

# УПУТСТВО

## са елементима техничког решења у зависности од врсте радио-комуникацијске службе

Техничко решење у захтеву за издавање појединачне дозволе за коришћење радио-фреквенција садржано је у техничкој документацији која се подноси уз захтев и његов је саставни део.

### I. ТЕХНИЧКА ДОКУМЕНТАЦИЈА

Техничку документацију може да изради привредно друштво, односно друго правно лице или предузетник, који имају одговарајућу лиценцу за израду техничке документације, и лице које има одговарајућу лиценцу Инжењерске коморе Републике Србије, а која покрива област електронских комуникација (телекомуникације, енергетика и саобраћај).

#### I.1. ОПШТЕ

За све врсте радио-комуникацијских служби:

а) Техничка документација се ради у складу са:

1. Законом о електронским комуникацијама (“Службени гласник РС“, број 44/10);
2. Законом о планирању и изградњи (“Службени гласник РС“, број 72/09, 81/09, 64/10-УС);
3. Законом о заштити животне средине (“Службени гласник РС“, број 36/09);
4. Законом о процени утицаја на животну средину (“Службени гласник РС“, број 135/04, 36/09)
5. Планом намене радио-фреквенцијских опсега (“Службени гласник РС“, бр. 112/04 и 86/08).

б) Техничка документација мора да садржи следеће:

1. Насловну страну;
2. Податке о инвеститору из одговарајућег регистра;
3. Податке о одговорном пројектанту, односно о пројектантској организацији;
4. Законске и подзаконске прописе примењене у конкретном случају;
5. Изјаву о изради документације, коју потписује одговорни пројектант;
6. Пројектни задатак;
7. Ситуацију објекта;
8. Техничко решење;
9. Изјаву о примењеним прописаним мерама заштите на раду;
10. Одлуку надлежног органа којом се утврђује да није потребна процена утицаја пројекта на животну средину, односно одлуку надлежног органа о давању сагласности на студију о процени утицаја на животну средину;
11. Процену утицаја на рад других радио-комуникацијских система;
12. Потребне одговарајуће прорачуне;
13. Припадајућу графичку документацију.

в) Примерак техничке документације који се доставља мора бити прописно увезан, и у оригиналу оверен и потписан од стране субјекта који је израдио техничку документацију и од стране инвеститора. Уз претходно доставити и примерак у електронској форми.

## II. РАДИО-ДИФУЗНА СЛУЖБА

### II.1. Техничка документација

Поред наведеног у тачки I, техничка документација за радио-дифузну службу се ради и у складу са:

1. Планом расподеле фреквенција/локација за терестричке аналогне FM и TV радио-дифузне станице за територију Републике Србије (“Службени гласник РС“, бр. 74/07, 27/08 и 2/10);
2. Правилником о радио-станицама које се могу постављати у градовима и насељеним местима градског карактера (“Службени лист СФРЈ“, број 9/83);
3. Правилником о слободним правцима за улаз и излаз радио-релејних веза (радио-коридори) у градовима и насељима градског карактера (“Службени лист СФРЈ“, број 72/90);
4. Правилником о техничким и експлоатационим условима под којима се могу користити радио-дифузне станице за емисије црно-беле телевизије и телевизије у боји (“Службени лист СФРЈ“, број 8/78);
5. Правилником о техничко-експлоатационим условима радио-дифузних станица за фреквенцијски модулисане емисије (“Службени лист СФРЈ“, број 57/75);
6. Препоруком Бироа за радио-комуникације Међународне уније за телекомуникације ITU-R P.1546-4 – Метода за предикцију тачка-област за терестричке службе у фреквенцијском опсегу 30 MHz до 3000 MHz;
7. Препоруком Бироа за радио-комуникације Међународне уније за телекомуникације ITU-R P.526-11 – Пропагација дифракцијом;
8. Препоруком Бироа за радио-комуникације Међународне уније за телекомуникације ITU-R BT.417-5 – Минимална јачина поља у планирању аналогне терестричке телевизијске службе за коју се захтева заштита ;
9. Препоруком Бироа за радио-комуникације Међународне уније за телекомуникације ITU-R BS.412-9 – Стандарди планирања за терестричку FM звучну радио-дифузију у VHF опсегу;
10. Препоруком Бироа за радио-комуникације Међународне уније за телекомуникације ITU-R BT.1368-8 – Критеријуми планирања за дигиталну терестричку телевизијску службу у VHF/UHF опсезима;
11. Препоруком Бироа за радио-комуникације Међународне уније за телекомуникације ITU-R BS.1660-3 – Техничке основе за планирање дигиталне терестричке звучне радио-дифузије у VHF опсегу.

Техничка документација се ради за TV канал односно фреквенцију за FM радио, који је добијен(а) на Јавном конкурс за издавање дозвола за емитовање телевизијског и радио програма, а на основу техничких и других параметара и података из Плана расподеле фреквенција/локација за терестричке аналогне FM и TV радио-дифузне станице за територију Републике Србије (“Службени гласник РС“, бр. 74/07, 27/08 и 2/10).

Технички детаљи за израду документације за дигиталну терестричку телевизију биће накнадно дефинисани.

### II.2. Техничко решење

Техничко решење за радио-дифузну службу мора да садржи:

1. Опис методе прорачуна зоне покривања

Препоручује се примена статистичке методе, како је описано у препоруци ITU-R P. 1546-

4 и детерминистичке методе, како је описано у препоруци ITU-R P. 526-11. Евентуално увођење емпиријски утврђених фактора корекције је прихватљиво, али искључиво у складу са карактером примењене методе. У документацији се описују само методе које су коришћене у конкретном примеру.

## 2. Профили терена у односу на емисиону локацију

За израчене снаге мање од 1 kW (VHF), односно 10 kW (UHF), потребно је израдити профиле траса у дужини од 50 km, и израчунати ефективне висине ( $h_{\text{eff}}$ ) у 36 праваца - сваких  $10^\circ$  почевши од севера. За израчене снаге веће од 1 kW (VHF), односно 10 kW (UHF), потребно је израдити профиле траса у дужини од најмање 50 km и израчунати ефективне висине ( $h_{\text{eff}}$ ) у не мање од 120 праваца - сваких  $3^\circ$  почевши од севера.

## 3. Прорачун зоне покривања

У правцима за које су израђени профили терена треба одредити растојање на коме је, рачунато усвојеном методом, остварен интензитет поља једнак минимално употребљивом пољу или употребљивом пољу ако је тај податак познат према одговарајућим препорукама ITU-R BT. 417-5 и ITU-R BS. 412-9. Прорачун зоне покривања врши се према стварном дијаграму зрачења антенског система.

## 4. Подаци о антени

- опис и карактеристике антене,
- диспозицију појединачних антена и антенског напојног система,
- антенски дијаграм и добитак антенског система, у односу на полуталасни дипол,
- обрачунати губици у преносном путу.

## 5. Зона покривања

Зона покривања се црта на географској карти одговарајуће размере, не мање од 1 : 200 000, односно 1: 100 000 за предајнике мале снаге (величина цртежа не мања од формата А3). Размера и размерник се обавезно уносе на цртеж.

## 6. Подаци о опреми

Опис и техничке карактеристике опреме којом ће се реализовати захтевани дијаграм зрачења и израчена снага.

## 7. Попуњен координациони образац за FM радио-станицу и координациони образац за TV радио-станицу и образац дозволе за коришћење радио-фреквенција за радио-станицу.

Координациони образац за радио-дифузне станице се попуњава on-line. После попуњавања образац снимити на дискету или CD и доставити заједно са техничком документацијом. У обрасцима ОБАВЕЗНО попуњити све тражене податке. Географске координате дати у WGS84 систему (WGS84 координате одредити прецизно помоћу GPS-а). Попуњен образац дозволе за коришћење радио-фреквенција за радио-станицу приложити у техничкој документацији.

### III. МОБИЛНА СЛУЖБА:

#### III.1. Техничка документација за мобилну службу

Поред наведеног у тачки I техничка документација за мобилну службу се ради и у складу са:

1. Планом расподеле радио фреквенција за GSM/DCS 1800 радио систем (“Службени гласник РС“, број 17/08);
2. Планом расподеле радио фреквенција за UMTS/IMT-2000 радио-систем. (“Службени гласник РС“, број 17/08);
3. Појединачним плановима расподеле фреквенција по службама (здравство, ватрогасци, електропривреда, електродистрибуција, противградна одбрана итд);
4. Правилником о радио-станицама које се могу постављати у градовима и насељеним местима градског карактера (“Службени лист СФРЈ“, број 9/83);
5. Правилником о слободним правцима за улаз и излаз радио-релејних веза (радио-коридори) у градовима и насељима градског карактера („Службени лист СФРЈ“, број 72/90);
6. Препоруком Бироа за радио-комуникације Међународне уније за телекомуникације ITU-R P.1546-4: Метода за предикцију тачка-област за терестичке службе у фреквенцијском опсегу 30 MHz до 3000 MHz;
7. Препоруком Бироа за радио-комуникације Међународне уније за телекомуникације ITU-R P.526-11: Пропагација дифракцијом;
8. Правилником о техничким и експлоатационим условима под којима се могу користити радио-станице за фреквенцијски или фазно модулисане радио-телефонске емисије (“Службени лист СФРЈ“, бр. 28/81, 42/82 и 64/86).

#### III.2. Техничко решење

Техничко решење за мобилну службу мора да садржи следеће:

1. Потребу корисника за радио-везама (осим за јавну мобилну):

обухвата - технологију рада корисника за чије се потребе успоставља радио-веза. У оквиру технологије рада дефинише се ко с ким треба да размењује информације радио-везом, карактер и врсту информације, број и просечна дужина трајања информације и неопходан број информација које се истовремено размењују као и територија која је обухваћена исказаном технологијом рада.

2. Концепцијско решење система радио-веза (осим за јавну мобилну):

треба да дефинише типове радио-мрежа (симплексна, семидуплексна, дуплексна, интеграција више радио-мрежа и др.), са шематским приказом радио-система, проценом густине радио-саобраћаја. Концепцијско решење система радио-веза треба да задовољи исказне потребе за радио-везама и рационалност у коришћењу намењених фреквенција и да обезбеди техничко и технолошко јединство система радио-веза на нивоу делатности (ако је то потребно).

3. Метод прорачуна зоне покривања базне радио-станице:

препоручује се примена статистичке методе, како је описано у препоруци ITU-R P. 1546-4 и детерминистичке методе, како је описано у препоруци ITU-R P. 526-11. Евентуално увођење емпиријски утврђених фактора корекције је прихватљиво, али искључиво у складу са карактером примењене методе. У документацији се описују само методе које су коришћене у конкретном примеру. Прорачун зоне покривања врши се за минимално употребљиво поље, према одговарајућем правилнику, а са стварним дијаграмом зрачења антенског система и даје се табеларно (осим за јавну мобилну), а приказује на географској карти одговарајуће размере, прилагођене величини зоне покривања базне радио-станице односно величини радио-мреже која се приказује. Размера и размерник се обавезно уносе на цртеж. Пожељно је да се зона покривања црта на подлози формата А3 или већој, ако је у питању радио-мрежа регионалног или националног значаја.

4. Профиле терена у односу на емисиону локацију (осим за јавну мобилну):

израдити у дужини од 50 km, и израчунати ефективне висине ( $h_{\text{eff}}$ ) у 36 праваца - сваких  $10^\circ$  почевши од севера.

#### 5. Антенски систем:

подаци о антени: тип антене, поларизација, добитак, усмереност, азимут максималног зрачења, угао ширине главног снопа, елевациони угао, однос напред - назад и др. За усмерене антене антенски дијаграм и добитак антенског система, дати у графичком и нумеричком облику, у односу на полуталасни дипол.

6. Анализу могућих међусобних ометања радио-станица у оквиру предложеног система (осим за јавну мобилну).

7. Прорачун квалитета радио-везе:

за једноканалне радио-релејне везе између две базне радио-станице и радио-везу између базна радио-станица и фиксна радио-станица (осим за јавну мобилну).

8. Начин рада радио-станица у радио-мрежи (осим за јавну мобилну):

- 1) технологију рада са начином успостављања радио-веза (PL тон, селективни позив, идентификација, временско ограничење разговора), као и посебне услове за рад више радио-станица на једној микролокацији;
- 2) број радио-станица у радио-мрежама, по врстама и њихове техничке карактеристике.

9. Попуњен образац дозволе за коришћење радио-фреквенција за радио-станицу:

Попуњен образац дозволе за коришћење радио-фреквенција за радио-станицу приложити у техничкој документацији. У обрасцима ОБАВЕЗНО попунити све тражене податке. Географске координате дати у WGS84 систему (WGS84 координате одредити прецизно помоћу GPS-а).

## IV. ФИКСНА СЛУЖБА

### IV.1.1. Техничка документација за фиксну службу (радио-релејне везе)

Поред наведеног у тачки I. техничка документација за фиксну службу ( радио-релејне везе) ради се и у складу са:

1. Правилником о радио-станицама које се могу постављати у градовима и насељеним местима градског карактера („Службени лист СФРЈ“, број 9/83);
2. Правилником о слободним правцима за улаз и излаз радио-релејних веза (радио-коридори) у градовима и насељима градског карактера („Службени лист СФРЈ“, број 72/90);
3. Препоруком Бироа за радио-комуникације Међународне уније за телекомуникације ИТУ-R P.530-13: Подаци о пропагацији и методе предикције захтевани за пројектовање терестричких система са оптичком видљивошћу;
4. Препоруком Бироа за радио-комуникације Међународне уније за телекомуникације ИТУ-R P.676-8: Слабљење услед атмосферских гасова;
5. Препоруком Бироа за радио-комуникације Међународне уније за телекомуникације ИТУ-R P.838-3 : Специфични модел слабљења за кишу коришћен у методама пропагације;
6. Препоруком Бироа за радио-комуникације Међународне уније за телекомуникације ИТУ-R P.525-2: Прорачун слабљења у слободном простору;
7. Препоруком Бироа за радио-комуникације Међународне уније за телекомуникације ИТУ-R F.1668-1: Норме квалитета за дигиталне фиксне бежичне везе утврђене за 27500 km хипотетичку референтну путању и везе;
8. Препоруком Бироа за радио-комуникације Међународне уније за телекомуникације ИТУ-R F.1703: Норме расположивости за дигиталне фиксне бежичне везе утврђене за 27500 km хипотетичку референтну путању и везе;
9. Упутством о пројектовању дигиталних радио-релејних уређаја („ПТТ весник“, број 16/87).

#### IV.1.2. Техничка документација за фиксну службу (јавна FWA мрежа)

Поред наведеног у тачки I. техничка документација за фиксну службу (јавна FWA мрежа) ради се и у складу са:

1. Планом расподеле фреквенција за радио-системе у фреквенцијском опсегу 410-420/420-430 MHz (“Службени гласник РС“, број 8/09);
2. Планом расподеле фреквенција за системе са фиксним бежичним приступом (FWA) у фреквенцијским опсезима 3410-3600 MHz и 3600-3800 MHz („Службени гласник РС“, број 17/08);
3. Правилником о радио-станицама које се могу постављати у градовима и насељеним местима градског карактера (“Службени лист СФРЈ“, број 9/83);
4. Препоруком Бироа за радио-комуникације Међународне уније за телекомуникације ITU-R P.1546-4: Метода за предикцију тачка-област за терестичке службе у фреквенцијском опсегу 30 MHz до 3000 MHz;
5. Препоруком Бироа за радио-комуникације Међународне уније за телекомуникације ITU-R P.526-11: Пропагација дифракцијом;

#### IV.2.1. Техничко решење за фиксну службу (радио-релејне везе) мора да садржи следеће:

1. Намену радио-релејне везе/веза;
2. Географске податке о локацији сваке радио-станице (географске координате, надморска висина, висина антене изнад терена);
3. Профил деонице;
4. Основне техничке податке за сваку радио-релејну везу (капацитет, конфигурација, фреквенцијски опсег, дужина деонице);
5. Основне техничке карактеристике радио-релејних уређаја;
6. Основне техничке карактеристике антена (добитак, тип, произвођач антене, дијаграм зрачења);
7. Кратак опис методе прорачуна квалитета сигнала са усвојеним полазним техничким параметрима и прописаним нормама за квалитет преноса и расположивост предвиђене радио-релејне везе;
8. Прорачун квалитета и расположивости радио-релејне везе са образложењем испуњења прописаних норми и времена расположивости везе (дати резултате прорачуна за сваку деоницу табеларно);
9. Попуњен образац дозволе за коришћење радио-фреквенција за радио-станицу;
10. Географске координате дати у WGS84 систему (WGS84 координате одредити прецизно помоћу GPS-а).

#### IV.2.2. Техничко решење за фиксну службу (јавна FWA мрежа) мора да садржи следеће:

1. Метод прорачуна зоне покривања фиксне/базне радио-станице:  
препоручује се примена статистичке методе, како је описано у препоруци ITU-R P. 1546-4 и детерминистичке методе, како је описано у препоруци ITU-R P. 526-11. **Евентуално увођење емпиријски утврђених фактора корекције је прихватљиво**, али искључиво у складу са карактером примењене методе. У документацији се описују само методе које су коришћене у конкретном примеру. Прорачун зоне покривања врши се за минимално употребљиво поље, према одговарајућем плану расподеле, а са стварним дијаграмом зрачења антенског система, приказује на географској карти одговарајуће размере, прилагођене величини зоне покривања базне радио-станице односно величини радио-мреже која се приказује. Размера и размерник се обавезно уносе на цртеж. Пожељно је да се зона покривања црта на подлози формата А3 или већој, ако је у питању радио-мрежа регионалног или националног значаја.
2. Антенски систем:

подаци о антени: тип антене, поларизација, добитак, усмереност, азимут максималног зрачења, угао ширине главног снопа, елевациони угао, однос напред - назад и др. За усмерене антене антенски дијаграм и добитак антенског система, дати у графичком и нумеричком облику, у односу на полуталасни дипол.

### 3. Попуњен образац дозволе за коришћење радио-фреквенција за радио-станицу:

Попуњен образац дозволе за коришћење радио-фреквенција за радио-станицу приложити у техничкој документацији. У обрасцима ОБАВЕЗНО попунити све тражене податке. Географске координате дати у WGS84 систему (WGS84 координате одредити прецизно помоћу GPS-а).

## V. САТЕЛИТСКА СЛУЖБА

V.1. Техничка документација за радио-станице у сателитској служби се, поред наведеног у тачки I. ради и у складу са:

1. Препоруком Бироа за радио-комуникације Међународне уније за телекомуникације ITU-R S.521-4: Хипотетичка референтна дигитална веза за системе који користе дигитални пренос у фиксној-сателитској служби;

2. Препоруком Бироа за радио-комуникације Међународне уније за телекомуникације ITU-R S.524-9: Највећи дозвољени нивои густине е.и.р. земаљских станица у мрежама у геостационарној-сателитској орбити фиксне-сателитске службе којима се врши пренос у фреквенцијским опсезима 6 GHz, 13 GHz, 14 GHz и 30 GHz;

3. Препоруком Бироа за радио-комуникације Међународне уније за телекомуникације ITU-R S.579-6: Норме расположивости за хипотетичка референтна кола и хипотетичку референтну дигиталну везу када се користи за телефонију са импулсном кодном модулацијом или као део интегрисаних дигиталних мрежа хипотетичке референтне везе, за фиксну-сателитску службу у опсегу испод 15 GHz;

4. Препоруком Бироа за радио-комуникације Међународне уније за телекомуникације ITU-R S.614-4: Квалитет хипотетичке референтне дигиталне везе у фиксној-сателитској служби у опсегу испод 15 GHz када је део међународне везе у интегрисаној дигиталној мрежи;

5. Препоруком Бироа за радио-комуникације Међународне уније за телекомуникације ITU-R S.1062-4: Квалитет за сателитску хипотетичку референтну дигиталну везу која ради у опсегу испод 15 GHz;

6. Препоруком Бироа за радио-комуникације Међународне уније за телекомуникације ITU-R P.618-9: Подаци за простирање и методе предвиђања за пројектовање телекомуникационих система Земља-свемир;

7. Препорукама Бироа за радио-комуникације Међународне уније за телекомуникације за VSAT: ITU-R S.725, ITU-R S.726-1, ITU-R S.727-2.

V.2. Техничко решење за радио-станице у сателитској служби мора да садржи следеће:

1. техничку документацију која садржи информацију о опису рада (намена, блок шема, повезивање, итд.);

2. географске податке о локацији земаљске радио-станице (географске координате, надморска висина, висина антене изнад терена);

3. назив и орбиталну позицију сателита;

4. техничке карактеристике уређаја (примопредајника);

5. основне техничке карактеристике антена (добитак, тип и произвођач антене);

6. попуњен образац АрS 4/III заједно са координационим зонама (у складу са Appendix 7) за предају и пријем земаљске станице према члану 11. Секције III међународног Правилника о радио-комуникацијама;

7. кратак опис методе прорачуна квалитета сигнала са усвојеним полазним техничким параметрима уређаја и припадајуће опреме;

8. прорачун потребне снаге предајника и израчене снаге, као и резултати прорачуна сателитске улазне и силазне везе (дати резултате прорачуна табеларно);

9. попуњен образац дозволе за коришћење радио-фреквенција за радио-станицу;
10. географске координате дати у WGS84 систему (WGS84 координате одредити прецизно помоћу GPS-а).