na digitalne radio-difuzne sisteme;
- dio naknada za korišćenje radio-difuznih frekvencija za analognu distribuciju;
- sredstava emitera/provajdera/operatora;
- budžet Crne Gore;
- sredstva iz EU fondova;
- ostali izvori.

Prilikom realizacije navedenih dijelova treba:

- preispitati opravdanost daljeg raspisivanja javnih konkursa za dodjelu prava na analogno emitovanje TV signala;

- stimulirati i podsticati instaliranje rezervnih predajnika na svim značajnim lokacijama, imajući u vidu da se najkvalitetnije rješenje u smislu pouzdanosti sistema postiže njihovom implementacijom.
- u što je većoj mjeri sagledati i uvažiti potrebe i mogućnosti građana Crne Gore;
- proces voditi na nediskriminatornoj osnovi i tehnološki neutralno u onoj mjeri u kojoj je to primjenljivo, sa stanovišta krajnjeg korisnika, provajdera sadržaja i provajdera prenosa (mrežnih operatora);
- stimulirati i promovirati otvorenu i stalnu saradnju uz uzajamno uvažavanje i korektan pristup operatora digitalne free-to-air (besplatne) radio-difuzne mreže ili stanice, programskih provajdera kao i drugih provajdera digitalnih servisa;
- u okviru digitalizovanog radio-difuznog sistema stimulirati ponudu tehnološki harmonizovanih elektronskih komunikacionih mreža, servisa, digitalnih programskih sadržaja kao i dodatnih digitalnih servisa u cilju stvaranja jednog tehnološki uniformnog sistema;
- donošenjem regulative (zakona i/ili podzakonskih akata), predvidjeti i stimulirati efikasno zajedničko korišćenje opreme/sistema, na nediskriminatornim osnovama i po prihvatljivim uslovima, kako bi se umanjili troškovi prelaska na digitalnu radio-difuziju, kao i troškovi buduće eksploatacije sistema. Treba obezbjediti da se mogućnost emitovanja proizvedenog sadržaja ne uslovljava posjedovanjem sopstvenog radio-difuznog sistema i obratno;
- posebnu pažnju posvetiti obezbjeđenju kompatibilnosti opreme koju korisnici već posjeduju sa novom opremom koja je potrebna za prijem, a takođe i međusobnu kompatibilnost opreme različitih provajdera;
- predvidjeti i omogućiti da krajnji korisnici imaju na raspolaganju opremu za prijem digitalnog radio-difuznog signala od najjednostavnije i sa najjeftinijim rješenjima pa do najsavremenije opreme koja podržava kombinaciju višestrukih digitalnih radio-difuznih servisa;
- omogućiti građanima koji žele prijem isključivo programa sa slobodnim pristupom da ih mogu i dalje primati ali kao digitalne radio-difuzne signale bez disproporcionalnih troškova.

## 5.2. Preporuke za olakšavanje tranzicionog procesa<sup>13</sup>

### Preporuka 1: Ispitivanje javnog mnjenja

Sprovesti ispitivanje javnog mnjenja u vezi sa progresom prelaska sa analognih na digitalne radio-difuzne sisteme na godišnjem nivou, a takođe i usklađivanje procesa tranzicije sa strateškim dokumentom Inicijativa i2010 Evropske komisije.

### Preporuka 2: Analiza isplativosti

Optimalna dinamika sprovođenja tranzicionog procesa zavisi od balansa između troškova i benefita koji se postižu usljed prelaska sa analognih na digitalne radio-difuzne sisteme. U tom smislu preporučuje se istraživanje tržišta sa ciljem da se utvrde opredjeljenja korisnika i spremnost za plaćanje specifičnih usluga odnosno servisa.

### Preporuka 3: Promovisanje informacionih kampanja

Blagovremeno sprovođenje i finalizacija tranzicionog procesa pri čemu se istovremeno pruža podrška javnosti vezano za benefite digitalizacije zavisi i od adekvatne informisanosti krajnjih korisnika kada je u pitanju kupovina prijemne opreme i cijena pružanja servisa.

### Preporuka 4: Novi pristup upravljanja frekvencijskim spektrom

Preporučuju se novi pristupi upravljanja frekvencijskim spektrom kojima se postiže ubrzavanje tranzicionog procesa i fleksibilnost pri upotrebi spektra u budućnosti. Neki od ovih modela su primjena

<sup>13</sup> "Implication of Digital Switchover for Spectrum Management" - Study on Spectrum Management in the field of Broadcasting,(DG Information Society), European Commission, 2004

administrativne stimulativne cjenovne politike kao i tržišno orjentisani pristupi kao što su (1) tzv. overlay licenciranje i licitiranje (istovremeno učešće više vrsta operatora za korišćenje istog resursa) i (2) tzv. trejding ili prodaja prava na korišćenje spektra.

#### **Preporuka 5: Pristup prenosnim kapacitetima multipleks mreža**

Jedan od ključnih faktora za otvorenost tržišta kada su u pitanju novi radio-difuzni servisi i konvergentni servisi je pristup frekvencijskom spektru odnosno prenosnim sistemima. To je od posebnog značaja naročito tokom tranzicionog procesa. Uzimajući u obzir prethodno, preporučuje se da jedan dio kapaciteta (npr. minimum 20% kapaciteta jedne ili više multipleks mreža) bude slobodan za probni rad i uvođenje novih servisa. U dugoročnom periodu može se predvidjeti održivo sekundarno tržište u okviru prenosnih kapaciteta multipleksa, slično kao što je to slučaj sa kapacitetima satelitskih transpondera.

#### **Preporuka 6: Diferencijacija radio-difuznih servisa od opšteg interesa i ostalih radio-difuznih servisa**

Preporučuje se različit tretman radio-difuznih servisa koji su od opšteg interesa (podliježu odgovarajućim odredbama) i servisa koji se zasnivaju na čisto komercijalnoj osnovi. Dalje se preporučuje da odredbe koje se odnose na servise od opšteg interesa ne treba proširivati tako da obuhvataju i njihova unapređenja u tehnološkom smislu kao što su HDTV i mobilna TV. Ukoliko radio-difuzni servisi zahtijevaju dodatni dio spektralnih resursa za uvođenje novih servisa ili unapređenje u odnosu na ono što se smatra opštim interesom, takvi zahtjevi moraju se ostvarivati na tržišnoj osnovi, na isti način kao što je predviđeno i za servise koji nisu radio-difuzni.

#### **Preporuka 7: Efikasno korišćenje digitalne dividende**

Neophodno je na osnovu potreba tržišta predvidjeti razvoj radio-difuznih servisa u dugoročnom periodu, što je jedan od bitnih preduslova kako bi se na najefikasniji način mogla iskoristiti digitalna dividenda. Regulatorni okviri treba da budu što je moguće više fleksibilni da bi se obuhvatile različite mogućnosti za budući razvoj i implementaciju servisa uopšte u dijelu opsega koji se smatra digitalnom dividendom.

#### **Preporuka 8: Međunarodna i međusektorska saradnja**

U cilju uspješne realizacije procesa prelaska sa analognih na digitalne radio-difuzne sisteme, promovisanja otvorene i konkurentske ekomonije, preporučuje se aktivna međunarodna i međusektorska saradnja.

### **5.3 Smjernice - programski sadržaji**

Standardi vezani za programske sadržaje biće predmet posebne pažnje u periodu prelaska sa analognih na digitalne radio-difuzne sisteme. Primjenom Strategije intenziviraće se uvođenje i primjena programskih standarda kako za linearne tako i nelinearne audio-vizuelne servise.

Agencija za radio-difuziju posebnu pažnju će posvetiti stvaranju uslova i jačanju kapaciteta za primjenu obaveza koje, po ovom osnovu, proizilaze iz Zakona o medijima, Zakona o radio-difuziji, Evropske konvencije o prekograničnoj televiziji, Direktive EU o TV bez granica (odnosno nove Direktive o audiovizuelnim medijskim uslugama).

Obezbjedenje ostvarivanja prava građana u oblasti informisanja i radio-difuzije, uz očuvanje i promovisanje nacionalne kulture, kulturnog diverziteta i pluralizma medija, treba da bude glavna smjernica prilikom sprovođenja procesa prelaska sa analognih na digitalne radio-difuzne sisteme i usklađivanja regulative i prakse sa evropskim standardima (usvajanja i primjena novih mjera, zakona i podzakonskih akata).

U okviru procesa prelaska sa analognih na digitalne radio-difuzne sisteme posebnu pažnju treba posvetiti mjerama za obezbjedenje održivosti javne radio-difuzije i očuvanja pluralizma medija. U tom smislu treba redefinisati i redovno preispitavati uslove i pravila koja se odnose na obaveze prenosa i emitovanja programa nacionalnih javnih radio-difuznih servisa. U svakom slučaju treba obezbijediti uslove da krajnji

korisnici imaju mogućnost prijema ovih programa bez dodatnih finansijskih opterećenja i bez obzira na način distribucije.

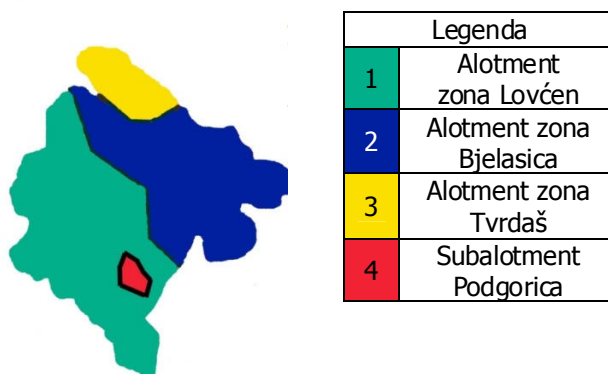
Važan faktor za uspješnost tranzicionog procesa na nacionalnom nivou je efikasno informisanje krajnjih korisnika vezano za kompletan proces ali i posebno dostupnost programskih sadržaja i opreme potrebne za njihov prijem. Ovaj segment imaće veliki značaj za uspjeh strategije prelaska sa analognih na digitalne radio-difuzne sisteme jer je polazna informisanost svih segmeneta društva o ovom procesu i njegovim posljedicama trenutno na nezadovoljavajućem nivou. Posebnu ulogu na ovom polju imaće: mediji (javni i komercijalni) i njihova udruženja, Agencija za radio-difuziju, Vlada Crne Gore i nadležna ministarstva, udruženja potrošača i ostali.

#### 5.4 Smjernice – digitalne mreže

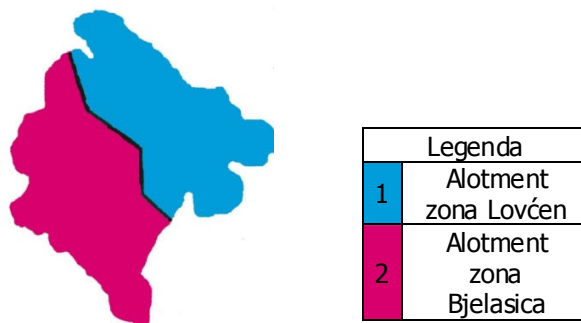
Plan raspodjele za digitalne radio-difuzne sisteme Crne Gore sadržan u Finalnom aktu sporazuma GE06 izrađen je kombinovanjem alotment i asajment metoda planiranja i obuhvata:

- Plan za digitalne zemaljske televizijske sisteme odnosno DVB-T plan koji sadrži sedam nacionalnih pokrivanja u UHF frekvencijskom opsegu i jedno nacionalno pokrivanje u VHF frekvencijskom opsegu;
- Plan za digitalne zemaljske zvučne radio-difuzne sisteme odnosno T-DAB plan koji sadrži tri nacionalna pokrivanja za digitalni radio.

Svako nacionalno pokrivanje sastoji se od 3 zasebna geografska područja odnosno alotment zone. Digitalni Plan sadrži takođe i dodatnu subalotment zonu za pokrivanje glavnog grada koja je osim sa osnovnih 7 pokrivanja definisana i sa dodatnih 11 pokrivanja u UHF frekvencijskom opsegu.



*Grafički prikaz 1: Alotment zone za UHF frekvencijski opseg nazvane prema glavnim emisionim objektima u okviru svake zone pojedinačno - Lovćen, Bjelasica i Tvrdaš i subalotment zone za pokrivanje glavnog grada – Podgorica*



*Grafički prikaz 2: Alotment zone za VHF frekvencijski opseg nazvane prema glavnim emisionim objektima u okviru svake zone pojedinačno – Lovćen i Bjelasica*

Izradom i koordinacijom plana na osnovu allotment metode planiranja u kombinaciji sa asajment metodom, odnosno definisanjem parametara za sve važne emisione lokacije u Crnoj Gori, omogućena je fleksibilnost u implementaciji i namjeni plana za digitalne radio-difuzne sisteme.

Broj pokrivanja u okviru svake allotment zone u skladu je sa principom ravnopravnog pristupa spektru što znači da će Crna Gora u budućnosti ravnopravno sa ostalim državama u regionu ostvarivati prava po pitanju korišćenja digitalnih prenosnih sistema u radio-difuznom dijelu spektra kao ograničenom prirodnom resursu. Uzimajući u obzir postignute rezultate u smislu broja planiranih i koordiniranih pokrivanja uz mogućnost prenosa 4 do 10 različitih programa jednim frekvencijskim kanalom osigurano je zadovoljenje trenutnih i budućih potreba elektronskih medija u Crnoj Gori.

Jedan od najznačajnijih uslova za početak implementacije digitalnih radio-difuznih sistema je raspoloživost frekvencijskog spektra koji je već u najvećoj mogućoj mjeri upotrijebljen za analogne radio-difuzne sisteme. Imajući u vidu prethodno, početak implementacije trećeg i narednih multipleksa direktno je uslovljen oslobađanjem spektra od strane analognih radio-difuznih servisa.

Polazne osnove koje proističu iz tako koncipiranog digitalnog plana kao i trenutnog stepena iskorištenosti spektra su sljedeće:

- tranzicija koja se realizuje kroz frekvencijske dodjele za 3 regiona (alotment zone) i oblast glavnog grada (subalotment zona);
- definisani kriterijumi za ulazak programskih i drugih sadržaja u multipleks (podjela uzimajući u obzir tip programskog sadržaja i područje pokrivanja);
- za potrebe 2 multipleksa, u okviru Plana GE06, određene su konkretne frekvencijske dodjele sa kojima je moguće realizovati dvije mreže sa nacionalnim pokrivanjem;
- ostali multipleksi (treći i više) koji takođe mogu formirati mreže sa nacionalnim pokrivanjem biće pušteni u rad zavisno od raspoloživosti slobodnih frekvencija u pojedinačnim allotment zonama;
- određeni uslovi vezano za programske sadržaje i kapacitet jednog multipleksa;
- rokovi za realizaciju tranzicije usklađeni sa zemljama regiona kao i sa preporukama i direktivama EU;
- koordinacija svih učesnika tranzicionog procesa sa diljem poštovanja predviđenih rokova.

Implementacija digitalnih radio-difuznih sistema u Crnoj Gori zasnivaće se na jednofrekvencijskim mrežama (SFN) tako da će više predajnika koji su vremenski i frekvencijski sinhronizovani emitovati isti signal na istoj frekvenciji. U cilju efikasnog korišćenja radiofrekvencijskog spektra, digitalni predajnici će funkcionisati u SFN modu gdje god je to tehnički izvodljivo sa stanovišta sinhronizacije. Kombinacijom SFN mreža zasebnih allotment zona realizuju se mreže sa nacionalnim pokrivanjem, pri čemu je radio frekvencijski spektar efikasno iskorišten.



U procesu tranzicije treba voditi računa i o tome da se zaštiti budućnost prenosa radio-difuznih signala na lokalnom i regionalnom nivou. Imajući u vidu da se u okviru multipleksa za nacionalne mreže ne može ostvariti samo lokalno pokrivanje, to je neophodno nastaviti rad na daljoj međunarodnoj koordinaciji frekvencijskih dodjela za zasebne lokacije u cilju formiranja višekanalnih odnosno MFN mreža. Nakon sprovođenja koordinacionih procedura za MFN mreže sa lokalnim pokrivanjem, njihova implementacija će u najvećoj mjeri zavisiti od dinamike tranzicionog procesa, odnosno od brzine gašenja analognih radio-difuznih predajnika i oslobađanja dijela spektra koji je trenutno u upotrebi od strane analognih sistema.

Kanali za mreže sa nacionalnim pokrivanjem MPN A i MPN B izabrani su na osnovu:

- dodjela sadržanih u Finalnom aktu sporazuma GE06 za Crnu Goru;
- raspoloživosti frekvencijskog spektra;
- mogućnostima rada u SFN mrežama;
- jednakost mreža sa nacionalnim pokrivanjem.

U prilogu ovog dokumenta nalazi se detaljna razrada realizacije pojedinačnih multipleks mreža za svaku od tri zasebne allotment zone u skladu sa međunarodnim planom za digitalnu radio-difuziju Ženeva 06 (Prilog I). Frekvencijske dodjele za prvu i drugu mrežu sa nacionalnim pokrivanjem iz Priloga I odnose se na DVB-T mreže koje će biti implementirane. Nakon gašenja analognih predajnika određeni broj kanala radio-difuznog dijela spektra korišće se i za DVB-H, a izbor frekvencijskih dodjela za DVB-H sisteme biće usklađen sa EU preporukama.

Za stanovnike ruralnih područja gdje nije isplativa realizacija DVB-T mreža preporučljivo je ostvarivanje prijema posredstvom satelita ili drugih distributivnih sistema, usljed čega bi se smanjili i troškovi izgradnje i održavanja DVB-T repetitorske mreže malih izračenih snaga.

Za potrebe lokalnih radio-difuznih servisa nije moguće koristiti mrežu sa nacionalnim pokrivanjem. To je jedino moguće riješiti definisanjem mreže pojedinačnih predajnika raspoređenih po opštinama (MFN mreže predajnika). Agencija za radio-difuziju sprovede neophodne mjere u cilju kreiranja MFN mreže koja bi se koristila za potrebe javne radio-difuzije kako nacionalnih, tako i lokalnih javnih servisa, kao i za dodatne servise nacionalnih javnih radio-difuznih servisa (HD i sl.).

Na područjima sa velikom gustom naseljenosti (gradovi u Cmoj Gori sa najvećim brojem stanovnika), nakon početka realizacije digitalnih radio-difuznih mreža dodatno će se proučiti, i u zavisnosti od potreba realizovati, mogućnost "indoor" prijema.

### ***Najvažniji parametri koji karakterišu digitalne radio-difuzne sisteme***

Pored standardnih parametara kao što su frekvencija odnosno kanal, lokacija, dijagram zračenja, efektivna izračena snaga itd. i sljedeći parametri karakteristični su za digitalne predajnike:

- tip modulacije COFDM (QPSK, 16-QAM, 64-QAM);
- odnos kodiranja ( $1/2$ ,  $2/3$ ,  $3/4$ ,  $4/6$ ,  $7/8$ );
- zaštitni interval ( $1/4$ ,  $1/8$ ,  $1/16$ ,  $1/32$ );
- metod kompresije (MPEG-2, MPEG-4);
- ostali parametri.

Ova Strategija u odnosu na prethodno navedene parametre predviđa implementaciju sistema kod kojih je primijenjen MPEG-4 metod kompresije. Prednosti uvođenja standarda MPEG-4 u odnosu na MPEG-2 su u omogućavanju daljeg unapređenja sistema u budućnosti, obezbjeđenju dvostruko većeg iskorišćenja frekvencijskog spektra i pružanju veće iskoristivosti kapaciteta distribucione mreže.

Imajući u vidu da digitalni radio-difuzni sistemi u budućnosti treba da omogućavaju uvođenje HDTV (TV najviše rezolucije), a u smislu daljeg unapređenja sistema, MPEG-4 ima neuporedive prednosti u odnosu na MPEG-2. Za prenos samo jednog HDTV signala uz upotrebu MPEG-2 kompresije potreban je 1 televizijski kanal, što predstavlja neracionalno korišćenje frekvencijskog spektra. Dvostruko veća

efikasnost iskorišćenja spektra može se objasniti sljedećim primjerom. Ukoliko je odabrana konfiguracija parametara 64-QAM sa korekcijom greške  $\frac{3}{4}$ , zaštitnim intervalom  $\frac{1}{8}$  i modom 8K (broj nosilaca 6817), upotrebom sistema za kompresiju MPEG-2 može se jednim kanalom prenositi 5 televizijskih programa SDTV (TV standardne rezolucije), a upotrebom sistema MPEG-4 može se prenositi 10 televizijskih programa SDTV.

Sistem za kompresiju video signala MPEG-4 karakteriše niži bitski protok u poređenju sa sistemom MPEG-2 dok istovremeno obezbjeđuje isti kavalitet. Imajući u vidu prethodno, upotrebom MPEG-4 kompenzuju se zahtjevi za većim bitskim protokom što je važno za uvođenje HDTV.

Usvajanjem sistema sa MPEG-2 kompresijom moguće je doći u situaciju otežanog uvođenja HDTV-a uz neracionalno iskorišćenje spektra i smanjenje kapaciteta za distribuciju većeg broja televizijskih programa. Izvjestan broj država koje su implementirale digitalne radio-difuzne sisteme sa MPEG-2 standardom kompresije već sprovede neophodne mjere za prelazak na MPEG-4 standard. Ovo dovodi do dodatnih komplikacija i suočavanja sa problemima kada je u pitanju finalizacija tranzicionog procesa u smislu realizacije SFN mreža i potrebe za dodatnim frekvencijskim dodjelama za potrebe uvođenja sistema sa MPEG-4. Veliki broj država Evrope, koje trenutno počinju sa implementacijom digitalnih radio-difuznih sistema razmatraju ili su već donijele odluku o usvajanju standarda MPEG-4 za potrebe DVB-T.

Standard MPEG-4 je zvanično odobren od strane Evropskog instituta za standardizaciju u oblasti telekomunikacija (ETSI). Kako se u narednom periodu očekuje prelazak sa SDTV na HDTV, potrebno je pratiti stanje na međunarodnom nivou i Evropi, a u skladu sa preporukama ITU i evropskih institucija prilagoditi plan za potrebe HDTV. Krajem 2008. očekuje se usvajanje DVB specifikacija za sistem prenosa digitalne zemaljske televizije u HDTV rezoluciji (DVB-T2). Sa obzirom da STB i prijemnici izrađeni za DVB-T neće imati mogućnost prijema DVB-T2 signala, postoji mogućnost da za određeno vrijeme HDTV radi u sistemu DVB-T sa MPEG-4 kompresijom koji zahtijeva poseban tip STB.

Mreže za digitalne radio-difuzne sisteme mogu biti planirane za različite tipove prijema:

- fiksni prijem;
- mobilni prijem (antena ugrađena u prijemnom uređaju);
- portabl prijem u otvorenom prostoru – portable outdoor (sa spoljašnjom antenom i sa antenom ugrađenom u prijemnom uređaju);
- portabl prijem u zatvorenom prostoru – portable indoor (sa spoljašnjom antenom i sa antenom ugrađenom u prijemnom uređaju).

## 6. Implementacija strategije - vremenski okvir

### 6.1 Rokovi za realizaciju

Strategija prelaska sa analognih na digitalne radio-difuzne sisteme u Crnoj Gori bazirana je na:

- Informaciji COM (2003) 541 Evropske komisije za prelazak sa analognih na digitalne radio-difuzne sisteme iz 2003<sup>14</sup>;
- Informaciji Evropske komisije po pitanju ubrzanja procesa prelaska sa analognih na digitalne radio-difuzne sisteme COM (2005) 204<sup>15</sup>;
- Informaciji COM (2005) 229 Evropske komisije "i2010 – A European Information Society for growth and employment" iz 2005. Godine<sup>16</sup>;
- objavljenim rokovima za gašenje analognih radio-difuznih stanica u državama EU.

Strategija je pripremljena na osnovu analiza rezultata procesa tranzicije u drugim državama, uzimajući u obzir strategije informacionog društva, finansijske aspekte, kapacitet mreža, prenosne sisteme i opšte stanje po pitanju radio-difuzije u Crnoj Gori.

Proces prelaska sa analognih radio-difuznih sistema na digitalne je kompleksan i u smislu neophodnosti njegove realizacije na cijelom prostoru Crne Gore. Ovo podrazumjeva implementaciju novih digitalnih radio-difuznih predajnika i adaptaciju postojeće infrastrukture na većini emisionih lokacija koje se danas koriste, što zahtijeva znatna ulaganja. Sa druge strane, dodatni troškovi se odnose na prijemničku bazu za krajnjeg korisnika. Imajući u vidu da su članice EU otpočele proces tranzicije sa namjerom da ga okončaju do 2012.g. a neke i prije, Crnoj Gori je preostalo kratko vrijeme da sprovede proces držeci korak sa tim zemljama. Imajući u vidu enormne troškove vezane za svaku od faza implementacije digitalnih sistema prenosa radio-difuznih signala kao i njihovu kompleksnost, neophodno je užurbano pokretanje samog procesa.

Takođe, Strategija uzima u obzir istraživanja i političke smjernice Evropske Unije po pitanju važnosti i buduće upotrebe spektralnih resursa koji će biti na raspolaganju nakon prestanka prenosa i emitovanja posredstvom analognih radio-difuznih sistema, kao i zaključke studija vezanih za tržište i dalje upravljanje slobodnim dijelom frekvencijskog spektra, izvedenih od strane Evropske komisije.

Ovom strategijom je kraj 2012. godine predviđen kao krajnji rok za završetak procesa prelaska sa analognih na digitalne radio-difuzne sisteme. Do tada će sve analogne radio-difuzne stanice prestati sa radom, što je u skladu sa Finalnim saopštenjem Evropske komisije po pitanju ubrzanja procesa prelaska sa analognih na digitalne radio-difuzne sisteme COM (2005) 204 za države članice EU. Pozitivni efekti nastali usljed prelaska sa analognih na digitalne radio-difuzne sisteme biće ranije postignuti ukoliko se takav prelazak na nacionalnom nivou bude što ranije realizovao. Strategijom se takođe definišu metodi prelaska sa analognih na digitalne radio-difuzne sisteme, kao i vremenski rokovi u skladu sa EU direktivama.

### 6.2 Faze prelaska na digitalne radio-difuzne sisteme

Strategijom je 2012. godina predviđena kao krajnji rok za završetak procesa prelaska sa analognih na digitalne radio-difuzne sisteme. Faze prelaska na digitalne radio-difuzne sisteme usaglašene su sa

---

<sup>14</sup> Communication From The Commission To The Council, The European Parliament, The European Economic And Social Committee And The Committee Of The Regions on the transition from analogue to digital broadcasting (from digital 'switchover' to analogue 'switch-off').

<sup>15</sup> Communication From The Commission To The Council, The European Parliament, The European Economic And Social Committee And The Committee Of The Regions on accelerating the transition from analogue to digital broadcasting.

<sup>16</sup> Communication from the Commission to the Council, the European Parliament, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions - "i2010 – A European Information Society for growth and employment".

preporukama EU, a takođe su usaglašene i sa konačnim najavljenim rokovima gašenja analognih radio-difuznih stanica u svim državama članicama EU i zemljama u okruženju Crne Gore.

Proces tranzicije za potrebe nacionalnog javnog radio-difuznog servisa je složen i predstavlja jedan od prioriteta. Mrežni operator koji će u skladu sa dodijeljenom dozvolom/licencom i u skladu sa zakonskim okvirom postići najveću zonu servisa u odnosu na broj stanovnika Crne Gore, biće ujedno i nosilac procesa tranzicije za potrebe nacionalnog javnog radio-difuznog servisa. Pri ovome treba voditi računa da se postigne brojčano dovoljno velika prijemnička baza kako bi gašenje pojedinih analognih stanica nacionalnog javnog radio-difuznog servisa bilo opravdano. Ostale radijske i televizijske stanice mogu same odlučivati po pitanju zone pokrivanja na osnovu ponuđenih opcija i ustanovljenih kriterijuma.

U principu je potrebno do kraja prelaznog perioda omogućiti digitalni prijem onih programa za koje korisnici trenutno ostvaruju analogni prijem. Imajući u vidu trenutno stanje radio-difuznog sistema Crne Gore, dinamika implementacije digitalnih radio-difuznih sistema odvijaće se prema sljedećim fazama:

- **2008**
  - otpočinjanje pilot projekta za Podgoricu i još neke zone Crne Gore;
  - uspostavljanje fondova za sprovođenja procesa;
  - usvajanje potrebne zakonske regulative;
  - koordinacija na nivou izrade podzakonskih akata;
  - priprema prvog DVB-T tendera.
- **2009**
  - realizacija javnog konkursa za prvi multipleks;
  - istraživanje tražnje za multimedijalnim i interaktivnim servisima;
  - puštanje u rad prvog multipleksa;
  - realizacija planirane mreže;
  - razvoj multimedijalnih i interaktivnih servisa.
- **2010**
  - realizacija javnog konkursa za drugi multipleks;
  - dalje širenje mreža prva dva multipleksa;
  - razvoj multimedijalnih i interaktivnih servisa;
- **2010 - 2012**
  - postepeno gašenje analognih predajnika sa rokom do 31.12.2012;
  - usvajanje odluka po pitanju novih/ostalih multipleksa.

U skladu sa predviđenom dinamikom procesa prelaska na digitalne radio-difuzne sisteme, javna kampanja je od presudnog značaja za informisanje građana u vezi sa značajem tranzicije na digitalne radio-difuzne sisteme, prednostima u odnosu na analogne radio-difuzne sisteme i vremenskim rokovima tako da u dovoljno ranom periodu tog procesa, na osnovu pruženih informacija, građani mogu da postanu aktivni učesnici.

Uprkos jasno i precizno definisanom planu i vremenskim rokovima za sprovođenje pojedinih faza tranzicionog procesa mogu se desiti i vremenska kašnjenja usljed nepredviđenih okolnosti ili poteškoća pri implementaciji opreme za digitalne radio-difuzne sisteme, eventualnih komplikacija vezano za nabavku opreme ili neadekvatnog odziva krajnjih korisnika u smislu nabavke opreme neophodne za prijem digitalnih radio-difuznih signala. Za očekivati je da će početne teškoće do kojih može doći u procesu prelaska na digitalne radio-difuzne sisteme tokom vremena i usljed razvoja događaja biti umanjene ili potpuno eliminisane. Razvoj tehnologije i implementacija digitalnih radio-difuznih sistema u državama Evropske unije i susjednim državama će dodatno doprinjeti ubrzanju implementacije pomenutih sistema u Crnoj Gori.

## 7. Implementacija strategije - pravni aspekt

U principu, proizvodnja, prenos i emitovanje digitalnih radio-difuznih signala sa pravnog aspekta posmatra se zasebno za sljedeće kategorije: proizvođači ili provajderi programskih sadržaja, multipleks operatori, operatori mreža.

### *a) Proizvođači ili provajderi programskih sadržaja*

U većini država Evrope, regulativom je precizirano da provajder programskog sadržaja nema pravo da istovremeno obavlja djelatnost multipleks operatora i operatora mreže. Ovo je pitanje koje će detaljno morati da precizira Zakon o radio-difuziji i Zakon o digitalizaciji vodeć računa o antimonopolskim normama vezanim za djelatnost multipleks operatora i provajdere programskih sadržaja i imajući u vidu činjenicu da se radi o ograničenom prirodnom resursu koji se dodjeljuje multipleks operatoru.

Imajući u vidu da se konvergencijom mreža i usluga, kao i tehnološkim unapređenjima pruža mogućnost razdvajanja proizvodnje programskih sadržaja od njihovog prenosa i distribucije, da se time omogućava proizvođačima programskih sadržaja koncentrisanje samo na proizvodnju programskih sadržaja što jeste njihova osnovna djelatnost, u okviru zakonske regulative treba precizirati postupak licenciranja koji će prepoznati zasebne kategorije subjekata, odnosno jasno razvojiti u pravnom smislu djelatnost proizvodnje sadržaja od njegovog prenosa i distribucije.

### *b) Multipleks operatori*

Multipleks operator je provajder multipleks servisa, kao standardizovanog toka signala za digitalne radio-difuzne servise, a koji uključuje, pored televizijskih i radijskih programa, i servise dodatnih digitalnih sadržaja, elektronske komunikacione servise i ostale pridružene identifikacione signale i podatke. U nekim državama licencom je limitiran protok koji se može koristiti za servise dodatnih digitalnih sadržaja, elektronske komunikacione servise i ostale pridružene identifikacione signale i podatke. Takođe, prenos svih prethodno pomenutih sadržaja, a koji nisu radijski i/ili televizijski programi, u nekim državama regulisan je izdavanjem posebne licence za prenos dodatnih sadržaja. Zakonskom regulativom je neophodno definisati uslove koji se tiču limitiranja protoka prenosa dodatnih sadržaja.

Dodatni servisi koji nisu radijski i/ili televizijski programi, a prenose se u istom multipleksu sa radijskim i/ili televizijskim programima, a koje je tehnološki moguće i svrsishodno nuditi zajedno sa televizijskim i/ili radijskim programima nazivaju se komplementarni sadržaji. Za komplementarne sadržaje regulativom treba naglasiti izdavanje posebnih licenci, pri čemu nosioci ovih licenci mogu biti istovremeno i multipleks operatori, kao i operatori mreža.

U slučaju da multipleks nije namijenjen za digitalno emitovanje i prostiranje televizijskih i/ili radijskih programa, takvim multipleksom nude se inovativne usluge za čiji prenos do krajnjih korisnika moraju postojati regulatorne odredbe usklađene sa međunarodno obavezujućim pravnim aktima.

### *c) Operatori mreža*

Operator mreže prenosi multipleks signal do krajnjih korisnika posredstvom prenosne mreže kao skupa tehničkih procedura, elektronskih komunikacionih i drugih uređaja za povezivanje signala sa medijumom (sredinom) za prenos.

Prenosna mreža može biti:

- free-to-air radio-difuzna mreža (mreža sa slobodnim pristupom) i stanica koja emituje digitalne free-to-air radio-difuzne signale (sa slobodnim pristupom) – skup elektronskih komunikacionih uređaja i pripadajuće elektronske komunikacione infrastrukture pri čemu se emitovanje digitalnih radio-difuznih signala do krajnjih korisnika vrši u formi

- multipleksa na frekvencijama dodijeljenim za radio-difuzne sisteme sa slobodnim pristupom
- mreža sa uslovnim pristupom je sistem kod kojeg je pristup do zaštićenog radio-difuznog servisa u nekodiranom obliku uslovljen zaključenjem pretplatničkog odnosa ili drugog oblika prethodne individualne autorizacije.

Distribucija programa javnih radio-difuznih servisa do krajnjih korisnika mora biti realizovana posredstvom digitalnih radio-difuznih sistema bez dodatnih troškova za javne radio-difuzne servise (must carry rule). Takođe, distribucija programa javnih radio-difuznih servisa do krajnjih korisnika mora biti realizovana bez dodatnih troškova za krajnje korisnike posredstvom mreže sa slobodnim pristupom.

Prva mreža sa nacionalnim pokrivanjem mora biti free-to-air mreža kojom će se prenositi multipleks signal do krajnjih korisnika bez dodatnih troškova, a koja će sadržati i programe nacionalnog javnog servisa na principu must carry rule. Imajući u vidu prethodno, RDC, po automatizmu koji detaljnije treba razraditi zakonskom regulativom, treba da bude operator prve mreže sa nacionalnim pokrivanjem, i imalac licence multipleks operatora kao provajdera multipleks servisa koji sadrži programe nacionalnog javnog servisa. Preostali kapaciteti u okviru multipleksa može biti korišćen od strane RDC za prenos programskih sadržaja i komplementarnih usluga. Pri tome, ostali provajderi programskih sadržaja i komplementarnih usluga moraju ispuniti uslove za izdavanje adekvatnih licenci od strane Agencije za radio-difuziju Crne Gore na javnom konkursu. Uslove prenosa programskih sadržaja provajdera (izuzimajući nacionalni javni servis) prvog multipleksa, posredstvom prve mreže sa nacionalnim pokrivanjem koja neće biti predmet procedure javnog konkursa, već po automatizmu dodijeljena RDC-u, sa stanovišta prava i obaveza ovog preduzeća prema regulatoru, kao i provajderima čije signale prenosi, treba precizirati odgovarajućim zakonskim ili podzakonskim rješenjem.

Ostali multipleksi i mreže sa nacionalnim pokrivanjem biće predmet procedure javnog konkursa koji će biti detaljno definisani zakonskom regulativom. Pri tome, na javnom konkursu za dodjelu licenci za multipleks operatore i operatore mreža razmatraće se pod ravnopravnim kriterijumima aplikacije subjekata (uključujući i RDC ukoliko aplicira) koji nisu provajderi programskih sadržaja. Kriterijumi za dodjeljivanje licenci biće naknadno definisani u okviru zakonske i podzakonske regulative.

## 8. Implementacija strategije - ekonomski aspekti

Proces prelaska na digitalne radio-difuzne sisteme mora biti tržišno orijentisan, pri čemu se istovremeno zahtijeva visok stepen usklađenosti svih učesnika u procesu prelaska sa analognih na digitalne radio-difuzne sisteme, u cilju postizanja ravnopravne i tržišno bazirane implementacije (npr. kompatibilnost predviđenih planova, zajedničko predstavljanje ovog procesa u javnosti itd.).

Međutim, utvrđivanje modaliteta prelaska i sam prelazak na digitalne radio-difuzne sisteme brže se odvijao u državama koje se nisu oslanjale isključivo na tržišnu orijentaciju već i na jasno definisane i utvrđene ciljeve i procedure koje su u većoj mjeri bile obavezujuće za postojeće operatore radio-difuznih servisa i provajdere programskih sadržaja. Nesporno je, da se ubrzanim procesom prelaska na digitalne radio-difuzne sisteme na nacionalnom nivou postiže neposredan pozitivan efekat. Usaglašavanje po pitanju vremenskog trajanja tranzicionog procesa je presudan faktor. Raniji početak tranzicionog perioda uzrokuje njegovo kraće trajanje, a samim tim će ranije biti postignut očekivani pozitivni efekti.

Razumijevanje prednosti koje pružaju digitalni radio-difuzni sistemi kao i prihvatanje novih servisa od strane javnosti od presudne su važnosti za brzo otpočinjanje procesa, a relaksacija radiofrekvencijskog spektra usljed povlačenja analognih radio-difuznih stanica i stvaranje konkurentskog okruženja u odnosu na kablovske distributivne mreže dodatno motiviše proces tranzicije.

Precizne analize nisu izvedene po pitanju troškova koji nastaju u tranzicionom procesu i stepena porasta troškova u odnosu na analogne radio-difuzne sisteme. Međutim, na osnovu iskustava drugih država može se zaključiti da stepen porasta troškova usljed digitalnog prenosa iznosi između 40% i 70%. Ušteda električne energije nakon potpunog prelaska na digitalne sisteme biće znatno veća, uzimajući u obzir da jedan digitalni predajnik zamjenjuje četiri ili više analognih.

Prodajne cijene digitalnih prijemnika (STB) znatno su smanjene u odnosu na period objavljivanja prvog izvještaja Evropske komisije po pitanju tranzicionog procesa. Cijene integrisanih televizijskih prijemnika takođe su smanjene. Za većinu stanovništva kupovina opreme potrebne za prijem digitalnog televizijskog signala ne bi trebalo da predstavlja problem. Kao moguća varijanta ubrzanog tranzicionog procesa nameće se rješenje kroz finansiranje/ subvencioniranje kupovine set top box-eva (STB) za krajnje korisnike koje je prihvatljivo u ekonomskom smislu sa stanovišta provajdera. Takve mjere pokazale su se efikasnim u Njemačkoj, a takođe je postignut zadovoljavajući efekat u Italiji. Na nivou EU još uvijek nema utvrđene prakse, a takođe pravne opcije po prethodnom pitanju nisu dovoljno detaljno definisane.

Princip tehnološke neutralnosti naglašen u regulativi Evropske unije podrazumijeva da upotreba posebnih tehnologija ne mora biti nametnuta a takođe ni zanemarena. Sve ovo ne sprečava usvajanje adekvatnih mjera za promovisanje posebnih tehnologija za digitalne radio-difuzne sisteme u smislu povećanja efikasnosti upotrebe frekvencijskog spektra.

Evropska komisija naglašava da proces tranzicije obuhvata i odnosi se na različite servise, mreže i poslovne modele i da u tom procesu različiti pogledi na učesnike tržišta i samu tehnologiju moraju biti opravdani (potkrijepljeni činjenicama).

U tom pravcu, neki od prihvatljivih modela finansiranja iz javnih fondova su sljedeći:

- investiranje u prenosne mreže u područjima koja su slabo pokrivena signalima ili su od manjeg komercijalnog interesa za investitore (ruralne oblasti, slabo naseljene oblasti);
- finansijske kompenzacije za prenos javnih radio-difuznih servisa, kako bi se obezbijedilo da budu dostupni cjelokupnoj populaciji, definisanjem posebnih odredbi koje se odnose na pomenute servise;
- subvencioniranje namijenjeno krajnjim korisnicima u cilju obezbjeđivanja opreme potrebne za prijem digitalnog radio-difuznog signala;
- finansijske kompenzacije za radio-difuzne emitere koji moraju ugasiti analogne radio-difuzne predajnike prije isteka roka važenja dozvola za prenos i emitovanje radio-difuznih

siganala, a zbog specifičnih interesa u smislu ubrzanja procesa tranzicije i oslobađanja dijela spektra koji je neophodan za podsticanje pomenutog procesa.

Podaci vezani za tranzicioni proces u državama Evrope pokazuju da je uspješnost procesa prelaska na digitalne radio-difuzne sisteme u smislu što kraćeg simulaksta, uslovljena finansijskom i drugim oblicima podrške za provajdere programskog sadržaja, subvencijama za domaćinstva koja imaju niske prihode, obezbjeđivanjem opreme kao što su STB za prijem i demodulaciju terestričkih signala i intenzivnim javnim kampanjama o ciljevima i prednostima koji se postižu implementacijom digitalnih radio-difuznih sistema (jedan od primjera je Njemačka).

Strategijom prelaska na digitalne radio-difuzne sisteme i njenom implementacija moraju se razmotriti prednosti i nedostaci za sve aktore ili interesne strane uključene u tranzicioni proces i definisati i naglasiti usluge sa dodatnim vrijednostima koje se obezbjeđuju novim servisima.

Ekonomski uticaji na individualne učesnike – interesne strane tranzicionog procesa mogu se predstaviti na sljedeći način:

<i><b>Učesnici tranzicionog procesa:</b></i>	<i><b>Investicija:</b></i>	<i><b>Pozitivni efekti:</b></i>
Proizvođači programskih sadržaja	<ul style="list-style-type: none"> <li>- studijska oprema</li> <li>- novi sistemi za prenos signala</li> <li>- novi metodi produkcije programskog sadržaja</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- manji troškovi prenosa signala</li> <li>- mogućnost povećanja prihoda od reklama i oglasa</li> <li>- novi prihodi</li> </ul>
Operatori mreža	<ul style="list-style-type: none"> <li>- novi sistemi za prenos signala</li> <li>- novi antenski sistemi</li> <li>- djelimično novi sistemi za konekciju</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- manja potrošnja električne energije nakon završetka tranzicionog procesa</li> <li>- racionalizacija opreme i prostora</li> <li>- jeftiniji monitoring</li> </ul>
Krajnji korisnici	<ul style="list-style-type: none"> <li>- nova prijemna oprema</li> <li>- djelimično novi antenski sistemi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- manje potrebnih uređaja (sve u jednom)</li> <li>- manja potrošnja električne energije</li> </ul>
Proizvođači opreme	<ul style="list-style-type: none"> <li>- uvođenje novih tehnologija</li> <li>- novi metodi proizvodnje</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- novi poslovi (radna mjesta)</li> <li>- proširenje prodajnih mogućnosti</li> <li>- racionalizacija proizvodnje i upotrebe materijala</li> </ul>
Država, administracija	<ul style="list-style-type: none"> <li>- finansiranje informacionih kampanja</li> <li>- ispitivanje subvencioniranja opreme i određenih servisa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- veća konkurentnost i medijski pluralizam</li> <li>- frekvencijska dividenda</li> </ul>

Ocjena visine investicija i troškova za prvu DVB-T mrežu sa nacionalnim pokrivanjem data je u **Prilogu II - Procjena investicija za prvu DVB-T mrežu sa nacionalnim pokrivanjem.**

Na osnovu toga, može se zaključiti:

- ❖ Procjena troškova **kompletne DVB-T mreže sa nacionalnim pokrivanjem**, data u Tabeli 2.3 Priloga II, iznosi **2.578.300 €** i obuhvata predajnike, diplexere i gap-filere. Detaljnije procjena troškova za pojedine lokacije i vrstu opreme mogu se naći u Tabelama 2.1 i 2.2. Priloga II;



- ❖ Procjena troškova za **multipleksere i kodere**, data u Tabeli 2.4 Priloga II, iznosi približno **300.000 €**;
- ❖ Potrebna sredstva za realizaciju **pilot projekta** sa opremom, data u Tabeli 2.5, iznose **678.400€**. Imajući u vidu procjenu ovih kao i troškova za multipleksere i kodere, kao i najosnovniju mjernu opremu, može se procijeniti da za realizaciju pilot projekta treba izdvojiti oko **1.000.000 €**. Pri tome treba voditi računa da ta suma ne uključuje izdatke za opremu i radove na infrastrukturi;
- ❖ Digitalizacija **kompletne mreže** iznosila bi oko **3.000.000 €**, pri čemu nisu uzeti u obzir troškovi vezani za nabavku rezervnih predajnika, opreme kao i radovi na infrastrukturi;
- ❖ Ukoliko se uzmu u obzir i **troškovi rezervnih predajnika**, ukupni troškovi bi bili povećani prema cijenama datim u Tabeli 2.1 priloga II, u zavisnosti od broja i tipova rezervnih predajnika koje treba obezbijediti. Najkvalitetnije rješenje u smislu pouzdanosti sistema postiže se implementacijom rezervnih predajnika, pa se predlaže njihovo instaliranje na svim značajnim lokacijama. Spisak značajnih lokacija je identičan spisku lokacija iz Tabele 2.1, što znači da se uzimanjem u obzir troškova za rezervne predajnike za 36 najznačajnijih emisionih lokacija iz tabele 2.1, ukupni troškovi prelaska sa analognih na digitalne radio-difuzne sisteme prve DVB-T mreže sa nacionalnim pokrivanjem **uvećavaju za 1.500.000 €**;
- ❖ Digitalizacija **kompletne mreže sa rezervnim predajnicima** (bez radova na infrastrukturi) iznosila bi oko **4.500.000 €**;

Pri tome, treba imati u vidu i sljedeće:

- ❖ Za potrebe Agencije za radio-difuziju potrebno je obezbijediti barem jedan mjerni prijemnik, mjerni dekodir, analizator stream-a, nekoliko STB od različitih proizvođača, monitor i ostalu mjernu opremu po potrebi;
- ❖ Date procjene ne uključuju troškove za realizaciju distribuciju signala, jer su predmet posebnog projekta digitalnog radio-relejnog sistema prenosa RDC;
- ❖ Date procjene ne uključuju troškove obezbjeđenja kvalitetnog elektro-energetskog napajanja, antenskih sistema, klimatizacije, prostornih kapaciteta itd. Zbog obimnosti sredstava koja su za ove potrebe neophodna, ove troškove treba što prije sagledati od strane RDC-a u saradnji sa Agencijom.

Ocjena troškova za korisnike:

- Najjeftiniji način da korisnici ostvare prijem digitalnog signala je nabavka STB;
- Početkom 2008. godine, cijena STB za MPEG-2 kompresiju na tržištu približno iznosi 30-50 €. Sa druge strane, procjenjuje se da će cijena STB za MPEG-4 kompresiju tokom 2008. približno biti od 60-80 €.

Preporučuje se nabavka isključivo opreme koja omogućava prijem DVB-T signala sa MPEG-4 kompresijom. To može biti i prijemnik DVB-T sa MPEG-2 kompresijom sa CI slotom.

Imajući u vidu da su digitalni radio-difuzni sistemi sasvim nova tehnologija, potrebna je obuka kadrova za pomenute sisteme. Ta obuka je potrebna za zaposlene na predajnim punktovima, kao i za zaposlene koji održavaju predajničku i repetitorsku mrežu. Prilikom izbora ponuđača opreme treba voditi računa da se obezbijedi i obuka kod proizvođača opreme za čiji izbor je donesena odluka.

Ocjena investicija i troškova za nabavku prijemne opreme STB za kompletno stanovništvo u Crnoj Gori nije moguće utvrditi jer ne postoje procjene broja domaćinstava kojima bi trebalo obezbijediti podršku za nabavku opreme. Zbog toga treba, kroz saradnju relevantnih državnih organa i institucija, definisati obim i strukturu ove ciljane grupe i obim neophodnih sredstava za subvencioniranje.

Procjenjuje se da je za realizaciju pilot projekta potrebna nabavka 100.000 komada STB, i da je potrebna subvencija u iznosu od 30% cijene STB prijemnika. Imajući u vidu cijenu STB prijemnika sa MPEG-4 kompresijom od 80 €, potrebno bi bilo obezbijediti minimalno sredstva od približno 2.400.000 € za nabavku STB.

**Kada se uzmu u obzir približni troškovi za prvu mrežu sa nacionalnim pokrivanjem, rezervne predajnike i minimalna sredstva za nabavku STB (za potrebe pilot projekta), ukupan iznos investicije iznosi oko 7.000.000 €.**

## 9. Implementacija strategije – realizacija ciljeva

Uz jasno definisanu strategiju i ispravnu dinamiku tranzicionog procesa efekti koji se postižu prelaskom sa analognih na digitalne radio-difuzne sisteme mogu biti istovremeno pozitivni i neposredni, reflektovani u direktnoj i indirektnoj formi.

S obzirom na kompleksnost procedure i učestvovanje različitih subjekata u tranzicionom procesu, kao i uticaj koji će imati digitalni radio-difuzni sistemi na svakodnevni život pojedinaca, potrebno je postići konsenzus u širem političkom, ekonomskom, javnom i individualnom smislu.

Indikatori uspjeha realizacije ciljeva i cjelokupne strategije su sljedeći:

- neophodna zakonska regulativa usvojena do kraja 2008. godine;
- u toku 2008. godine obezbijeđeno puštanje u rad pilot projekta;
- predviđena dinamika realizacija pojedinih faza (vidi poglavlje 6.2.) odvija se bez neopravdanih zakašanjena;
- u prvom kvartalu 2009. godine usvojena rješenja sa specifikacijom predajničke i prijemničke opreme koja će omogućiti uvođenje dodatnih servisa kao što su HDTV i sl.;
- rast obima i kvaliteta produkcije;
- pad troškova prenosa/distribucije programa javnih radio-difuznih servisa;
- rast ponude usluga sa dodatnom vrijednošću u odnosu na postojeće analogne radio-difuzne sisteme.

## 10. Digitalni radio-difuzni sistemi za prenos zvučnih signala

### 10.1 Razlozi za uvođenje digitalnog radija

Prvi radio-difuzni standard za prenos audio signala temeljio se na prenosu amplitudskom modulacijom (AM) obrađenog audio signala širine 50 i 4500 Hz u LF, MF i HF frekvencijskim opsezima (dugom, srednjem i kratkotalasnom području). Pri tome je dodjeljivan veći broj podopsega male širine, ukupno 3 MHz u intervalu 4 – 27 MHz.

Osnovni nedostaci tog prenosa bili su:

- širina opsega za prenos bila je nedovoljna za postizanje kvalitetnije reprodukcije zvuka;
- amplitudska modulacija (AM) nije omogućavala dovoljno potiskivanje smetnji koje se javljaju unutar frekvencijskog opsega emitovanog signala;
- u HF frekvencijskom opsegu česte su promjene jačine primarnog radio signala (fading) što znatno ometa kvalitet prijema.

Krajem 50-tih godina prošlog vijeka uveden je znatno kvalitetniji prenos audio signala čiji se rad zasniva na frekvencijskoj modulaciji (FM) u VHF frekvencijskom opsegu 87.5 – 108 MHz. Njegova glavna prednost je u kvalitetnijoj reprodukciji zvuka u opsegu od 20 Hz – 15 KHz. Radio signal predajnika frekvencijski se moduliše (FM) audio signalom pri čemu spektar emitovanog signala ima širinu 150 kHz. Širenjem spektra pri modulaciji dobija se znatno veća otpornosti na smetnje pri prijemu signala. S obzirom na navedene prednosti FM modulacija postala je prevladavajuća u radio-difuziji sve do današnjeg vremena.

Kod stacionarnih VHF prijemnika FM signala može se postići dobar prijem, međutim to ne važi i za prijem u vozilima u slučajevima kada se javljaju promjene jačine polja usljed raznih prepreka ili zbog prijema direktnog ili reflektovanih signala sa različitim kašnjenjem.

Budući da su frekvencijski opsezi za AM i FM signale gotovo u potpunosti iskorišćeni, praktično je limitirano dalje razvijanje ovih sistema u smislu kvaliteta i broja programa, a onemogućeno je i dodavanje novih usluga za prenos podataka. Prethodno je moguće samo dodjelom novih ili boljim iskorišćenjem već dodijeljenih frekvencijskih opsega. Zbog opšteg nedostatka raspoloživog frekvencijskog spektra malo je vjerovatno da će postojećim radio-difuznim servisima biti dodijeljeni novi frekvencijski opsezi.

Početak 90-tih godina nacionalni radio operateri u Evropi utvrdili su sljedeće glavne nedostatke analognog prenosa:

- nedovoljan kvalitet zvuka;
- problemi oko mobilnog prijema;
- zasićenost frekvencijskog spektra;
- nemogućnost prenošenja programa sa pridruženim dodatnim uslugama za prenos podataka.

Prethodno navedeni zaključci bili su povod u traženju novih odgovarajućih rješenja. Pri tome je bilo jasno da analogni postupci obrade signala i prenosa neće biti dovoljno dobri za otklanjanje nedostataka dosadašnjih uređaja. Upravo u to vrijeme digitalizacija prenosa i obrade signala toliko je napredovala da omogućava mnoga poboljšanja radio-difuznih uređaja. Riječ je o sljedećim glavni poboljšanjima:

- kompresijom digitalizovanog zvuka omogućene su brzine prenosa do 50 kb/s (zvuk jednakog kvaliteta kao kod CD-a sa zapisom 1.4 Mb/s);
- zaštitnim kodiranjem kompresovanog audio signala i digitalnom modulacijom radio signala postiže se visoko iskorišćenje frekvencijskog spektra i velika otpornost na smetnje usljed grešaka u primljenom digitalnom signalu;
- jednostavnim digitalnim postupcima postiže se vremenska i frekvencijska raspodjela audio signala što daje izuzetno veliku otpornost na promjene jačine primarnog radio signala (fading);
- digitalizacija prenosa i digitalna obrada signala u prijemniku omogućavaju izvođenje višesistemskog prijemnika i prijem signala u različitim frekvencijskim opsezima, a uz odgovarajuću programsku opremu i različitim modulacijskim postupcima. Na taj način prijemnik

se može stalno prilagođavati novim tehničkim standardima jednostavnom promjenom programske opreme. Takođe, u radio prijemnik može se ugraditi i dodatna oprema za komunikaciju sa drugim digitalnim komunikacijskim uređajima kao što su GSM ili UMTS, što otvara mogućnost aktivne interakcije između korisnika i radio operatera, bilo za učestvovanje u programima ili za naručivanje raznih dodatnih usluga, čime se zapravo ostvaruje ideja o interaktivnom radiju.

Cijelim tokom razvoja novih digitalnih sistema za prenos audio signala neprestano se postavljalo i pitanje ekonomičnosti. Zbog velike ekonomičnosti već i kod analogne radio-difuzije u potpunosti je uvedena digitalizacija signala u studijima jer kao takva znatno pojednostavljuje i pojeftinjuje produkciju programa. Troškovi vezani za korišćenje infrastrukture takođe će se smanjiti uvođenjem digitalnog radija. Nova tehnologija i mogućnosti podstaći će nove kreatore programa od lokalnih do globalnih i razdvajanje radio-difuznih emitera na proizvođače programskih sadržaja i mrežne operatore.

Imajući u vidu prethodno, uvođenje digitalnih sistema za emitovanje audio signala je posljedica razvoja društva, usluga i tehnologije. S obzirom na dosadašnji razvoj vjerovatno je da će se brojna tehnička rješenja međusobno nadopunjavati.

## **10.2 T-DAB sistemi**

### **10.2.1. Osnovne karakteristike DAB sistema**

Digitalni radio-difuzni sistemi za prenos zvučnih signala (DAB) razvijeni su od strane Eureka 147 konzorcijuma. Razvoj ovih sistema za prenos zvučnih signala aktivno je podržavala Evropska unija radio-difuznih servisa (EBU).

DAB sistemi primarno su dizajnirani za prenos i emitovanje digitalnih zvučnih signala visokog kvaliteta. Prijem digitalnih zvučnih signala može se ostvariti posredstvom mobilnih, portabl i fiksnih prijemnika. DAB sistemi razvijeni su za emitovanje u različitim frekvencijskim opsezima do 3 GHz putem zemaljskih, satelitskih, hibridnih (satelitskih i zemaljskih), kao i kablovskih mreža.

Osnovne karakteristike DAB sistema su:

- multipleksno emitovanje programa, tako da pojedinačni predajnik emituje 6 do 7 programa brzinom digitalnog protoka 2.4 Mbp/s, što doprinosi ekonomičnosti korišćenja predajne infrastrukture;
- digitalni protok emitovanog signala dijeli se među zvučnim programima, njihovim pridruženim podacima (sa kojima se definišu ime programa, dnevni program, imena autora i izvođača itd.) i informacijama naprednih multimedijalnih usluga (razni izvještaji, vozni redovi, sportski rezultati, razni oglasi itd.);
- pojedinim zvučnim kanalima s obzirom na željeni kvalitet prenosa zvuka dodijeljena je brzina zvuka od 128 do 192 kbp/s. Upotrijebljeni kompresioni postupak MUSICAM zahtijeva za današnje uslove relativno veliki protok, ali daje i vrlo kvalitetan zvuk;
- korekcija pogrešno primljenih bitova postiže se zaštitnim kodiranjem i osigurava besprekoran prijem bez obzira na postojanje pogrešno primljenih bitova na ulazu prijemnika. Step en zaštitnog kodiranja pojedinih bitova signala proporcionalan je važnosti prenošene informacije;
- kompresija i modulacija na predajnoj strani i inverzni postupci u prijemniku temelje se na opsežnoj digitalnoj obradi signala što omogućava integraciju velikog učinka predajnog i prijemnog sistema i realizaciju programabilnog prijemnika za DAB i druge sisteme;
- vremenska i frekvencijska raspodjela informacija u predajnom signalu znatno doprinose smanjivanju uticaja smetnji pri prenosu. Ukoliko se zvučni zapis kratkog intervala raspodijeli preko daljeg intervala, ispad prenosa unutar kratkog intervala uništiće samo dio informacije dok će ostatak omogućiti zadovoljavajuću rekonstrukciju pri prijemu. Isto važi i za frekvencijsku raspodjelu jer se snažne promjene jačine primarnog radio signala (fading) obično pojavljuju samo u nižim frekvencijskim područjima u odnosu na ukupnu širinu opsega emisije;

- u predajniku sa digitalnim signalom moduliše se veliki broj ravnomjerno razmaknutih nosilaca u frekvencijskom okviru od 1.5 MHz. Za emitovanje zemaljskom mrežom predajnika u opsegu ispod 375 MHz određeno je 1.536 nosilaca, a za emitovanje ispod 1.5 GHz određena su 384 nosioca. Za satelitsko emitovanje ispod 3 GHz određeno je 192 nosioca. Svaki nosilac se fazno moduliše diferencijalnom kvadraturnom modulacijom (DQPSK). Cjelokupan modulacioni niz raspodjeljuje se po nosiocima tako da se faza među pojedinim nosiocima mijenja relativno sporo i to sa intervalom 1.25 ms u opsegu sa 1536 nosilaca, odnosno 312.5 i 156.25 ms u druga dva opsega sa manjim brojem nosilaca;
- za DAB emitovanje određena su dva frekvencijska opsega: dio VHF osega (209 – 230 MHz) i L-band (1452 – 1492 MHz, donji dio za zemaljske mreže, a gornji dio za satelitsko emitovanje);
- ekonomično iskorišćenje snage predajnika i frekvencijskih opsega;
- mreže predajnika mogu se graditi kao jednofrekvencijske mreže (SFN). Na ulazu prijemnika primaju se signali više predajnika koji se sabiraju. Zbog faznih razlika među signalima istih nosioca sabiranje uzrokuje pojačavanje ili slabljenje na pojedinom nosiocu na ulazu prijemnika. Kod velikog broja nosioca možemo zaključiti da se međusobni uticaji više predajnika iskazuju u sabiranju snage cjelokupnog primarnog signala. Međusobne interferencije nosilaca nisu destruktivne, kao kod sistema sa jednim nosiocem (kod AM i FM modulacije), jer se zbog faznih razlika među nosiocima jedni nosioci pojačavaju, a drugi slabe. Ovo svojstvo omogućava da se primjenom DAB-a u dodijeljenom frekvencijskom opsegu signalom mogu pokriti i vrlo velike teritorije;
- kod upotrebe iste frekvencije za različito udaljene predajnike različitih multipleksa u DAB sistemu postoje znatno manji oštri zahtjevi u pogledu uticaja drugih predajnika nego kod analogne radio-difuzije;
- za postizanje jednake regionalne pokrivenosti signalom, DAB ima mnogo manju potrošnju snage nego FM. Poređenje potrebne snage za emitovanje i jednak kvalitet prijema 6 DAB programa i 5 FM programa u Bavarskoj pokazala je razmjeru 1:170 (9.7: 1662 KW), što pokazuje i veliki ekonomski učinak koji se postiže DAB sistemima.

Svojstva DAB sistema kvalitetom znatno prevazilaze analogni prenos. To se prvenstveno pokazuje kod prijema u vozilima. U uslovima velikih promjena jačine primarnog radio signala, gdje je FM prijem obično opterećen čestim prekidima, kod DAB-a se utvrđuje besprekoran prijem. Kod prijema u vozilima isto važi i za štetan uticaj Dopplerovog efekta. Prijem DAB signala emitovanog na frekvenciji 230 MHz usljed Dopplerovog efekta postaje kritičan samo pri većim brzinama vozila.

Prema podacima DAB foruma, na tržištu se trenutno nalazi veliki broj različitih tipova DAB prijemnika različitih proizvođača. Cijene prijemnika koji ima mogućnost prijema DAB i analognih AM i FM signala je još uvijek relativno visoka.

I pored velike pokrivenosti Evrope signalom (DAB sistemi su najrazvijeniji u Njemačkoj i Velikoj Britaniji) broj prijemnika je izuzetno mali. Signalom su pokrivena prvenstveno teritorije guste naseljenosti i najvažnije raskrsnice. Nedovoljna motivacija korisnika je posljedica nekoliko faktora:

- mali broj programa se emituje isključivo posredstvom DAB sistema;
- uglavnom još uvijek nijesu razvijene dodatne usluge koje omogućava DAB;
- relativno visoke cijene prijemnika.

Na budućí razvoj DAB sistema pozitivan efekat može imati:

- dodjeljivanje frekvencijskih opsega ispod 300 MHz;
- više specijalizovanih zvučnih programa i širok spektar usluga za prenos podataka;
- snižavanje cijena prijemnika.

Predmet razmatranja ove strategije su digitalni radio-difuzni sistemi za prenos zvučnih signala posredstvom zemaljske mreže, odnosno T-DAB sistemi u VHF frekvencijskom opsegu.

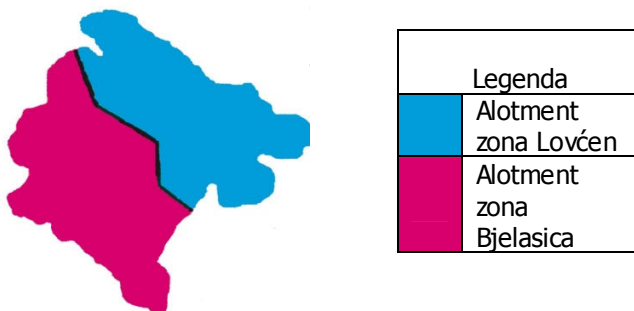
Najznačajniji pozitivni efekti koji se postižu implementacijom T-DAB sistema u odnosu na analogne FM sisteme su:

- robustnost sistema;
- poboljšanje kvaliteta prijemnog signala;
- veća iskoristivost frekvencijskog spektra posredstvom SFN mreža (jednim frekvencijskim blokom u VHF opsegu može se prenositi znatno veći broj radijskih programa u odnosu na približno istu širinu spektra u okviru dijela VHF opsega koji se koristi za emitovanje FM signala);
- manja osjetljivost na interferenciju;
- manja osjetljivost na vremenske uslove sredine;
- prenos i emitovanje dodatnih sadržaja i informacija.

### 10.2.2 Plan raspodjele frekvencija za digitalni radio Crne Gore (T – DAB plan)

Plan raspodjele frekvencija za digitalne radio-difuzne sisteme Crne Gore sadržan u Finalnom aktu sporazuma GE06 koji osim dijela koji se odnosi na DVB – T, sadrži i frekvencijske dodjele za T-DAB u VHF opsegu.

Za potrebe T-DAB servisa definisane su dvije alotment zone, Lovćen i Bjelasica, nazvane prema glavnim emisionim objektima u okviru svake od njih.



Slika 3: Alotment zona za T-DAB:

T-DAB plan Crne Gore u Finalnom aktu sporazuma GE06 sadrži sljedeće frekvencijske dodjele za alotment zonu Lovćen:

Jedinstveni administrativni kod dodjele u Finalnom aktu sporazuma GE06	Blok	Naziv alotment zone
ARD CG L 10B	10B	LOVCEN
ARD CG L 11C	11C	LOVCEN
ARD CG L 12C	12C	LOVCEN

Za alotment zonu Bjelasica, T-DAB plan sadrži sljedeće frekvencijske dodjele:

Jedinstveni administrativni kod dodjele u Finalnom aktu sporazuma GE06	Blok	Naziv alotment zone
ARD CG 10A	10A	BJELASICA
ARD CG 11A	11A	BJELASICA
ARD CG 12A	12A	BJELASICA

Na osnovu T-DAB plana Crne Gore sadržanom u Finalnom aktu sporazuma GE06 mogu se realizovati 3 mreže sa nacionalnim pokrivanjem.

### 10.2.3 Implementacija T - DAB sistema

Za potrebe T-DAB plana, Sporazumom GE06 predviđen je VHF frekvencijski opseg koji se trenutno koristi za analogne televizijske servise. Stoga početak implementacije T-DAB-a u velikoj mjeri zavisi od dinamike tranzicionog procesa, naročito kada je u pitanju gašenje analognih stanica koje emituju televizijske signale u VHF opsegu.

U Crnoj Gori VHF frekvencijski opseg uglavnom se koristi za emitovanje televizijskog programa nacionalnog javnog radio-difuznog servisa. S obzirom na prethodno, početak implementacije T-DAB-a će uslijediti u kasnijim fazama tranzicionog procesa kada se stvore uslovi za gašenje analognih radio-difuznih stanica za emitovanje televizijskih signala u VHF frekvencijskom opsegu.

U državama Evrope implementacija T-DAB sistema je do sada bila limitirana. Glavni razlog nedovoljno uspješne implementacije T-DAB servisa odnosi se na relativno visoke cijene prijemnika, čak i u državama koje su gotovo u potpunosti realizovale tranziciju sa analognih na digitalne radio-difuzne servise, usljed čega su stvoreni uslovi za oslobađanje dijela VHF opsega od strane analognih televizijskih predajnika.

Iako T-DAB sistemi imaju odlične karakteristike u odnosu na analogne FM servise za prenos zvučnih signala u pogledu robustnosti i ostalog kao što je navedeno u poglavlju 9.2, omogućavajući mobilni prijem čak i u uslovima planinskog terena, originalni algoritmi za kompresiju zvuka već su prevaziđeni sa stanovišta razvoja ovih sistema. Već postoje i ideje o razvoju savremenije verzije odnosno T-DAB+ ili interaktivnije verzije digitalnog sistema za prenos signala T-DMB (Terrestrial digital multimedia broadcasting). Međutim, na tržištu još uvijek nisu dostupni prijemni uređaji za ove verzije.

Sa druge strane FM frekvencijski opseg 87.5-108 MHz koji se koristi za prenos analognih radijskih signala u većini država Evrope je već u potpunosti iskorišćen, a takva situacija je i u Crnoj Gori sa stanovišta iskoristivosti ovog dijela frekvencijskog spektra. Imajući u vidu prethodno, predviđa se u skorijoj budućnosti na globalnom nivou traženje adekvatnih rješenja i dalji razvoj servisa za prenos zvučnih signala. Saglasno tome, ova strategija ne daje detaljne smjernice, već predviđa da će se konkretna pitanja u vezi sa daljim razvojem digitalnih sistema za prenos zvuka kasnije razrade u sklopu zakonske regulative i/ili podzakonskih akata, nakon usvajanja preporuka na nivou EU.

## 10.3 Digital Radio Mondiale – DRM servis

### 10.3.1. Osnovne karakteristike DRM servisa

Digital Radio Mondiale (DRM) je opšti, otvoreni standard, digitalni system za prenos audio sadržaja u LF, MF, HF opsezima (na dugom, srednjem i kratkom talasu), korišćenjem frekvencija ispod 30 MHz. Usvojen je od strane ITU-a i standardizovan kao ETSI ES 201 980 standard.

Kvalitet audio signala koji se emituju posredstvom DRM servisa je blizak kvalitetu FM zvučnih signala, pri čemu ima brojne prednosti koje su uslovljene digitalnim prenosom, tako da predstavlja poboljšanje u odnosu na sisteme sa amplitudskom modulacijom (AM). DRM sistemi mogu se koristiti za različite audio sadržaje, a pruža i mogućnost prenosa teksta i podataka koji mogu biti prikazani na ekranu DRM prijemnika.

DRM sistemi koriste postojeće AM radio-difuzne frekvencijske opsege, dizajnirani su tako da je moguće ostvariti njihovu kompatibilnost sa postojećim planovima za AM radio-difuzne servise. Koriste kanale širine 9 kHz ili 10 kHz odnosno umnoške ovih vrijednosti, što znači da postoje varijante ovog sistema sa manjom širinom kanala 4.5 kHz ili 5 kHz, odnosno većom kao npr. 18 kHz ili 20 kHz, čime se obezbjeđuje da DRM servisi mogu funkcionisati u skladu sa zahtjevima različitih tržišta u svijetu. Razlike u pojedinim varijantama sistema odnose se na količinu protoka koji se koristi za audio, zaštitu od greške i korekciju greške u odnosu na količinu protoka za prenos podataka, u zavisnosti od opsega (LF, MF, HF) i namjene.



Generalno, upotrebom kanala čija je širina veća od 9/10 kHz znatno se može povećati kvalitet audio signala i količina protoka.

DRM sistemi koriste COFDM tehniku modulacije sa velikim brojem podnosilaca koji su modulirani konvencionalnom kvadratnom amplitudskom modulacijom (QAM). Različiti parametri OFDM i kodiranja mogu biti varijabilni sa ciljem da se omogući funkcionisanje DRM servisa u različitim propagacionim uslovima. DRM sistemi koriste MPEG-4 HE AAC V2 mod kodiranja da bi se obezbijedio visok kvalitet pri nižem protoku podataka, a dodatno CELP i HVXC koderi služe da obezbijede i niže protoke pri prenosu govora.

Karakteristike sistema su zadovoljavajuće i u lošim uslovima propagacije svojstvenim kod multipath HF propagacije na velikim udaljenostima. U većini slučajeva kod HF propagacije potrebno je ostvariti visok stepen robustnosti sistema, što redukuje audio kvalitet u odnosu na MF digitalne sisteme, međutim audio kvalitet je još uvijek bolji od kvaliteta koji se ostvaruje AM sistemima.

U sljedećoj tabeli date su karakteristike različitih tipova DRM servisa za različite frekvencijske opsege:

Servis	Opseg	Opis
<b>DRM</b>		
9/10 kHz RF kanal	LF, MF, HF	<ul style="list-style-type: none"> <li>- LF: velika zona pokrivanja;</li> <li>- MF: lokalna i velika zona pokrivanja;</li> <li>- HF: velika zona pokrivanja;</li> <li>- 26 MHz specijalno: lokalna zona pokrivanja;</li> <li>- Audio kvalitet: mono FM i djelimično stereo;</li> <li>- Do 4 multipleksirana govorna kanala.</li> </ul>
18/20 kHz RF kanal	MF, HF	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Potpuni FM stereo za lokalno pokrivanje;</li> <li>- Postoje mogućnosti i za veću zonu pokrivanja;</li> <li>- Do 4 multipleksirana govorna kanala.</li> </ul>
50/100 kHz RF kanal	VHF < 108 MHz	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Najbolji kvalitet koji je približan kvalitetu CD;</li> <li>- Veći broj programa visokog kvaliteta.</li> </ul>
<b>Simulcast (DRM + AM ili FM)</b>		
18/20 kHz RF ukupno (1/2 za svaki pojedinačno)	MF, HF	<ul style="list-style-type: none"> <li>- DRM signal je nezavistan od AM, zbog čega se mogu isti ili potpuno različiti programi emitovati posredstvom DRM.</li> </ul>
27/30 kHz ukupno (2/3 DRM)	MF, možda i HF	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Potpuni stereo za dio koji koristi DRM.</li> </ul>
250 – 300 kHz ukupno (50/100 kHz DRM)	VHF < 108 MHz	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Približno CD kvalitetu;</li> <li>- Multipleksni audio visokog kvaliteta.</li> </ul>
15 kHz ukupno (10 kHz DRM)	MF	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Specijalni jednocanalni simulcast sa jednim analognim bočnim opsegom.</li> </ul>

Osim karakteristika iz prethodne tabele, DRM servisi imaju i sljedeće opšte karakteristike:

- mogućnost realizacije jednofrekvencijskih mreža (SFN);
- mogućnost realizacije višefrekvencijskih mreža (MFN);
- automatska komutacija frekvencija (AFS), što je naročito bitno za radio-difuzne signale koji se emituju na više različitih frekvencija;
- AM signalizacioni sistem (AMSS);
- prikazivanje podataka;

- niži protoci ostalih podataka.

Pored opštih karakteristika, pojedinačne varijante sistema imaju i sljedeće karakteristike:

1. DRM servis sa 50/100 kHz širinom RF kanala je proširenje fizičkog sloja (kroz etar) DRM standarda da bi se obezbijedilo emitovanje DRM signala u regularnim VHF radio-difuznim aplikacijama u opsegu ispod 108 MHz (Band I i II). U toku je razvoj ovog tipa DRM servisa, trenutno je određena RF širina opsega signala kao i izbor za ostale osnovne varijable. Laboratorijske simulacije otpočete su sa nekoliko propagacionih scenarija na osnovu mjerenja nivoa polja signala u ovim opsezima.
2. Simulcast sa 27/30 kHz ukupnom širinom (2/3 DRM) je sistem koji se očekuje da bude u upotrebi za lokalne MF radio-difuzne servise. Ukupna širina opsega može biti suviše velika za nelinearno pojačanje snage. Kod ovakvih sistema može biti ograničenje pri linearnom pojačanju. Još uvijek nije testiran.
3. Simulcast sa 250 – 300 kHz ukupnom širinom je sistem kod koga je dio koji se odnosi na DRM isti kao kod sistema pod tačkom 1. međutim na istom kanalu kao i postojeća FM radio-difuzna dodjela. Dio koji se odnosi na DRM servis može se koristiti za isti ili potpuno različiti program u odnosu na dio koji se odnosi na FM signal.
4. Simulcast sa 15 kHz ukupnom širinom (10 kHz DRM) je sistem kod koga se jedan bočni opseg koristi za AM signal. U toku je razvoj ovog tipa servisa kao proširenje postojećeg servisa od 10 kHz širine kod koga je 5 kHz za AM, a 5 kHz za DRM.

Prijemnici za DRM servis moraju omogućiti prijem digitalnih signala u svim radio-difuznim opsezima do 30 MHz. Ipak, najpovoljnije rješenje sa stvanovišta korisnika su kompleksniji prijemnici za DRM servise koji moraju biti u mogućnosti da dekodiraju različite tipove signala, odnosno uskopojasne digitalne (za frekvencije do 30 MHz), širokopojasne digitalne (za frekvencije veće od 30 MHz), analogne u LF, MF i HF opsezima kao i VHF/FM opsegu. Ukoliko se isti signal emituje na različitim frekvencijama, prijemnik treba biti u mogućnosti da automatski selektuje frekvenciju na kojoj je ostvaren najbolji kvalitet prijemnog signala za taj program, bez ikakve aktivnosti od strane korisnika.

### 10.3.2. Implementacija DRM sistema - međunarodni regulatorni aspekt

#### *Mogućnosti implementacije u LF i MF frekvencijskim opsezima*

Radio-difuzni LF i MF opsezi regulisani su međunarodnim sporazumom koji je usvojen 1975. godine u Ženevi na Regionalnoj Administrativnoj LF/MF radio-difuznoj konferenciji Regiona 1 i 3 (Plan GE75). Pomenuti sporazum je bio je osnova za dio Plana raspodjele radio-difuznih frekvencija u Crnoj Gori, u dijelu koji se odnosi na radio-difuziju na srednjim talasima. Frekvencijske dodjele sadržane u ovom sporazumu su se koristile za emitovanje I i II programa Radija Crne Gore, kao i radio programa nekih radijskih stanica čiji su osnivači jedinice lokalne samouprave. Zbog svojih tehničkih karakteristika i mogućnosti ovaj radio-frekvencijski opseg već duže vrijeme nije atraktivan.

Frekvencijski opsezi koji su dodijeljeni na nivou Međunarodne unije za telekomunikacije za radio-difuzne servise u LF i MF opsezi su:

- 148.5 - 283.5 kHz u LF opsegu za Region 1. Ovaj opseg ima 15 kanala koji se upotrebljavaju uglavnom na području Evrope;
- 526.5 - 1606.5 kHz u MF opsegu za Regione 1 i 3. Ovaj opseg ima 120 kanala od kojih su 3 rezervisana za predajnike malih izračenih snaga, poznati i kao LPC kanali (1.485 kHz, 1.584 kHz i 1.602 kHz). Za ove LPC kanale maksimalna efektivna monopolna izračena snaga ne smije biti veća od 1 KW.

U okviru Međunarodne unije za telekomunikacije, 2002.godine usvojena je promjena u Opštem pravilniku o konferencijama, skupštinama i sastancima ove organizacije od strane Odbora za Pravilnik o radiokomunikacijama (RRB) kojom je u regulatornom smislu dozvoljena mogućnosti za implementaciju

digitalnih radio-difuznih signala u okviru LF i MF frekvencijskih opsega za Regione 1 i 3. Nakon razmatranja relevantnih ITU-R studija, odlučeno je da se frekvencijske dodjele za AM radio-difuzne servise u Planu GE75 mogu privremeno koristiti i za signale sa digitalnom modulacijom (tipovi DRM A2 ili B2), pri čemu izračena snaga u odnosu na snagu planiranu za dodjele sa AM modulacijom treba biti redukovana za najmanje 7dB u svim pravcima. Dodjele iz GE75 Plana, koje se, u skladu sa procedurom člana 11 u okviru Pravilnika o radiokomunikacijama, notifikuju u skladu sa prethodno navedenom redukcijom snage, smatraju se kompatibilnim i po automatizmu, bez dodatne koordinacije, se upisuju u Međunarodni registar frekvencijskih dodjela koje su puštene u rad (MIFR).

U slučaju notifikacije predajnika sa digitalnom modulacijom njegova snaga mora biti ukupna snaga u potrebnom opsegu.

Za potrebe koordinacije, kada se ispituje kompatibilnost između dodjela koje se odnose na sisteme sa AM modulacijom i sisteme sa digitalnom modulacijom, Biro Međunarodne unije za telekomunikacije u slučaju kada se digitalni signal posmatra kao izvor interferencije primjenjuje zaštitni odnos za slučaj interferencije na istom kanalu uvećan za 7dB, a za slučaj interferencije na susjednom kanalu uvećan za 1dB, u odnosu na zaštitne odnose koji se primjenjuju kada se računa interferencija AM signala na AM signal.

Izmjena Opšteg pravilnika o konferencijama, skupštinama i sastancima koja dozvoljava implementaciju digitalnih radio-difuznih signala je privremenog karaktera i važi sve dok se na budućoj konferenciji ne donese nova odluka po pitanju uslova korišćenja LF i MF frekvencijskih opsega.

Sa aspekta postojećih dodjela u Planu GE75, pod uslovima navedenim u Opštem pravilniku o konferencijama, skupštinama i sastancima moguća je implementacija DRM servisa u Crnoj Gori na osnovu dodjela koje su sadržane u pomenutom planu.

#### *Mogućnosti implementacije u HF frekvencijskim opsezima*

Uvodjenje digitalno moduliranih signala i signala sa jednim bočnim opsegom (SSB → single-sideband) u HF frekvencijskom opsegu 5.900–26.100 kHz usvojeno je na Svjetskoj konferenciji o radiokomunikacijama 2003. godine (WRC-03), rezolucijom koja je reflektovala promjene u HF radio-difuznom dijelu spektra u smislu tranzicije ka digitalnim sistemima.

Članom 12 Pravilnika o radiokomunikacijama definisano je "Sezonsko planiranje dijelova HF opsega 5.900 kHz – 26.100 kHz dodijeljenih radio-difuznim servisima" na osnovu procedure koordinacije. Implementacija procedura koordinacije u okviru Međunarodne unije za telekomunikacije određena je u neposrednoj konsultaciji sa administracijama država članica, radio-difuznim organizacijama, organizacijama koje se bave upravljanjem frekvencijskog spektra, a naročito regionalnim HF koordinacionim grupama (Radio-difuzna unija arabskih država – ASBU, Azijsko-pacifička radio-difuzna unija - ABU-HFC, Konferencija za koordinaciju HF radio-difuznih servisa – HFCC, Afrička regionalna koordinaciona grupa – ARCG).

Frekvencijski opsezi dodijeljeni za HF radio-difuzne sisteme su sljedeći:

5 900 - 5 950 kHz **
5 950 - 6 200 kHz
7 100 - 7 300 kHz *
7 300 - 7 350 kHz **
9 400 - 9 500 kHz **
9 500 - 9 900 kHz
11 600 - 11 650 kHz **
11 650 - 12 050 kHz
12 050 - 12 100 kHz **
13 570 - 13 600 kHz **

13 600 - 13 800 kHz
13 800 - 13 870 kHz **
15 100 - 15 600 kHz
15 600 - 15 800 kHz **
17 480 - 17 550 kHz **
17 550 - 17 900 kHz
18 900 - 19 020 kHz **
21 450 - 21 850 kHz
25 670 - 26 100 kHz

\*

Samo za Regione 1 i 3

\*\*

Opsezi koji su do 01.04.2007. bili dodijeljeni fiksnim i mobilnim servisima, od navedenog datuma postali su predmet primjene procedure definisane članom 12 Pravilnika o radiokomunikacijama. Administracije država članica Međunarodne unije za telekomunikacije treba da koriste ove opsege za olakšavanje implementacije digitalno moduliranih signala u skladu sa odlukama WRC-03.

Principi koordinacije zasnovani su na ravnopravnom pristupu spektru za sve države, tako da se zahtjevi radio-difuznih servisa, bez obzira da li se radio o zahtjevima na nacionalnom ili međunarodnom nivou, jednako tretiraju nakon dostavljanja Međunarodnoj uniji za telekomunikacije. Procedurama se nastoji obezbijediti efikasna upotreba spektra i zadovoljavajuću kvalitet prijema, a kada je god to moguće treba se upotrebljavati samo jedna frekvencija.

#### *DRM servisi u opsezima do 120 MHz*

Tokom 2005.godine, DRM konzorcijum donio je odluku o proširenju upotrebe DRM sistema na radio-difuzne opsege ispod 120 MHz, koji uključuju sljedeće opsege:

- 47 – 68 MHz;
- 65.8 – 74 MHz;
- 76 – 90 MHz;
- 87.5 – 107.9 MHz.

Navedeni opsezi nisu zvanično specificirani za korišćenje od strane DRM proširenih sistema čiji je projektni naziv DRM+.

Imajući u vidu prethodno, treba pratiti dalji razvoj tehnologije i regulatornih odredbi vezano za upotrebu LF, MF i HF opsega za potrebe DRM servisa, a takođe i u opsezima do 120 MHz, da bi se blagovremeno osigurali i prošireni DRM servis u Crnoj Gori zavisno od budućih potreba.

## 11. Digitalna dividenda

### 11.1 Tehnički aspekt digitalne dividende

Dio frekvencijskog spektra potreban za emitovanje programskih sadržaja posredstvom analognih televizijskih sistema biće znatno redukovan nakon implementacije digitalnih radio-difuznih sistema. Imajući u vidu prethodno, u okviru UHF frekvencijskog opsega (470-862 MHz) dio spektra koji je oslobođen nakon potpunog prelaska na digitalne radio-difuzne sisteme smatra se digitalnom dividendom.

RSPG grupa Evropske komisije dala je opštu inicijativu za pristup pitanju digitalne dividende sa aspekta svih njenih potencijalnih korisnika u državama EU, u okviru Mišljenja o korišćenju radiofrekvencijskog spektra i digitalne dividende<sup>17</sup>. Prema Mišljenju RSPG grupe potencijalni korisnici digitalne dividende osim digitalnih radio-difuznih sistema su i elektronski komunikacioni servisi.

Za digitalne radio-difuzne sisteme oslobođeni dio spektra, odnosno digitalna dividenda može biti iskorišćena u svrhu:

- implementacije digitalnih radio-difuznih sistema koji će emitovati nove programske sadržaje, a koji nisu prethodno emitovani posredstvom analognih radio-difuznih sistema;
- povećanja područja pokrivanja digitalnih radio-difuznih signala;
- implementacije radio-difuznih sistema koji će imati lokalno i/ili regionalno pokrivanje;
- uvođenja HDTV;
- omogućavanja mobilnog i portabl prijema;
- emitovanja podataka.

Za elektronske komunikacione servise digitalna dividenda može biti iskorišćena u svrhu uvođenja:

- mobilnih komunikacionih servisa;
- servisa sa širokopojasnim pristupom u slabo naseljenim oblastima;
- servisa koji su dodatni radio-difuznim servisima;
- komunikacionih servisa za potrebe vojske;
- ostalih servisa.

Digitalna dividenda kao pojam često se vezuje za uvođenje novih konvergentnih servisa. U opštem smislu konvergentnim servisima smatraju se servisi višestrukih digitalnih multimedijalnih sadržaja koji objedinjavaju radio-difuziju, telekomunikacije i informacione tehnologije.

Finalnim sporazumom GE-06 de facto su usaglašeni tehnički parametri za digitalne radio-difuzne sisteme. Međutim, pomenuti sporazum takođe pruža administracijama izvjesnu fleksibilnost po pitanju uvođenja budućih sistema kakvi su konvergentni servisi, na sljedeći način:

- koncept allotment metode planiranja pruža visok stepen fleksibilnosti u smislu lokacije radio-difuznih predajnika u okviru definisane servisne zone i nivoa interferencije koju može odgovarajući upis u Plan GE-06 izazivati drugim sistemima;
- koncept spektralne maske pruža fleksibilnost za implementaciju radio-difuznih servisa sa drugačijim karakteristikama ili drugih servisa, pri čemu se pomenuti servisi koji nisu radio-difuzni notifikuju sa odgovarajućim parametrima koji ne zahtijevaju veću zaštitu od samog upisa u GE-06 Planu, niti izazivaju interferenciju veću od one koja je dozvoljena za odgovarajući upis pod čijom spektralnom maskom će biti implementirani. Dodatna fleksibilnost u smislu zaštite prava obezbjeđena je Deklaracijom prilikom potpisivanja Finalnog sporazuma GE-06 od strane administracija članica Međunarodne unije za telekomunikacije.

<sup>17</sup> Radio Spectrum Policy Group Opinion on the EU Spectrum Policy Implications of the Digital Dividend - Document RSPG07-161final, RSPG Opinion # 7 14/02/2007

Uvođenje elektronskih komunikacionih servisa, novih konvergentnih servisa kao i razvoj digitalnih radio-difuznih servisa u okviru UHF frekvencijskog opsega ima određena ograničenja u smislu iskorišćenja digitalne dividende:

- zaštita analognih radio-difuznih servisa do njihovog potpunog gašenja usporava proces korišćenja digitalne dividende;
- korišćenje digitalne dividende u generalnom smislu limitiraju i servisi koji UHF opseg koriste na sekundarnoj osnovi;
- iako procedure za modifikaciju GE-06 Plana pružaju odgovarajući okvir u kome administracije prilagođavaju svoje zahtjeve budućim potrebama, fleksibilnost koja je pri tome pružena administracijama već i sada dovodi do varijacija potreba za spektralnim resursima što u širem smislu ograničava mogućnost usaglašenog korišćenja spektra u budućnosti;
- u mnogim državama implementacija mobilnih multimedijalnih servisa odstupa od referentnih konfiguracija planiranja na kojima je zasnovan GE-06 sporazum;
- dizajn i troškovi prijemne opreme u slučaju mobilnih multimedijalnih servisa uslovljavaju minimalnu frekvencijsku separaciju koju je potrebno obezbijediti između frekvencija koje će se koristiti za prijem multimedijalnog sadržaja odnosno downlink i frekvencija koje će se koristiti za emitovanje od strane mobilnog prijemnog uređaja odnosno uplink;
- i pored činjenice da je GE-06 sporazumom dat izvjestan stepen fleksibilnosti administracijama uvođenjem koncepta spektralne maske, procedure pomenutog sporazuma ne uključuju mogućnost notifikovanja zahtjeva za uplinkove mobilnih multimedijalnih servisa;
- upotreba uplinkova za fiksne/mobilne servise u UHF opsegu stvara potrebu za uvođenjem zaštitnog opsega između frekvencija predviđenih za uplinkove i kanala koji se koriste za emitovanje digitalnih radio-difuznih signala. Prethodno otežava koegzistenciju fiksnih/mobilnih i radio-difuznih servisa, a takođe stvara i potrebu za koordinacijom. Harmonizacija podopsega u okviru UHF opsega koji bi se koristio za potrebe fiksnih/mobilnih servisa na nivou Evrope, a poželjno i na nivou administracija država članica Međunarodne unije za telekomunikacije je rješenje predloženo od strane RSPG grupe Evropske komisije, pri čemu administracije koje namjeravaju da cjelokupan UHF opseg koriste za radio-difuzne sisteme i dalje to mogu ostvarivati;
- harmonizacija dijela VHF opsega za potrebe uvođenja uplinkova nije adekvatna zbog male širine pomenutog opsega.

Hibridne mreže koje nastaju objedinjavanjem tradicionalnih radio-difuznih i mobilnih komunikacionih servisa su sistemi koji obezbjeđuju multimedijalne radio-difuzne aplikacije. Razvojem DVB-H sistema krajnjim korisnicima omogućen je prijem televizijskog signala posredstvom handheld uređaja. I pored toga što ovakvi multimedijalni radio-difuzni servisi mogu koristiti iste frekvencijske resurse kao i DVB-T sistemi nameće se potreba za implementacijom mreža koje mogu sa tehničkog aspekta obezbijediti prijem signala posredstvom handheld uređaja. Konfiguracija takvih mreža mora omogućiti visok nivo signala u poređenju sa nivoom fiksnog DVB-T prijema kompenzujući malu vrijednost dobitka prijemne antene, nižu visinu prijemnika u odnosu na tlo, a takođe i dodatne gubitke kada je potrebno ostvariti prijem u zatvorenom prostoru.

U tehničkom smislu za implementaciju mobilnih multimedijalnih mreža treba se voditi računa o sljedećem:

- kompatibilnost između mreža koje se sastoje od "celularnih/predajnika manjih vrijednosti efektivnih izračenih snaga" i mreža "velikih zona servisa/predajnika većih vrijednosti efektivnih izračenih snaga";
- mogućnost za harmonizaciju pod-opsega u UHF opsegu.

Imajući u vidu prethodno, za implementaciju mobilnih multimedijalnih mreža u UHF opsegu identifikovana su dva pristupa:

- pristup 1 – implemetacija na osnovu upisa u GE-06 Plan bez posebno definisanog odnosno harmonizovanog podopsega;
- pristup 2 - implementacija u okviru harmonizovanog podopsega.

Pristup 1 objašnjava implementaciju mobilnih multimedijalnih servisa u UHF opsegu na osnovu upisa u GE-06 Plan. Generalno, pomenuti plan za većinu država Evrope sadrži upise kojima se može realizovati po 7 pokrivanja na nacionalnom nivou. Imajući u vidu fleksibilnost GE-06 sporazuma u smislu koncepta alatment metode planiranja i spektralne maske, upisi se mogu koristiti za multimedijalne radio-difuzne servise. Pri tome konfiguracija mreže može biti konvencionalnog tipa (mreže koje su i do sada korišćene za radio-difuzne servise, celularnog tipa i kombinacija konvencionalnog i celularnog tipa). U nekim državama Evrope već je otpočela implementacija multimedijalnih radio-difuznih servisa.

Pristup 2 podrazumijeva definisanje odgovarajućeg podopsega za implementaciju multimedijalnih radio-difuznih servisa usljed čega se mogu poboljšati tehničke karakteristike prijemnika (veći dobitak antene), a takođe i redukovati troškovi implementacije mreža nezavisno od tipa primijenjene mreže. Međutim, prijemni uređaji koji su dizajnirani za prijem u odgovarajućem podopsegu ne mogu biti upotrijebljeni za prijem signala koji su van definisanog podopsega, a ukoliko se implementacija multimedijalnih radio-difuznih servisa vrši prema pristupu 1.

Harmonizacija podopsega za uvođenje multimedijalnih radio-difuznih servisa u bliskoj budućnosti je neobavezujuća za države Evrope, imajući u vidu da su u mnogim državama već izdate lincence za veliki broj digitalnih radio-difuznih, a takođe i izvjestan broj multimedijalnih radio-difuznih servisa.

Pristup 1 minimizira uticaj na GE-06 Plan, a uzimajući u obzir da će se pomenuti plan dalje razvijati kroz procedure modifikacija, nakon određenog perioda može evoluirati u smislu harmonizacije podopsega koji će biti namijenjen multimedijalnim aplikacijama.

Za potrebe implementacije fiksnih/mobilnih servisa u dijelu UHF opsega treba se voditi računa o:

- tehničkim mogućnostima za harmonizaciju pod-opsega u okviru UHF opsega za potrebe fiksnih/mobilnih servisa, pri čemu je minimizovan uticaj na GE06 Plan;
- smjernicama kojima su predlažu relevantne tehničke opcije i scenariji za optimizaciju digitalne dividende, uključujući potrebne korake koje treba preduzeti tokom tranzicionog procesa prije potpunog gašenja analogne televizije.

Fiksni/mobilni servisi su dvosmjerni sistemi koji zahtijevaju downlink i uplink transmisiju, pri čemu uplinkovi nisu obuhvaćeni GE06 sporazumom odnosno ne mogu biti definisani primjenom spektralne maske na postojeće upise u GE06 Plan. Međutim, tehnološki trendovi iniciraju potrebu da se za širokopolasne fiksne/mobilne servise IMT (*eng. International Mobile Telecommunication*) i WiMAX zahtijeva pristup UHF dijelu frekvencijskog spektra, uzimajući u obzir sledeće:

- poboljšanje kvaliteta mobilnih širokopolasnih servisa, u smislu većeg protoka, boljeg pokrivanja u uslovima prijema unutar objekta što je naročito značajno u zonama sa saobraćajem velikog intenziteta;
- proširenje pokrivanja širokopolasnih servisa na ruralne zone, a koje nisu pokrivene 3G mrežama.

Uplinkovi fiksnih/mobilnih servisa mogu uzrokovati interferenciju u slučaju da takvi servisi funkcionišu na kanalima koji su susjedni DVB-T servisu, a zbog činjenice da je izvor takve interferencije signal koji se emituje od samog mobilnog aparata, u generalnom smislu od strane operatora nije moguće smanjiti interferenciju uobičajenim metodama koje se primjenjuju za fiksne servise.

Pogodnosti koje UHF opseg može pružiti mobilnim servisima u velikoj mjeri zavise od cijene prijemnog uređaja tako da uređaj može funkcionisati u okviru UHF opsega, a takođe očekivanja da pomenuti servisi imaju benefit uvođenjem u UHF opseg u velikoj mjeri zavisi i od veličine tržišta odnosno od stepena harmonizacije pod-opsega u okviru UHF opsega koji će biti korišćen za njihovu implementaciju. Prema istraživanjima sprovedenim u Velikoj Britaniji potrebno je bar 100 miliona pretplatnika da bi se postigli benefiti uvođenjem mobilnih servisa u harmonizovani pod-opseg.

U GE06 Planu prisutan je visok stepen međusobne zavisnosti upisa velikog broja država, a kojim je postignut ravnopravan pristup spektru dodjeljivanjem kanala UHF opsega za alatment zone i asajmente.

Prethodno znači da dodjeljivanje harmonizovanog pod-opsega za korišćenje od strane mobilnih servisa ima za posledicu poremećaj broja layer-a u praktično svim državama, pri čemu se upisi odnosno pokrivanja sadržana u GE06 Planu, a koji bi bili zahvaćeni takvim pod-opsegom ne bi mogli jednostavno rekonstruisati. Imajući u vidu prethodno, uvođenje pod-opsega neminovno bi uzrokovalo re-planiranje u smislu bilateralnih ili čak i multilateralnih aktivnosti u cilju iznalaženja alternativnih rješenja za one upise u GE06 Plan koji pripadaju pod-opsegu određenom za mobilne servise.

Uzimajući u obzir činjenicu da je veliki broj država već započeo tranzicioni proces prelaska sa analognih na digitalne sisteme, uvođenje pod-opsega dodatno će usložiti tranzicioni proces koji je i sam po sebi izuzetno kompleksan.

U tom smislu administracije mogu primijeniti neku od sljedećih metoda kojima bi se pojednostavila rekonstrukcija GE06 Plana usljed uvođenja pod-opsega za mobilne servise:

- **Metod A** - Redukcija veličine allotment zona/zone pokrivanja asajmmenta. Ovaj metod obuhvata dvije opcije.
  - **Prva opcija** je redukcija veličine allotment zona/zone pokrivanja asajmmenta uzimajući u obzir moguće preklapanje sa susjednim allotmentima/asajmmentima.
  - **Druga opcija** je modifikacija drugih karakteristika određenih allotment zona, npr. ograničavanje karakteristika referentne mreže kojom je definisana allotment zona ili modifikovanjem referentne vjerovatnoće lokacije.

Objekti pomenute opcije izazivaju redukciju zone pokrivanja za radio-difuzne servise i podrazumijevaju značajan negativan uticaj na GE06 Plan.

- **Metod B** – Uklanjanje/proširenje postojećih allotment zona/zone pokrivanja asajmmenta. Ovaj metod odnosi se na povećavanje veličine allotment zona/zone pokrivanja asajmmenta koje su susjedne kritičnim zonama, gdje god je moguće ukoliko takvo povećanje ne uzrokuje dodatne koordinacione aktivnosti sa drugim državama ili ne utiče na druge layer-e odnosno allotment zone istog layer-a. U većini slučajeva metod B može povećati nivo interferencije prema drugim allotmentima ili zonama pokrivanja assignmenata za koje je definisan isti kanal, što u krajnjem rezultira redukcijom pokrivanja i takođe ima značajan negativan uticaj na GE06 Plan.

Primjena metoda A i B je u velikoj mjeri limitirana kada su u pitanju države koje imaju malu površinu teritorije.

- **Metod C** – Održavanje postojećih allotment zona/zone pokrivanja asajmmenta. Ovaj metod podrazumijeva pronalaženje novih frekvencijskih dodjela za allotmente ili asajmmente koji imaju dodjele u okviru odgovarajućeg pod-opsega u slučaju dodjeljivanja takvog pod-opsega za korišćenje od strane fiksnih/mobilnih servisa, pri čemu nove dodjele trebaju biti van definisanog pod-opsega. Metod C takođe može imati negativan uticaj sa stanovišta daljeg razvoja GE06 Plana.

U svim slučajevima, za bilo koji izabrani segment, države koje imaju veću teritoriju mogu jednostavnije izvršiti rekonstrukciju layer-a za radio-difuzne servise. Rekonstrukcija u svakom smislu znači povećavanje broja layer-a približno sa 7 do 8 na 8 do 9 layer-a u okviru GE06 Plana, što u svakom slučaju neće biti jednostavan proces imajući u vidu dosadašnja iskustva prilikom definisanja i koordinacije frekvencijskih zahtjeva za digitalnu radio-difuziju.

Na osnovu rezultata analiza koje je sproveo EBU, može se zaključiti da i pored činjenice da CEPT države, koje imaju veliku površinu teritorije, imaju upise u GE06 Plan ravnomjerno zastupljene u okviru kompletnog UHF opsega, većina malih država CEPT-a imaju upise koncentrisane u nekom od razmotrenih segmenata. Imajući u vidu prethodno, za države sa malom teritorijom određeni segmenti UHF opsega koji su razmatrani za eventualno uvođenje fiksnih/mobilnih servisa imajuće značajno štetan uticaj na GE06 Plan odnosno layer-e koji su planirani i koordinirani za potrebe radio-difuznih servisa. U nekim



slučajevima uvođenje određenih segmenata izazvalo bi štetne posljedice na 60-75% ukupnog broja upisa u GE06 Plan.

Imajući u vidu prethodno, usljed uvođenja harmonizovanog pod-opsega za fiksne/mobilne servise i rekonstrukcije layer-a za radio-difuzne sisteme, sa najvećim teškoćama bile bi suočene države koje imaju malu teritoriju.

U skladu sa mišljenjem RSPG grupe po pitanju digitalne dividende i mandatom Evropske komisije, CEPT organizacija u najvećoj mogućoj mjeri uzela je u obzir primjenu *Community law*<sup>18</sup> na principu tehnološke neutralnosti, nediskriminatornosti i proporcionalnosti koliko je prethodno izvodljivo.

Radna grupa koja se bavila pitanjem digitalne dividende je zaključila da je moguće sa tehničkog, regulatornog i administrativnog stanovišta postići harmonizaciju pod-opsega koji će se u okviru UHF opsega koristiti za mobilne servise (uključujući uplinkove), pri čemu je pomenuta harmonizacija na dobrovoljnoj osnovi u okviru država članica CEPT-a. Mogućnost implementacije mobilnih servisa u harmonizovani pod-opseg UHF opsega zavisice od odluke koju nadležne administracije budu usvojile na nacionalnom nivou po prethodnom pitanju, a uzimajući u obzir GE06 Sporazum i licence koje su već izdate postojećim radio-difuznim servisima.

Takođe, u okviru radne grupe CEPT-a je zaključeno da je preferirani pod-opseg za harmonizaciju gornji dio UHF opsega, pri čemu treba obuhvatati minimum opseg kanala 62-69, (798-862 MHz). Upotreba harmonizovanog pod-opsega za mobilne servise treba da bude tehnički usaglašena u smislu donošenja plana za njegovu upotrebu koji će sadržati opseg kanala, opcije za smiještanje duplex gap-a i spacing-a, zaštitnog opsega pri upotrebi "uparenog" duplex-a sa frekvencijskom raspodjelom - FDD ili "neuparenog" odnosno sa vremenskom raspodjelom - TDD. Odgovarajuća tehnička usaglašavanja biće naknadno ustanovljena, a trebaju da budu što je moguće fleksibilnija, u granicama koliko je to moguće sa stanovišta tehničke izvodljivosti, sa ciljem da se olakša usvajanje harmonizovanog pod-opsega od strane administracija, a sa naglaskom na različite situacije sa kojima će biti suočene administracije koje budu usvojile odluku o uvođenju mobilnih servisa u odgovarajući harmonizovani pod-opseg.

Naglašava se da nivo interferencije koji bi izazvali digitalni radio-difuzni sistemi, sadržani u okviru GE06 Plana, praktično čini nemogućim uvođenje mobilnih servisa u harmonizovani pod-opseg UHF opsega u bilo kojoj državi bez sporazuma sa susjednim državama. Takođe se naglašava da u svim slučajevima susjedne države ne moraju biti članice CEPT-a ili države EU/EEC.

Implementacija mobilnih servisa u harmonizovanom pod-opsegu će usljed prethodnog zahtijevati bilateralne i multilateralne pregovore u skladu sa GE06 Sporazumom koji je ustanovljen sa ciljem obezbjeđivanja ravnopravnog pristupa spektru svih administracija. Iako proces pregovora može biti vremenski dug, potreban je zbog obezbjeđivanja ravnopravnog pristupa spektru svih administracija, nezavisno od uticaja koji će harmonizacija pod-opsega uzrokovati na postojeće upise u GE06 Plan, da bi se omogućila rekonstrukcija layer-a koji neće biti korišćeni za radio-difuzne već za mobilne servise.

### **11.2. Digitalna dividenda sa aspekta tržišta**

Imajući u vidu da se prelaskom sa analognih na digitalne radio-difuzne sisteme oslobađa dio frekvencijskog spektra koji može biti korišćen za druge servise, osim tehničkog aspekta potrebna su i istraživanja vezano za potrebe tržišta i regulativu procesa uvođenja takvih servisa u okviru oslobođenog dijela spektra.

Osim regulatornih odredbi potrebnih za radio-difuzne servise od opšteg interesa, neophodno je i na osnovu potreba tržišta predvidjeti razvoj radio-difuznih servisa u dugoročnom periodu. Prethodno je jedan od bitnih preduslova kako bi se na najefikasniji način mogla iskoristiti digitalna dividenda.

<sup>18</sup> Regulativa usvojena od strane Savjeta ministara EU.

Regulatorni okviri trebaju biti što je moguće više fleksibilni da bi se obuhvatile različite mogućnosti za budući razvoj i implementaciju servisa uopšte u dijelu opsega koji se smatra digitalnom dividendom. Prema novom regulatornim okvirima EU operatori radio-difuznih servisa, ukoliko koriste radio-difuzne frekvencije, treba da budu predmet sistema autorizacije koji će se primjenjivati i na ostale mreže elektronskih komunikacija. Preporučljivo je da dodatni programski sadržaji budu oslobođeni bilo kojih obaveza kojima podliježu opšti interesi, a to se takođe odnosi i na unaprijeđene servise kao što su HDTV i sisteme koji omogućavaju mobilni prijem.

Ključni faktori kojima se postiže razvoj tržišta i konvergencija servisa su sljedeći:

- tehnološko-neutralni regulatorni okvir u kome je regulacija bazirana samo na principu održivosti koegzistencije servisa u tehničkom smislu je najbolji način za podršku inovacijama;
- novi servisi na principu bežičnog prenosa signala mogu se razvijati samo ukoliko postoji prihvatljiva sigurnost da postoji frekvencijski spektar koji je na raspolaganju;
- konvergencija i fleksibilnost mogu biti olakšani na način da dio spektra koji su na primarnoj osnovi koristili radio-difuzni servisi bude dodjeljen i mobilnim servisima takođe na primarnoj osnovi.

Spektralna dividenda može biti u potpunosti iskorišćena nakon potpunog gašenja analognih stanica, ne samo na teritoriji jedne države već i njoj susjednih država, što u širem smislu podrazumijeva većinu država ili čak sve države Evrope. Stoga je konačni datum gašenja analognih radio-difuznih sistema jedan od ključnih faktora koji determiniše pozitivne efekte digitalne dividende.

### **11.3. Digitalna dividenda sa aspekta regulative Međunarodne unije za telekomunikacije**

ITU-R studije predviđaju da će zahtjevi za spektrom 2020. godine od strane ovih sistema, uključujući sisteme prije IMT-2000, IMT 2000 i njihova unapređenja, kao i IMT Advanced sisteme, iznositi 1 280 MHz za manji zahtjev korisnika do 1 720 MHz za veći zahtjev korisnika. Ovakva predviđanja se odnose na razvoj samo jedne mreže, pa je realno za očekivati da sa razvojem više mreža ovi zahtjevi budu i veći.

Na Svjetskoj konferenciji o radiokomunikacijama WRC-07 održanoj u okviru Međunarodne unije za telekomunikacije, u Ženevi u periodu 22.10.–16.11.2007. godine, donijeta je odluka da se u tabeli dodjela člana 5 Pravilnika o radiokomunikacijama kojim se reguliše upotreba radiofrekvencijskog spektra dio UHF opsega 790-862 MHz na primarnoj osnovi dodijeli osim radio-difuznim i fiksnim servisima takođe i mobilnim servisima.

Za države koje su potpisnice GE-06 Sporazuma za digitalne radio-difuzne sisteme, pa i Crnu Goru, upotreba mobilnih servisa u dijelu UHF opsega mora biti predmet procedure koordinacije specifične ovim sporazumom. Samim tim, alokacija i identifikacija u dijelu UHF opsega za mobilne servise ne uspostavlja prioritet u odnosu na servise kojima je opseg od ranije dodijeljen na primarnoj osnovi, a to su radio-difuzni i fiksni servisi.

Studijska grupa Međunarodne unije za telekomunikacije ima zadatak da u periodu do naredne Svjetske konferencije, koja će se održati 2011. godine, sprovede istraživanja vezana za zajedničko korišćenje dijela UHF opsega od strane radio-difuznih, fiksnih i mobilnih servisa, kao i da utvrdi kriterijume zaštite u tehničkom smislu i uslove koegzistencije radio-difuznih, mobilnih i fiksnih servisa u dijelu opsega 790 – 862 MHz.

Takođe, neophodno je da sve administracije država ponaosob ocijene svoje realne potrebe u odnosu na postojeće i servise koji se tek planiraju u budućnosti. Prilikom donošenja takve odluke administracije će morati uzeti u obzir rješenja susjednih zemalja sa kojima moraju da usklade svoje planove i aktivnosti i da se odluka po tom pitanju zasniva na regionalnom konsenzusu.

## 12. Pojmovi i skraćenice

- **ADM (Add/Drop Multiplexing)** – funkcija multipleksiranja kojom se novi signali dodaju, a odgovarajući od postojećih uklanjaju bez poremećaja ostalih signala koji se nastavljaju prenositi;
- **Allotment (alotment)** – geografsko područje za čije pokrivanje je dodijeljen određeni kanal;
- **Assignment (asajment)** – frekvencijska dodjela za određenu lokaciju sa jasno definisanim tehničkim parametrima (geografske koordinate, efektivna izračana snaga, polarizacija, karakteristike antenskog dijagrama odnosno slabljenje u azimutima od 0-359° sa korakom 10 itd.);
- **Analogni radio-difuzni sistemi** – sistemi za prenos i emitovanje analognih radijskih i/ili televizijskih programa i drugih telekomunikacionih signala u kodiranoj ili nekodiranoj formi putem zemaljske mreže predajnika, kabla ili satelita, namijenjenih neposrednom prijemu od strane javnosti;
- **API (Application Programming Interface)** – interfejs aplikacionih programa, u smislu digitalnih radio-difuznih sistema softverski međuelement između aplikacija u elektronskim komunikacionim uređajima raspoloživ od strane operatora mreža ili provajdera drugih elektronskih komunikacionih servisa i elemenata sistema za prijem digitalnog radio-difuznog signala;
- **COFDM (Coded Orthogonal Frequency Division Multiplexing)** - tehnika modulacije digitalnih signala u kojoj se primjenjuje veliki broj ortogonalnih nosilaca pri čemu je svaki od njih modulisan konvencionalnom tehnikom (kao što je kvadraturna amplitudska modulacija);
- **DAB (Digital Audio Broadcasting)** - digitalni radio-difuzni sistemi za prenos zvučnih signala u različitim frekvencijskim opsezima do 3 GHz putem zemaljskih, satelitskih, hibridnih (satelitskih i zemaljskih), kao i kablovskih mreža;
- **Digitalna dividenda** – dio frekvencijskog spektra koji nije upotrijebljen za digitalne radio-difuzne sisteme, a koji će biti oslobođen nakon potpunog gašenja svih analognih stanica i može biti upotrijebljen za implementaciju drugih servisa;
- **Digitalna free-to-air radio-difuzna mreža (mreža sa slobodnim pristupom) i stanica koja emituje digitalne free-to-air radio-difuzne signale (sa slobodnim pristupom)** – skup elektronskih komunikacionih uređaja i pripadajuće elektronske komunikacione infrastrukture pri čemu se emitovanje digitalnih radio-difuznih signala do krajnjih korisnika vrši u formi multipleksa na frekvencijama dodijeljenim za radio-difuzne sisteme sa slobodnim pristupom;
- **DVB-H (Digital Video Broadcasting – Handheld)** - sistem za prenos i emitovanje putem zemaljske mreže predajnika pri čemu se prijem ostvaruje posredstvom handheld uređaja;
- **DVB – S (Digital Video Broadcasting – Satellite)** - sistem kod koga se prenos i emitovanje se ostvaruje posredstvom satelita;
- **DVB-T (Digital Video Broadcasting - Terrestrial)** - sistem za prenos i emitovanje digitalnog televizijskog signala putem zemaljske mreže predajnika;
- **i2010 - A European Information Society for growth and employment** - dokument koji definiše EU politiku u oblasti informacionog društva i medija i promovise pozitivni doprinos koji imaju informaciono-komunikacione tehnologije na ekonomiju, društvo i kvalitet života pojedinca ([http://ec.europa.eu/information\\_society/eeurope/i2010/](http://ec.europa.eu/information_society/eeurope/i2010/));

- **EPG (Electronic Programme Guide)** – elektronski programski vodič je aplikacija (uključujući sadržaj servisa) koja između ostalog omogućava direktan pristup radio-difuznim i dodatnim sadržajima;
- **Ethernet** – arhitektura lokalne mreže LAN, razvijena od strane Xerox korporacije u saradnji sa DEC i Intel-om 1976. Koristi magistralnu i topologiju zvijezde, a podržava brzinu prenosa podataka od 10Mbps (10BASE-T sistemi koji su najčešće u upotrebi). Ethernet specifikacija je osnova IEEE 802.3 standarda kojim je specificiran fizički sloj i niži software-ski slojevi. Fast Ethernet podržava prenos do 100Mbps (100BASE-T sistemi koji se tipično koriste kao okosnica LAN mreža). Postoje i varijante Gigabit Ethernet i 10-Gigabit Ethernet koje podržavaju i veće protoke do 1Gbps i 10Gbps respektivno;
- **E1 signal** – signal čiji je protok 2Mbps (32 kanala sa protokom 64 Kbps, sa 2 kanala rezervisana za signalizaciju i kontrolu);
- **Frekvencijski spektar (radiofrekvencijski spektar)** - opseg radio frekvencija određen svojim graničnim frekvencijama;
- **HDTV (High Definition Television)** – televizijski standard sa najvećom rezolucijom, sa mogućnošću različitih formata slike;
- **IDTV (Integrated Digital Television)** - Integrisani digitalni televizijski prijemnik koji omogućava prikaz digitalnog televizijskog signala bez posredstva STB-a;
- **IP** – Internet protokol;
- **Mapiranje** - obezbjeđivanje logičke veze između entiteta, translacija iz jednog sloja u drugi;
- **ITU (International Telecommunication Union)** – Međunarodna unija za telekomunikacije;
- **Must-carry-rule** – prenos i emitovanje programa javnih radio-difuznih servisa posredstvom digitalnih radio-difuznih sistema bez dodatnih troškova za krajnjeg korisnika i provajdera programskih sadržaja;
- **MHP (Multimedia Home Platform)** – standard za digitalnu televiziju koji obezbjeđuje obradu digitalnih aplikacija različitih izvora, predstavlja interfejs otvorenih aplikacionih programa;
- **Multiplex (MP)** - standardizovani tok signala koji se primjenjuje za digitalne radio-difuzne servise, a koji uključuje televizijske i radijske programe, servise dodatnih digitalnih sadržaja, elektronske komunikacione servise i ostale pridružene identifikacione signale i podatke. U terminologiji DVB-T sistema označava sistem koji funkcioniše kao jednofrekvencijska ili višefrekvencijska mreža;
- **Multiplexer (MUX)** – uređaj, dio opreme u digitalnim radio-difuznim sistemima koji kombinuje različite ulazne signale za potrebe prenosa i emitovanja;
- **Operator digitalne radio-difuzne free-to-air mreže (mreže sa slobodnim pristupom) ili stanice koja emituje free-to-air radio-difuzne signale (sa slobodnim pristupom)** – provajder usluge distribucije programskih sadržaja, dodatnih programskih sadržajima i ostalih elektronskih komunikacionih servisa posredstvom digitalnih radio-difuznih mreža sa slobodnim pristupom ili posredstvom stanica koja emituje digitalne radio-difuzne signale sa slobodnim pristupom, a koji zaključuje ugovor sa krajnjim korisnicima ili provajderima programskog sadržaja;
- **QAM (Quadrature Amplitude Modulation)** – kvadraturna amplitudska modulacija;
- **Provajder programskih sadržaja** – pravno ili fizičko lice koje ima dozvolu za emitovanje radio i/ili televizijskog signala i ima uređivačku odgovornost nad emitovanim sadržajem;

- **RRC-06 (Regional Radiocommunication Conference 2006)** - Regionalna konferencija o radio-komunikacijama;
- **SDH (Synchronous Digital Hierarchy)** - medjunarodni standard za sinhronizaciju prenosa podataka razvijen od strane ITU-a pod nazivom G.707 i dodatkom G.708;
- **Simulcast** - Istovremeni prenos i emitovanje i analognih i digitalnih radio-difuznih signala;
- **STB (digitalni set-top-box)** – uređaj koji zajedno sa antenom omogućava da analogni televizijski prijemnik ostvari prijem i prikaz digitalnih televizijskih signala;
- **Usluga sa dodatnom vrijednošću (value-added services)** - je javna komunikaciona usluga kod koje provajder servisa «dodaje vrijednost » informacijama za krajnjeg korisniku, time što pojačava njihovu formu ili sadržaj ili obezbjeđuje njihovo skladištenje ili pronalaženje;
- **VoIP (Voice Over Internet Protocol)** – hardver i software koji obezbjeđuju korišćenje Interneta kao medijuma za prenos telefonskih poziva slanjem paketa govornih podataka upotrebom IP tehnologije umjesto tradicionalnog prenosa postredstvom javne komutacione mreže (PSTN).

#### Izvori (linkovi)

- <http://www.ardcg.org/>
- <http://www.apek.si/>
- <http://www.digitag.org/>
- <http://www.drm.org>
- <http://www.dvb.org/>
- <http://www.ebu.ch/>
- <http://www.elti.com/>
- <http://www.ero.dk/>
- <http://www.etsi.org/>
- <http://europa.eu.int/>
- <http://www.itu.int/>
- <http://www.ofcom.org.uk>

## PRILOG I

### **Realizacija pojedinačnih multipleks mreža za alotment zone - PRVI MULTIPLEKS**

Prva mreža sa nacionalnim pokrivanjem MPN A sastoji se od 3 zasebne multipleksne mreže za svaku od 3 pojedinačne alotment zone:

$$\text{MPN A} = \text{MPN AL} + \text{MPN AB} + \text{MPN AT}$$

pri čemu oznake predstavljaju sljedeće:

MPN A – prva mreža sa nacionalnim pokrivanjem;

MPN AL – prva multipleks mreža za pokrivanje alotment zone Lovćen;

MPN AB – prva multipleks mreža za pokrivanje alotment zone Bjelasica;

MPN AT – prva multipleks mreža za pokrivanje alotment zone Tvrdaš.

**1. MPN AL** – prva multipleks mreža za pokrivanje alotment zone Lovćen, kao sastavni dio prve mreže sa nacionalnim pokrivanjem MPN A, realizovaće se na osnovu upisa iz GE06 plana za Crnu Goru koji je predstavljen sljedećom tabelom:

Jedinstveni administrativni kod dodjele u Finalnom aktu sporazuma GE06	Kanal	Naziv alotment zone
ARD CG L 35	35	LOVCEN

Za realizaciju MPN AL mreže mogu biti upotrijebljene frekvencijske dodjele iz GE06 plana sadržane u sljedećoj tabeli:

Jedinstveni administrativni kod dodjele u Finalnom aktu sporazuma GE06	Kanal	Lokacija	Geografska dužina	Geografska širina
ARD CG BUDVA 35	35	BUDVA	18° 50' 51" E	42° 17' 21" N
ARD CG FRASKANJEL 35	35	FRASKANJEL	19° 21' 57" E	41° 58' 06" N
ARD CG KURILO DG 35	35	KURILO DG	19° 04' 12" E	42° 34' 05" N
ARD CG LOVCEN 35	35	LOVCEN	18° 49' 24" E	42° 23' 55" N
ARD CG LUSTICA 35	35	LUSTICA	18° 36' 37" E	42° 24' 34" N
ARD CG MAMULA 35	35	MAMULA	18° 33' 35" E	42° 23' 41" N
ARD CG MOZURA 35	35	MOZURA	19° 14' 48" E	41° 57' 48" N
ARD CG PERAST 35	35	PERAST	18° 42' 05" E	42° 29' 14" N
ARD CG PETROVAC 35	35	PETROVAC	18° 57' 01" E	42° 12' 13" N
ARD CG PINJES 35	35	PINJES	19° 12' 46" E	41° 55' 38" N
ARD CG PLUZINE 35	35	PLUZINE	18° 50' 21" E	43° 10' 14" N
ARD CG RISAN 35	35	RISAN	18° 42' 00" E	42° 30' 44" N
ARD CG RT ZAVALA 35	35	RT ZAVALA	18° 51' 39" E	42° 16' 41" N
ARD CG RTV DOM 35	35	RTV DOM	19° 15' 03" E	42° 26' 28" N
ARD CG SJENICA 35	35	SJENICA	19° 19' 41" E	42° 27' 54" N
ARD CG SPAS 35	35	SPAS	18° 49' 30" E	42° 17' 01" N
ARD CG ST GRAD 35	35	STARI GRAD	19° 12' 15" E	41° 55' 35" N
ARD CG STRP 35	35	STRP	18° 40' 28" E	42° 30' 18" N
ARD CG TOVIC 35	35	TOVIC-SUDJINA GLAVA	19° 00' 07" E	42° 48' 36" N
ARD CG VELJA GORA 35	35	VELJA GORA	19° 05' 20" E	42° 24' 27" N
ARD CG VELJI GRAD 35	35	VELJI GRAD	19° 01' 01" E	42° 09' 04" N

ARD CG VOLUJICA 35	35	VOLUJICA	19° 05' 58" E	42° 04' 35" N
ARD CG VRMAC 35	35	VRMAC	18° 45' 00" E	42° 26' 00" N
ARD CG ZELENICA 35	35	ZELENICA	18° 34' 40" E	42° 27' 00" N
ARD CG ZVINJE 35	35	ZVINJE	18° 29' 59" E	42° 26' 44" N

**2. MPN AB** – prva multipleks mreža za pokrivanje alotment zone Bjelasica, kao sastavni dio prve mreže sa nacionalnim pokrivanjem MPN A, realizovaće se na osnovu upisa iz GE06 plana za Crnu Goru koji je predstavljen sljedećom tabelom:

Jedinstveni administrativni kod dodjele u Finalnom aktu sporazuma GE06	Kanal	Naziv alotment zone
ARD CG B 43	43	BJELASICA

Za realizaciju MPN AB mreže mogu biti upotrijebljene frekvencijske dodjele iz GE06 plana sadržane u sljedećoj tabeli:

Jedinstveni administrativni kod dodjele u Finalnom aktu sporazuma GE06	Kanal	Lokacija	Geografska dužina	Geografska širina
ARD CG BALJ 43	43	BALJ	19° 49' 21" E	42° 44' 41" N
ARD CG BAN BRDO 43	43	BANDZOVO BRDO	20° 10' 47" E	42° 50' 24" N
ARD CG BJELASICA 43	43	BJELASICA	19° 41' 02" E	42° 51' 06" N
ARD CG DURMITOR 43	43	DURMITOR	19° 03' 04" E	43° 10' 37" N
ARD CG JEJEVICA 43	43	JEJEVICA	19° 53' 44" E	42° 52' 18" N
ARD CG KACUBER 43	43	KACUBER	20° 01' 29" E	42° 50' 24" N
ARD CG KAT BRDO 43	43	KATUNICKO BRDO	19° 33' 26" E	42° 56' 38" N
ARD CG KURILO BP 43	43	KURILO BP	19° 51' 27" E	43° 02' 05" N
ARD CG OBROV 43	43	OBROV	19° 45' 35" E	43° 01' 35" N
ARD CG PLAV 43	43	PLAV	19° 57' 36" E	42° 35' 40" N

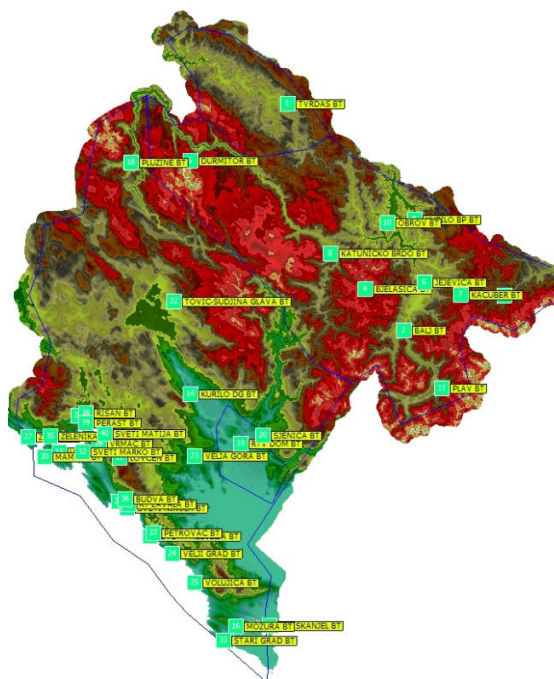
**3. MPN AT** – prva multipleks mreža za pokrivanje alotment zone Tvrdáš, kao sastavni dio prve mreže sa nacionalnim pokrivanjem MPN A, realizovaće se na osnovu upisa iz GE06 plana za Crnu Goru koji je predstavljen sljedećom tabelom:

Jedinstveni administrativni kod dodjele u Finalnom aktu sporazuma GE06	Kanal	Naziv alotment zone
ARD CG T 49	49	TVRDAS

Za realizaciju MPN AT mreže upotrijebiće se frekvencijska dodjela iz GE06 plana sadržana u sljedećoj tabeli:

Jedinstveni administrativni kod dodjele u Finalnom aktu sporazuma GE06	Kanal	Lokacija	Geografska dužina	Geografska širina
ARD CG TVRDAS 49	49	TVRDAS	19° 23' 41" E	43° 19' 56" N

Detaljniji podaci dodjela u okviru GE06 plana na osnovu kojih je definisana prva mreža sa nacionalnim pokrivanjem MPN A sadržani su u Planu raspodjele za digitalne radio-difuzne sisteme Crne Gore, odnosno u Finalnom aktu sporazuma GE06.



Grafički prikaz: Mreža A – MPN A

### Realizacija pojedinačnih multipleks mreža za alotment zone - DRUGI MULTIPLEKS

Druga mreža sa nacionalnim pokrivanjem MPN B sastoji se od 3 zasebne multipleksne mreže za svaku od 3 pojedinačne alotment zone:

$$\text{MPN B} = \text{MPN BL} + \text{MPN BB} + \text{MPN BT}$$

pri čemu oznake predstavljaju sljedeće:

- MPN B – druga mreža sa nacionalnim pokrivanjem;
- MPN BL – druga multipleks mreža za pokrivanje alotment zone Lovćen;
- MPN BB – druga multipleks mreža za pokrivanje alotment zone Bjelasica;
- MPN BT – druga multipleks mreža za pokrivanje alotment zone Tvrdiš.

**1. MPN BL** – druga multipleks mreža za pokrivanje alotment zone Lovćen, kao sastavni dio druge mreže sa nacionalnim pokrivanjem MPN B, realizovaće se na osnovu upisa iz GE06 plana za Crnu Goru koji je predstavljen sljedećom tabelom:

Jedinstveni administrativni kod dodjele u Finalnom aktu sporazuma GE06	Kanal	Naziv alotment zone
ARD CG L 67	67	LOVCEN

Za realizaciju MPN BL mreže mogu biti upotrijebljene frekvencijske dodjele iz GE06 plana sadržane u sljedećoj tabeli:

Jedinstveni administrativni kod dodjele u Finalnom aktu sporazuma GE06	Kanal	Lokacija	Geografska dužina	Geografska širina
ARD CG FRASKANJEL 67	67	FRASKANJEL	19° 21' 57" E	41° 58' 06" N
ARD CG KURILO DG 49	67	SVETA NEDJELJA	18° 56' 14" E	42° 11' 41" N
ARD CG KURILO DG 54	67	SVETI MARKO	18° 41' 30" E	42° 24' 40" N
ARD CG KURILO DG 67	67	KURILO DG	19° 04' 12" E	42° 34' 05" N



ARD CG LOVCEN 67	67	LOVCEN	18° 49' 24" E	42° 23' 55" N
ARD CG LUSTICA 67	67	LUSTICA	18° 36' 37" E	42° 24' 34" N
ARD CG MOZURA 54	67	STARI GRAD	19° 12' 15" E	41° 55' 35" N
ARD CG MOZURA 67	67	MOZURA	19° 14' 48" E	41° 57' 48" N
ARD CG PINJES 49	67	RT ZAVALA	18° 51' 39" E	42° 16' 41" N
ARD CG PINJES 67	67	PINJES	19° 12' 46" E	41° 55' 38" N
ARD CG PLUZINE 67	67	PLUZINE	18° 50' 21" E	43° 10' 14" N
ARD CG RTV DOM 67	67	RTV DOM	19° 15' 03" E	42° 26' 28" N
ARD CG SJENICA 67	67	SJENICA	19° 19' 41" E	42° 27' 54" N
ARD CG SPAS 54	67	PETROVAC	18° 57' 01" E	42° 12' 13" N
ARD CG SPAS 67	67	SPAS	18° 49' 30" E	42° 17' 01" N
ARD CG STRP 67	67	STRP	18° 40' 28" E	42° 30' 18" N
ARD CG TOVIC 67	67	TOVIC-SUDJINA GLAVA	19° 00' 07" E	42° 48' 36" N
ARD CG VELJA GORA 67	67	VELJA GORA	19° 05' 20" E	42° 24' 27" N
ARD CG VELJI GRAD 67	67	VELJI GRAD	19° 01' 01" E	42° 09' 04" N
ARD CG VOLUJICA 49	67	PERAST	18° 42' 05" E	42° 29' 14" N
ARD CG VOLUJICA 67	67	VOLUJICA	19° 05' 58" E	42° 04' 35" N
ARD CG VRMAC 67	67	VRMAC	18° 45' 00" E	42° 26' 00" N
ARD CG ZVINJE 67	67	ZVINJE	18° 29' 59" E	42° 26' 44" N

**2. MPN BB** – druga multipleks mreža za pokrivanje alotment zone Bjelasica, kao sastavni dio druge mreže sa nacionalnim pokrivanjem MPN B, realizovaće se na osnovu upisa iz GE06 plana za Crnu Goru koji je predstavljen sljedećom tabelom:

Jedinstveni administrativni kod dodjele u Finalnom aktu sporazuma GE06	Kanal	Naziv alotment zone
ARD CG B 60	60	BJELASICA

Za realizaciju MPN BB mreže mogu biti upotrijebljene frekvencijske dodjele iz GE06 plana sadržane u sljedećoj tabeli:

Jedinstveni administrativni kod dodjele u Finalnom aktu sporazuma GE06	Kanal	Lokacija	Geografska dužina	Geografska širina
ARD CG BALJ 60	60	BALJ	19° 49' 21" E	42° 44' 41" N
ARD CG BAN BRDO 60	60	BANDZOVO BRDO	20° 10' 47" E	42° 50' 24" N
ARD CG BJELASICA 60	60	BJELASICA	19° 41' 02" E	42° 51' 06" N
ARD CG DURMITOR 60	60	DURMITOR	19° 03' 04" E	43° 10' 37" N
ARD CG JEJEVICA 60	60	JEJEVICA	19° 53' 44" E	42° 52' 18" N
ARD CG KACUBER 60	60	KACUBER	20° 01' 29" E	42° 50' 24" N
ARD CG KAT BRDO 60	60	KATUNICKO BRDO	19° 33' 26" E	42° 56' 38" N
ARD CG KURILO BP 60	60	KURILO BP	19° 51' 27" E	43° 02' 05" N
ARD CG OBROV 60	60	OBROV	19° 45' 35" E	43° 01' 35" N
ARD CG PLAV 60	60	PLAV	19° 57' 36" E	42° 35' 40" N

Napomena: za puštanje u rad kompletne MPN BB mreže uslov je gašenje analogne televizije APR koja emituje sa emisione lokacije Jejevica na ch 60.

**3. MPN BT** – druga multipleks mreža za pokrivanje alotment zone Tvrdraš, kao sastavni dio druge mreže sa nacionalnim pokrivanjem MPN B, realizovaće se na osnovu upisa iz GE06 plana za Crnu Goru koji je predstavljen sljedećom tabelom:



## PRILOG II

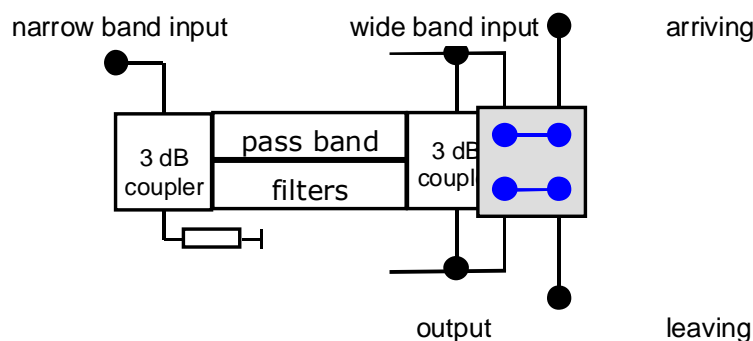
### Procjena investicija za prvu DVB-T mrežu sa nacionalnim pokrivanjem

U cilju procjene investicija neophodnih za realizaciju prve DVB-T mreže sa nacionalnim pokrivanjem potrebno je sagledati situaciju na postojećim emisionim lokacijama. U principu, postojeća infrastruktura će se koristiti za implementaciju digitalnih radio-difuznih sistema. Za svaku od emisionih lokacija koje su od interesa sa stanovišta implementacije potrebno je verifikovati da li postojeći antenski sistemi mogu podržati dodatnu snagu novih digitalnih predajnika. S obzirom na karakteristike digitalne modulacije dozvoljena maksimalna snaga može biti jedan od ključnih faktora u smislu korišćenja postojećih antenskih sistema.

Provjere postojećih antenskih sistema takođe su potrebne i u smislu dijagrama zračenja za nove digitalne sisteme. Ukoliko dijagram zračenja nije adekvatan, osim novog antenskog sistema potrebno je obezbijediti i dodatni prostor na stubovima za njegovu montažu ili čak u nekim slučajevima i postavljanje novih stubova. Prethodno može biti kritično naročito u tranzicionom periodu, zbog istovremenog rada analognih i digitalnih sistema na istoj predajnoj lokaciji.

Imajući u vidu da se veći broj programa emituje svakim digitalnim radio-difuznim predajnikom koji će se implementirati, u slučaju kvara jednog predajnika gubi se prijem u odgovarajućoj zoni svih programa koje je digitalni predajnik emitovao, a ne samo jednog programa kao što je to slučaj usljed kvara analognog predajnika, pa je potrebno obezbijediti i rezervne predajnike. Sa stanovišta implementacije jedne DVB-T mreže sa nacionalnim pokrivanjem prethodno podrazumijeva 1+1 digitalni predajnik za svaku emisionu lokaciju. Kada se ista emisiona lokacija koristi za više mreža, prethodno podrazumijeva n+1 digitalni predajnik za svaku emisionu lokaciju, što postaje ekonomično rješenje sa stanovišta investicija za rezervne predajnike.

Ukoliko se koriste postojeći antenski sistemi potreban element je diplexer da bi se obezbijedilo istovremeno korišćenje takvog antenskog sistema za analognu i digitalnu transmisiju, a prethodno je od posebnog značaja u periodu simulcast-a. U tom slučaju koriste se diplexeri sa 3dB coupler-ima, pri čemu se postojeći analogni signal dovodi na širokopolasni ulaz, a novi digitalni predajnik se povezuje na uskopopolasni ulaz. Digitalni predajnik se povezuje na uskopopolasni ulaz preko patch panel-a, da bi se u slučaju prekida rada zbog kvara, održavanja i mjerenja omogućilo automatsko povezivanje na antenski ulaz rezervnog predajnika, a na vještačko opterećenje predajnika koji je u kvaru. Za predajnike velike snage diplexeri imaju znatno veliku cijenu.



*Šematski prikaz: diplexer*

U sklopu nabavke predajne opreme strogo se preporučuje nabavka sistema za automatsko i daljinsko upravljanje.

Sa obzirom da će digitalni predajnici u periodu simulcast-a znatno povećati utrošak električne energije, potrebno je da predajne lokacije imaju adekvatno energetska napajanje i generatore za slučaj prekida napajanja, što predstavlja dodatne troškove koji neće biti predmet razmatranja ove strategije.

U cilju efikasnog korišćenja radiofrekvencijskog spektra, digitalni predajnici će funkcionisati u SFN modu gdje god je to tehnički izvodljivo sa stanovišta sinhronizacije. Imajući u vidu prethodno, dodatni troškovi u odnosu na one koji su razmotreni ovom strategijom predstavljaju i troškove za GPS prijemnike za sinhronizaciju. Za gap filler-e dodatni troškovi odnose se i na echo canceller-e kao važan element u ovom slučaju.

### **Procjene troškova za predajnike, gap filler-e i dupleksere jedne DVB-T mreže sa nacionalnim pokrivanjem**

**Tabela 2.1: Procjena troškova za predajnike i dupleksere prve DVB-T mreže sa nacionalnim pokrivanjem**

Lovćen	5.000	200.000	0
Sjenica	2.500	110.000	5.000
Velja Gora	250	22.500	2.000
RTV Dom	250	22.500	2.000
Stegvaš	250	22.500	2.000
Cetinje	50	12.400	1.000
Luštica	2.500	110.000	5.000
Žvinje	250	22.500	2.000
Strp	50	12.400	1.000
Vrmac	250	22.500	2.000
Spas	1.250	66.000	5.000
Velji Grad	250	22.500	2.000
Volujica	500	32.500	3.000
Babac	50	12.400	1.000
Možura	2.500	110.000	5.000
Pinješ	100	15.400	1.500
Stari Grad	20	9.500	1.000
Kurilo DG	250	22.500	2.000
Suđina Glava - Tović	1.250	66.000	5.000
Bratogošt	100	15.400	1.500
Zavorovi	100	15.400	1.500
Krnovska Glavica	50	12.400	1.000

Košice	20	9.500	1.000
Bablja Greda	100	15.400	1.500
Katuničko Brdo	100	15.400	1.500
Tvrdaš	500	32.500	3.000
Mrčevac	20	9.500	1.000
Pitomine	50	12.400	1.000
Jejevica	250	22.500	2.000
Bandžovo Brdo	100	15.400	1.500
Balj	250	22.500	2.000
Kurilo BP	100	15.400	1.500
Obrov	250	22.500	2.000
Kofiljača	250	22.500	2.000
Bjelasica	5.000	200.000	30.000
Durmitor	2.500	110.000	5.000
Pojedinačni troškovi (€)		1.482.800	106.500
<b>Ukupno za predajnike i dupleksere (€)</b>		<b>1.589.300</b>	

**Tabela 2.2: Procjena troškova za gap filler-e**

Mreža gap filler-a	Snaga jednog gap filler-a (W)	Cijena gap filler-a (€)	Cijena dupleksera(€)
90 gap filler-a	20	10.500 X 90 = 945.000	500 X 90 = 45.000
<b>Ukupno za gap filler-e(€)</b>		<b>990.000</b>	

**Tabela 2.3: Sumarni približni troškovi za predajnike, dupleksere i gap filler-e**

Troškovi	Predajnici	Duplekseri	Gap filler-i
Pojedinačni (€)	1.482.800	106.500	990.000
<b>Ukupno (€)</b>	<b>2.578.300</b>		

**Tabela 2.4: Procjena troškova za MUX i kodere za 5 programa i 1 rezervni**

Multiplexer	1	uređaj koji spaja strimove iz enkodera u jedan strim	50.000
MPEG-4 enkoder	5+1	vrši transformaciju i kompresiju PAL signala u MPEG-4 strim	300.000
MIP inserteri	zavisi od konfiguracije mreže	omogućava sinhronizaciju i SFN rad predajnika	(nije uračunato)
		<b>Ukupno:</b>	<b>350.000</b>

**Tabela 2.5: Predlog lokacija za izgradnju pilot projekta i troškovi**

Lokacija	P(W)	Cijena predajnika (€)	Cijena dipleksera(€)
Lovćen	5.000	200.000	0
Sjenica	2.500	110.000	5.000
Cetinje	50	12.400	1.000
Volujica	500	32.500	3.000
Možura	2.500	110.000	5.000
Sudina Glava - Tović	2.500	110.000	5.000
Tvrdaš	500	32.500	3.000
Jejevica	250	22.500	2.000
Obrov	250	22.500	2.000
Pojedinačni troškovi (€)		652.400	26.000
<b>Ukupno za predajnike i diplekser-e (€)</b>		<b>678.400</b>	

Napomena: uzeta u obzir mogućnost postavljanja opreme na specificiranim objektima i pokrivenost stanovništva, kao i strateške pozicije kada je u pitanju potencijalna interferencija iz susjednih država.