

Na osnovu člana 17. Zakona o Vijeću ministara Bosne i Hercegovine ("Službeni glasnik BiH", br. 30/03, 42/03, 81/06, 76/07, 81/07, 94/07 i 24/08), člana 1. tačka 3.3. Odluke o usvajanju Politike sektora emitiranja u Bosni i Hercegovini ("Službeni glasnik BiH", broj 18/07) a u vezi Zaključka Vijeća ministara Bosne i Hercegovine sa 75. sjednice, održane 5. februara 2009. godine, Vijeće ministara Bosne i Hercegovine, na 128. sjednici održanoj 14. jula 2010. godine, donijelo je

## ODLUKU

### O USVAJANJU PROJEKTA DIGITALIZACIJE MIKROVALNIH VEZA JAVNIH RADIOTELEVIZIJSKIH SERVISA BOSNE I HERCEGOVINE

#### Član 1.

(Predmet Odluke)

Ovom odlukom usvaja se Projekt digitalizacije mikrovalnih veza Javnih radiotelevizijskih servisa Bosne i Hercegovine (u daljem tekstu: Projekt), koji čini sastavni dio Odluke.

#### Član 2.

(Obaveze RAK-a)

Regulatorna agencija za komunikacije Bosne i Hercegovine dužna je na osnovu osiguranih radiofrekventnih resursa u opsezima 4 GHz (3.8 - 4.2 GHz) za dionice osnovne kičme i prstenova i radiofrekventnih resursa u opsezima 11 GHz (10.7 - 11.7 GHz) za pristupne veze produkcionih i informativno - tehničkih centara:

- a) sačiniti frekventni plan mreže,
- b) izdati dozvole za pojedinačne dionice mreže Javnom radiotelevizijskom servisu Bosne i Hercegovine, Javnom radiotelevizijskom servisu Federacije Bosne i Hercegovine i Javnom radiotelevizijskom servisu Republike Srpske (u daljem tekstu: Javnim RTV servisima BiH).

#### Član 3.

(Obaveze Javnih RTV servisa BiH)

Javni RTV servisi BiH dužni su izgraditi mikrovalni sistem za distribuciju, kontribuciju i razmjenu radio i televizijskog signala, na način kako je utvrđeno u Projektu.

#### Član 4.

(Realiziranje Projekta)

Za realiziranje ovog projekta zadužuje se Javni radiotelevizijski sistem Bosne i Hercegovine.

#### Član 5.

(Praćenje realiziranja Projekta)

Praćenje realiziranja Projekta obavlja Ekspertna grupa imenovana Odlukom o imenovanju članova Ekspertne grupe za praćenje realiziranja projekta digitalizacije ("Službeni glasnik BiH", broj 93/07) i najmanje jednom u šest mjeseci, podnosi izvještaj Vijeću ministara Bosne i Hercegovine, putem Ministarstva komunikacija i prometa Bosne i Hercegovine.

Član 6.  
(Stupanje na snagu i objava)

Ova odluka stupa na snagu danom donošenja i objavljuje se u "Službenom glasniku BiH".

---

VM broj 211/10  
14. jula 2010. godine  
Sarajevo

---

Predsjedavajući  
Vijeća ministara BiH  
**Dr. Nikola Špirić, s. r.**

PROJEKAT  
DIGITALIZACIJE MIKROVALNIH VEZA  
JAVNIH RTV SERVISA  
(Projekat Ministarstva komunikacija i prometa BiH  
s dopunama Ekspertnog tima javnih emitera BiH)

Sarajevo, mart 2009.

## 1. PREDGOVOR

*Ministarstvo komunikacija i prometa Bosne i Hercegovine* u prijednom sazivu u saradnji sa entitetskim resornim ministarstvima, javnim RTV servisima i asocijacijom elektronskih medija, izvršilo je analizu postojećeg stanja u oblasti difuzije radio i TV signala. Kao rezultat te analize urađena je Politika sektora emitiranja u Bosni i Hercegovini u kojoj su precizno definirani ciljevi, opredjeljenja i zadaci pojedinih institucija u Bosni i Hercegovini. Takođe, došlo se do zaključka da je postojeća prijenosna mreža javnih RTV servisa tehnološki prevaziđena i da je potrebna hitna adaptacija kompletne infrastrukture i digitalizacija iste. Digitalizacija prijenosne mreže ima za cilj jačanje uloge javnih RTV servisa, podršku reformama u okviru RTV servisa, podršku procesu integracije BiH u Evropsku uniju kao i finansijsku stabilnost istih iz razloga manjih ulaganja u održavanje prijenosne mreže. Ideja projekta je proistekla iz očigledne potrebe i hitnosti da se zamijene svi dotrajali postojeći konvencionalni radio-releji, primopredajnici u postojećoj RTV difuznoj mreži.

Projekat će pružiti rješenje za telekomunikacioni sistem, koji podrazumjeva direktne mikrovalne linkove i pristupnu mrežu. Ovo će zadovoljiti sadašnje ali i buduće potrebe za prijenosom RTV signala u BiH i pružiti mogućnost novih servisa, proisteklih iz procesa digitalizacije mreže.

U cilju poboljšanja funkcionalnosti i finansijske stabilnosti tri javna RTV servisa, Zakonom o javnom RTV sistemu BiH planirano je formiranje *Korporacije javnih RTV servisa BiH* koja bi imala pravo upravljanja prijenosnom i emisionom mrežom.

Vrlo bitno je napomenuti da je rad javnih RTV servisa definiran zakonima na nivou države i entiteta, da je zakonom definiran način prikupljanja RTV takse u periodu važenja prve dozvole sistema, odnosno, narednih pet godina, da se definirana vremena reklamiranja, programska načela, zaštita maloljetnika, reklamiranje alkohola, duhana i medicinskih proizvoda i da su zakoni usklađeni sa preporukama i direktivama Evropske unije.

Profesionalni i nezavisni javni RTV servisi imaju vitalnu ulogu u procesu pomirenja i uspostave demokratskog građanskog društva. Sloboda izražavanja, uključujući i slobodne i nezavisne medije je suštinski preduvjet za učvršćenje demokratskog društva u BiH.

*U skladu sa Zaključkom Vijeća ministara BiH sa 75. sjednice održane 05.02.09.*, imajući u vidu aktuelno stanje prijenosnog i emisionog sistema JRTS BiH, zajednički ekspertni tim javnih emitera inovirao je, odnosno izvršio najnužnije dopune "Projekta digitalizacije mikrovalnih veza Ministarstva komunikacija i prometa BiH" iz 2006. godine.

Projekat potpunog proširenja mreže i digitalizacije se procjenjuje na 8 miliona eura (8.000.000,00 €). Projekat predstavlja uvođenje nove tehnologije u skladu sa EU regulativom u oblasti elektronskih medija.

## 2. OPIS PROJEKTA – UVOD

### Trenutno stanje, broj emitera

Osim tri javna servisa, trenutno u BiH egzistira i 39 TV stanica (15 javnih i 24 privatne) i 145 radio stanica (62 javne i 83 privatne).

*Javni RTV servis BiH – Radiotelevizija BiH (skraćeno BHRT)* je odgovoran za nacionalnu mrežu od avgusta 2002. godine, a vlastiti program su počeli emitirati 13. avgusta 2004. godine, pred Olimpijske igre u Atini. BHRT je vlasnik analognog mikrovalnog sistema, koji pokriva veći dio teritorije Bosne i Hercegovine.

Na teritoriji Bosne i Hercegovine postoje još dva RTV servisa i to:

- *Radio televizija Republike Srpske (RTRS)* koja je javni servis entiteta Republike Srpske i koja svojim signalom pokriva teritoriju RS. Naravno, ona posjeduje svoje mikrovalne veze koje su jedna cjelina, a istovremeno je uvezana mikrovalnim linkovima sa BHRT.
- *Radio televizija Federacije BiH (RTVFBiH)* koja, kao i Radio televizija RS, svojim signalom pokriva teritoriju drugog entiteta – Federaciju BiH, koristi sistem mikrovalnih veza BHRT-a.

Iz razloga što su ova tri javna RTV servisa definirana Zakonom kao tri pravna subjekta, a poštujući preporuke i direktive Vijeća Evrope i Komiteta ministara, vlasnici digitalnog mikrovalnog sistema mogu biti samo javni RTV servisi.

### Tehnički aspekt

U oblasti medija u svijetu i Evropi u toku je proces promjena karakterističan po uvođenju novih tehnologija čija primjena omogućava mnogo novog u prijenosu informacija. Digitalizacija i kompresija audio i video podataka su tehnički donijele revoluciju u medijima, pogotovo u sektoru prijenosa i difuzije, povećanjem kapaciteta. Za BiH digitalizacija prijenosne mreže i početak digitalizacije je važno razvojno pitanje koje omogućava potpunu primjenu novih zakonskih rješenja. Kada se uspostavi digitalni prijenosni sistem i digitalno emitiranje, održavanje istog će biti doprinos poboljšanju finansijskog stanja javnih RTV servisa i njihovoj finansijskoj samoodrživosti.

Konvergencija tehnologija, kao što su audiovizuelna, telekomunikaciona i kompjuterska, sve više utječe na dešavanja u TV difuziji. Digitalizacija je već u širokoj upotrebi u satelitskom i kablovskom prijenosu radio i TV signala, a 1998 godina je obilježena kao početak primjene digitalizacije u zemaljskoj difuziji. Digitalizacija je preduvjet za uspješno integriranje u sektoru prijenosnih veza i emitiranja u procesu konvergencije koji je u toku u telekomunikacijama, informacionim tehnologijama i difuziji i pronalaženju pune primjene u novonastalom informacionom društvu.

Analiza sa više aspekata ponuđenih primjena digitalizacije u prijenosu signala, digitalizacija i njen utjecaj na prijenos, strategija uvođenja zemaljske digitalne difuzije, pravila i aspekti sadržaja i kulture i njihove prednosti, povećavaju interes za ovaj fenomen i vode javne servise BiH u pravcu ostvarenja tog projekta.

## **Prezentacija postojećeg stanja**

Postojeći sistem mikrovalnih veza u Bosni i Hercegovini ima analogne tehničke performanse, konvencionalan je i već u potpunosti zastario. Uređaji i oprema su u upotrebi već više od 30 godina i njihovo održavanje je skoro nemoguće iz razloga teške nabavke rezervnih dijelova, što dodatno poskupljuje operativno funkcioniranje. Sve ovo čini sistem nepouzdanim i nedovoljno sigurnim za prijenos i emitiranje programa. Kapacitet prijenosa takođe nije dovoljan i ne zadovoljava zahtjeve spektra demokratskih medija uz sve više prisutno otežavajuće ostavriavanje veza sa nacionalnim javnim RTV servisima susjednih država. Ovo iz razloga njihove nerazvijenosti i nekompatibilnosti sa onima koji su već digitalizirali sistem, ili su u fazi digitalizacije (Hrvatska, Srbija, Crna Gora).

Analogni radio relejni prijenos ne zadovoljava standarde i zahtjeve «European Broadcasting Union» za razmjenu vijesti i TV programa. Svi evropski nacionalni RTV servisi već imaju digitalizirane mikrovalne linkove za prijenos radio i TV signala. U cijelom svijetu emitiranje digitalnog videa (DVB-T) je potpuno ili u podmakloj fazi uvođenja, a digitalni radio (DAB) je u postupku. Digitalizacija mreže je prepoznata kao prioritetan zadatak u programu razvoja RTV difuzije Bosne i Hercegovine.

## **Opis postojeće prijenosne mreže**

Ukupan broj radio relejnih objekata u BiH je 33 i oni su na sljedećim lokacijama: Kozara, Duge Njive, Udrigovo, Veliki Žep, Kmur, Lebršnik, Leotar, Trebević, Banja Luka, Prijedor, Doboj, Bijeljina, Foča, Istočno Sarajevo, Trebinje, Sarajevo, Bihać, Brekovića, Velika Gomila, Vlašić, Hum, Lisac, Ilinčica, Bukovik, Lisina, Veliko Vidovo, Fortica, Mostar, ITC Mostar, Mikuljača, Čapljina.

Kompletan sistem mikrovalnih veza je analogan, jedanaest objekata je sa posadom, kao i terminali u Sarajevu i Banja Luci. Na državnom nivou formirana je jedna mikrovalna mreža za emitiranje tv i radio signala, a takođe postoji po jedna mikrovalna mreža na nivou oba entiteta. Ukupan broj «hopova» je 33 sa jednim, dva i tri dupleksa i samo jedan «hop» sa 9 (devet) dupleksa. Mreže na nivou države i entiteta su spojene dupleks vezama na informativno – tehničke centre, a mreže na nivou entiteta su povezane u dva pravca i to: Sarajevo-Hum-Vlašić-Kozara-Banja Luka i Sarajevo-Trebević-V.Žep-Udrigovo-Duge Njive-Kozara-Banja Luka. Sem emitiranja programa sa većine primarnih emisionih tačaka koje su naprijed navedene, postoji još oko 300 sekundarnih repetitorskih tačaka koje emitiraju program na bazi bal prijema.

## **Ciljevi projekta i rokovi za njegovo realiziranje**

Izgradnja novog modernog mikrovalnog prijenosnog sistema, koji će biti u potpunosti sposoban da osigura:

- analogni i digitalni prijenos radio i TV programa u skladu sa zahtjevima javnih RTV servisa,
- povećanje kapaciteta mreže za razmjenu radio i TV programa bilateralno i multilateralno za sve javne RTV servise,

- sistem veza sa mikrovalnim linkovima namijenjen difuziji radio i TV programa susjednih zemalja,
- prijenos podataka i telefonije za tri javna RTV servisa kao i upravljanje, monitoring, internet, video konferencija.
- Iniciranje razvoja DVB-T, DVB-H i DAB servisa;
- Nadogradivost opreme i proširenje kapaciteta prijenosa;
- Nadzor i upravljanje procesnom opremom;
- Manji troškovi održavanja;
- Visok stepen pouzdanosti sistema

Uopćeno, digitalizacija nije proces koji je značajan samo za zemlje EU, već i za zemlje u našem regionu. Nekoliko tačaka koje govore u korist ove konstatacije su:

- sve evropske nacionalne radio difuzije već imaju digitalizirane mikrovalne linkove za prijenos radio i TV signala,
- susjedne zemlje kao Hrvatska i Crna Gora imaju digitalizirane telekomunikacione linkove, a Srbija radi intenzivno na projektu digitalizacije,
- u svijetu je digitalna difuzija videa (DVB-T) postepeno uvedena kao i digitalni radio (DAB) u radio difuziji,
- proizvođači modernih telekomunikacionih linkova transformirali su cijelu proizvodnju u digitalnu tehnologiju i oni neće više proizvoditi analogne radio relejne mikrovalne linkove.

Projekat može biti realiziran u 2 (dvije) godine. Prva faza predviđa uspostavljanje kičme buduće prijenosne mreže i povezivanje tri centra: Banja Luku, Sarajevo i Mostar, kao što je i predviđeno Zakonom o javnom RTV sistemu BiH, te istočnog prstena mreže. Druga faza podrazumjeva proširenje mreže, uspostavljanje preostalih prstenova i spajanje drugih informativno-tehničkih centara (ITC-a). Svaka faza je funkcionalni dio sistema, što znači da će se korist moći vidjeti nakon realiziranja svake faze sistema.

### **3. TEHNIČKO-TEHNOLOŠKO RJEŠENJE**

#### **3.1. Uvodni dio**

Projekat digitalizacije zemaljske prijenosne mreže u Bosni i Hercegovini predstavlja telekomunikacioni sistem koji sadrži mikrovalne linkove, kao «backbone» i pristupnu mrežu. Cilj je da se izgradi savremeni mikrovalnini sistem za distribuciju, kontribuciju i razmjenu radio i tv signala.

Da bi se realizirana nacionalna prijenosna mreža za tri javna RTV servisa, postojeće radiorelejne tačke bit će upotpunjene sa dodatnim lokacijama. Mikrovalni linkovi «backbone-a» rade u frekventnom opsegu 4, 8 i 11 GHz, a pristupna mreža za sve korisnike – tv gledaoce omogućit će sve vrste usluga.

Planirano je da projekat bude realiziran u dvije faze u periodu od dvije godine. Svaka faza je funkcionalni dio sistema i može biti završena pojedinačno, a nakon instaliranja i montaže svake pojedine faze bit će vidan doprinos i korist od iste.

Partner u implementaciji projekta će biti Ministarstvo komunikacija i prometa BiH u inicijalnoj, početnoj fazi. Postojeća prijenosna mreža je u vlasništvu tri javna RTV servisa pa je logično da i nove mikrovalne veze budu vlasništvo javnih RTV servisa.

U tranzicijskoj fazi prijenos signala će biti digitalan, a svi ostali ulazi i izlazi signala u režijskim, produkcionim i emisionim pogonima su analogni.

Po frekvencionom planu za digitalno TV emitiranje "Ženeva 2006", koji je usvojen i planiran u ITU-u, planirani objekti sa SFN mrežom su: Bjelašnica, Trovnh, Velež i Majeвица.

U projektu, odnosno predloženoj konfiguraciji radio-relejnih veza, ove kote nisu planirane jer fizički ne postoji infrastruktura-objekat, antenski stub, napajanje. Iz tih razloga planirana mreža je zasnovana na postojećim radio-relejnim objektima koje koriste tri javna RTV servisa.

Buduća mikrovalna mreža će predstavljati konvergentnu mrežu koja osigurava istovremeni prijenos: radijskih i televizijskih signala između tri produkciona centra, produkcionih centar-a i ITC-a, direktna javljanja sa terena iz bilo kog dijela BiH, prijenos podataka, telefonije i multimedijalne informacije (video konferencije...). Osnovni uvjeti koje mreža mora zadovoljiti su: distribucija i kontribucija Radio i TV signala na cijeloj teritoriji BiH sa vrhunskom kvalitetom, odgovarajućom zaštitom od prekida u svim vremenskim uvjetima, i sa minimalnim vremenskim kašnjenjem od početnog do krajnjeg odredišta. Navedene uvjete ispunjava mikrovalnana SDH mreža bazirana na IP protokolu. Programska razmjena materijala (sadržaja) audio i video signala postaje jednostavna i brža posredstvom audio i video fajlovske razmjene u MPEG formatu.

Strategijom digitalnog emitiranja DTT forum i RAK su definirali korištenje kompresije MPEG 4 (H.264) za TV signale u zemaljskom digitalnom emitiranju DVB-T.

Shodno tome predviđeno je korištenje kompresije MPEG-4 (H.264) i za TV signale standardne (SD) i visoke definicije (HD) u distribuciji programa.

Odvojeno od ovoga, za potrebe digitalnog emitiranja se uspostavljaju multiplekseri sa 8 do 10 kanala zavisno od kvaliteta koji želimo, pri čemu ukupni protok digitalnih podataka može dostići 25 Mb/s. Multiplekseri će se formirati u Sarajevu, Banja Luci i Mostaru i bit će aktivirani u drugoj fazi uspostavljanja emitiranja u standardu DVB-T.



Treći multiplexer treba planirati za DVB-H, odnosno mobilni prijem signala za veće gradove. U drugoj postrazijskoj fazi pretpostavlja se da će pored digitalnog prijenosa biti realizirano i digitalno emitiranje na objektima kao i postepeni početak digitalizacije svih produkciono režijskih kapaciteta.

### 3.2. Zahtjevi koji se postavljaju na signale i interfejs

A) Ulazi u prijenosnu mrežu

Analogni :

- SDTV kompozit analogni 625/50
- TV audio stereo
- radio stereo
- sporazum

Digitalni

- SDI, SDI+embedded AES/EBU audio
- digital audio
- daljinsko upravljanje

B) Izlazi:

Analogni:

- TV + ton stereo
- Radio stereo

Digitalni:

- digital video + audio
- digitalni audio za DAB projekat

Kapacitet mreža je projektiran tako da zadovoljava prijenos tv signala, radio signala, sporazum, IP telefoniju i internet između svih produkcionih kapaciteta u javnom RTV sistemu.

Projektom su predviđene ispravljačke jedinice i akumulatorske baterije za sve radio relejne objekte, odnosno neprekidno napajanje svih objekata, čime se dobija na većoj sigurnosti emitiranog programa.

### 3.3. Izbor tehnologije, karakteristike osnovne i pristupne mreže

U izboru tehnologije prijenosa odabran je sistem transporta IP- protokolom putem SDH mreže. Ova mreža omogućava broadcast emitiranje tv signala, prijenos podataka u realnom vremenu, IP telefoniju, kao i «non-real-time» prijenos podataka kao i video konferenciju.

Sistem mikrovalnih veza odnosno njegova fleksibilnost omogućava:

- jedinstven interfejs za radio i video podatke i telefonske servise,
- jednostavno proširenje kapaciteta mreže,
- veliku skalabilnost,
- jednostavno rutiranje (preusmjeravanje) signala.

Kvalitet servisa omogućava:

- protokoli rutiranja daju mogućnost da je kvalitet servisa prihvatljiv kako na nivou sistema tako i na nivou korisnika;
- inteligentne mrežne komponente (ring topologija) i automatsku redundanciju (pouzdanost);
- moguć je svičing.

Ušteda troškova je na:

- mrežnom nivou
- head end nivou

Kompletan sistem je okrenut ka budućnosti, jer IP protokoli omogućavaju implementiranje multi servisne mreže.

Da bi ispunili zahtjeve prometa i zaštili kompletan promet, projektirano je da svi linkovi osnovne «backbone» mreže rade u konfiguraciji radio opreme 1+1 i 2+1 sa osnovnim kapacitetom STM 1 155 Mb/s. Sve dionice «backbone» i pristupne mreže su kapaciteta 155 Mb/s osim dionica Produkcioni centar Sarajevo - Hum, Hum - Vlašić i Vlašić – Kozara, koje su kapaciteta 2 x 155Mb/s. «Backbone» mreža će sadržavati 27 dionica aranžiranih u 5 prstenova.

« Backbone» mreža će se realizirati tako da će uvažavati potrebu povećanja kapaciteta. Proširenje kapaciteta bi bilo ostvareno uvođenjem novih STM-1 linkova i dodatne opreme.

Multiplex oprema mora biti skalabilna i jednostavno dogradiva. Iako će u početku raditi samo STM-1 i 2 x STM-1 transportni nivo, multiplex oprema unutar « backbone» presjecišta bi trebala imati 3 x STM-1 nivo komutacione sposobnosti. Ovo će olakšati proširenje kapaciteta jednostavnim dodavanjem novog STM-1 modula u instalirani rek sa opremom.

Proračun raspoloživosti mreže rađen je sa slijedećim pretpostavkama:

- da će se za distribuciju TV kanala sa teletext-om i kontribuciju vijesti koristiti brzina prijenosa 5 - 8 Mb/s
- da će se za razmjenske TV signale, koji bi se dodatno obrađivali, koristiti brzina prijenosa 18 – 20 Mb/s.
- 2 Mb/s multiplex može podržati 8 radio programa sa RDS-om
- centraliziran sistem kontrole 2 Mbit/s, do svakog objekta 2 Mb/s
- telefonski kanali 2 Mb/s, ...
- Za potrebe digitalnog emitiranja predviđen je protok do 25 Mb/s. Formirao bi se po jedan multipleks u Banja Luci, Mostaru i Sarajevu. Ovi multiplekseri bi udružili 8 do 10 programa standardne definicije zavisno od kvaliteta koji želimo. Multiplekseri će se aktivirati realiziranjem projekta zemaljskog emitiranja digitalnog TV signala DVB-T.
- Za potrebe distribucije dva HD signala, DVB-T, predviđen je protok do 25 Mb/s
- Za potrebe distribucije dva T-DAB signala, predviđen je protok do 2 Mb/s.

### 3.4. Sistem za upravljanje i nadgledanje

Teoretski, sve jedinice telekomunikacionog sistema (procesiranje mreže, mikrovalna mreža, SDH, podatkovna i telefonska mreža) mogle bi imati odvojen upravljački sistem. Preferiramo da se uradi ujedinjena platforma koja će omogućiti istovremeno upravljanje svim jedinicama korištenim u telekomunikacionom sistemu. Osnovni postavljeni funkcionalni zahtjevi kod upravljanja mrežom su:

- Monitoring opreme i događanja u realnom vremenu;
- Monitoring cjelokupnog telekomunikacionog sistema;
- prikaz hijerarhije i osnovne opreme u rekovima;
- Grafički prikaz konfiguracije međuveza telekomunikacionog sistema;
- Monitoring alarma i grafički prikaz njihovog statusa;
- Izbor zamjenske prijenosne opreme za slučaj greške (konfiguracije 1+1 i 2+1);
- Kontrola i analiza transportnog toka;
- Kontrola kvaliteta MPEG servisa i upoređivanje;
- sa realnim i očekivanim kvalitetom;
- Pisani izvještaj za buduću analizu;
- Upravljanje i dodjela resursa i raspoloživih opsega;
- Detekcija greške,
- Bit - Rate alarm.

### 3.5. Frekvencijski opseg

Osnovna mreža mikrovalnih linkova bi radila u frekventnom opsegu 7-8 GHz dok bi trase do RTV centara i ITC-a radile na 11 GHz. Da bi osigurali što pouzdaniji prijenos signala pojedine dionice bi se radile sa prostornim diversitijem, što zavisi od izbora RR opreme i dužine trase. Sve trase "backbone" mreže bi radile sa tzv. „vrućom rezervom“ što znači da bi imali još po jednu rezervnu frekvenciju u svakoj dionici. Pojedine trase (trase dužine oko 90 km i više) uz saglasnost RAK-a bi radile na frekvencijskom bandu od 3,8 - 4,2 GHz.

#### **4. KONFIGURACIJA I KAPACITETI MREŽE**

Sistem mikrovalnih veza planiran je na infrastrukturnim objektima na kojim funkcioniра postojeći analogni sistem veza. Projekat zadovoljava potrebe javnih RTV servisa u pogledu direktnih programskih odnosno povratnih trasa i planiran je u 5 prstenova koji uz redundantne linkove osiguravaju njegovu stabilnost.

Sve dionice zahtijevaju radio vidljivost, tj 100 % slobodnu prvu Frenelovu zonu. Za sve dionice izvršena je provjera profila vidljivosti i proračun radijusa Frenelove zone za svaku tačku duž dionice.

Geografske koordinate objekata sa nadmorskim visinama dati su u Prilogu 1.

Specifikacija opreme sa cijenama, karte sa konfiguracijom mreže, brzinama prijenosa i fazama realiziranja projekta, date su u prilogu.

Realiziranje samog projekta predviđeno je u dvije faze i to:

##### **4.1. Prva "A" faza**

Predstavlja uspostavljanje kičme ovog sistema, odnosno vezu između tri glavna produkcionna centra kao što je predviđeno Zakonom o javnom RTV sistemu. Ona bi omogućila prestanak rada analognih RR veza u bandu 3,4 – 3,6 GHz (frekventni opseg za GSM treće generacije), što je RAK BiH označio kao prioritet.

Mikrovalne veze će povezati objekte Kozara-Vlašić-Hum-Lisin-V.Vidova-Fortica-Plješevica-V.Gomila-Bihać, sa produkcionim centrima Sarajevo-Mostar-Banja Luka.

Za realiziranje ove faze potrebno je osigurati linkove za dionice:

Kozara-Vlašić

Vlašić-Hum

Hum-RTV Sarajevo

kapaciteta SDH 2+1 (155 Mb/s), sa mogućnošću proširenja na 4+1

pet linkova za vezu između sljedećih objekata, RR objekata i produkcionih pulova:

Hum-Lisin

Lisin-V.Vidova

V.Vidova-Fortica

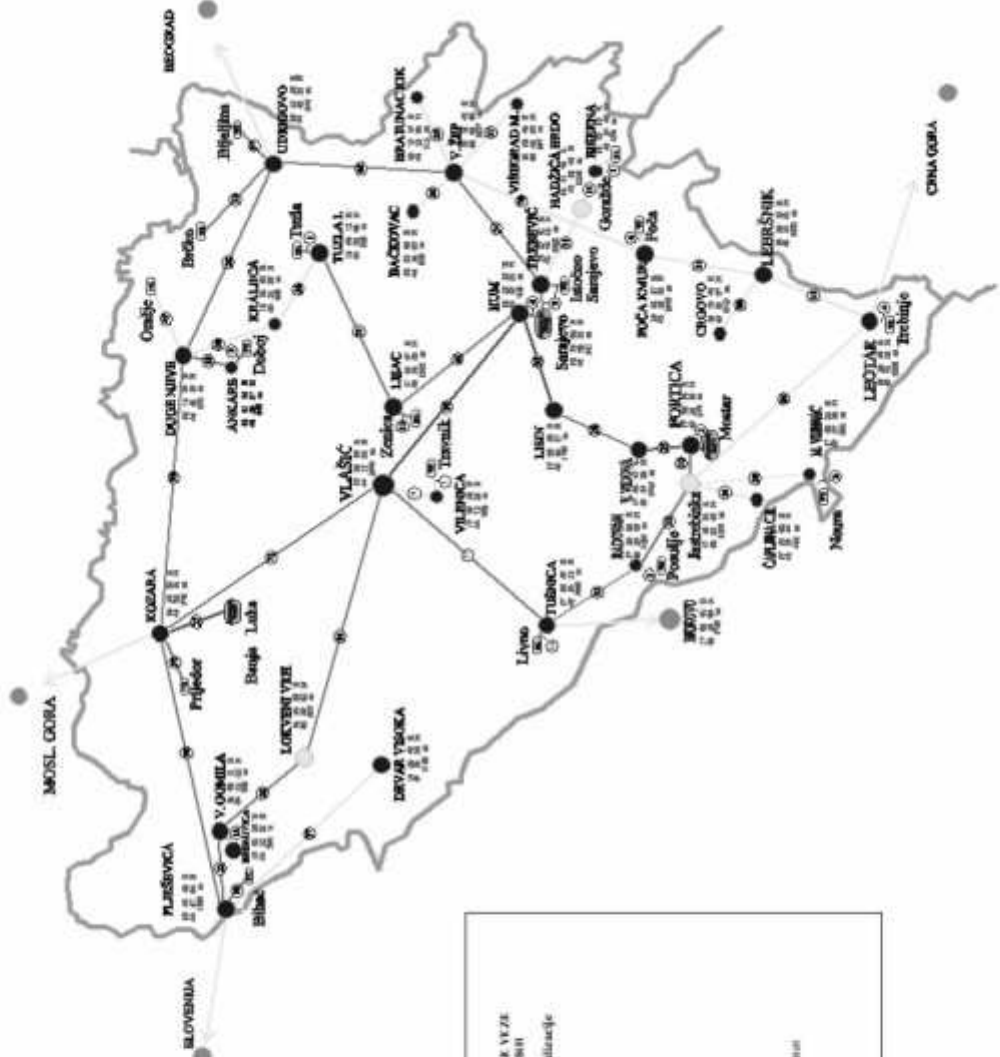
Kozara – Banja Luka

Fortica-Mostar

kapaciteta SDH 1+1 (155 Mb/s) sa mogućnošću proširenja na 3+1.

Specifikacija opreme sa cijenama i blok šema RR veza Prve „A“ faze date su u prilogu.

DIGITALNE RADIO-RELENE VEZE  
JAVNOG RTV SISTEMA BiH



**DIGITALNE RADIO-RELENE VEZE  
JAVNOG RTV SISTEMA BiH**  
- Topografska mreža i šar vezništva

- 1. Linija
- 2. Linija
- 3. Linija
- 4. Linija
- RTV Poduzetništvo, JN, BiH
- Autonomna Republika Srpska
- Podstacija i upravljački st. BiH
- Podstacija i upravljački st. u vlasništvu BiH
- Podstacija i upravljački st. država
- Udaljenost od BiH

----- Mreža BiH na području u saradnji sa  
samoostalnom Republikom Srpskom  
u općini izdavača





**Specifikacija opreme sa cijenama i blok šema RR veza Prve „A“ faze**

	Unit Price (Euro)	Number of units	Comment
		la	
SDH MW link 2+1 exp. to 4+1	115000	3	Average :2 terminals, antennas, WG and accessories, installation , commisioning , spare parts, service
SDH MW link 1+1 ext. To 3+1	80000	5	
SDH MW link 1+0	50000	0	
Rectifier 220 AC/-48VDC and batteries for 1 site	4000	9	average
Multiplexer n x STM-1, GigEthernet mapping	15000	8	average
L3 SWITCH/ROUTER all Gig.Etherhet ports	8500	8	
Encoder MPEG-4, IP NIC, SD	30000	12	
Encoder , IP NIC, HD	35000	6	
Decoder MPEG-4, IP NIC SD	3800	21	
Decoder , IP NIC HD	4500	6	
Video MUX 8xASI / ASI comp	12000	3	
Media gateway ASI comp/GigE	8000	3	
IP Video Management Probe	6000	8	1 per site
Video Management System	30000	1	
Transmission Network Management System, 100 NE, 1 server - 2 clients	30000	1	1 per project
Mobile Digital Microwave Radio Relay link 5 W, 45 Mb/s, with accessories Parabolic antenna 120 cm (2 full)	25000	0	
Complete DSNG Up Link	200000	0	
The measuring instruments set	71000	2	
Services (project,commissioning ..)	20000	2	1 per phase , Initial phase need additional work
Training	20000	1	1 per project
	<b>PRICE (Euro)</b>	<b>2015800</b>	



#### 4.2. Prva "B" faza

Predstavlja nastavak realiziranja digitalne mikrovalne mreže kroz Republiku Srpsku i omogućit će prestanak rada najvećeg dijela analognih RR veza u bandu 2 GHz.

Obuhvata prsten: Sarajevo – Hum – Vlašić - Kozara – D. Njive – Udrigovo – V. Žep - Trebević – Sarajevo, a osim linkova iz prve faze, potrebno je osigurati:

pet linkovskih veza za uvezivanje sljedećih objekata :

Kozara – D. Njive

D.Njive – Udrigovo

Udrigovo – Žep

V.Žep – Trebević

Trebević – Sarajevo

kapaciteta 1+1 (155 Mb/s) sa mogućnošću proširenja na 3+1.

Za uvezivanje pet informativno-tehničkih centara u sistem veza, potrebno je osigurati pet linkova:

ITC Istočno Sarajevo – Trebević

ITC Bijeljina –Udrigovo

ITC Brčko - Udrigovo

ITC Tuzla – Ilinčica

ITC Zenica – Lisac

kapaciteta SDH 1+0 (155 Mb/s)

Veze ITC Tuzla i ITC Zenica sa sistemom ostvaruju se instalacijom mikrovalnih veza:

Ilinčica – Lisac

Lisac – Hum

kapaciteta SDH 1+1 (155 Mb/s) sa mogućnošću proširenja na 3+1.

Paralelno sa završetkom kompletne prve faze digitalizacije prijenosnog sistema, neophodno je osigurati mogućnost mobilnih prijenosa događaja sa područja cijele BiH. U tu svrhu je predviđena nabavka osam pari 45 Mb/s mobilnih linkova sa 1,2 m antenama, tripodima i ostalom pratećom opremom za prijenos analognih / digitalnih signala i njihovo uključenje u sistem stacionarnih digitalnih veza.

Specifikacija opreme sa cijenama i blok šema RR veza Prve „B“ faze date su u prilogu.



Specifikacija opreme sa cijenama i blok šema RR veza Druge „A“ faze

	Unit Price (Euro)	Number of units	Comment
		Ila	
SDH MW link 2+1 exp. to 4+1	115000	0	Average :2 terminals, antennas, WG and accessories, installation , commisioning , spare parts, service
SDH MW link 1+1 ext. To 3+1	80000	8	
SDH MW link 1+0	50000	5	
Rectifier 220 AC/-48VDC and batteries for 1 site	4000	11	average
Multiplexer n x STM-1, GigEthernet mapping	15000	7	average
L3 SWITCH/ROUTER all Gig.Etherhet ports	8500	11	
Encoder MPEG-4, IP NIC, SD	30000	0	
Encoder , IP NIC, HD	35000	4	
Decoder MPEG-4, IP NIC SD	3800	21	
Decoder , IP NIC HD	4500	4	
Video MUX 8xASI / ASI comp	12000	0	
Media gateway ASI comp/GigE	8000	0	
IP Video Management Probe	6000	11	1 per site
Video Management System	30000	0	
Transmission Network Management System, 100 NE , 1 server - 2 clients	30000	0	1 per project
Mobile Digital Microwave Radio Relay link 5 W, 45 Mb/s, with accessories Parabolic antenna 120 cm (2 full)	25000	0	
Complete DSNG Up Link	200000	1	
The measuring instruments set	71000	0	
Services (project,commessioning , ..)	20000	1	1 per phase , Initial phase need additional work
Training	20000	0	1 per project
	<b>PRICE (Euro)</b>	<b>1656300</b>	

### 4.3. Druga "A" faza

Čini je dio kičme Vlašić-Kozara i zatvara prsten preko Plješevice, Velike Gomile, Lokvenog Vrh i Vlašića, sa krakom Plješevica - ITC Bihać. Drugi dio ove faze pravi prsten Vlašić-Tušnica, Radovan-Jastrebinke-Fortica-V. Vidova-Lisin-Hum-Vlašić sa vezom prema ITC Livno.

Takođe u trećoj fazi planirano je i uvezivanje ITC Doboj preko Ankara na Duge Njive kao i ITC Prijedor na Kozaru.

Za realiziranje prvog prstena iz ove faze treba osigurati:

- Kozara – Plješevica
- Plješevica-V. Gomila
- V.Gomila - Lokveni Vrh
- Lokveni vrh - Vlašić

kapaciteta SDH 1+1 (155 Mb/s) sa mogućnošću proširenja na 3+1.

Za drugi prsten iz ove faze potrebe su mikrovalne veze:

- Vlašić-Tušnica
- Tušnica-Radovan
- Radovan-Jastrebinke
- Jastrebinke- Fortica

takođe kapaciteta SDH 1+1 (155 Mb/s) sa mogućnošću proširenja na 3+1.

Za uvezivanje ITC Bihać, ITC Prijedor, ITC Doboj i ITC Livno potrebne su mikrovalne veze:

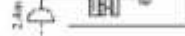
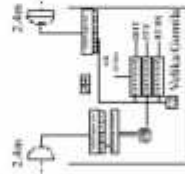
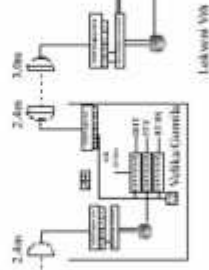
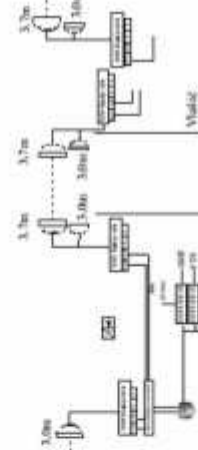
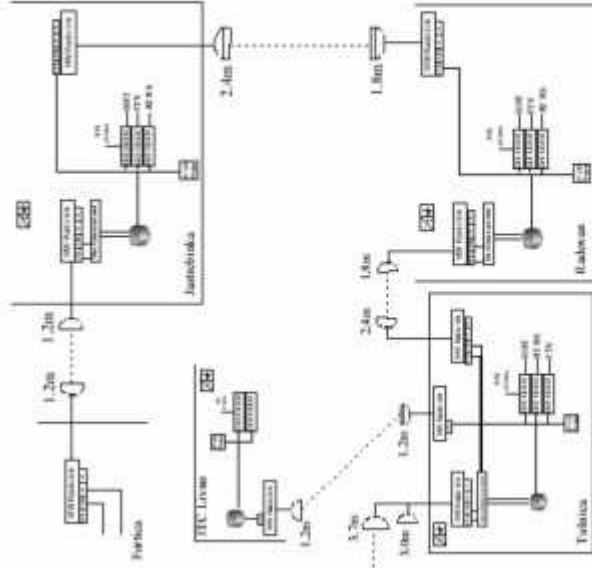
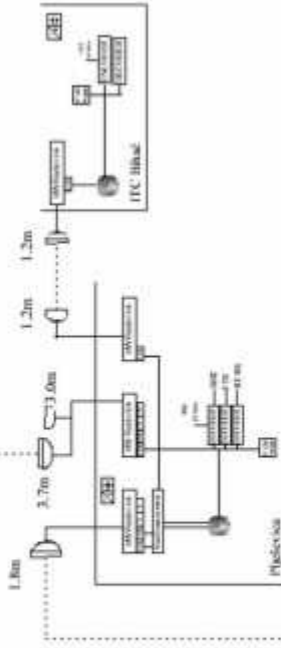
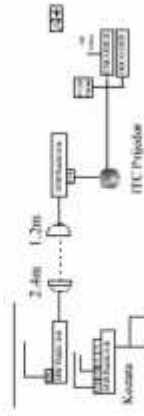
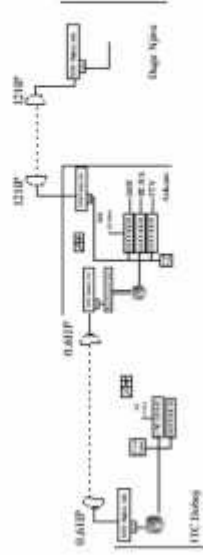
- ITC Prijedor-Kozara
- ITC Livno-Tušnica
- ITC Bihać-Plješevica
- ITC Doboj – Ankare
- Ankare – Duge njive

kapaciteta SDH 1+0 (150 Mb/s)

Paralelno sa realiziranjem druge A faze, planirano je da se segment mobilnih prijenosa sa terena unaprijedi nabavkom kompletnog DSNG UP linka za potrebe sva tri javna emitera u BiH.

Specifikacija troškova, blok šema, izvedbena šema, kao i specifikacija potrebne opreme za ovu fazu data je u prilogu.

## Digitalne RR veze JRTV sistema BiH II. Faza



Specifikacija opreme sa cijenama i blok šema RR veza Prve „B“ faze

	Unit Price (Euro)	Number of units	Comment
		lb	
SDH MW link 2+1 exp. to 4+1	115000	0	Average :2 terminals, antennas, WG and accessories, installation , commisioning , spare parts, service
SDH MW link 1+1 ext. To 3+1	80000	7	
SDH MW link 1+0	50000	5	
Rectifier 220 AC/-48VDC and batteries for 1 site	4000	11	average
Multiplexer n x STM-1, GigEthernet mapping	15000	6	average
L3 SWITCH/ROUTER all Gig.Etherhet ports	8500	11	
Encoder MPEG-4, IP NIC, SD	30000	0	
Encoder , IP NIC, HD	35000	5	
Decoder MPEG-4, IP NIC SD	3800	18	
Decoder , IP NIC HD	4500	5	
Video MUX 8xASI / ASI comp	12000	0	
Media gateway ASI comp/GigE	8000	0	
IP Video Management Probe	6000	11	1 per site
Video Management System	30000	0	
Transmission Network Management System, 100 NE , 1 server -2 clients	30000	0	1 per project
Mobile Digital Microwave Radio Relay link 5 W, 45 Mb/s, with accessories Parabolic antenna 120 cm (2 full)	25000	8	
Complete DSNG Up Link	200000	0	
The measuring instruments set	71000	0	
Services (project,commessioning, ..)	20000	1	1 per phase , Initial phase need additional work
Training	20000	0	1 per project
	<b>PRICE (Euro)</b>	<b>1589400</b>	

#### 4.4. Druga "B" faza

Predstavlja završnu fazu kojom bi se izvršilo kompletiranje svih prstenova, povezivanje preostalih ITC-a i glavnih RR / emisionih objekata u integriranu digitalnu mikrovalnu mrežu javnih emitera na području cijele Bosne i Hercegovine, povezanu međunarodnim vezama prema susjednim državama.

Za realiziranje ove faze potrebno je osigurati mikrovalne veze:

Leotar – ITC Trebinje  
Radovan – ITC Posušje  
Biserna-ITC Goražde  
Duge njive-ITC Orašje  
Vilenica-ITC Travnik  
Marijin Vijenac-ITC Neum  
Foča Kmur-ITC Foča  
Trebević-Hadžića Brdo  
Hadžića Brdo-Biserna  
Lebršnik-Crgovo  
V. Žep-Bačkovac  
B. Žep-Bratunac Kik  
V. Žep-Višegrad M.  
Vlašić-Vilenica  
V. Gomila-Brekovica  
Jastrebinka-Marijin Vijenac  
Jastrebinka – Crno brdo  
Pelješevica-Drvar Visoka  
kapaciteta SDH 1+0 (155 Mb/s).

Za potpuno povezivanje prstenova, potrebne su veze:

Duge njive-Kraljica  
Kraljica-Ilinčica  
V. Žep-Foča Kmur  
Foča Kmur-Lebršnik  
Lebršnik-Leotar  
Leotar-Jastrebinka  
kapaciteta SDH 1+1 (155 Mb/s)

Povezivanje međunarodnim vezama bit će realizirano preko:

Udrigovo – R. Srbija  
Kozara – R. Hrvatska  
Leotar – R. Crna Gora  
Plješevica – R. Slovenija  
Tušnica – R. Hrvatska  
kapaciteta SDH 1+1 (155 Mb/s)

Specifikacija opreme sa cijenama i blok šema RR veza Druge „B“ faze date su u prilogu.





**Specifikacija opreme sa cijenama i blok šema RR veza Druge „B“ faze**

	Unit Price (Euro)	Number of units	Comment
		llb	
SDH MW link 2+1 exp. to 4+1	115000	0	Average :2 terminals, antennas, WG and accessories, installation , commisioning , spare parts, service
SDH MW link 1+1 ext. To 3+1	80000	11	
SDH MW link 1+0	50000	18	
Rectifier 220 AC/-48VDC and batteries for 1 site	4000	22	average
Multiplexer n x STM-1, GigEthernet mapping	15000	7	average
L3 SWITCH/ROUTER all Gig.Etherhet ports	8500	21	
Encoder MPEG-4, IP NIC, SD	30000	0	
Encoder , IP NIC, HD	35000	7	
Decoder MPEG-4, IP NIC SD	3800	42	
Decoder , IP NIC HD	4500	7	
Video MUX 8xASI / ASI comp	12000	0	
Media gateway ASI comp/GigE	8000	0	
IP Video Management Probe	6000	21	1 per site
Video Management System	30000	0	
Transmission Network Management System, 100 NE , 1 server -2 clients	30000	0	1 per project
Mobile Digital Microwave Radio Relay link 5 W, 45 Mb/s, with accessories Parabolic antenna 120 cm (2 full)	25000	0	
Complete DSNG Up Link	200000	0	
The measuring instruments set	71000	0	
Services (project,commessioning , ..)	20000	1	1 per phase , Initial phase need additional work
Training	20000	0	1 per project
	<b>PRICE (Euro)</b>	<b>2733600</b>	

NAPOMENA: Navedene cijene u specifikaciji troškova u pojedinim fazama su trenutne cijene na tržištu sa mogućim odstupanjima. Navedene cijene su orijentacione i za očekivati je da ove cijene mogu da idu samo na dolje, iz razloga dosadašnje prakse kod svih proizvođača opreme.

#### **4.5. Obaveze javnih RTV servisa u realiziranju projekta**

Javni RTV servisi, po prijemu opreme, dužni su osigurati:

- projekt montaže;
- transport opreme do objekta i neophodni materijal za montažu;
- prijem opreme po objektima;
- instalaciju opreme po objektima pod nadzorom isporučioaca opreme,
- demontažu stare opreme.

#### **4.6. Obaveze isporučioaca opreme**

Isporučioc opreme se obavezuje da će osigurati:

- test funkcionalnosti sistema
- tehnički prijem sa mjerenjem i mjernim protokolom
- dokumentaciju opreme (tehničku i izvedbenu)
- obuku kadrova (operatorsku i sistemsku)
- neophodan nadzor i mjerenja.

Oprema treba biti renomiranih svjetskih proizvođača bazirana na najnovijim tehničkim rješenjima.

**Specifikacija opreme sa cijenama**

	Unit Price (Euro)	Number of units						TOTAL	Comment
		Ia	Ib	Ila	Ilb	Ilc	Id		
SDH MW link 2+1 exp. to 4+1	115000	3	0	0	0	0	3	Average 2 terminals, antennas, W/O and accessories, installation, commissioning, spare parts, service	
SDH MW link 1+1 ext. To 3+1	80000	5	7	8	11		31		
SDH MW link 1+0	50000	0	5	5	18		28		
Rectifier 220 AC-48VDC and batteries for 1 site	4000	9	11	11	22		53	average	
Multiplexer n x STM-1, GigEthernet mapping	15000	8	6	7	7		28	average	
L3 SWITCHROUTER all GigEthernet ports	8500	8	11	11	21		51		
Encoder MPEG-4, IP NIC, SD	30000	12	0	0	0		12		
Encoder , IP NIC, HD	35000	6	5	4	7		22		
Decoder MPEG-4, IP NIC SD	3800	21	18	21	42		102		
Decoder , IP NIC HD	4500	6	5	4	7		22		
Video MUX 8xASI / ASI comp	12000	3	0	0	0		3		
Media gateway ASI comp/GigE	8000	3	0	0	0		3		
IP Video Management Probe	6000	8	11	11	21		51	1 per site	
Video Management System	30000	1	0	0	0		1		
Transmission Network Management System, 100 NE, 1 server -2 clients	30000	1	0	0	0		1	1 per project	
Mobile Digital Microwave Radio Relay link 5 W, 45 Mb/s, with accessories	25000	0	8	0	0		8		
Parabolic antenna 120 cm (2 full)									
Complete DSN6 Up Link	200000			1			1		
The measuring instruments set	71000	2	0	0	0		2		
Services (project,commissioning...)	20000	2	1	1	1		5	1 per phase, initial phase need additional work	
Training	20000	1	0	0	0		1	1 per project	
<b>PRICE (Euro)</b>		<b>2015800</b>	<b>1589400</b>	<b>1656300</b>	<b>2733600</b>		<b>7995100</b>		

**Geografske koordinate objekata sa nadmorskim visinama**

Mjesto	Lokacija	Geo. Koordinate				n / v
Banja Luka	Kozara	16	58	52	E	978 m
		44	58	16	N	
Banja Luka	Produkcioni centar	17	11	37	E	164 m
		44	46	32	N	
Bihać	Brekovica	15	52	25	E	386 m
		44	52	13	N	
Bihać	Plješevica	15	45	42	E	1561 m
		44	47	04	N	
Bihać	ITC	15	52	08	E	220 m
		44	48	49	N	
Bijeljina	ITC	19	12	49	E	91 m
		44	45	18	N	
Bratunac	Kik	19	19	14	E	515 m
		44	12	03	N	
Brčko	ITC	18	48	12	E	90 m
		44	52	36	N	
Cazin	Velika Gomila	16	03	11	E	798 m
		44	55	22	N	
Čapljina	Crno Brdo	17	39	02	E	444 m
		43	07	44	N	
Doboj	Duge Njive	18	13	34	E	620 m
		44	51	19	N	
Doboj	Kraljica	18	16	55	E	883 m
		44	35	27	N	
Doboj	Ankare	18	01	31	E	644 m
		44	26	37	N	
Doboj	ITC	18	05	05	E	143 m
		44	43	51	N	
Drvar	Visoka	16	26	49	E	1148 m
		44	18	26	N	
Foča	Kmur	18	42	47	E	1509 m
		43	28	33	N	
Foča	ITC	18	46	24	E	410 m
		44	30	26	N	
Gacko	Lebršnik	18	39	00	E	1859 m
		43	14	00	N	
Gacko	Črgovo	18	19	45	E	1313 m
		43	15	57	N	

Goražde	Hadžića Brdo	18	51	41	E	1224 m
		43	42	45	N	
Goražde	Biserma	18	59	15	E	520 m
		43	39	48	N	
Goražde	ITC	18	58	56	E	340 m
		43	40	14	N	
Han Pijesak	Veliki Žep	19	01	43	E	1537 m
		44	03	48	N	
Ključ	Lokveni Vrh	16	36	28	E	917 m
		44	39	42	N	
Konjic	Lisín	17	59	02	E	1744 m
		43	46	17	N	
Livno	Tušnica	17	05	44	E	1693 m
		43	43	21	N	
Livno	ITC	17	00	17	E	727 m
		43	44	35	N	
Lopare	Udrigovo	18	53	50	E	544 m
		44	40	32	N	
Lukavica	studio	18	22	10	E	530 m
		43	49	31	N	
Mostar	Fortica	17	50	16	E	514 m
		43	21	18	N	
Mostar	Velika Vidova	17	45	42	E	1465 m
		43	34	20	N	
Mostar	Jastrebinika	17	43	35	E	1138 m
		43	23	45	N	
Mostar	Produkcioni centar	17	48	36	E	58 m
		43	20	34	N	
Neum	Marijin Vijenac	17	36	07	E	320 m
		42	56	13	N	
Neum	ITC	17	37	12	E	20 m
		42	55	08	N	
Orašje	ITC	18	41	39	E	82 m
		45	02	12	N	
Posušje	Radovan	17	20	00	E	1134 m
		43	29	00	N	
Posušje	ITC	17	19	42	E	610 m
		43	28	10	N	
Prijedor	ITC	16	42	38	E	135 m
		44	58	35	N	
Sarajevo	Hum	18	23	12	E	811 m
		43	52	25	N	
Sarajevo	Trebević	18	27	41	E	1568 m

		43	49	13	N	
Sarajevo	Produkcioni centar	18	20	30	E	511 m
		43	50	52	N	
Šekovići	Bačkovac	18	52	01	E	953 m
		44	16	33	N	
Travnik	Vlašić	17	38	10	E	1943 m
		44	17	38	N	
Travnik	Vilenica	17	39	22	E	920 m
		44	12	35	N	
Travnik	ITC	17	39	54	E	508 m
		44	13	39	N	
Trebinje	Leotar	18	20	48	E	1228 m
		42	45	00	N	
Trebinje	ITC	18	21	07	E	280 m
		43	42	34	N	
Tuzla	Ilinčica	18	40	12	E	383 m
		44	32	01	N	
Tuzla	ITC	18	39	42	E	225 m
		44	32	17	N	
Višegrad	Mirilovići	19	19	00	E	800 m
		43	46	00	N	
Zenica	Lisac	17	51	07	E	1303 m
		44	16	08	N	
Zenica	ITC	17	54	28	E	316 m