

## **Ծրագիր**

### **թվային ռադիոհեռարձակման փորձնական գոտի Երևան-Գյումրի**

#### **1. Նպատակը**

Փորձնական թվային ռադիոհեռարձակման կազմակերպումը հնարավորություն կտա թվային ռադիոհեռարձակման էկոհամակարգի բոլոր մասնակիցներին, մասնավորապես. ռադիոընկերություններ, հեռարձակման օպերատորներ, ռադիոլսողներ, պետական (կարգավորիչ) մարմիններ, էլեկտրոնիկայի վաճառքով զբաղվող տնտեսվարողներ, տրանսպորտային միջոցներ ներկրողներ, գովազդատուներ և այլն, յուրացնել տեխնոլոգիական նոր հարթակը և օգտվել դրա կողմից ընձեռվող լրացուցիչ հնարավորություններից:

Փորձնական թվային ռադիոհեռարձակում նախատեսվում է կազմակերպել Երևանում և Գյումրիում, ինչպես նաև, Երևան-Գյումրի ավտոմայրուղու երկայնքով: Փորձնական հեռարձակման տարածքը ընտրվել է հաշվի առնելով հետևյալ գործոնները.

- քաղաքների խիտ բնակեցվածությունը,
- ավտոմայրուղու ծանրաբեռնվածությունը,
- ավտոտրանսպորտային միջոցներով քաղաքների հագեցվածությունը,
- հեռարձակման գոտում քաղաքային խիտ և արվարձանային կառուցապատման, ինչպես նաև, արագընթաց ավտոմայրուղու առկայությունը, որոնցից յուրաքանչյուրում ռադիոազդանշանների տարածումն ունի իր յուրահատկությունները:

Փորձնական հեռարձակման համակարգի ներդրման, փորձարկումների և շահագործման արդյունքներով հնարավոր կլինի ավելի հստակ և ստույգ որոշումներ կայացնել հանրապետության ողջ տարածքում թվային ռադիոհեռարձակման համակարգի ներդրման մոդելի, տեխնիկական լուծումների, համապատասխան կարգավորումների և այլ անհրաժեշտ քայլերի ու միջոցառումների վերաբերյալ:

#### **2. Պահանջներ և սահմանափակումներ**

Փորձնական թվային ռադիոհեռարձակման համակարգի ներդրման ծրագիրը մշակվել է հետևյալ պահանջների և սահմանափակումների նկատառումով.

1. Փորձնական թվային ռադիոհեռարձակման համակարգը Երևանում, Գյումրիում և Երևան-Գյումրի ավտոմայրուղու ողջ երկայնքով պետք է ապահովի կայուն ռադիոձածկույթ՝ համաձայն BS.1660-9 «Technical basis for planning of terrestrial digital sound broadcasting in the VHF band» պահանջների:
2. Թվային ռադիոհեռարձակման համակարգի ունակությունը պետք է ապահովի մինչև 18 ռադիոալիքի հեռարձակման հնարավորություն:
3. Հաշվի առնելով Հայաստանի Հանրապետության տնօրինության տակ առկա սահմանափակ հաճախականային ռեսուրսը, թվային ռադիոհեռարձակման համակարգը պետք է կառուցվի մեկհաճախականային սկզբունքով՝ յուրաքանչյուր գոտում օգտագործելով մեկ հաճախականություն:
4. Ենթակառուցվածքների կազմակերպման լրացուցիչ ծախսերից խուսափելու նպատակով փորձնական թվային ռադիոհեռարձակման համակարգը պետք է ներդրվի՝ առավելագույնս օգտագործելով «Հայաստանի հեռուստատեսային և ռադիոհաղորդիչ ցանց» ՓԲ ընկերության գործող ենթակառուցվածքները (հեռուստաաշտարակներ, տեխնիկական տարածքներ, էլեկտրասնուցում և այլն):
5. Փորձնական թվային ռադիոհեռարձակման ցանցում ներառվող բոլոր ազդանշանների առկայությունը գլխամասային կայանում պետք է ապահովվի ռադիոընկերությունների կողմից:

### **3. Փորձնական թվային ռադիոհեռարձակման ցանցի կազմակերպման մոդել**

Փորձնական թվային ռադիոհեռարձակման ցանցը նախատեսվում է կառուցել Հայաստանի Հանրապետության պետական ֆինանսական միջոցների ներգրավմամբ: Ցանցի միջոցով նախատեսվում է հեռարձակել «Հայաստանի հանրային ռադիոընկերություն» ՓԲ ընկերության ռադիոժրագրերը, միջպետական պայմանագրերով ՀՀ տարածքում սփռվող ռադիոժրագրերը, ինչպես նաև, ազատ սլոթների առկայության դեպքում՝ մասնավոր ընկերությունների ժրագրերը:

Փորձնական ռադիոհեռարձակման ցանցի կառուցումը և հետագա սպասարկումն ու շահագործումը իրականացվելու է «Հայաստանի հեռուստատեսային և ռադիոհաղորդիչ ցանց» ՓԲ ընկերության կողմից:

Փորձնական թվային ռադիոհեռարձակման ցանցով սփռվելու սակագները կսահմանվեն ցանցի ներդրումից հետո՝ դրա սպասարկման ու շահագործման իրական ծախսերի

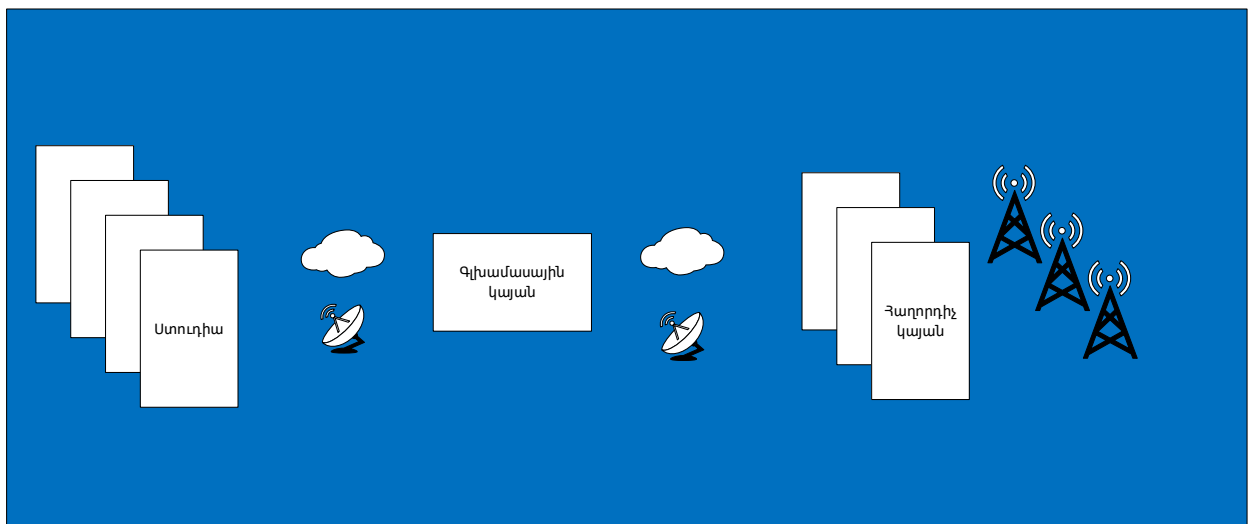
գնահատման արդյունքում: Լրացուցիչ կսահմանվի նաև փորձնական թվային ռադիոհեռարձակման ցանցով սփռվող մասնավոր ռադիոընկերությունների ընտրության կարգը:

#### 4. Փորձնական թվային ռադիոհեռարձակման ցանցի նկարագիր

Թվային ռադիոհեռարձակման համակարգը բաղկացած է հետևյալ կառուցվածքային օղակներից.

- գլխամասային կայան,
- ազդանշանների հեռահաղորդման տրանսպորտային ցանցեր,
- հաղորդիչ կայաններ:

Համակարգի կառուցվածքային բլոկ-սխեման բերված է Նկար 1-ում:



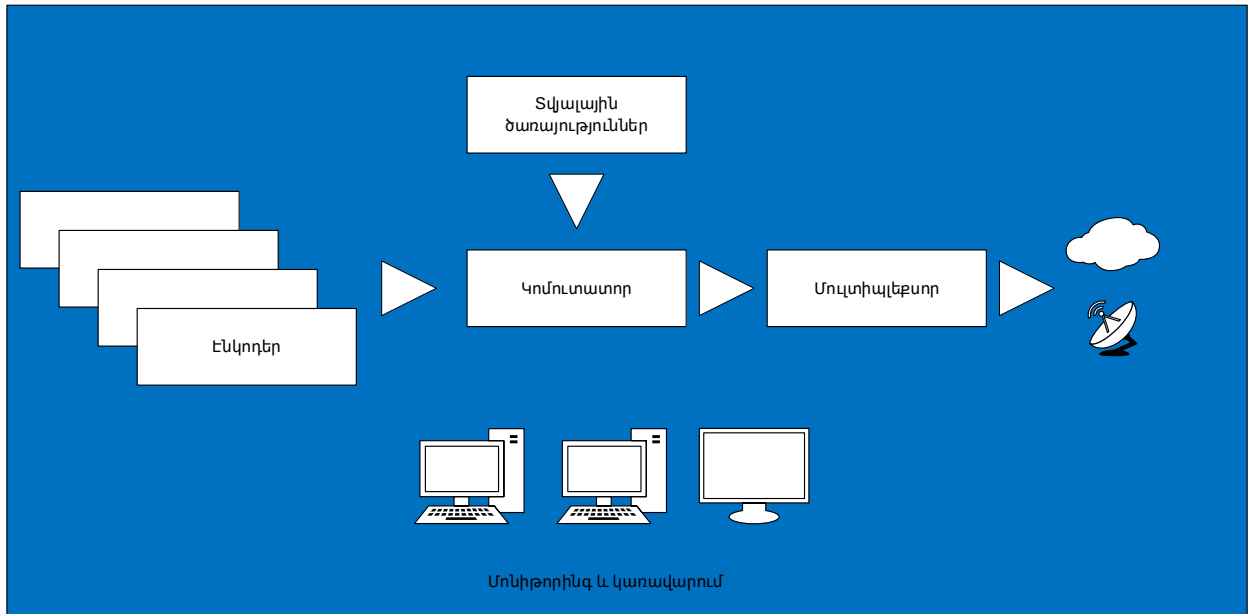
**Նկար 1.** Թվային ռադիոհեռարձակման համակարգի կառուցվածքային բլոկ-սխեմա

Ստուդիաներում պատրաստվող ռադիոծրագրերը օպտիկա-մանրաթելային, արբանյակային, ռադիոռելեային կապի կամ ինտերնետի միջոցով հաղորդվում են ռադիոհեռարձակման համակարգի գլխամասային կայան: Գլխամասային կայանին համակցվում են նաև լրացուցիչ տվյալային ծառայությունների համակարգերը:

Գլխամասային կայանում իրականացվում է ազդանշանների կոդավորում, սեղմում և անսամբլների (Ensemble) ձևավորում: Անսամբլների մեջ ներդրվում են նաև լրացուցիչ տվյալային ծառայությունները:

Գլխամասային կայանում իրականացվում է նաև մուտքային և ելքային բոլոր ազդանշանների, անսամբլների ձևավորման տրակտի սարքավորումների, հաղորդիչ կայաններում տեղակայված հեռարձակման տեխնիկական միջոցների վերահսկում և կառավարում:

Թվային հաղորդիչ ցանցի գլխամասային կայանի բլոկ-սխեման բերված է Նկար-2-ում:



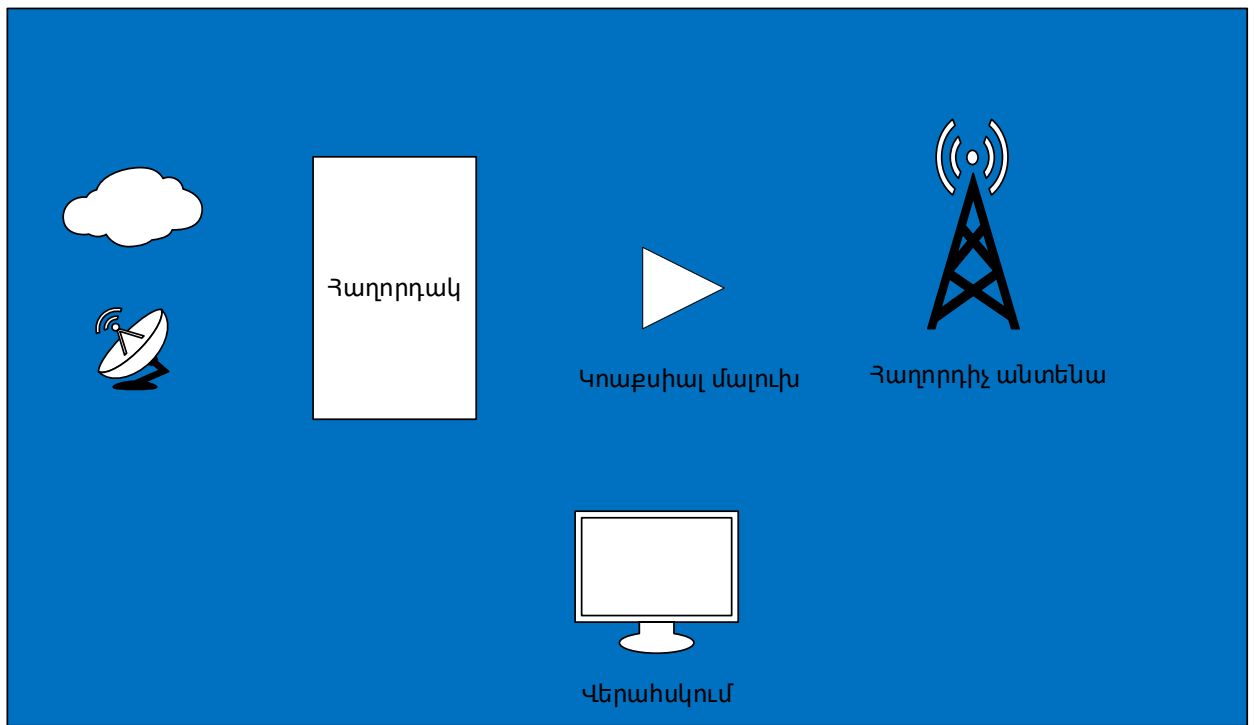
**Նկար 2.** Գլխամասային կայանի բլոկ-սխեմա

Գլխամասային կայանում ձևավորված անսամբլները ազդանշանների հեռահաղորդման տրանսպորտային ցանցերի միջոցով հաղորդվում են հաղորդիչ կայաններում տեղակայված հաղորդակներին:

Հաղորդակներում ազդանշանները մոդուլացվում են, ուժաղացվում և կոաքսիալ մալուխների (ֆիդեր) միջոցով տրվում են հեռուստաաշտարակների վերին հարթակներում տեղակայված հաղորդիչ անտենաներին ու հեռարձակվում:

Հաղորդակների հեռարձակման հզորությունները և հաղորդիչ անտենաների տեխնիկական պարամետրերը հաշվարկվում են տվյալ հաղորդիչ կայանի ընգրկման գոտում ազդանշանի անհրաժեշտ մակարդակ ապահովելու նկատառումով:

Հաղորդիչ կայանի բլոկ-սխեման բերված է Նկար 3-ում:



**Նկար 3.** Հաղորդիչ կայանի բլոկ-սխեմա

Հաղորդիչ կայանի ընդգրկման գոտում գտնվող ռադիոլսողները հնարավորություն ունեն ռադիոալիքները ընդունել ֆիքսված, շարժական և դյուրակիր ընդունիչների միջոցով:

## **5. Հեռարձակման ցանցի նախնական պլանավորում**

### **5.1. Գլխամասային կայան**

Գլխամասային կայանը նախատեսվում է տեղակայել «Հայաստանի հեռուստատեսային և ռադիոհաղորդիչ ցանց» ՓԲ ընկերության Երևանի հաղորդիչ կենտրոնի տարածքում (հասցե՝ ք. Երևան, Գ. Հովսեփյան 95):

Գլխամասային կայանի կազմակերպման տեխնիկական լուծումները ներկայացվել են ---- արտադրողների կողմից: Բոլոր թվարկված ընկերությունները հանդիսանում են WorldDAB ֆորումի անդամներ, ունեն տարբեր երկրներում նմանատիպ ցանցերի կառուցման և շահագործման փորձ ու համապատասխան հմտություններ: Գլխամասային կայանի համար առաջարկվող բոլոր սարքավորումները ներկայացնում են եվրոպական կամ ամերիկյան հայտնի բրենդները:

Ըստ այդմ, գլխամասային կայանում իրականացվելու է առնվազն 18 ռադիոալիքի կոդավորում, մուլտիպլեքսավորում, անսամբլի ձևավորում և հաղորդում ազդանշանների

հեռահաղորդման տրանսպորտային ցանցեր: Գլխամասային կայանում իրականացվելու է նաև արտակարգ ազդարարման համակարգի և լրացուցիչ տվյալային ծառայությունների ազդանշանների ներառում անսամբլում:

Գլխամասային կայանում տեղադրվելու է նաև թվային ռադիոհեռարձակման համակարգի մոնիթորինգի և կառավարման կենտրոնը, որի միջոցով հերթափոխի անձնակազմի կողմից 24/7 ռեժիմով իրականացվելու է ցանցի աշխատանքի վերահսկում և կառավարում:

Գլխամասային կայանի սարքավորումների տեղակայման համար նախատեսվում է Երևանի հաղորդիչ կայանում առկա տեխնիկական տարածքը համապատասխանեցնել տեխնիկական պահանջներին, ապահովել անխափան և ավտոնոմ էլեկտրասնուցում, տեղադրել օդափոխման ժամանակակից համակարգ: Մոնիթորինգի և կառավարման սարքավորումների տեղադրման համար նախատեսվում է վերակառուցել և ընդլայնել ներկայիս գործող թվային հեռուստատեսության մոնիթորինգի սենյակը:

## **5.2. Ազդանշանների հեռահաղորդման տրանսպորտային ցանցեր**

Գլխամասային կայանից դեպի հաղորդիչ կայաններ անսամբլի հեռահաղորդումը նախատեսվում է իրականացնել օպտիկա-մանրաթելային, արբանյակային և ռադիոկապի միջոցով:

«Յուքոմ» ընկերության օպտիկա-մանրաթելային կապը առկա է Երևանի, Գյումրիի և Արեգի կայաններում: Անհրաժեշտ է այն կազմակերպել միայն Լանջիկի կայանում: Կապի ապահովման աշխատանքները նախատեսվում է կազմակերպել «Հայաստանի հեռուստատեսային և ռադիոհաղորդիչ ցանց» և «Յուքոմ» ընկերությունների միջև գործող պայմանագրի շրջանակներում:

Արբանյակային կապի ապահովման համար անհրաժեշտ է 1,5 Մբիտ ծավալով ընդլայնել թվային հեռուստատեսության համար վարձակալվող արբանյակային ունակության ծավալը և մասնակի համալրել ներկայումս գործող արբանյակային հաղորդիչ կայանը:

Ռադիոկապի ապահովման համար նախատեսվում է տեղադրել «կետ-կետ» ռադիոմոդեմներ:

Հարկ է նշել, որ փորձնական թվային ռադիոհեռարձակման համար բավարար են օպտիկա-մանրաթելային կապը և ռադիոկապը:

### 5.3. Հաղորդիչ կայաններ

Երևան-Գյումրի գոտում փորձական թվային ռադիոհեռարձակման ցանցի նախնական պլանավորումն իրականացվել է Հեռահաղորդակցության միջազգային միության (ITU) BS.1660-9 «Technical basis for planning of terrestrial digital sound broadcasting in the VHF band» և Եվրոպական հեռարձակողների միության (EBU) TECH 3391 «Guidelines for DAB Network Planning» փաստաթղթերի համաձայն:

Ցանցի պլանավորման համար դիտարկվել է ռադիոազդանշանների ընդունման վեց ռեժիմ.

1. Շարժական ընդունիչով, գյուղական տեղանք (MO)
2. Դյուրակի ընդունիչով, շինությունից դուրս, արվարձանային տեղանք (PO)
3. Դյուրակիր ընդունիչով, շինության ներսում, քաղաքային տեղանք (PI)
4. Դյուրակիր ընդունիչով, շինությունից դուրս, արվարձանային գոտի, արտաքին անտենայով (PO-H/Ext)
5. Դյուրակիր ընդունիչով, շինության ներսում, քաղաքային գոտի, արտաքին անտենայով (PI-H/Ext)
6. Դյուրակիր շարժական ընդունիչով, գյուղական տարածք, արտաքին անտենայով (MO-H/Ext):

Բոլոր վեց ռեժիմների համար կատարվել է դաշտի լարվածության նվազագույն մեդիանային արժեքի հաշվարկ (հաշվարկի արդյունքները բերված են Հավելված 1-ում):

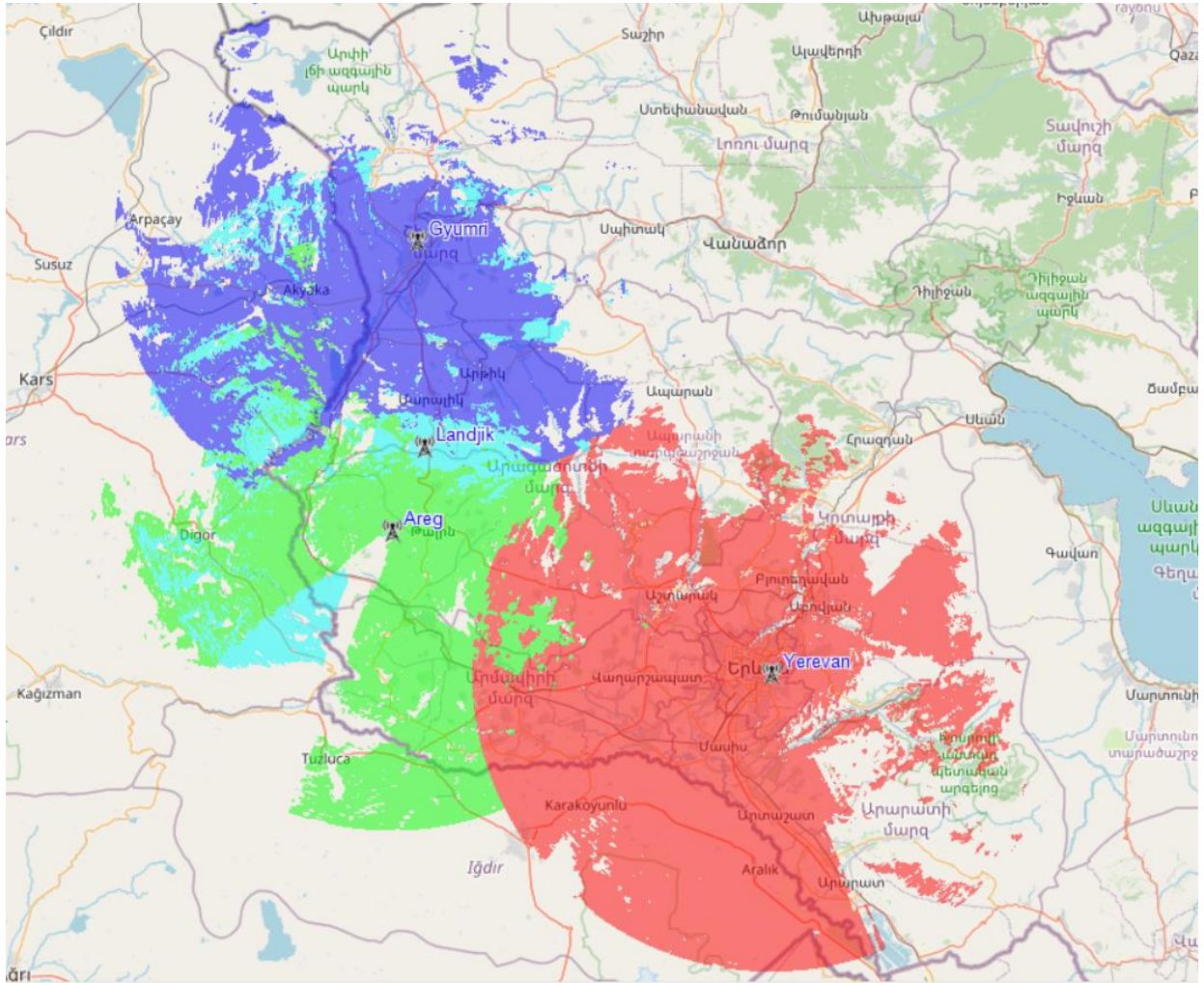
Համաձայն հաշվարկների, դաշտի լարվածության նվազագույն մեդիանային արժեքը քաղաքային գոտու շինության ներսում արտաքին անտենայով համալրված դյուրակիր ընդունիչ համար (PI-H/Ext) պետք է կազմի 67,8 դԲմՎ/մ, իսկ գյուղական տեղանքում շարժական ընդունիչի համար (MO)՝ 42,85 դԲմՎ/մ: Դաշտի լարվածության հենց այս սահմանային արժեքների նկատառումով կատարվել է հաղորդակների հզորությունների և հաղորդիչ անտենաների պարամետրերի ընտրություն:

Հեռարձակում նախատեսվում է իրականացնել Երևանի, Գյումրիի, Արեգի և Լանջիկի կայաններից՝ հետևյալ հզորություններով.

- Երևան՝ 2000Վտ
- Գյումրի՝ 1000Վտ
- Արեգ՝ 1000Վտ
- Լանջիկ՝ 250Վտ

Հաղորդիչ կայանների ընդգրկման գոտիների քարտեզները բերված են Նկար 4-ում:

Ընդգրկման գոտիների քարտեզները կազմվել են RadioPlanner3.0 համակարգչային ծրագրի միջոցով: Ռադիոալիքների տարածման կանխատեսման համար ընտրվել է ITU-R P.1812-6 մոդելը, որը հաշվի է առնում նաև տեղանքի ռելիեֆը:



**Նկար 4.** Հաղորդիչ կայանների ընդգրկման գոտիների քարտեզ

Նախագծային աշխատանքների փուլում ցանցի մանրամասն պլանավորման ժամանակ, ինչպես նաև, ցանցի գործարկումից հետո կատարվելիք չափումների արդյունքում հնարավոր է Երևան-Գյումրի ավտոճանապարհի առանձին փոքր հատվածների համար ցածր հզորության 1-2 կայանի (GapFiller) տեղադրման անհրաժեշտություն առաջանա:



Հաղորդակների և հաղորդիչ անտենաների առաջարկությունները ներկայացվել են ոլորտում առաջատար --- արտադրողների կողմից: Բոլոր հաղորդակները ապահովված են պահուստային մոդուլատորով:

Երևանի հաղորդիչ կայանի սարքավորումները նախատեսվում է տեղադրել Երևանի H=308մ հեռուստաաշտարակի 130մ նիշում առկա սարքասրահում՝ այն նախապես վերանորոգելով և համապատասխանեցնելով սարքավորումների աշխատանքի համար անհրաժեշտ տեխնիկական պահանջներին: Սարքասրահը պետք է ապահովված լինի անխափան և ավտոնոմ էլեկտրասնուցման, ինչպես նաև, օդափոխման համակարգերով:

Հաղորդիչ անտենային համակարգը նախատեսվում է տեղադրել հեռուստաաշտարակի --- նիշերում:

Գյուրմիի, Արեգի և Լանջիկի հաղորդիչ կայաններում սարքավորումների տեղադրման համար ևս անհրաժեշտ է առկա տեխնիկական շենքերում առանձնացնել սենյակներ՝ դրանք համապատասխանեցնելով սարքավորումների շահագործման տեխնիկական պահանջներին: Բոլոր սարքասրահները պետք է ապահովված լինեն անխափան և ավտոնոմ էլեկտրասնուցման, ինչպես նաև, օդափոխման համակարգերով: Հաղորդիչ անտենաները նախատեսվում է տեղադրել հեռուստաաշտարակների վերին հարթակներում:

#### **5.4. Լրացուցիչ տվյալային ծառայություններ**

Թվային ռադիոհեռարձակման DAB+ համակարգը հնարավորություն է ընձեռում ռադիոալիքների անսամբլի միջոցով ռադիոլսողին մատուցել նաև լրացուցիչ տվյալային ծառայություններ, մասնավորապես Service and Programme Information (SPI), SlideShow, Traffic Information, Journaline:

DAB+ համակարգը հնարավորություն է տալիս նաև իրականացնել արտակարգ իրավիճակներում բնակչության ազդարարում: Արտակարգ իրավիճակները կարող են պայմանավորված լինել եղանակային և աշխարհագրական գործոններով, դժբախտ պատահարներով, պանդեմիկ իրավիճակներով, ահաբեկչությամբ կամ պատերազմական գործողություններով:

Թվային ռադիոհեռարձակման համակարգի ընձեռած տեխնիկական հնարավորությունները, մասնավորապես, ռադիոլսողի համար անվճար հեռարձակում, հուսալիություն, տրանսպորտային միջոցներում օգտագործելու հնարավորություն, դյուրակիրություն, ցանցի

գերբեռնվածությունից անկախություն, արտակարգ իրավիճակներում այն դարձնում են բնակչությանը ազդարարելու հույժ կարևոր միջոց: Հատկապես այն կարևոր է հեռավոր գյուղական բնակավայրերում, որտեղ առկա ենթակառուցվածքները խիստ սահմանափակ են և արտակարգ իրավիճակներում կարող են շարքից դուրս գալ:

Արտակարգ իրավիճակներում թվային ռադիոհեռարձակման համակարգի միջոցով ազդարարումները կամ նախազգուշացումները կարող են իրական ժամանակում ապահովել հույժ կարևոր հաղորդագրությունների հաղորդում բնակչությանը: Ընդ որում, տեխնիկական լուծումները հնարավորություն են ընձեռում ընդունիչները (նույնիսկ «սպասման» ռեժիմում գտնվող) վերահամալարել արտակարգ ազդարարման ալիքի վրա: Հաղորդագրության ավարտից հետո ընդունիչները կվերադառնան աշխատանքի նախկին ռեժիմին:

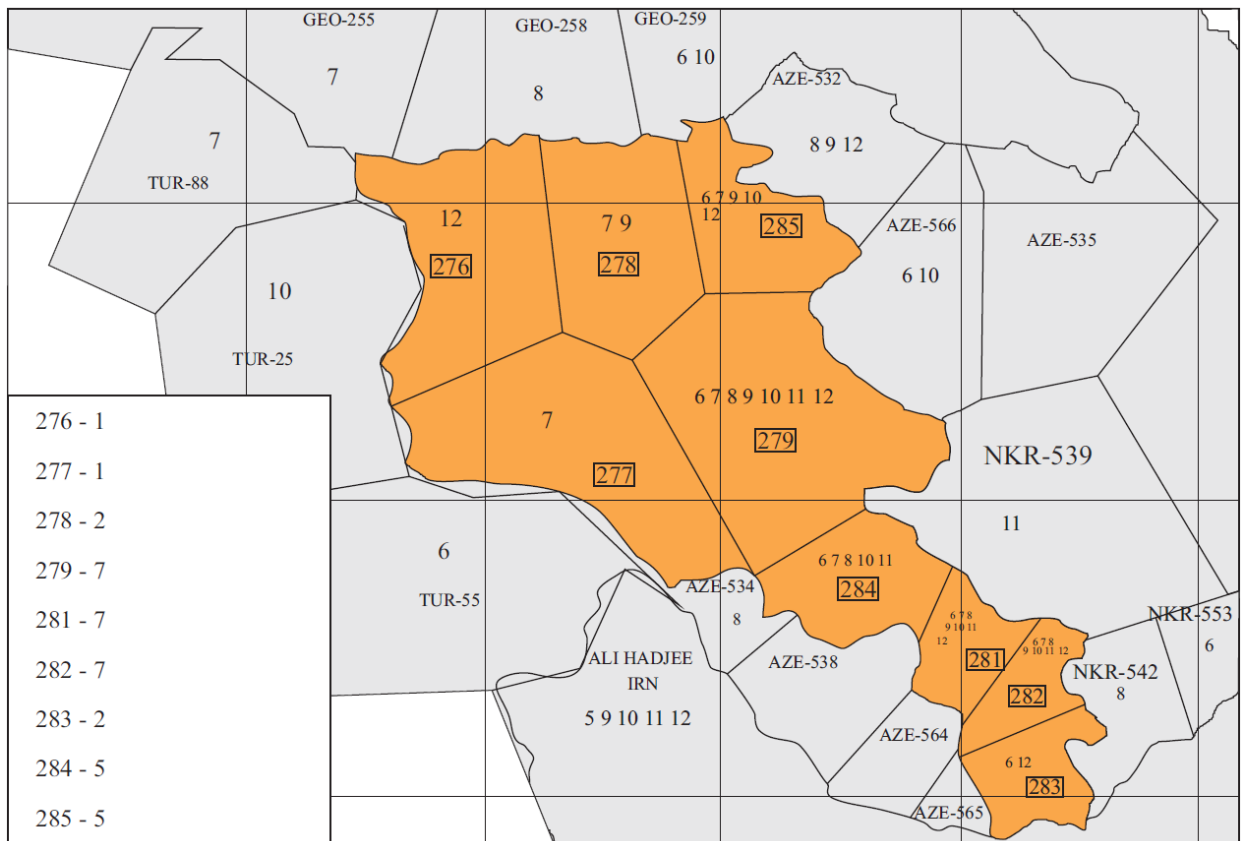
Գլխամասային կայանի տեխնիկական լուծումները համատեղելի են լրացուցիչ տվյալային ծառայությունների ներդրմանը: Դրանք կարող են ներդրվել աստիճանաբար, ըստ անհրաժեշտության:

Փորձական թվային ռադիոհեռարձակման գոտու կազմակերպման հետ մեկտեղ նախատեսվում է ներդնել արտակարգ ազդարարման համակարգը:

## **6. Հաճախականային պլան**

DAB+ ստանդարտով թվային ռադիոհեռարձակման համար Հեռահաղորդակցության միջազգային միության (ITU) կողմից առանձնացված է 174-230 ՄՀց հաճախականային տիրույթը (6-ից 12 մետրային կապուղիներ):

Համաձայն GE-06 պլանի նշված հաճախականային տիրույթից Հայաստանի Հանրապետության տիրապետության տակ առկա ռեսուրսը բերված է Նկար 5-ում:



**Նկար 5.** 174-230 ՄՀց հաճախականային տիրույթում ՀՀ-ին GE-06 պլանով հատկացված ռեսուրս

174-230 ՄՀց տիրույթում DAB+ հեռարձակման կապուղիների բաշխումը բերված է Նկար 6-ում:

| 174,0 – 230,0    |                  |                  |                  |                   |                   |                   |
|------------------|------------------|------------------|------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| 6<br>174,0-182,0 | 7<br>182,0-190,0 | 8<br>190,0-198,0 | 9<br>198,0-206,0 | 10<br>206,0-214,0 | 11<br>214,0-222,0 | 12<br>222,0-230,0 |
| 5A<br>174,928    | 6B<br>183,648    | 7B<br>190,640    | 8C<br>199,360    | 9C<br>206,352     | 10D<br>215,072    | 11D<br>222,064    |
| 5B<br>176,640    | 6C<br>185,360    | 7C<br>192,352    | 8D<br>201,072    | 9D<br>208,064     | 11A<br>216,928    | 12A<br>223,936    |
| 5C<br>178,352    | 6D<br>187,072    | 7D<br>194,064    | 9A<br>202,928    | 10A<br>209,936    | 11B<br>218,640    | 12B<br>225,648    |
| 5D<br>180,064    | 7A<br>188,928    | 8A<br>195,936    | 9B<br>204,640    | 10B<br>211,648    | 11C<br>220,352    | 12C<br>227,360    |
| 6A<br>181,936    |                  | 8B<br>197,648    |                  | 10C<br>213,360    |                   | 12D<br>229,072    |

**Նկար 6.** 174-230ՄՀց տիրույթում DAB+ կապուղիների բաշխում

Հաշվի առնելով վերոգրյալը, ինչպես նաև, 276-րդ և 277-րդ գոտիներում հաճախականային ռեսուրսի սահմանափակությունը, որոնք ընդգրկում են Երևանը և Գյումրին, փորձնական թվային ռադիոհեռարձակման ցանցը նախատեսվում է կառուցել մեկհաճախականային սկզբունքով (SFN)՝ օգտագործելով հետևյալ կապուղիները.

- Երևան, Արեգ՝ 6B (183,648 ՄՀց)
- Գյումրի, Լանջիկ՝ 11D (222,064 ՄՀց)

Նշված հաճախականությունները Հեռահաղորդակցության միջազգային միության (ITU) կանոնակարգերին համապատասխան պետք է կոորդինացվեն հարևան պետությունների հետ:

276-րդ և 277-րդ գոտիներում առկա մնացած հաճախականային ռեսուրսը հետագայում հնարավոր կլինի օգտագործել այլ մասնավոր անսամբլների հեռարձակման կազմակերպման համար:

## 7. Խոշորացված ֆինանսական գնահատականներ

Սույն բաժնում բերված են փորձնական թվային ռադիոհեռարձակման կազմակերպման խոշորացված ֆինանսական գնահատականները: Սարքավորումների մասով վերցված են արտադրողներից ստացված գնային առաջարկների միջինացված արժեքները: Տեխնիկական տարածքների հարմարեցման և մոնտաժային աշխատանքների արժեքները գնահատվել են՝ կիրառելով անալոգիաներ:

Բոլոր ֆինանսական ցուցանիշները նախնական են և ենթակա են ճշգրտման նախագծա-նախահաշվային փաստաթղթերի մշակման փուլում և մրցույթների արդյունքներով:

Ըստ այդմ, Երևան-Գյումրի գոտում փորձնական թվային ռադիոհեռարձակման ծախսերը կկազմեն մոտ 403,5 մլն. դրամ (1 եվրոն 430 դրամ հաշվարկից), այդ թվում.

| Հ/հ       | Ծախսատեսակի անվանումը            | Գումարը<br>(հազար դրամ) |
|-----------|----------------------------------|-------------------------|
| <b>1.</b> | <b>Սարքավորումներ, այդ թվում</b> | <b>229 136,0</b>        |
| 1.1.      | Գլխամասային կայան                | 77 400,0                |
| 1.2.      | Երևանի հաղորդիչ կայան            | 54 610,0                |
| 1.3.      | Արեգի հաղորդիչ կայան             | 18 060,0                |
| 1.4.      | Գյումրիի հաղորդիչ կայան          | 19 264,0                |

|           |  |                  |
|-----------|--|------------------|
| 1.5.      | Լանջիկի հաղորդիչ կայան                         | 10 922,0         |
| 1.6.      | Gap Filler 3 հատ                               | 12 900,0         |
| 1.7.      | Ազդանշանների հեռահաղորդման սարքավորումներ      | 4 730,0          |
| 1.8.      | Չափիչ-հսկիչ սարքավորումներ                     | 10 750,0         |
| 1.9.      | Անխափան և ավտոնոմ էլեկտրասնուցում              | 20 500,0         |
| <b>2.</b> | <b>Ենթակառուցվածքների ապահովում, այդ թվում</b> | <b>65 000,0</b>  |
| 2.1.      | Տեխնիկական տարածքների համապատասխանեցում        | 48 000,0         |
| 2.2.      | Տեխնոլոգիական էլեկտրասնուցում                  | 1 000,0          |
| 2.3.      | Հովացման համակարգ                              | 16 000,0         |
| <b>3.</b> | <b>Տեխնիկական աջակցություն</b>                 | <b>4 300,0</b>   |
| <b>4.</b> | <b>Մոնիթորինգի աշխատանքներ</b>                 | <b>6 000,0</b>   |
| <b>5.</b> | <b>Նախագծային աշխատանքներ</b>                  | <b>4 000,0</b>   |
| <b>6.</b> | <b>Չափումներ</b>                               | <b>1 500,0</b>   |
| <b>7.</b> | <b>Տրանսպորտային ծախսեր (մատակարարում)</b>     | <b>10 320,0</b>  |
|           | <b>ԸՆԴԱՄԵՆԸ</b>                                | <b>320 256,0</b> |
|           | <b>Չնախատեսված ծախսեր մոտ 5%</b>               | <b>16 000,0</b>  |
|           | <b>ԸՆԴԱՄԵՆԸ</b>                                | <b>336 256,0</b> |
|           | <b>ԱԱՀ, 20 %</b>                               | <b>67 251,0</b>  |
|           | <b>ԸՆԴՀԱՆՈՒՐԸ</b>                              | <b>403 507,0</b> |

## 8. Ժամանակացույց

Երևան-Գյումրի գոտում փորձնական թվային ռադիոհեռարձակման կազմակերպման ժամկետը, ըստ նախնական պլանավորման, կկազմի շուրջ 1 տարի, նկատի ունենալով, որ որոշ աշխատանքներ կիրականացվեն զուգահեռաբար: Ժամկետները հնարավոր է ենթարկվեն փոփոխության, կախված գնումների և մատակարարման գործընթացներից:

| Հ/հ | Գործընթացի անվանումը            | Տևողությունը<br>(շաբաթ) |
|-----|---------------------------------|-------------------------|
| 1.  | Տեխնիկական պահանջների սահմանում | 4                       |
| 2.  | Նախագծային աշխատանքներ          | 10                      |
| 3.  | Գնումների գործընթաց             | 11                      |
| 4.  | Ապրանքների մատակարարում         | 20                      |

|     |                                       |    |
|-----|---------------------------------------|----|
| 5.  | Շինարարական աշխատանքներ               | 15 |
| 6.  | Մոնտաժային աշխատանքներ                | 4  |
| 7.  | Ծրագրային կարգավորումներ              | 2  |
| 8.  | Համակարգի գործարկում և թեստավորում    | 1  |
| 9.  | Էլեկտրամագնիսական իրավիճակի չափումներ | 2  |
| 10. | Տեխնիկական աջակցություն (Support)     | 2  |
| 11. | Նախագծի փակում                        | 1  |

Ստորև հակիրճ բերված է յուրաքանչյուր գործընթացի նկարագիրը և դրա ավարտին ակնկալվող արդյունքները:

### **8.1. Տեխնիկական պահանջների սահմանում**

Նախատեսվում է սահմանել հեռարձակման ստանդարտը, թվային ռադիոհեռարձակման ցանցի բոլոր օղակների սարքավորումների տեխնիկական բնութագրերը, հաճախականային պլանը, մուտքային և ելքային ազդանշանների բնութագրերը, ցանցի հասանելիության և հուսալիության պահանջները, ենթակառուցվածքներին ներկայացվող պահանջները, լրացուցիչ տվյալային ծառայությունների բնութագրերը, ռադիոընդունիչների տեխնիկական բնութագրերը, ցանցի շահագործման պահանջները և այլն:

Սահմանված տեխնիկական պահանջները նախատեսվում է հաստատել ՀՀ կառավարության համապատասխան որոշմամբ:

### **8.2. Նախագծային աշխատանքներ**

Այս փուլում իրականացվելու է հեռարձակման ցանցի պլանավորում, ճարտարապետության մշակում, տեղազննում, տեխնոլոգիական, շինարարական, մոնտաժային, էլեկտրասնուցման, օդափոխման մասերի նախագծում, նախահաշվային փաստաթղթերի մշակում, նախագծերի փորձաքննություն: Նախագծային աշխատանքների հիմքը պետք է հանդիսանան 8.1. կետի համաձայն սահմանված տեխնիկական պահանջները:

Ավարտին նախատեսված է ունենալ փորձնական ռադիոհեռարձակման կազմակերպման համալիր նախագիծ, որի հիման վրա պետք է կազմակերպվի գնումների գործընթացը:

### **8.3. Գնումների գործընթաց**

Գնումների գործընթացի շրջանակներում նախատեսվում է գնումների մասին ՀՀ օրենսդրությանը համապատասխան կազմակերպել միջազգային և տեղական մրցույթներ՝ համաձայն նախագծի:

Գործընթացը նախատեսում է սարքավորումների, նյութերի, աշխատանքների և ծառայությունների մասնագրերի առանձնացում նախագծից, շուկայի նախնական ուսումնասիրություն, ըստ առանձին չափաբաժինների բյուջեների հստակեցում, մրցույթների անցկացում, պայմանագրերի կնքում:

#### **8.4.Ապրանքների մատակարարում**

Այս փուլում իրականացվելու է գնումների գործընթացի արդյունքում կնքված պայմանագրերի շրջանակներում ապրանքների (հիմնականում սարքավորումների) մատակարարում, մաքսազերծում, հանձնում-ընդունում, պահեստավորում:

#### **8.5.Շինարարական աշխատանքներ**

Գնումների գործընթացի արդյունքներով ընտրված կապալառու կազմակերպությունների կողմից իրականացվելու են տեխնիկական տարածքների համապատասխանեցման շինարարական աշխատանքները:

#### **8.6.Մոնտաժային աշխատանքներ**

Համապատասխանեցված տեխնիկական տարածքներում իրականացվելու են սարքավորումների մոնտաժման աշխատանքները: Այս փուլում իրականացվելու են նաև հեռուստաաշտարակների վրա հաղորդիչ անտենաների և կոաքսիալ մալուխների մոնտաժման աշխատանքները:

Մոնտաժային աշխատանքներն իրականացվելու են «Հայաստանի հեռուստատեսային և ռադիոհաղորդիչ ցանց» ՓԲ ընկերության մասնագետների կողմից:

#### **8.7.Ծրագրային կարգավորումներ**

Մոնտաժված սարքավորումներում իրականացվելու են համապատասխան ծրագրային ապահովումների տեղադրման և կարգավորման աշխատանքներ: Աշխատանքները հիմնականում կատարվելու են առցանց՝ սարքավորումների արտադրողների մասնագետների կողմից:

#### **8.8.Համակարգի գործարկում և թեսթավորում**

Կատարվելու է համակարգի գործարկում և թեսթավորում: Ըստ անհրաժեշտության հնարավոր է լրացուցիչ կարգավորումների և համալարումների կարիք լինի:

#### **8.9. Էլեկտրամագնիսական իրավիճակի չափումներ**

Երևանում, Գյումրիում և Երևան-Գյումրի ավտոմայրուղու երկայնքով իրականացվելու են ազդանշանի մակարդակի չափումներ և ընդունման որակի գնահատումներ: Չափումների արդյունքների էական շեղումների առկայության դեպքում կկատարվեն համապատասխան կարգավորումներ:

#### **8.10. Տեխնիկական աջակցություն**

Այս փուլում պետք է մշակվեն շահագործողական ուղեցույցները, իրականացվի շահագործող անձնակազմի ուսուցում և կազմվեն փորձարկումների պլանները:

Աշխատանքներում առցանց ռեժիմում հնարավոր է ներգրավվեն նաև սարքավորումների արտադրող կազմակերպությունների մասնագետներ:

#### **8.11. Նախագծի փակում**

Այս փուլում փորձնական թվային ռադիոհեռարձակման համակարգը պետք է հանձնվի շահագործման:

Նախատեսվում է կազմել նաև սերտած դասերի ցանկը, որպեսզի դրանք հաշվի առնվեն հետագայում, թվային ռադիոհեռարձակման ցանցի ընդլայնման ժամանակ:



## Դաշտի լարվածության նվազագույն մեդիանային արժեքի հաշվարկ

|  |                                 |                      | 1. (MO) Mobile / rural | 2. (PO) Portable outdoor /suburban | 3. (PI) Portable indoor / urban | 4. (PO-H/Ext) Handheld portable outdoor / suburban / External antenna | 5. (PI-H/Ext) Handheld portable indoor / urban / External antenna | 6. (MO-H/Ext) Handheld mobile / rural / External antenna |
|--|---------------------------------|----------------------|------------------------|------------------------------------|---------------------------------|---|---|--|
| Frequency  | Freq                            | MHz                  | 200                    | 200                                | 200                             | 200   | 200   | 200  |
| Minimum C/N required by system   | C/N                             | dB                   | 12,6                   | 11,9                               | 11,9                            | 11,9  | 11,9  | 12,6   |
| Receiver noise figure  | F <sub>r</sub>                  | dB                   | 6                      | 6                                  | 6                               | 6   | 6   | 6  |
| Equivalent noise bandwidth   | B                               | MHz                  | 1,54                   | 1,54                               | 1,54                            | 1,54  | 1,54  | 1,54   |
| Receiver noise input power   | P <sub>n</sub>                  | dBW                  | -136,10                | -136,10                            | -136,10                         | -136,10   | -136,10   | -136,10  |
| Min. receiver signal input power   | P <sub>s min</sub>              | dBW                  | -123,50                | -124,20                            | -124,20                         | -124,20   | -124,20   | -123,50  |
| Min. equivalent receiver input voltage, 75Ω  | U <sub>min</sub>                | dBμV                 | 15,25                  | 14,55                              | 14,55                           | 14,55   | 14,55   | 15,25  |
| Feeder loss  | L <sub>f</sub>                  | dB                   | 0                      | 0                                  | 0                               | 0   | 0   | 0  |
| Antenna gain relative to half dipole   | G <sub>d</sub>                  | dB                   | -5                     | -8                                 | -8                              | -13   | -13   | -13  |
| Effective antenna aperture   | A <sub>g</sub>                  | dBm <sup>2</sup>     | -10,33                 | -13,33                             | -13,33                          | -18,33  | -18,33  | -18,33   |
| Min Power flux density at receiving location   | Φ <sub>min</sub>                | dB(W)/m <sup>2</sup> | -113,17                | -110,87                            | -110,87                         | -105,87   | -105,87   | -105,17  |
| Min equivalent field strength at receiving location  | E <sub>min</sub>                | dBμV/m               | 32,63                  | 34,93                              | 34,93                           | 39,93   | 39,93   | 40,63  |
| Allowance for man-made noise   | P <sub>mmn</sub>                | dB                   | 0,90                   | 1,50                               | 5,30                            | 0,50  | 2,40  | 0,20   |
| Entry loss (building or vehicle)   | L <sub>b</sub> , L <sub>v</sub> | dB                   | 0                      | 0                                  | 10,5                            | 0   | 10,5  | 8  |
| Standard deviation of the entry loss   |                                 | dB                   | 0                      | 0                                  | 8,2                             | 0   | 8,2   | 2  |
| Location probability   |                                 | %                    | 90                     | 70                                 | 70                              | 70  | 70  | 90   |
| Distribution factor  |                                 |                      | 1,28                   | 0,52                               | 0,52                            | 0,52  | 0,52  | 1,28   |
| Standard deviation   |                                 |                      | 4                      | 4                                  | 9,12                            | 4   | 9,12  | 4,47   |
| Location correction factor   | C <sub>i</sub>                  | dB                   | 5,12                   | 2,08                               | 4,74                            | 2,08  | 4,74  | 5,72   |
| Minimum median power flux density at 1.5m a.g.l.; 50% time and 50% locations (for a location probability of 90 or 70% as indicated)        | Φ <sub>med</sub>                | dB(W)/m <sup>2</sup> | -107,15                | -107,29                            | -90,32                          | -103,29   | -88,22  | -91,25   |
| Minimum median equivalent field strength at 1.5m a.g.l.; 50% time and 50% locations (for a location probability of 90 or 70% as indicated) | E <sub>med</sub>                | dBμV/m               | 38,65                  | 38,51                              | 55,48                           | 42,51   | 57,58   | 54,55  |
| Location probability   |                                 | %                    | 99                     | 95                                 | 95                              | 95  | 95  | 99   |
| Distribution factor  |                                 |                      | 2,33                   | 1,64                               | 1,64                            | 1,64  | 1,64  | 2,33   |
| Standard deviation   |                                 |                      | 4                      | 4                                  | 9,12                            | 4   | 9,12  | 4,47   |
| Location correction factor   | C <sub>i</sub>                  | dB                   | 9,32                   | 6,56                               | 14,96                           | 6,56  | 14,96   | 10,42  |
| Minimum median power flux density at 1.5m a.g.l.; 50% time and 50% locations (for a location probability of 90 or 70% as indicated)        | Φ <sub>med</sub>                | dB(W)/m <sup>2</sup> | -102,95                | -102,81                            | -80,10                          | -98,81  | -78,00  | -86,55   |
| Minimum median equivalent field strength at 1.5m a.g.l.; 50% time and 50% locations (for a location probability of 90 or 70% as indicated) | E <sub>med</sub>                | dBμV/m               | 42,85                  | 42,99                              | 65,70                           | 46,99   | 67,80   | 59,25  |