MERIDIANI მერიდიანი

შ.პ.ს. „სელფი მობაილ“-ის საბაზო რადიოსადგური

ქ. თბილისი, ფერდობი ნუცუბიძე, მიკრო/რაიონი III, 2 კვარტალი, კორპ. N 7-ის მიმდებარედ; ქ. თბილისი, ფერდობი ნუცუბიძე, მიკრო/რაიონი III, კვარტალი II, კორპუსი 7, მიმდებარედ, ნაკვეთი 12/038

საკადასტრო კოდი: 01.14.02.012.043

სანიტარიული დაცვის ზონის ორგანიზაციისა და კეთილმოწყობის პროექტი

ქ. თბილისი 2024წ

საქართველო, თბილისი, ზ. ვეშაპურის შეს. № 8ა.
ტელ: (+995) 591941941; 597063846. E-mail: meridiani.laboratory@gmail.com

შ.პ.ს. „მ ე რ ი დ ი ა ნ ი“

შ.პ.ს. „სელფი მობაილ“-ის საბაზო რადიოსადგური

ქ. თბილისი, ფერდობი ნუცუბიძე, მიკრო/რაიონი III, 2 კვარტალი, კორპ. N 7-ის მიმდებარედ; ქ. თბილისი, ფერდობი ნუცუბიძე, მიკრო/რაიონი III, კვარტალი II, კორპუსი 7, მიმდებარედ, ნაკვეთი 12/038

შეადგინა:

შპს. „მერიდიანი“-ს
ტექნიკური დირექტორი: ლევანი კვერნაძე

თბილისი 2024

საქართველო, თბილისი, ტელ: (+995) 591941941; 597063846.

წინასიტყვაობა

პროექტში დადგენილია რადიოტექნიკური ობიექტის სანიტარიული დაცვის ზონის ორგანიზაციისა და მისი კეთილმოწყობის საკითხები.

პროექტის შემუშავებისას, გათვალისწინებულია ობიექტის საქმიანობით გამოწვეული ელექტრომაგნიტური ზემოქმედების გავლენა და მისი უსაფრთხო ნორმების საკითხები, მიმდებარე ტერიტორიის გარემოს ფაქტორებზე, ადამიანებსა და ცოცხალ ორგანიზმებზე.

დადგენილია ობიექტის საქმიანობით გამოწვეული სანიტარიული დაცვის ზონის და განაშენიანების შეზღუდვის ზონების საზღვრები.

დოკუმენტაცია შედგენილია საქართველოს კანონებისა და კანონქვემდებარე აქტების მოთხოვნათა შესაბამისად და მოიცავს ყველა იმ ინფორმაციას რაც საჭიროა სანიტარიული დაცვითი და განაშენიანების შეზღუდვის ზონის დასადგენად და მისი კეთილმოწყობისათვის. ის წარმოდგენილია იმ მოცულობით, რომლითაც შესაძლებელია საპროექტო გადაწყვეტის სანიტარიულ წესებთან და ნორმებთან შესაბამისობის შეფასება.

პროექტის რეალიზაციით შესაძლებელი გახდება მიმდებარე ტერიტორიაზე განთავსებული მოსახლეობის ჯანმრთელობაზე შესაძლო მავნე გარემო ფაქტორების ზემოქმედების თავიდან აცილება.

1. შესავალი

საბაზო რადიოსადგურებს, როგორც ნებისმიერ ობიექტს, რომელიც წარმოადგენს გარემოსა და ადამიანის ჯანმრთელობაზე ქიმიური, ბიოლოგიური და ფიზიკური ფაქტორების ზემოქმედების წყაროს, უნდა გააჩნდეს სანიტარიული დაცვის ზონა, რომელიც განკუთვნილია ფიზიკური ფაქტორების ჰიგიენური ნორმების მოთხოვნების უზრუნველსაყოფად.

წინამდებარე სანიტარიული დაცვის ზონის ორგანიზაციისა და კეთილმოწყობის პროექტი შემუშავებულია საქართველოს კანონების და კანონქვემდებარე დოკუმენტების მოთხოვნათა შესაბამისად და განსაზღვრავს რადიოტექნიკური ობიექტის სანიტარიული დაცვის ზონის სიდიდეს.

კანონქვემდებარე დოკუმენტებში დადგენილია:

- ელექტრომაგნიტური გამოსხივების ნორმირებული პარამეტრები და გაზომვის ერთეულები, ზღვრულად დასაშვები დონეები, მოთხოვნები რადიოსადგურებისადმი, ელექტრომაგნიტური გამოსხივების ზემოქმედებისგან დაცვის ზომები, რადიოსადგურის სანიტარიული პასპორტის ფორმა და შინაარსი.
- რადიოსიხშირის დიაპაზონის ელექტრომაგნიტური გამოსხივების მქონე ობიექტების სანიტარიულ-დაცვითი ზონის განსაზღვრის მეთოდური მითითებები მმ 2.1.8.001-01. ელექტრომაგნიტური ველის დაძაბულობის (ნაკადის სიმკვრივის) სიდიდის ინსტრუმენტალური გაზომვების ჩატარების მეთოდი.

რადიოტექნიკური ობიექტის სანიტარიული დაცვის ზონის დახასიათებისათვის გამოყენებულია:

- მონაცემები განთავსების ადგილის შესახებ;
- მონაცემები ელექტრომაგნიტური გამოსხივების წყაროების შესახებ;
- სანიტარიული დაცვის ზონის გაანგარიშება, ელექტრომაგნიტური გამოსხივების ფონური დონის გაზომვა და ანალიზი;

სანიტარიული დაცვის ზონის ორგანიზაციისა და კეთილმოწყობის პროექტი შესრულებულია შ.პ.ს. „მერიდიანი“-ს მიერ. მისამართი: საქართველო, თბილისი, ზაქარია ვეშაპურის შესახვევი № 8ა; საკონტაქტო ინფორმაცია: ტელეფონი: +995591941941; +995597063846; E-mail: meridian.laboratory@gmail.com

სანიტარიული დაცვის ზონის ორგანიზაციისა და კეთილმოწყობის პროექტი ინახება: ეგზ. № 1 ობიექტის მფლობელთან ხოლო ეგზ. № 2 შ.პ.ს. „მერიდიანი“-თან. იკრძალება სანიტარიული დაცვის ზონის ორგანიზაციისა და კეთილმოწყობის პროექტის ტირაჟირება და სხვის მიერ გამოყენება მესაკუთრის ნებართვის გარეშე.

2. პროექტის შინაარსი

1	წინასიტყვაობა----------	2
2	შესავალი ----------	3
3	ძირითად ცნებათა განმარტებანი ----------	6
4	საბაზო რადიოსადგურისა და განთავსების ადგილის დახასიათება ------	7
5	საბაზო რადიოსადგურის და ანტენების პარამეტრები ----------	9
6	საბაზო რადიოსადგურის ანტენების მიერ გასხივებული ემგ. ველის ნაკადის სიმკვრივის П სიდიდის ანგარიში მიმდებარე ტერიტორიაზე განაშენიანების შეზღუდვისა და სანიტარიულ-დაცვითი ზონების საზღვრების დასადგენად ----------	10
7	საბაზო რადიოსადგურის მიმდებარე ტერიტორიაზე არსებული ემგ. ველის П სიდიდის (ფონის) ინსტრუმენტალური გაზომვები ----------	17
7.1.	საბაზო რადიოსადგურის მიმდებარე ტერიტორიაზე ელექტრომაგნიტური ველის ფონის სიდიდის ინსტრუმენტალური გაზომვების ოქმი ----------	17
7.2.	დაკვირვების წერტილებში ემგ. ველის П სიდიდის (ფონის) გაზომვების შედეგები ----------	18
8	საბაზო რადიოსადგურის მიმდებარე ტერიტორიაზე განაშენიანების შეზღუდვის და სანიტარიულ-დაცვითი ზონების საზღვრის სიდიდის გაანგარიშების და გაზომვების შედეგების ანალიზი ----------	19
9	დანართი: 1, საპროექტო გადაწყვეტათა შემუშავების პროცესში გამოყენებული საკანონმდებლო და კანონქვემდებარე დოკუმენტების ჩამონათვალი და მათი მიმოხილვა ----------	20
9.1.	გარემოსა და ჯანმრთელობის დაცვის კანონები და კანონქვემდებარე აქტები ----------	20
9.2.	ნორმირებული სანიტარიული პარამეტრები და განზომილების ერთეულები ----------	25
9.3.	რადიოსადგურის ელექტრომაგნიტური ველის ადამიანზე ზემოქმედების ზღვრულად დასაშვები დონეები ----------	26
9.4.	მოთხოვნები რადიოგადამცემი სადგურის სანიტარიულ-დაცვითი და განაშენიანების შეზღუდვის ზონების ორგანიზაციისა და კეთილმოწყობისადმი ----------	30
10	საბაზო რადიოსადგურის გადამცემი ანტენების მიერ გამოსხივებული ელექტრომაგნიტური ველის ნაკადის სიმკვრივის П სიდიდის განსაზღვრის მეთოდური საფუძვლები----------	33
11	გამზომი ხელსაწყო და მისი ტექნიკური მახასიათებლები ----------	35
12	ანტენების ტიპები და ტექნიკური მახასიათებლები ----------	37
13	დაკალიბრების სერთიფიკატი ----------	38
14	გამოყენებული ლიტერატურა ----------	39

3. ძირითად ცნებათა განმარტებანი

1. **ელექტრომაგნიტური ველი** - ცვალებადი ელექტრული და მასთან უწყვეტად დაკავშირებული მაგნიტური ველების ერთობლიობა;
2. **რადიოგადამცემი სადგური (რსდ)** - რადიოტექნიკური მოწყობილობების ერთობლიობა, რომლებიც განკუთვნილია სხვადასხვა სახის შეტყობინების გადასაცემად შესაბამისი გადამცემი ანტენის გამოყენებით;
3. **გადამცემი ანტენა** - რადიოტექნიკური მოწყობილობა, რომელიც ეთერში ასხივებს შეტყობინების სიგნალებს ელ. მაგნიტური რხევების სახით;
4. **ანტენის გასხივების დიაგრამა** - განსაზღვრავს ანტენის მიერ გასხივებული ელექტრომაგნიტური ველის ამპლიტუდის კუთხურ განაწილებას შორ ზონაში, ველის ელექტრული (E) და მაგნიტური (H) ვექტორების გავრცელების ვერტიკალურ და ჰორიზონტალურ სიბრტყეში.
5. **სანიტარიულ-დაცვითი ზონა** - წარმოადგენს ფართობს, რომელიც ესაზღვრება გადამცემი რადიოტექნიკური ობიექტის ტექნიკურ ტერიტორიას. სანიტარიულ-დაცვითი ზონის გარე საზღვარი განისაზღვრება მიწის ზედაპირიდან 2მ-ს სიმაღლეზე რადიოსიხშირის დიაპაზონის ელექტრომაგნიტური გამოსხივების ზღვრულად დასაშვები დონით;
6. **განაშენიანების შეზღუდვის ზონა** - წარმოადგენს ტერიტორიას, სადაც რადიოსიხშირის დიაპაზონის ელექტრომაგნიტური გამოსხივების ინტენსივობა მიწის ზედაპირიდან 2მ-ს სიმაღლეზე აღემატება ზღვრულად დასაშვებ დონეს. განაშენიანების შეზღუდვის ზონის გარე საზღვარი განისაზღვრება პერსპექტიული განაშენიანების შენობის მაქსიმალური სიმაღლით, რომლის ზედა სართულის სიმაღლეზე რადიოსიხშირის დიაპაზონის ელექტრომაგნიტური გამოსხივების ინტენსივობა არ აღემატება ზღვრულად დასაშვებ დონეს;
7. **ემგ** - ელექტრომაგნიტური;
8. **ზდდ** - ზღვრულად დასაშვები დონე;

4. საბაზო რადიოსადგურისა და განთავსების ადგილის დახასიათება

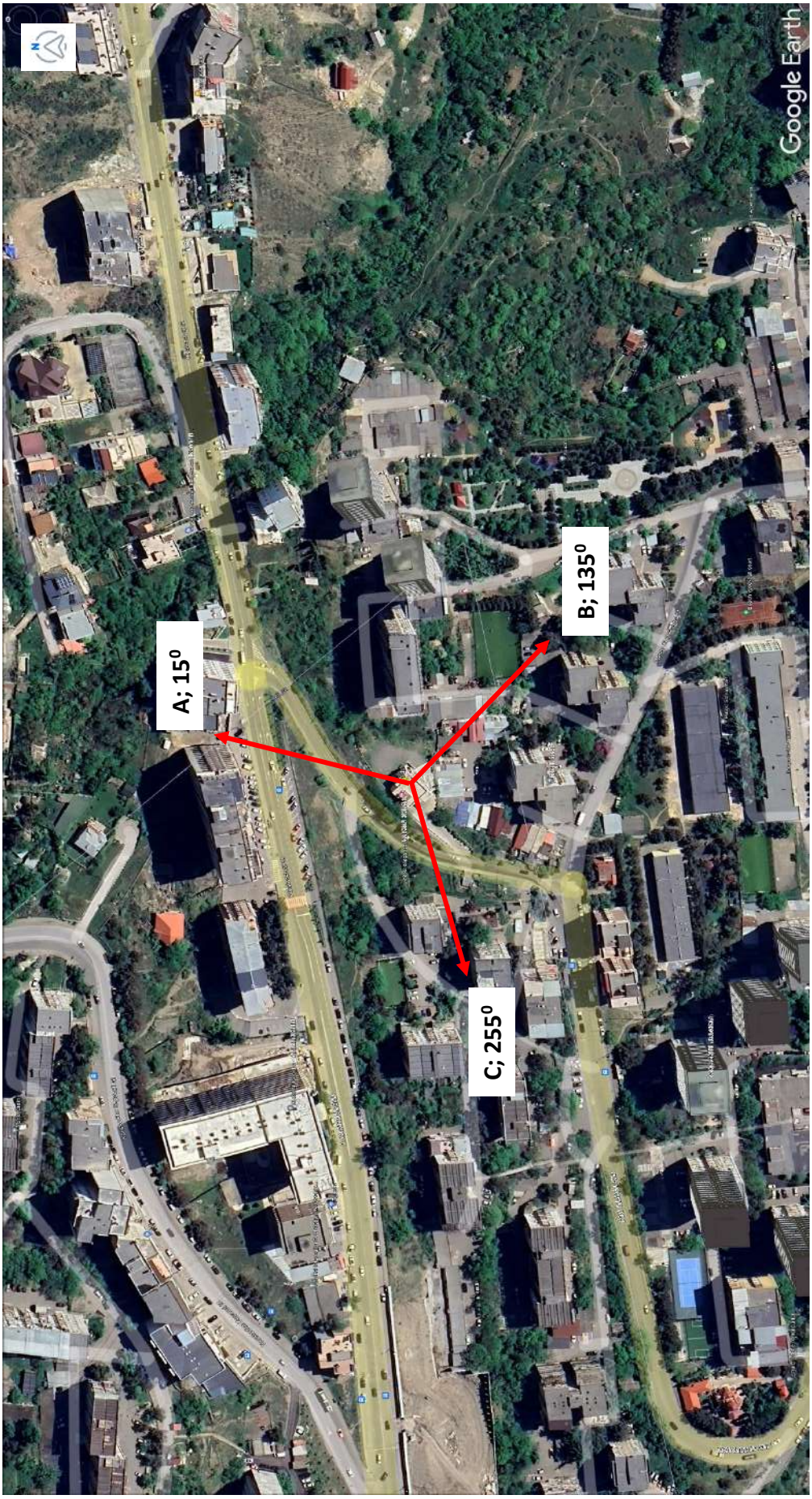
შპს „სელფი მობაილ“-ის მუშაობის და განვითარების გეგმა მიზნად ისახავს საქართველოს ტერიტორიის უზრუნველყოფას მაღალხარისხიანი მობილური სატელეფონო კავშირითა და სხვა მრავალი სერვისებით ახალი ტექნოლოგიების გამოყენებით.

ამისათვის ტარდება კავშირგაბმულობის ქსელის ჩამოყალიბება და გაფართოება, რაიონების ცალკეული უბნების ათვისება რადიოსარელეო და ოპტიკური ხაზების გაყვანითა და შესაბამისად საბაზო რადიოსადგურების დადგმით „რადიოჩრდილების“ მქონე ადგილებში. ამით ხდება ფიჭების რაოდენობის მომატება და ქსელის გაფართოება.

ფიჭების რაოდენობის მომატება, თავის მხრივ შესაბამისად იწვევს აბონენტთა რაოდენობის მომატებასა და თითოეულ საბაზო რადიოსადგურის ანტენებიდან გასხივებული სიმძლავრის შემცირებას, რაც აუმჯობესებს სანიტარიულ მდგომარეობას.

შპს „სელფი მობაილ“-ის ქსელის განვითარების გეგმის ამჟამინდელი ეტაპი ითვალისწინებს ქ. თბილისი, ფერდობი ნუცუბიძე, მიკრო/რაიონი III, 2 კვარტალი, კორპ. N7-ის მიმდებარედ; ქ. თბილისი, ფერდობი ნუცუბიძე, მიკრო/რაიონი III, კვარტალი II, კორპუსი 7, მიმდებარედ, ნაკვეთი 12/038, შენობის სახურავზე 698-960, 1695-2690 მგჰც სიხშირეთა დიაპაზონში მომუშავე საბაზო რადიოსადგურის ანტენების დაყენებას. სულ დამონტაჟდება 3 ცალი საბაზო რადიოსადგურის ანტენა (იხ. სურათი 4.1).

საბაზო რადიოსადგურის ანტენების გასხივების სექტორის ცენტრალური მიმართულება აღნიშნულია A, B, C ასოებით (შესაბამისი აზიმუტების აღნიშვნით) რომლებიც ნაჩვენებია სურ. 4.1. დაკვირვების წერტილები ანტენების გასხივების ტრასის სექტორებში შეირჩევა ისეთ ადგილებში სადაც ხშირია ადამიანის ყოფნა (საცხოვრებელი და სამეურნეო დანიშნულების შენობები, ქუჩები, გზები და ა.შ.) ადგილობრივი რელიეფის ცვლილების მიხედვით, სხვადასხვა r_m მანძილამდე.



სურ. 4.1

5. საბაზო რადიოსადგურისა და ანტენების პარამეტრები

საერთო მონაცემები:

რადიოსადგურის მისამართი: ქ. თბილისი, ფერდობი ნუცუბიძე, მიკრო/რაიონი III, 2 კვარტალი, კორპ. N7-ის მიმდებარედ; ქ. თბილისი, ფერდობი ნუცუბიძე, მიკრო/რაიონი III, კვარტალი II, კორპუსი 7, მიმდებარედ, ნაკვეთი 12/038;

საბაზო რადიოსადგურის ტიპი: RRU_Type: 2242;

დამონტაჟების ადგილი: შენობის სახურავი;

მოდულაციის ტიპი: იმპულსური;

რადიოსადგურების მდგომარეობა: ექსპლუატაციაში გასაშვები;

სისტემის გამოსხივებაზე მუშაობის დრო და რეჟიმი: 24 საათი.

<u>საბაზო რადიოსადგურის გადამცემი ანტენების პარამეტრები:</u>

- გამოყენებულ სიხშირეთა დიაპაზონი: 698-960 მგჰც, 1695-2690 მგჰც;
- ანტენების განთავსების კოორდინატები: N: 41. 731386, E: 44. 734367;
- ანტენების ტიპი: TTS-609016/172718DEI-65FT2;
- ანტენების საერთო რიცხვი: 3;
- ანტენების განთავსების სიმაღლე მიწის დონიდან: 14 მეტრი;
- საბაზო სადგურის გადამცემი მოწყობილობის გამოსავალი სიმძლავრე: $P_ბ$=20 ვტ.
- ანტენების გაძლიერების კოეფიციენტი: 16 დბ;
- ანტენების დიაგრამის სიგანე ჰორიზონტალურ სიბრტყეში: 70°;
- ანტენების დიაგრამის სიგანე ვერტიკალურ სიბრტყეში: 12°;
- ანტენების გასხივების დიაგრამის მექანიკური დახრის კუთხე: 0°;
- ანტენების გასხივების აზიმუტი: A მიმართულებით 15°; B მიმართულებით 135°; C მიმართულებით 255°;

(იხ. სურათი 4.1.)

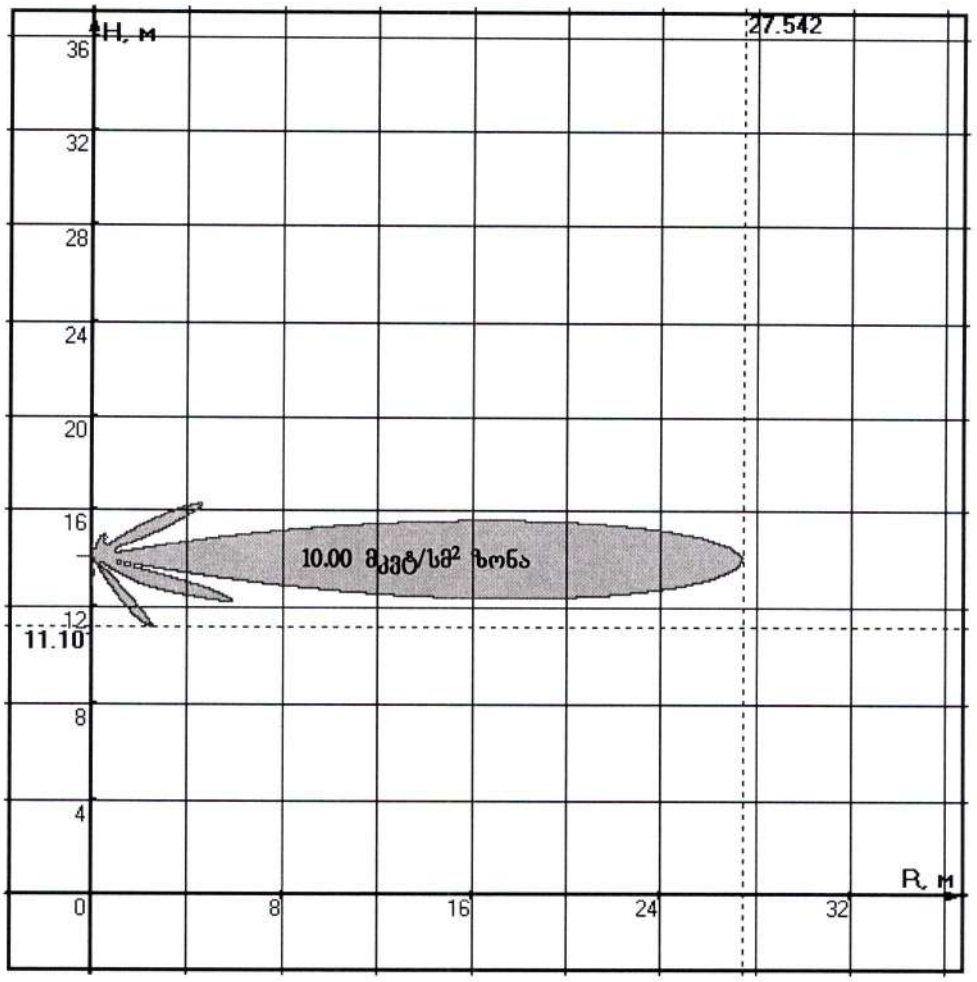
6. საბაზო რადიოსადგურის ანტენების მიერ გასხივებული ემგ. ველის ნაკადის სიმკვრივის П სიდიდის ანგარიში მიმდებარე ტერიტორიაზე განაშენიანების შეზღუდვისა და სანიტარიულ-დაცვითი ზონების საზღვრების დასადგენად

საბაზო რადიოსადგურის მიმდებარე ტერიტორიაზე განაშენიანების შეზღუდვის ზონის საზღვრების დადგენისათვის საჭიროა ანტენიდან გასხივებული ელექტრომაგნიტური ველის ნაკადის სიმკვრივის სიდიდის П -ს ზღვრულად დასაშვები დონის საზღვრების გათვლა (10.00 მკვტ/სმ^2 -იანი დონეების მნიშვნელობამდე). გაანგარიშება ხდება კომპიუტერული პროგრამის (РАСЧЕТ ВЛИЯНИЯ АНТЕНН версия 4.1." (АВТОР: СПДФЛ Гутовский Николай Владимирович. Адрес для корреспонденции: ул. Садовая 10, г. Одесса, 65001) ოპერაციების თანმიმდევრობის თანახმად და განისაზღვრება П -ს ზღვრულად დასაშვები სანიტარიული დონე ვერტიკალურ და ჰორიზონტალურ სიბრტყეში, ანტენების გასხივების დიაგრამის არსებული გაშლისა და დახრის კუთხეების გათვალისწინებით.

სურათებზე 6.1, 6.2 ნაჩვენებია მომუშავე ანტენების გასხივების A, B, C სექტორის ცენტრალური ხაზის გასწვრივ (მინიმალური სიმაღლე H_m და მაქსიმალური დაშორება R_m, სადაც თავმოყრილია გასხივების ყველაზე მაქსიმალური ენერგია) ელექტრომაგნიტური ველის ენერგიის ნაკადის სიმკვრივის ზღვრულად დასაშვები სანიტარიული ნორმის (10.00 მკვტ/სმ^2) გაანგარიშებული მნიშვნელობები ვერტიკალურ და ჰორიზონტალურ სიბრტყეში.

გაანგარიშებული 10.00 მკვტ/სმ^2 -იანი ფოთოლაკები გვიჩვენებს განაშენიანების შეზღუდვის სანიტარიულ-დაცვითი ზონების საზღვრებს.

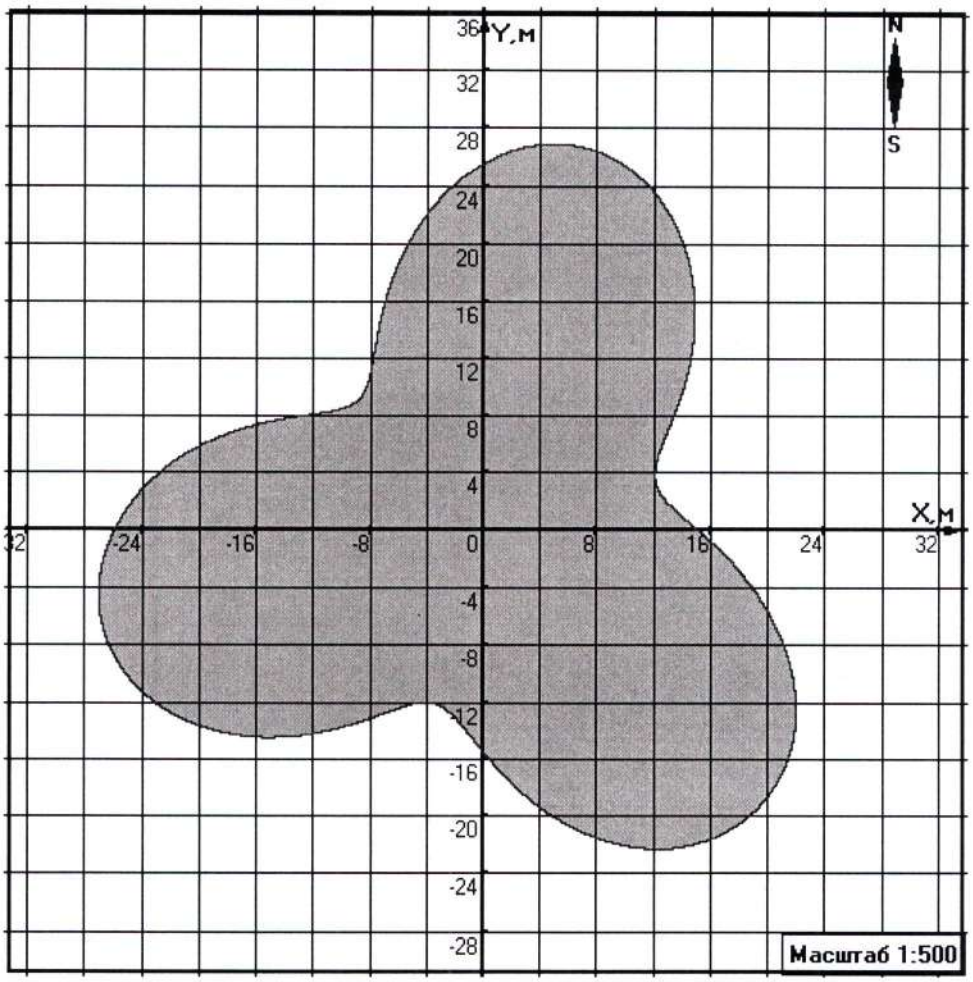
განაშენიანების შეზღუდვის ზონის დიაგრამა ვერტიკალურ სიბრტყეში



სურ. 6.1.

-	პარამეტრები	მნიშვნელობა	შენიშვნა
1	ანტენის სიმაღლე	14 (მ)	
2	ანტენის მექანიკური დახრის კუთხე	0°	
3	მინიმალური სიმაღლე (განაშენიანების შეზღუდვის ზონის) H,m.	11.10 (მ)	
4	მაქსიმალური დაშორება (განაშენიანების შეზღუდვის ზონის) R,m.	27.54 (მ)	

განაშენიანების შეზღუდვის ზონის დიაგრამა ჰორიზონტალურ სიბრტყეში



სურ. 6.2

6.1 საბაზო რადიოსადგურის მიმდებარე ტერიტორიაზე განაშენიანების შეზღუდვის ზონის საზღვრების ანგარიში

საბაზო რადიოსადგურის ანტენიდან გასხივებული ელექტრომაგნიტური ველის ნაკადის სიმკვრივის სიდიდის П სიდიდის გათვლა ხდება მოცემული მეთოდიკისა და კომპიუტერული პროგრამის ოპერაციების თანმიმდევრობის თანახმად, რათა დაფიქსირდეს П სიდიდის მნიშვნელობები R_m მანძილისა და H_m სიმაღლის ცვლილების მიხედვით, ვერტიკალურ სიბრტყეში ცხრილის სახით.

მეტი თვალსაჩინოებისათვის ცხრილში 6.1.1. მოყვანილია П სიდიდის გამჭოლი ანგარიშის შედეგები სხვადასხვა H_m სიმაღლეებისათვის , ბიჯით 3მ, (აქ მხედველობაში მიღებულია ის პირობა, რომ 3 მეტრს შეესაბამება სახლის პირველი სართული, 6 მეტრს მეორე სართული და ა.შ.) R_m = 150-ს მანძილამდე, ანტენის გასხივების ცენტრალური ხაზის გასწვრივ.

წარმოდგენილ ცხრილში მთავარი მონაცემებია: რადიოგადამცემის გამოსავალი სიმძლავრე $P_ა$, ანტენის განლაგების სიმაღლე $H_ა$ მიწის ზედაპირის მიმართ (მიმდებარე ტერიტორიის რელიეფის ცვლილების გათვალისწინებით), დაკვირვების წერტილის H_m სიმაღლე, გასხივებული დიაგრამის დახრის კუთხის სიდიდე ვერტიკალურ სიბრტყეში. (გრადუსებში)

რადიოსადგურის ანტენების ელექტრომაგნიტური ველის სიმკვრივის ანგარიში ვერტიკალურ სიბრტყეში. აზიმუტი: A, B,C მიმართ. 15°/135°/255°. ცხრილი 6.1.1.

ემგ ველის სიმკვრივის დასაშვები დონე	სიმძლავრე გადამცემის გამოსასვლელზე $P_ა$ (ვტ)	ანტენის განლაგების სიმაღლე $H_ა$ (მ)	ანტენის სხივის გადახრა ვერტიკალში $\Delta\varphi$	ანტენის დამატებითი სიმაღლე $\Delta H_ა$ (მ)	ანტენის საერთო სიმაღლე $\Delta H_ა$ (მ)
10.00 მკვტ/სმ^2	20	14.00	0	0.00	14.00

მანძილი (მ)	დაკვირვების წერტილის სიმაღლე (მეტრი)							
R, მ.	h1, მ. **1.000**	h2, მ. **2.000**	h3, მ. **4.000**	h4, მ. **6.000**	h5, მ. **8.000**	h6, მ. **11.000**	h7, მ. **14.000**	h8, მ. **17.000**
0.000	0,4579452	0,4961073	0,5953287	0,7441609	0,9922146	1,9844293	185,24943	1,4727722
2.000	0,3945574	0,4591909	0,5041826	0,1301608	0,4094454	3,7201833	85,649910	1,8825988
4.000	0,1596846	0,2047227	0,0495171	0,1651192	1,8600916	0,4962821	42,824955	1,8142672
6.000	0,0616852	0,1100792	0,5782123	2,0006156	2,2781949	2,7562143	28,549972	4,8204546
8.000	0,5327396	0,9300458	1,7052768	1,7086451	0,2481410	3,5305578	21,412477	2,2914047
10.000	1,2677282	1,4659534	1,3669160	0,4169189	0,9336437	3,7046155	17,129982	0,6608225
12.000	1,3445051	1,1390974	0,4445932	0,3552730	1,3781071	2,5096504	14,274986	0,6273605
14.000	0,6694258	0,4377426	0,1230756	0,8370311	1,5804586	0,8470557	12,235700	0,3205720
16.000	0,2903012	0,1240705	0,4518091	1,0335805	1,7652789	0,6190421	10,706238	1,0579205
18.000	0,0795642	0,2368489	0,7194938	1,1486986	1,8962397	1,6739875	9,5166568	1,8079711
20.000	0,2676931	0,4668218	0,8268643	1,2551834	1,8523078	2,4155683	8,5649910	2,3727438
22.000	0,4592044	0,6197887	0,9017189	1,3552759	1,6132649	2,9105813	7,7863550	2,7660322
24.000	0,5786907	0,6890535	0,9712302	1,4221798	1,2548252	3,2304134	7,1374931	3,0312655
26.000	0,6360495	0,7410541	1,0362780	1,4166952	0,8391268	3,4182992	6,5884542	3,2011835
28.000	0,6801686	0,7902293	1,0987073	1,3214478	0,4235278	3,5214843	6,1178503	3,2978069
30.000	0,7229492	0,8367888	1,1377438	1,1529775	0,1965418	3,5565874	5,7099938	3,3394901
32.000	0,7623227	0,8826394	1,1374021	0,9411187	0,3095210	3,5522449	5,3531193	3,3450090
34.000	0,8011592	0,9229568	1,0905658	0,7006309	0,5865189	3,5245699	5,0382299	3,3264520
36.000	0,8384402	0,9481198	1,0022689	0,4630991	0,8369937	3,4663763	4,7583284	3,2843663
38.000	0,8671311	0,9499636	0,8856394	0,2635655	1,0357385	3,3984489	4,5078897	3,2315294
40.000	0,8815936	0,9261538	0,7528949	0,1474063	1,2077841	3,3265104	4,2824955	3,1726472
42.000	0,8730319	0,8809654	0,5963835	0,1716563	1,3439347	3,2525878	4,0785670	3,1101293
44.000	0,8425412	0,8066324	0,4481132	0,3424026	1,4552906	3,1715514	3,8931775	3,0400009
46.000	0,7965689	0,7183161	0,2988247	0,4908803	1,5449149	3,0871083	3,7239089	2,9658310
48.000	0,7347837	0,6274126	0,1908380	0,6277450	1,6152067	3,0054459	3,5687465	2,8932242
50.000	0,6561933	0,5176071	0,1179250	0,7421806	1,6688482	2,9267172	3,4259963	2,8225216
52.000	0,5791500	0,4195634	0,1068064	0,8450871	1,7091496	2,8509817	3,2942271	2,7539305
54.000	0,4852519	0,3087329	0,2223116	0,9336516	1,7391698	2,7782328	3,1722190	2,6875820
56.000	0,4006708	0,2117639	0,3218573	1,0079510	1,7607421	2,7084202	3,0589251	2,6235189
58.000	0,3073849	0,1482592	0,4162062	1,0720120	1,7733674	2,6387476	2,9534452	2,5593402
60.000	0,2217676	0,0982709	0,5021960	1,1270855	1,7782937	2,5680155	2,8549969	2,4940373
62.000	0,1562032	0,0715102	0,5767163	1,1731078	1,7789626	2,5007696	2,7629001	2,4316966
64.000	0,1112937	0,1547605	0,6440631	1,2114051	1,7761224	2,4367811	2,6765596	2,3721513
66.000	0,0712727	0,2282684	0,7059088	1,2426838	1,7703925	2,3758370	2,5954518	2,3152492
68.000	0,0967097	0,2932594	0,7596604	1,2678109	1,7622849	2,3177404	2,5191149	2,2608397
70.000	0,1646357	0,3595082	0,8063608	1,2881550	1,7489846	2,2623083	2,4471402	2,2087779
72.000	0,2252136	0,4184968	0,8478212	1,3043774	1,7331881	2,2093715	2,3791642	2,1589305
74.000	0,2803921	0,4708523	0,8849800	1,3170410	1,7165359	2,1587748	2,3148622	2,1111741
76.000	0,3362774	0,5178692	0,9172008	1,3266270	1,6992244	2,1103725	2,2539448	2,0653870
78.000	0,3863048	0,5633914	0,9450774	1,3312836	1,6814184	2,0640316	2,1961514	2,0214564
80.000	0,4311158	0,6038920	0,9691240	1,3337204	1,6632552	2,0196282	2,1412477	1,9792848
82.000	0,4712723	0,6399229	0,9896146	1,3343632	1,6448484	1,9770472	2,0890221	1,9387711
84.000	0,5107879	0,6719673	1,0066998	1,3334548	1,6262939	1,9361829	2,0392835	1,8998234
86.000	0,5463976	0,7009179	1,0211864	1,3312044	1,6073653	1,8968370	1,9918583	1,8622572
88.000	0,5783646	0,7276453	1,0333679	1,3277943	1,5857757	1,8570343	1,9465887	1,8240741
90.000	0,6070565	0,7513904	1,0435019	1,3233826	1,5644984	1,8188563	1,9033312	1,7874076
92.000	0,6327987	0,7724574	1,0518149	1,3173673	1,5435541	1,7822061	1,8619544	1,7521693
94.000	0,6568352	0,7911152	1,0585073	1,3088462	1,5229587	1,7469943	1,8223384	1,7182788
96.000	0,6786961	0,8076033	1,0630763	1,2998913	1,5027229	1,7131389	1,7843732	1,6856619

98.000	0,6982887	0,8220762	1,0655418	1,2905758	1,4828546	1,6805632	1,7479572	1,6542483
100.000	0,7158260	0,8344241	1,0669763	1,2809635	1,4633586	1,6491965	1,7129981	1,6239759
102.000	0,7314993	0,8452071	1,0674927	1,2711101	1,4442372	1,6189731	1,6794101	1,5947797
104.000	0,7454800	0,8545748	1,0671922	1,2610638	1,4254908	1,5898321	1,6471135	1,5666068
106.000	0,7578988	0,8626605	1,0661639	1,2508671	1,4071180	1,5617166	1,6160359	1,5394049
108.000	0,7685819	0,8695849	1,0644878	1,2405569	1,3891164	1,5345737	1,5861095	1,5131260
110.000	0,7780150	0,8754559	1,0622354	1,2301651	1,3714820	1,5083540	1,5572710	1,4877200
112.000	0,7863092	0,8803710	1,0594705	1,2197203	1,3542101	1,4830116	1,5294625	1,4631490
114.000	0,7935639	0,8844180	1,0562501	1,2092469	1,3372958	1,4585032	1,5026301	1,4393694
116.000	0,7998704	0,8866837	1,0512129	1,1973997	1,3193738	1,4347884	1,4767226	1,4163482
118.000	0,8053103	0,8882077	1,0456700	1,1853195	1,3014652	1,4118297	1,4516933	1,3940448
120.000	0,8099580	0,8891468	1,0399130	1,1733738	1,2840077	1,3895915	1,4274984	1,3724300
122.000	0,8138814	0,8895550	1,0339716	1,1615685	1,2669856	1,3680405	1,4040968	1,3514714
124.000	0,8169932	0,8894813	1,0278723	1,1499090	1,2503848	1,3471456	1,3814500	1,3311395
126.000	0,8187309	0,8889698	1,0216386	1,1383992	1,2341909	1,3268773	1,3595223	1,3114082
128.000	0,8199692	0,8880612	1,0152918	1,1270421	1,2183905	1,3072078	1,3382798	1,2922495
130.000	0,8207510	0,8867923	1,0088511	1,1158403	1,2029707	1,2881115	1,3176908	1,2736408
132.000	0,8211150	0,8851962	1,0023332	1,1047948	1,1879185	1,2695632	1,2977259	1,2555569
134.000	0,8210973	0,8833037	0,9957539	1,0939073	1,1732224	1,2515401	1,2783569	1,2379761
136.000	0,8207302	0,8811424	0,9891266	1,0831781	1,1588702	1,2340201	1,2595574	1,2208802
138.000	0,8200438	0,8782448	0,9824637	1,0726068	1,1448510	1,2169826	1,2413029	1,2042477
140.000	0,8190652	0,8744923	0,9757763	1,0621935	1,1311541	1,2004078	1,2235701	1,1880607
142.000	0,8178197	0,8706036	0,9690741	1,0519372	1,1177690	1,1842774	1,2063367	1,1723004
144.000	0,8163303	0,8665940	0,9618140	1,0418372	1,1046857	1,1685737	1,1895821	1,1569523
146.000	0,8146179	0,8624780	0,9540416	1,0318923	1,0918951	1,1532801	1,1732864	1,1419980
148.000	0,8127022	0,8582679	0,9463356	1,0221009	1,0793874	1,1383807	1,1574311	1,1274247
150.000	0,8099001	0,8539757	0,9386990	1,0124613	1,0671540	1,1238604	1,1419987	1,1132186

6.2. საბაზო რადიოსადგურის მიმდებარე ტერიტორიაზე განაშენიანების შეზღუდვის ზონის საზღვრის სიდიდის გაანგარიშების შედეგების ანალიზი

რადიოსიხშირის (რსდ) დიაპაზონის ელექტრომაგნიტური გამოსხივების (ემგ) რამოდენიმე წყაროდან ერთდროული დასხივებისას, რომელთათვის დაწესებულია ერთი და იგივე ზღვრულად დასაშვები დონე (ზდდ), სანიტარიული წესების და ნორმების (რადიოსიხშირის დიაპაზონის ელექტრომაგნიტური გამოსხივება, სანწდან 2.1.42.1.8.001-01) თანახმად დაცული უნდა იყოს შემდეგი პირობები:

$$\sum_{i=1}^{n} (E_i^2 T_i) \le ЭЭE_{зд} \qquad (\sum_{i=1}^{n} E_i^2)^{1/2} = E_{ჯამ} \le E_{ზდდ}$$

$$\sum_{i=1}^{n} (Энс_i / T_i) \le ЭЭ_{энсзд} \qquad \sum_{i=1}^{n} Энс_i = Энс_{ჯამ} \le Энс_{ზდდ}$$

სადაც:

- E_i არის ემგ-ს i - წყაროს მიერ წარმოქმნილი ელექტრონული ველის დაძაბულობა;
- ენს - ემგ-ს i - წყაროს წარმოქმნილი ენერგიის ნაკადის სიმკვრივე;
- T_i ემგ-ს i - წყაროს ზემოქმედების დრო;
- n - ემგ-ს წყაროების რაოდენობა.

რსდ ემგ-ს მქონე რამოდენიმე წყაროდან ერთდროული დასხივებისას, რომელთათვისაც დადგენილია სხვადასხვა ზდდ, დაცული უნდა იყოს შემდეგი პირობები:

$$\sum_{i=1}^{n} (ЭЭ_i / ЭЭ_{ზდდi}) \le 1$$

$$\sum_{i=1}^{n} (E_i / E_{ზდდ\,i})^2 + (\sum_{i=1}^{n} Энс_i / Энс_{ზდდ\,i}) \le 1$$

სადაც:

- $ЭЭ_i$ - ნორმირებული i- დიაპაზონის ენერგეტიკული ექსპოზიცია;
- $ЭЭ_{ზდდi}$ - ნორმირებული i- დიაპაზონის ენერგეტიკული ექსპოზიციის ზღვრულად დასაშვები დონე;
- $E_{ზდდ\,i}$ - ნორმირებული i- დიაპაზონის ელექტრული ველის დაძაბულობის ზღვრულად დასაშვები დონე;
- $Энс_{ზდდ\,i}$ - ნორმირებული i- დიაპაზონის ენერგიის ნაკადის სიმკვრივის ზღვრულად დასაშვები დონე;
- n - ნორმირებული დიაპაზონის რაოდენობა.

7. საბაზო რადიოსადგურის მიმდებარე ტერიტორიაზე არსებული ემგ. ველის П სიდიდის (ფონის) ინსტრუმენტალური გაზომვები

მეთოდური მითითებების მმ. 2.1.8. 001-01 „რადიოსიხშირის დიაპაზონის ელექტრომაგნიტური გამოსხივების მქონე ობიექტების სანიტარიულ-დაცვითი ზონის განსაზღვრა“ შესაბამისად შ.პ.ს. „მერიდიანი“-ს მიერ ჩატარდა საბაზო რადიოსადგურის მიმდებარე ტერიტორიაზე შერჩეულ დაკვირვების წერტილებში არსებული ელექტრომაგნიტური ველის П სიდიდის ნაკადის სიმკვრივის (ფონის) ინსტრუმენტალური გაზომვები (H_m = 2 მეტრის სიმაღლეზე).

გაზომვები ჩატარდა Narda EMR-21C ტიპის ხელსაწყოს გამოყენებით, П-ს სიდიდის გაზომვების შედეგები მოყვანილია: ცხრილი 7.2.

7.1. საბაზო რადიოსადგურის მიმდებარე ტერიტორიაზე ელექტრომაგნიტური ველის ფონის სიდიდის ინსტრუმენტალური გაზომვების ოქმი

21.03.2024

- გაზომვის ჩატარების ადგილი: ქ. თბილისი, ფერდობი ნუცუბიძე, მიკრო/რაიონი III, 2 კვარტალი, კორპ. N7-ის მიმდებარედ; ქ. თბილისი, ფერდობი ნუცუბიძე, მიკრო/რაიონი III, კვარტალი II, კორპუსი 7, მიმდებარედ, ნაკვეთი 12/038-ს მიმდებარე ტერიტორია.
- გამზომი საშუალება: Narda EMR-21C, მოდელი 2244/46, სერია № BF-0027.
- ნორმატიულ-ტექნიკური დოკუმენტაცია, რომლის მიხედვით ჩატარდა გაზომვა: სანიტარიული წესები და ნორმები „რადიოსიხშირის დიაპაზონის ელექტრომაგნიტური გამოსხივება, 2.2.42.1.8.001-01“.
- გაზომვის შედეგები: იხ. გაზომვების ცხრილი 7.2.

შ.პ.ს. „მერიდიანი“-ს

ტექნიკური დირექტორი ლევან კვერნაძე

ცხრილი 7.2. დაკვირვების წერტილებში ემგ ველის II სიდიდის (ფონის) გაზომვების შედეგები.

გასხივების სექტორი	დაკვირვების წერტილი	აზიმუტი	დაკვირვების წერტილი	ობიექტის მისამართი	დაკვირვების წერტილის სიმაღლე H_m	ფონის გაზომვის შედეგები
–	-	–	-	–	(მ)	(მკვტ/სმ²)
A	1	15^0	სექტორის მიმართულებით	ქ. თბილისი, ფერდობი ნუცუბიძე, მიკრო/რაიონი III, 2 კვარტალი, კორპ. N7-ის მიმდებარედ; ქ. თბილისი, ფერდობი ნუცუბიძე, მიკრო/რაიონი III, კვარტალი II, კორპუსი 7, მიმდებარედ, ნაკვეთი 12/038	2	0.29
A	2	15^0	სექტორის მიმართულებით		2	0.37
B	1	135^0	სექტორის მიმართულებით		2	0.34
B	2	135^0	სექტორის მიმართულებით		2	0.42
C	1	255^0	სექტორის მიმართულებით		2	0.38
C	2	255^0	სექტორის მიმართულებით		2	0.27

ლ. კვერნაძე:

8. საბაზო რადიოსადგურის მიმდებარე ტერიტორიაზე განაშენიანების შეზღუდვის და სანიტარიულ-დაცვითი ზონების საზღვრის სიდიდის გაანგარიშების და გაზომვების შედეგების ანალიზი

განაშენიანების შეზღუდვის ზონის საზღვრის ჩატარებული გაანგარიშების ანალიზიდან გამომდინარეობს რომ:

- საბაზო რადიოსადგურის TTS-609016/172718DEI-65FT2 ანტენების გასხივების A, B, C სექტორებში განაშენიანების შეზღუდვის ზონის საზღვრის წერტილი (10.00 მკვტ/სმ^2) ვერტიკალურ სიბრტყეში არის: r_m = 27,54 მეტრი, როცა H_m = 11,10 მეტრი და გასხივების დიაგრამის დახრის კუთხე ტოლია 0°-ს.

სარელეო რადიოსადგურის ანტენის ელექტრომაგნიტური ველის დონე მიმდებარე ტერიტორიაზე (H_m =2 მეტრის სიმაღლეზე) როგორც წესი ნულის ტოლია ვინაიდან მისი გამოსავალი სიმძლავრე საკმაოდ დაბალია (არ აღემატება რამოდენიმე ათეულ მილივატს) ხოლო გასხივების დიაგრამა ხასიათდება ძალზედ ვიწრო გაშლის კუთხით (≈ 2°).

რაც ეხება საბაზო რადიოსადგურის სანიტარიული-დაცვითი ზონის საზღვრებს, მე-6 თავში მოყვანილი ცხრილის ანალიზი გვიჩვენებს, რომ საბაზო რადიოსადგურის მიმდებარე ტერიტორიაზე მისი ანტენების მიერ გასხივებული ემგ. ველის П-ს გაანგარიშებული დონეები (აგრეთვე გაზომილი ფონის სიდიდეები) ნაკლებია ზღვრულად დასაშვებ დონეზე ანტენიდან დაშორების მიუხედავად, რის გამოც სანიტარიული-დაცვითი ზონის საზღვრების დადგენა პრაქტიკულად შეუძლებელია.

9. საპროექტო გადაწყვეტა შემუშავების პროცესში გამოყენებული საკანონმდებლო და კანონქვემდებარე დოკუმენტების ჩამონათვალი და მათი მიმოხილვა

საქართველოს პოლიტიკა გარემოსა და ჯანმრთელობის დაცვის სფეროში, ასახავს იმ აუცილებლობას, რომ საქართველოს ეკონომიკური პოტენციალის ამაღლება არ უნდა განხორციელდეს გარემოზე უარყოფითი ზემოქმედების ხარჯზე. სასიცოცხლო მნიშვნელობის ობიექტების მშენებლობის დროსაც აუცილებელია გარემოსდაცვითი საკითხების გათვალისწინება ადამიანის ჯანმრთელობისა და ეკოლოგიური წონასწორობის შენარჩუნებისათვის.

ადამიანის ჯანსაღ გარემოში ცხოვრების უფლების გარანტიას იძლევა საქართველოს კონსტიტუცია (მუხლი 37). ადამიანთა აღნიშნული უფლების დაცვა გათვალისწინებულია საქართველოს კანონმდებლობით. გარემოსა და ჯანმრთელობის დაცვის მიმართულების კანონები ასახავენ სახელმწიფოს პოზიციას ამ სფეროში, ითვალისწინებენ საერთაშორისო კონვენციების მოთხოვნებს და მოიცავენ გარემოსა და ჯანმრთელობის დაცვის ღონისძიებათა კომპლექსს.

9.1. გარემოსა და ჯანმრთელობის დაცვის კანონები და კანონქვემდებარე აქტები

საქართველოს პარლამენტმა 1996 წლიდან დღემდე გარემოსა და ჯანმრთელობის დაცვის სფეროში მიიღო 20-ზე მეტი კანონი და შეიტანა შესწორებები, რომლებიც არეგულირებენ ადამიანის ჯანმრთელობისათვის უსაფრთხო გარემოს უზრუნველყოფასთან დაკავშირებულ სამართლებრივ ურთიერთობებს. ქვემოთ მოცემულია ძირითადი კანონების ნუსხა და მათი მოკლე მიმოხილვა:

1. საქართველოს კონსტიტუცია: 2010წ;
2. საქართველოს კანონი „ჯანმრთელობის დაცვის შესახებ“ 1997წ;
3. საქართველოს კანონი „საზოგადოებრივი ჯანდაცვის შესახებ“ 2007წ;
4. საქართველოს კანონი „ელექტრონული კომუნიკაციების შესახებ“ 2005წ;
5. საქართველოს კანონი „მაუწყებლობის შესახებ“, 2004წ;
6. საქართველოს კანონი „გარემოს დაცვის შესახებ“, 1997წ;
7. საქართველოს კანონი „ატმოსფერული ჰაერის დაცვის შესახებ“, 1999წ;
8. საქართველოს კანონი „საქართველოს დედაქალაქის - თბილისის შესახებ“ 1998წ;

9. საქართველოს კანონი პროდუქციისა უსაფრთხოებისა და თავისუფალი მიმოქცევის კოდექსი“ 2012წ;
10. საქართველოს კანონი „ადგილობრივი თვითმმართველობის კოდექსი“ 2014წ;
11. სანიტარიული წესები და ნორმები „რადიოსიხშირის დიაპაზონის ელექტრომაგნიტური გამოსხივება“, სანწდან 2.2.42.1.8.001-01.
12. სახელმწიფო სტანდარტი 12.1.006-84 „რადიოსიხშირის ელექტრომაგნიტური ველი“. 1984.

აღსანიშნავია რომ საქართველოს კანონები: „გარემოს დაცვის შესახებ“ და „ჯანმრთელობის დაცვის შესახებ“ წარმოადგენენ ჩარჩო კანონებს, რომლებშიც მოცემულია ის ძირითადი დებულებები, რაც საჭიროა საქართველოს მოქალაქეთა კონსტიტუციურ უფლებათა შესასრულებლად, კერძოდ: „საქართველოს კანონი ჯანმრთელობის დაცვის შესახებ“ აწესრიგებს ურთიერთობებს სახელმწიფო ხელისუფლების ორგანოებს და ფიზიკურ და იურიდიულ პირებს შორის მოქალაქეთა ჯანმრთელობის დაცვის სფეროში.

კანონით დადგენილია, რომ ჯანმრთელობისათვის უსაფრთხო გარემოს უზრუნველყოფა სახელმწიფოს მოვალეობაა. სანიტარიულ-ჰიგიენურ წესებსა და ნორმებს შეიმუშავებს და ამტკიცებს, მათ დაცვაზე ზედამხედველობას ახორციელებს საქართველოს შრომის, ჯანმრთელობისა და სოციალური დაცვის სამინისტრო.

მოსახლეობისათვის უსაფრთხო გარემოს უზრუნველყოფის და სათანადო ზედამხედველობის საკითხები წესრიგდება საქართველოს კანონმდებლობით. საქართველოში მოქმედი სანიტარიულ-ჰიგიენური წესები და ნორმები უნდა შეესაბამებოდეს საერთაშორისო ნორმებს.

მოსახლეობის ჯანმრთელობაზე გარემოსა და სხვა ფაქტორების უარყოფითი გავლენის თავიდან აცილების მიზნით შემუშავებული და დამტკიცებული სანიტარიულ-ჰიგიენური და სანიტარიულ-ეპიდსაწინააღმდეგო წესებისა და ღონისძიებების შესრულება სავალდებულოა ქვეყნის ტერიტორიაზე მოქმედი ნებისმიერი ფიზიკური, აგრეთვე იურიდიული პირებისათვის, საკუთრების, ორგანიზაციულ-სამართლებრივი ფორმებისა და უწყებრივი დაქვემდებარების მიუხედავად.

საქართველოს კანონი: „საზოგადოებრივი ჯანდაცვის შესახებ“ რომლის მიზანი და ამოცანებია:

- საქართველოს კონსტიტუციით დადგენილი ადამიანის უფლება ცხოვრობდეს ჯანმრთელობისათვის უვნებელ გარემოში;
- დაავადებათა პროფილაქტიკის მიზნით სანიტარიულ-ჰიგიენური და სანიტარიულ-ეპიდსაწინააღმდეგო ღონისძიებების შემუშავება და განხორციელება;
- სახელმწიფო ხელისუფლების ორგანოებისა და ფიზიკური ან იურიდიული პირების მიერ მოსახლეობისათვის შრომის, ყოფაცხოვრებისა და დასვენების პირობების დაცვის შექმნა;
- ფიზიკური ან იურიდიული პირების მიერ სანიტარიული ნორმების დაცვა;
- ქვეყანაში სახელმწიფო სანიტარიული ზედამხედველობის განხორციელება;
- მოსახლეობის ჯანმრთელობაზე შესაძლო მავნე ზეგავლენის თავიდან აცილების მიზნით ქვეყანაში წარმოებული, იმპორტირებული პროდუქციის, აგრეთვე ობიექტის ჰიგიენური სერთიფიკაცია.
- ქვეყნის ტერიტორიის სანიტარიული დაცვა;
- სანიტარიულ-ჰიგიენური მონიტორინგის ჩატარება;
- მოსახლეობის სანიტარიული განათლება და ჰიგიენური აღზრდა.

საქართველოს კანონი: „ელექტრონული კომუნიკაციების შესახებ“ ადგენს საქართველოს ტერიტორიაზე ელექტრონული საკომუნიკაციო ქსელებითა და საშუალებებით საქმიანობის სამართლებრივ და ეკონომიკურ საფუძვლებს, ამ სფეროში კონკურენტუნარიანი გარემოს ჩამოყალიბებისა და რეგულირების პრინციპებს, დამოუკიდებელი ეროვნული მარეგულირებელი ორგანოს ფუნქციებს, ელექტრონული საკომუნიკაციო ქსელებისა და საშუალებების ფლობის, მათი გამოყენებისა და მომსახურების მიწოდების დროს ფიზიკური და იურიდიული პირების უფლება მოვალეობებს. ლიცენზიის მფლობელი ფიზიკური და იურიდიული პირები ვალდებულნი არიან:

- დაიცვან საქართველოს კანონმდებლობის მოთხოვნები;
- არ შეუქმნან საფრთხე ადამიანის სიცოცხლესა და ჯანმრთელობას.

საქართველოს კანონი: „მაუწყებლობის შესახებ“ თავისუფალი მეწარმეობის შესაბამისად განსაზღვრავს მაუწყებლობის განხორციელების წესს, მაუწყებლობის სფეროში დამოუკიდებელი მარეგულირებელი ორგანოს შექმნის წესს და ფუნქციებს,

ამ სფეროში საქმიანობის რეგულირების პირობებს, ლიცენზირების წესსა და პროცედურებს.

ქვემოთ მოყვანილია მხოლოდ იმ კანონქვემდებარე დოკუმენტების ნუსხა, რომელთა მოთხოვნები აუცილებელია რადიოტექნიკური ობიექტების ფუნქციონირებისათვის:

- „გარემოს ხარისხობრივი მდგომარეობის ნორმების დამტკიცების შესახებ“ საქართველოს შრომის, ჯანმრთელობისა და სოციალური დაცვის მინისტრის N 297/ნ ბრძანებით დამტკიცებული სანიტარიული წესები და ნორმები „რადიოსიხშირის დიაპაზონის ელექტრომაგნიტური გამოსხივება, სანწდან 2.2.42.1.8.001-01“ და „ფიზიკური ფაქტორების დასაშვები დონეების სანიტარიული ნორმები სახალხო მოხმარების საგნების გამოყენებისას საყოფაცხოვრებო პირობებში, სანწდან 2.1.8.000-00“ (საქართველოს საკანონმდებლო მაცნე N 90. თბილისი, 24.08.2001წ) ადგენს ადამიანზე რადიოსადგურის ანტენის ელექტრომაგნიტური გამოსხივების ზემოქმედების ზღვრულად დასაშვებ დონეებს (30კჰც-300გჰც) სიხშირეთა დიაპაზონში და ძირითადად სანიტარიულ-ჰიგიენურ მოთხოვნებს რადიოსადგურების (რსდ) ელექტრომაგნიტური გამოსხივების (ემგ) წყაროების გამოყენებისას;
- „გარემოს ხარისხობრივი მდგომარეობის ნორმების დამტკიცების შესახებ“ საქართველოს შრომის, ჯანმრთელობისა და სოციალური დაცვის მინისტრის N 297/ნ ბრძანებით დამტკიცებული „სანიტარიული წესები და ნორმები სანწდან 2.2.42.1.8.001-01“, „ფიზიკური დაქტორების დასაშვები დონეების სანიტარიული ნორმები სახალხო მოხმარების საგნების გამოყენებისას საყოფაცხოვრებო პირობებში, სანწდან 2.1.8.000-00“ ადგენს ელექტრომაგნიტური ველების ზღვრულად დასაშვები დონეებს რადიოტექნიკური ობიექტების მიმდებარე ტერიტორიაზე მცხოვრები მოსახლეობისათვის და რადიოტელეფონით მოსარგებლე პირთათვის;
- „გარემოს ხარისხობრივი მდგომარეობის ნორმების დამტკიცების შესახებ“ საქართველოს შრომის, ჯანმრთელობისა და სოციალური დაცვის მინისტრის N 297/ნ ბრძანებაში დამატებების შეტანის თაობაზე, საქართველოს შრომის, ჯანმრთელობისა და სოციალური დაცვის მინისტრის N 38/ნ ბრძანებით დამტკიცებული მეთოდური მითითებები „რადიოსიხშირის დიაპაზონის

ელექტრომაგნიტური გამოსხივების მქონე ობიექტების სანიტარიულ-დაცვითი ზონის განსაზღვრა, მმ.2.1.8.001-01“ (საქართველოს საკანონმდებლო მაცნე N16. თბილისი, 06.03.2003წ) წარმოადგენს ნორმატიულ მეთოდურ საფუძველს გამომსხივარი რადიოტექნიკური ობიექტების განთავსებისათვის ადგილის შერჩევის დროს მათ მიერ გამოსხივებული ელექტრომაგნიტური ველის მოსალოდნელი დონეების პროგნოზირებისათვის, სანიტარიულ-დაცვითი ზონისა და განაშენიანების შეზღუდვის საზღვრების დადგენისათვის და რადიოსიხშირის დიაპაზონის ელექტრომაგნიტური გამოსხივების ინტენსივობის გაზომვებისათვის;

- სამშენებლო ნორმები და წესები „ქალაქთმშენებლობა, ქალაქისა და სოფლის დასახლების დაგეგმარება და განაშენიანება, სანწდან 2.07.01-89“, საქართველოს რესპუბლიკის არქიტექტურისა და ქალაქთმშენებლობის სახელმწიფო კომიტეტი, თბილისი 1991, მოცემული სამშენებლო ნორმების და წესების შესაბამისად დადგენილია, რომ რადიოტექნიკური ობიექტების (რადიოსადგურების, რადიოსატელევიზიო გადამცემების და რადიოლოკაციური სადგურების) სამრეწველო გენერატორების, მაღალი ძაბვის ელექტროგადამცემი საჰაერო ხაზების და სხვა ელექტრომაგნიტური ენერგიის გამომსხივებელი ობიექტების განთავსებისას საჭიროა ხელმძღვანელობა რადიოტექნიკური ობიექტებისგან შექმნილ ელექტრომაგნიტურ ველთაგან მოსახლეობის დაცვის სანიტარიული წესებითა და ნორმებით;
- „სახელმწიფო სტანდარტი 12.1.006-84 რადიოსიხშირის ელექტრომაგნიტური ველი“: ადგენს სამუშაო ადგილებზე ელექტრომაგნიტური ველის ზღვრულად დასაშვებ დონეებს და მოთხოვნებს მათი გაზომვებისადმი;

ჯანმრთელობის დაცვის შესახებ საქართველოს კანონის 70-ე მუხლის საფუძველზე, გარემოს დაცვის შესახებ, საქართველოს სანიტარიული კოდექსი და ზემოაღნიშნული საქართველოს მთელი რიგი სხვა კანონების მოთხოვნათა შესასრულებლად შემუშავებული სანიტარიული წესები და ნორმები რადიოსიხშირის დიაპაზონის ელექტრომაგნიტური გამოსხივება სანწდან 2.2.42.1.8. 001-01 (იხ. XI თავი, მუხლი 3, პუნქტი „თ“-ს ქვეპუნქტები: „თ.ა“, „თ.ბ“, „თ.გ“, „თ.დ“, პუნქტი „ი“ და პუნქტი „კ“), მეთოდური მითითებები, რადიოსიხშირის დიაპაზონის ელექტრომაგნიტური გამოსხივების მქონე ობიექტების სანიტარიულ-დაცვით ზონის განსაზღვრა

მმ.2.1.8.001-01 და სახელმწიფო სტანდარტი 12.1.006-84, რადიოსიხშირის ელექტრომაგნიტური ველი საქართველოს კანონმდებლობის შესასრულებლად ადგენენ კონკრეტულ მოთხოვნებს რადიოსიხშირის დიაპაზონის ელექტრომაგნიტური გამოსხივების (რსდ ემგ) ინტენსივობის გაზომვების ჩატარებისადმი. კერძოდ, რსდ ემგ-ს ინტენსივობის საკონტროლო გაზომვების ჩატარება ობიექტის მფლობელის მოვალეობაა და იგი უნდა ჩატარდეს:

- ობიექტის ექსპლუატაციაში გაშვებისას საცდელ ექსპლუატაციის დროს;
- წელიწადში არანაკლებ ერთხელ მიმდინარე კონტროლის მიზნით;
- რსდ ემგ - წყაროების მუშაობის რეჟიმში ან პირობებში ისეთი ცვლილებების შეტანისას, რომლებიც გავლენას ახდენენ გამოსხივების დონეზე (მაგენენირებელი და გამომსხივებელი ელემენტების შეცვლა და ა.შ.);
- ტექნოლოგიური პროცესის შეცვლა, ეკრანირების და დამცავი საშუალებების შეცვლა, სიმძლავრის გაზრდა, ელემენტების განლაგების შეცვლა და ა.შ.;
- რსდ ემგ-ს წყაროების რემონტის შემდეგ.

9.2. ნორმირებული სანიტარიული პარამეტრები და განზომილების ერთეულები

სანიტარიული წესები და ნორმები „რადიოსიხშირის დიაპაზონის ელექტრომაგნიტური გამოსხივება, სანწდან 2.2.42.1.8.001-01“ -ს მიხედვით განსაზღვრულია ნორმირებული სანიტარიული პარამეტრები და განზომილების ერთეულები, კერძოდ:

1. რსდ ემგ - ადამიანზე ზემოქმედების შეფასება ხორციელდება შემდეგი პარამეტრებით:
    - ენერგეტიკული ექსპოზიციით, რომელიც განისაზღვრება რსდ ემგ ინტენსივობითდა მისი ადამიანზე ზემოქმედების დროით. ენერგეტიკული ექსპოზიციის მიხედვით შეფასება გამოიყენება იმ პირთათვის რომელთა მუშაობა ან სწავლა დაკავშირებულია რსდ ემგ წყაროების ზემოქმედების ზონაში ყოფნის აუცილებლობასთან (ორსულების და 18 წლამდე ასაკის პირთა გარდა იმ პირობით, რომ ამ პირებმა სამუშაოზე მოწყობისას წინასწარ და შემდგომში პერიოდულად

გაიარეს სამედიცინო შემოწმება მოცემულ ფაქტორზე დადგენილი წესით და მიიღეს დადებითი დასკვნა სამედიცინო შემოწმების საფუძველზე).

- რსდ ემგ ინტენსივობის მნიშვნელობებით, ასეთი შეფასება გამოიყენება იმ პირთათვის რომელთა მუშაობა ან სწავლა არ არის დაკავშირებული რსდ ემგ წყაროების ზემოქმედების ზონაში ყოფნის აუცილებლობასთან; იმ პირთათვის რომლებმაც სამუშაოზე მოწყობისას წინასწარ არ გაიარეს სამედიცინო შემოწმება მოცემულ ფაქტორებზე ან სამედიცინო შემოწმების შედეგად მიიღეს უარყოფითი დასკვნა; მომუშავე პირებისათვის ან მოსწავლეებისათვის, რომლებსაც არ მიუღწევიათ 18 წლის ასაკისათვის; იმ პირებისათვის რომლების იმყოფებიან საცხოვრებელ, საზოგადოებრივ და სამსახურეობრივ შენობა-ნაგებობებში (გადამცემი რადიოტექნიკური შენობა ნაგებობების გარდა) გარე რსდ ემგ ზემოქმედების ქვეშ; იმ პირებისათვის, რომლებიც იმყოფებიან საცხოვრებელი განაშენიანების ტერიტორიაზე და მასობრივი დასვენების ადგილებში.

2. 300 მგჰც - 300 გჰც სიხშირეთა დიაპაზონში რსდ ემგ ინტენსივობა ფასდება ენერგიის ნაკადის სიმკვრივის მნიშვნელობით (ენს, ვტ/მ^2, მკვტ/სმ^2)
3. იმპულსურ მოდულირებული რხევების შემთხვევაში შეფასება ხდება საშუალო სიდიდით და შესაბამისად რსდ ემგ -ს საშუალო ინტენსივობით.

9.3. რსდ ემგ ადამიანზე ზემოქმედების ზღვრულად დასაშვები დონეები (ზდდ)

სანიტარიული წესები და ნორმები „რადიოსიხშირის დიაპაზონის ელექტრომაგნიტური გამოსხივება, სანწდან 2.2.42.1.8.001-01-ს მიხედვით განსაზღვრულია რსდ ემგ ადამიანზე ზემოქმედების ზღვრულად დასაშვები დონეები (ზდდ) კერძოდ:

- მოცემული კანონქვემდებარე დოკუმენტის (III მუხლის 1-ლი პუნქტის „ა“ ქვეპუნქტის) შემთხვევაში ენერგეტიკული ექსპოზიცია სამუშაო დროის (სამუშაო ცვლის) განმავლობაში 300 მგჰც - 300 გჰც სიხშირეთა დიაპაზონში არ უნდა აღემატებოდეს 200 მკვტ/სმ^2-ს;
- სამუშაო დღის (სამუშაო ცვლის) განმავლობაში რსდ ემგ ინტენსივობის ზღვრულად დასაშვები მნიშვნელობები (Eზდდ, Hზდდ, ენსზდდ)

ზემოქმედების დროსთან დამოკიდებულებაში და ზემოქმედების დასაშვები დრო რსდ ემგ ინტენსივობასთან დამოკიდებულებაში განისაზღვრება ფორმულებით:

$$E_{ზდდ} = (ეე E_{ზდ}/T)^{1/2} \qquad T = ეე/E2$$

$$H_{ზდდ} = (ეე h_{ზდ}/T)^{1/2} \qquad T = ეე/H2$$

$$ens_{ზდდ} = (ეე_{ენსზდ}/T) \qquad T = ეენსზდ/ენს$$

- რსდ ემგ ელექტრული ($E_{ზდდ}$) და მაგნიტური ($H_{ზდდ}$) მდგენელების დაძაბულობის ზღვრულად დასაშვები დონის მნიშვნელობები ზემოქმედების ხანგრძლივობის შესაბამისად მოცემულია ცხრილში 9.1.

ცხრილი 9.1.

ველის დაძაბულობის ზღვრულად დასაშვები დონეები ზემოქმედების ხანგრძლივობის მიხედვით		
ზემოქმედების ხანგრძლივობა T, სთ	3-30 მგჰც $E_{ზდდ}$, ვ/მ	30-300 მგჰც $E_{ზდდ}$, ვ/მ
8,0	30	10
7,5	31	10
7,0	32	11
6,5	33	11
6,0	34	12
5,5	36	12
5,0	37	13
4,5	39	13
4,0	42	14
3,5	45	15
3,0	48	16
2,5	52	18
2,0	59	20
1,5	68	23
1,0	84	28
0.5	118	40
0,25	168	57
0.125	236	80
0.08 და ნაკლები	296	80

- რსდ ემგ ზემოქმედების ხანგრძლივობის მიხედვით ენს-ს ზდდ 300 მგჰც - 300 გჰც სიხშირეთა დიაპაზონში მოცემულია ცხრილში 9.2.

ცხრილი 9.2.

ენერგიის ნაკადის სიმკვრივის ზღვრულად დასაშვები დონეები ზემოქმედების ხანგრძლივობის მიხედვით	
ზემოქმედების ხანგრძლივობა T, სთ	ენსზდდ, მკვტ/სმ^2
8,0	25
7,5	27
7,0	29
6,5	31
6,0	33
5,5	36
5,0	40
4,5	44
4,0	44
3,5	57
3,0	67
2,5	80
2,0	100
1,5	133
1,0	200
0.5	400
0.2 და ნაკლები	1000

- 0,2 საათზე ნაკლები ხანგრძლივობის ზემოქმედების შემთხვევაში დაუშვებელია ზემოქმედების ინტენსივობის შემდგომი მომატება;
- რსდ ემგ ზღვრულად დასაშვები დონეები, როგორც წესი უნდა განისაზღვრებოდეს იმ ვარაუდით, რომ ზემოქმედებას ადგილი აქვს მთელი სამუშაო დღის (სამუშაო ცვლის) განმავლობაში;

- ზემოქმედების ხანგრძლივობის შემცირება დადასტურებული უნდა იყოს ტექნოლოგიური, განმკარგულებელი დოკუმენტებით ან/და ქრონომეტრაჟის შედეგებით;
- მომუშავე პერსონალის ყოფნა იმ ადგილებში, სადაც ზემოქმედების მინიმალური ხანგრძლივობისას რსდ ემგ-ს ინტენსივობა აღემატება ზდდ-ს, ნებადართულია მხოლოდ ინდივიდუალური დამცავი საშუალებების გამოყენების შემთხვევაში;
- რსდ ემგ-ს ინტენსივობა საცხოვრებელი განაშენიანების ტერიტორიაზე და მასობრივი დასვენების ადგილებში, აგრეთვე საცხოვრებელ, საწარმოო და საზოგადოებრივ შენობებში (გარე რსდ ემგ, მეორადი გამოსხივების ჩათვლით) 18 წლამდე ასაკის პირთა და ორსული ქალების სამუშაო ადგილებზე 300 მგჰც - 300 გჰც სიხშირეთა დიაპაზონში არ უნდა აღემატებოდეს 10 მკვტ/სმ^2 მნიშვნელობას.

9.4. მოთხოვნები რადიოგადამცემი სადგურის სანიტარიულ-დაცვითი და განაშენიანების შეზღუდვის ზონების ორგანიზაციისა და კეთილმოწყობისადმი

სანიტარიული წესები და ნორმები „რადიოსიხშირის დიაპაზონის ელექტრომაგნიტური გამოსხივება სანწდან 2.2.42.1.8.001-01“-ს მიხედვით განსაზღვრულია გადამცემი რადიოტექნიკური ობიექტების (გრტო) განთავსების, სანიტარიულ-დაცვითი და განაშენიანების შეზღუდვის ზონების ორგანიზაციისა და კეთილმოწყობისადმი, კერძოდ:

- გრტო-ს (მოძრაობაში მომუშავეთა გარდა) რადიოლოკაციის, სატელევიზიო, ფიჭური, სარელეო რადიოგადამცემების განლაგება და ექსპლუატაცია დაიშვება მხოლოდ სანიტარიული ზედამხედველობის ან შესაბამისი სამსახურის ნებართვით;
- რადიოსადგურების განთავსებისათვის ადგილის შერჩევა ხორციელდება გადამცემის სიმძლავრის, გამოსხივების მიმართულების მახასიათებლების ანტენის განთავსების სიმაღლისა და კონსტრუქციული თავისებურებების, რელიეფის, მიმდებარე ტერიტორიის ფუნქციური დანიშნულების, განაშენიანების სიმაღლის, გათვალისწინებით, რათა თავიდან იქნას

აცილებული როგორც ღია ტერიტორია ისე შენობები რსდ-ს ელექტრომაგნიტური გამოსხივების ინტენსივობის, ზღვრულად დასაშვებ მნიშვნელობებთან შედარებით მომატება. რეკომენდებულია რადიოსადგურები განლაგდეს სხვა ადგილებთან შედარებით მაქსიმალურად ამაღლებულ ადგილებზე.

- გრტო-ს ტექნიკურ ტერიტორიაზე არ დაიშვება საცხოვრებელი და საზოგადოებრივი შენობები.
- საცხოვრებელი, საზოგადოებრივი და სხვა შენობების სახურავზე ანტენების განლაგება დაიშვება იმ შემთხვევაში თუ შენობის შიგნით და მიმდებარე ტერიტორიაზე რსდ ემგ-ს ინტენსივობა არ აღემატება ზღვრულად დასაშვებ დონეს (ზდდ).
- რსდ ემგ-ს ზემოქმედებისაგან მოსახლეობის დაცვის მიზნით დგინდება სანიტარიულ-დაცვითი და განაშენიანების შეზღუდვის ზონები.
- სანიტარიულ-დაცვითი ზონა წარმოადგენს ფართობს, რომელიც ესაზღვრება გრტო-ს ტექნიკურ ტერიტორიას, ზონის გარე საზღვარი განისაზღვრება მიწის ზედაპირიდან 2 მ-ს სიმაღლეზე რსდ ემგ-ს ზღვრულად დასაშვები დონის მიხედვით (იხ. სანიტარიული წესები და ნორმები: „რადიოსიხშირის დიაპაზონის გამოსხივება სანწდან 2.2.42.1.8.001-01“ მუხლი IV -ს 4.4-.4.5 ცხრილები და პუნქტი 15“)
- სანიტარიულ-დაცვითი ზონა დგინდება ობიექტისა და დასახლებული პუნქტის განთავსების პერსპექტივის გათვალისწინებით და აითვლება ემგ წყაროდან (ანტენა და ა.შ).
- განაშენიანების შეზღუდვის ზონას წარმოადგენს ტერიტორია, სადაც რსდ ემგ-ს ინტენსივობა მიწის ზედაპირიდან 2 მეტრზე მეტ სიმაღლეზე აღემატება ზდდ-ს. ზონის გარე საზღვარი განისაზღვრება პერსპექტიული განაშენიანების შენობების მაქსიმალური სიმაღლით, რომლის ზედა სართულის სიმაღლეზე რსდ ემგ ინტენსივობა არ აღემატება ზდდ-ს.
- მკვეთრად დასერილი რელიეფის მქონე ადგილზე შეიძლება წარმოიქმნას მონაკვეთები, რომლებიც არ ესაზღვრებიან რსდ-ს ტერიტორიას, მაგრამ ამ მონაკვეთებისათვის შეიძლება დადგინდეს სანიტარიულ-დაცვითი და შეზღუდვის ზონები.

- სანიტარიულ-დაცვითი ზონა და განაშენიანების შეზღუდვის ზონა, როგორც საპროექტო სტადიაზე, ისე მოქმედი რსდ-თვის განისაზღვრება გამოთვლითი გზით შესაბამისი მეთოდების მიხედვით და ზუსტდება რსდ ემგ-ს ინტენსივობის ინსტრუმენტალური გაზომვით.
- რსდ-თვის რომლებსაც აქვთ მიმართული ან განსაზღვრული სექტორში მასკანირებელი ანტენები, სანიტარიულ-დაცვითი ზონა და შეზღუდვის ზონა დგინდება ელექტრომაგნიტური გამოსხივების მიმართულებით, მიმართულების დიაგრამების სიგანით, ასევე გვერდითი და უკანა ფოთოლაკების გათვალისწინებით.
- რსდ-თვის, რომელთაც აქვთ წრიული მიმოხილვის ან არამიმართული მოქმედების ანტენები, სანიტარიულ-დაცვითი ზონა და შეზღუდვის ზონა დგინდება წრიულად.
- რსდ-თვის რომელთა ანტენები ასხივებენ ელექტრომაგნიტურ ენერგიას ჰორიზონტის მიმართ განსაზღვრული კუთხით და რსდ ემგ ინტენსივობა იცვლება სიმაღლის მიხედვით, შეზღუდვის ზონა დგინდება დიფერენცირებულად ვერტიკალზე არსებული და პერსპექტიული საცხოვრებელი განაშენიანების სიმაღლის საზღვრებში.
- დასახლებულ ტერიტორიაზე გამოსხივების ინტენსივობის და სანიტარიულ-დაცვითი და შეზღუდვის ზონების შესამცირებლად რსდ-ს ანტენები უნდა განთავსდეს ბუნებრივ მაღლობზე, ნაყარზე, ესტაკადაზე და ა.შ.
- საპროექტო და მოქმედი რსდ-ს ზონაში დაგეგმარება და განაშენიანება უნდა განხორციელდეს სანიტარიულ-დაცვითი და შეზღუდვის ზონების საზღვრების გათვალისწინებით.

- სანიტარიულ-დაცვითი და განაშენიანების შეზღუდვის ზონებში აკრძალულია ყველა სახის საცხოვრებელი შენობების, სტაციონალური სამკურნალო-პროფილაქტიკური, სანატორიულ-საკურორტო, საბავშვო-სკოლამდელი დაწესებულების, ყველა სახის სასწავლებლების და სხვა შენობების მშენებლობა, რომლებიც განკუთვნილია ადამიანების სადღეღამისო ყოფნისათვის.
- საზოგადოებრივი და საწარმოო შენობების რსდ ემგ- გან დაცვის აუცილებლობის შემთხვევაში გათვალისწინებული უნდა იქნას შემოსაღობი

კონსტრუქციების და სახურავების შესრულება მაღალი რადიომაეკრანებელი თვისების მქონე მასალებით (რკინაბეტონი, სპეც. პოლიმერები და საღებავები, ელექტრომაგნიტური ბადე და სხვა)

10. საბაზო რადიოსადგურის გადამცემი ანტენების მიერ გამოსხივებული ელექტრომაგნიტური ველის ნაკადის სიმკვრივის სიდიდის განსაზღვრის მეთოდური საფუძვლები

ე.ნ.ს.-ს განსაზღვრა წარმოებს მოცემული მეთოდის თანახმად, შემდეგი ფორმულით:

$$\Pi = \frac{30 \cdot P_ა \cdot K^2 \cdot F^2(\alpha) \cdot F^2(\varphi)}{3{,}77 \cdot r^2_m} \text{ (მკვტ/სმ}^2\text{)}$$

სადაც:
Pa - სიმძლავრეა ანტენის გამოსავალზე, ვტ-ში;

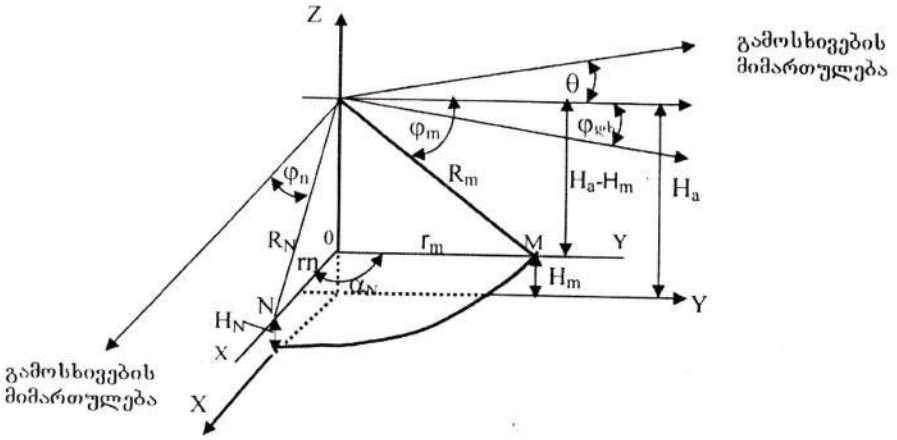
Pa - საანგარიშო გამოსახულება შემდეგი სახისაა:

$$P_ა = P_გ \cdot G_ა \cdot \eta_ფ \cdot \alpha_ხ = P_გ \cdot G_ა \cdot (0{,}0607 \cdot L_ფ) \cdot \alpha_ხ$$

$L_ფ$ - გამოყენებული ფიდერის სიგრძეა, $\alpha_ხ$ = 0.25 დბ - მილევაა სიმძლავრეთა შემაჯამებელში (კომბაინერში), $P_გ$ - სიმძლავრე გადამცემის გამოსავალზე, (ანტენის შესასვლელზე) ვტებში, $G_ა$ - ანტენის გაძლიერების კოეფიციენტი, $H_ა$ - ანტენის განლაგების სიმაღლე, $\eta_ფ$ - დანაკარგების კოეფიციენტი ფიდერში და ანტენაში, K=1.1÷1.3 - მილევის მამრავლი რომელიც ასახავს სიგნალის მილევას ინტერფერენციის და რეფრაქციის მოვლენებზე, F(α) და F(φ) - ანტენის შუა ღერძიდან M წერტილამდე. (ნახაზი 10.1)

$$R_m = \sqrt{(H_ა - H_m)^2 + r^2_m}$$

სადაც: H_m - დაკვირვების M წერტილის სიმაღლეა (მაგალითად ადამიანის მაქსიმალური სიმაღლე მიღებულია 2 მეტრის ტოლი მიწის ზედაპირიდან); r_m - პირდაპირი მანძილია ანტენიდან ანძის (შენობის) ვერტიკალურ ღერძიდან M - მდე.



ნახაზი 10.1.

$H_ა$ - ში უნდა იყოს გათვალისწინებული $\Delta H_ა$ - სიმაღლეთა სხვაობა ანტენის სიმაღლიდან დაკვირვების წერტილამდე ვერტიკალურ სიბრტყეში, რომელიც წარმოიშვება მაშინ როცა არსებული პროფილი ცვალებადია Y ღერძის მიმართ.

ისეთ შემთხვევაში როცა პროფილი დაქანებულია, ანტენის საერთო სიმაღლე იქნება ტოლი: $^{\Sigma}H_ა = H_ა + \Delta H_ა - H_m$

ხოლო იმ შემთხვევაში როცა H_m წერტილი განლაგებულია Y დონეზე მაღლა, ანუ პროფილი ამაღლებულია მაშინ $^{\Sigma}H_ა = H_ა - \Delta H_ა - H_m$

α - არის კუთხე გამოსხივების მთავარ მიმართულებასა და დაკვირვების წერტილზე მიმართულების შორის ჰორიზონტალურ სიბრტყეში;

φ_m - არის კუთხე ჰორიზონტსა და დაკვირვების წერტილზე მიმართულების შორის, ე.ი. ვერტიკალურ სიბრტყეში, როცა გასხივება ხდება ჰორიზონტალურ სიბრტყეში, როგორც ეს არის ნაჩვენები სურათზე.

M - წერტილში კუთხე φ_m (ანტენის წინა ზონაში) რომელიც წარმოიშვება მაქსიმალური გასხივების მიმართულებასა და „აპერტურის ცენტრი-დაკვირვების წერტილი M“ მიმართულებას შორის ტოლია: $\varphi_m = \arccos r_m / R_m$

თუ გასხივება წარმოებს რაღაც დახრის $\varphi_{დხ}$ ან აწევის θ კუთხით ჰორიზონტალური მიმართულების მიმართ (მაგალითად გასხივების დიაგრამის ელექტრული ან მექანიკური დახრის ან აწევის შემთხვევაში) მაშინ φ_m -ის ათვლა ხდება $\varphi_{დხ}$-ის ან θ სიდიდის მნიშვნელობიდან. N წერტილში (ანუ ანტენის გვერდით ზონაში)

$$\varphi_N = \arccos \{[r_n \cdot \cos \alpha_N - (H_ა - H_m) \cdot \sin \alpha_N] / R_N\}.$$



EMR-20C and EMR-21C

E-Field Measurement Systems

- **100 kHz to 3 GHz**
- **0.6 to 800 V/m (-20C)**
- **0.2 to 320 V/m (-21C)**
- **Completely Automatic Zeroing**
- **Easy-to-Use Design**
- **Lightweight and Rugged**
- **Cost Effective**
- **Isotropic Detection**
- **24 Month Calibration Interval**

Description

The EMR-20C and –21C are complete systems that consist of a meter and probe, along with a charging system for the NiCad batteries.

The EMR-20C and EMR-21C are supplied with a calibrated Type 8 probe that provides coverage for many industrial systems operating at 915 and 2450 MHz, as well as measuring extremely low field levels. Users appreciate the wide measurement range and extreme ruggedness of this multi-purpose survey system. The EMR-20C and -21C have even been designed to withstand drops from two meters directly on the sensor head!

Operation of this series of survey systems could not be any easier. All you need to do is connect the probe and turn on the meter. The system automatically detects the probe and auto-zero's the system – even while immersed in an RF field environment. Electric field readings are displayed in units of V/m, W/m^2 and mW/cm^2, with over 62 dB of measurement range, without touching a button!

Both the EMR-20C and -21C feature a bi-directional fiber-optic link. With the optional software and cables, real-time readings can be displayed on a personal computer.

USA TEL: (1) 631 231-1700 • **FAX:** (1) 631 231-1711 • **E-MAIL**: NardaSTS@L-3COM.com • **www**.narda-sts.com
GERMANY TEL: 49-7121-9732-777 • **FAX**: 49-7121-9732-790 • **E-MAIL**: support@narda-sts.de • **www**.narda-sts.de

Specifications

	EMR-20C	EMR-21C
Frequency Range	100 kHz to 3 GHz	
Field Measured	E-Field Only, Isotropic Detection, Diode Sensor	
Measurement Range	0.6 to 800 V/m (CW signals > 300 kHz) 0.6 to 20 V/m (True RMS)	0.2 to 320 V/m (CW signals > 300 kHz) 0.2 to 10 V/m (True RMS)
Measurement Resolution	0.01 V/m	
Overload Levels	700 mW/cm^2 (CW) 70 W/cm^2 (Peak)	175 mW/cm^2 (CW) 17.5 W/cm^2 (Peak)
Absolute Error	±1 dB (27.5 V/m and 27.12 MHz)	
Linearity Error[a]	0.6 to 1.25 V/m = ±3dB 1.25 to 2.5 V/m = ±1 dB 2.5 to 400 V/m = ±0.5 dB 400 to 800 V/m = ±0.7 dB	0.6 to 1.2 V/m = ±1dB 1.2 to 200 V/m = ±0.5 dB 200 to 320 V/m = ±0.7 dB
Frequency Response Error[b]	100 kHz to 100 MHz = ±0.45 dB 100 MHz to 3 GHz = ±1.4 dB	
Isotropic Deviation (Typical)	Field probe only = ±0.5 dB for Freq. > 1 MHz Complete system = ±1.0 dB for Freq. > 1 MHz	
Temperature Error	+ 0.2 / - 1.0 dB (0 to +50°C)	
H-field Immunity	100 kHz to 5 MHz = >35 dB – 20 dB x log f (f in MHz) Above 5 MHz = > 20 dB (Typical)	>20 dB Typical
Settling Time	1 second (0 to 90% of measured value) Typical	
Display Refresh Rate	400 msec. Typical	
Units Displayed	V/m, A/m, mW/cm^2, W/m^2 and "% of limit value"	
Levels Displayed	Current reading, maximum reading or average reading	
Audible Alarm	Variable setting, piezoelectric	
Interfaces	Fiber Optic, serial interface for results transfer, remote operation and calibration	
Power Supply	Rechargeable AA batteries (supplied)	
Operating Temperature	0 to +50°C	
Size (H x W x D, approx.)	18.3" x 3.78" x 2.52" (465 x 96 x 64 mm)	
Weight (approx.)	450 grams	

Notes:

[a] Referenced to 27.5 V/m and 27.12 MHz

[b] Error after using supplied correction factors, includes calibration accuracy

TONGYU

Pre-release Issue

TTS-609016/172718DEI-65FT2

XXPol 698~960MHz/1710~2690MHz 65°/65° 15.8/17.5dBi 2°~12°/2°~12° Integrated and replaceable RCU (Remote Control Unit) Tri-Sector Antenna,2XMIMO supported(Optional)

Electrical specifications				
Frequency Range (MHz)	R1-698~960			
	698~803	790~862	824~894	880~960
Polarization	±45°			
Gain at mid tilt (dBi)	14.7	15.0	15.5	15.8
Gain over all tilts (dBi)	14.5±0.8	14.8±0.5	15.3±0.4	15.5±0.5
Horizontal 3dB beamwidth (°)	70±6	68±5	65±5	63±5
Vertical 3dB beamwidth (°)	12.0±0.8	10.5±0.7	9.5±0.7	9.0±0.6
Front to back ratio(dB) Total power, 180°	>22	>24	>25	>26
Cross polar ratio (dB) (at Boresight)	>20	>20	>21	>20
Electrical downtilt (°)	2~12			
Sidelobe suppression (dB) (First sidelobe above main beam)	>16	>17	>17	>16
VSWR	<1.5			
Isolation: intra-system (dB)	≥25			
Isolation: inter-system (dB)	≥28			
Intermodulation IM3 (2×43dBm carrier)	≤-150 dBc			
Impedance (Ω)	50			
Max. power per input (W) @50°C	400			
Lightning protection	Dc Ground			

Electrical specifications				
Frequency Range (MHz)	Y1-1710-2690			
	1710~1920	1920~2200	2200~2490	2490~2690
Polarization	±45°			
Gain at mid tilt (dBi)	16.5	17.0	17.5	17.3
Gain over all tilts (dBi)	16.3±0.5	16.8±0.5	17.3±0.6	17±0.5
Horizontal 3dB beamwidth (°)	68±7	72±5	72±5	70±5
Vertical 3dB beamwidth (°)	6.8±0.5	6.0±0.5	5.2±0.4	4.8±0.4
Front to back ratio(dB) Total power, 180°	>25	>26	>27	>26
Cross polar ratio (dB) (at Boresight)	>18	>18	>17	>15
Electrical downtilt (°)	2~12			
Sidelobe suppression (dB) (First sidelobe above main beam)	>16	>16	>16	>16
VSWR	<1.5			
Isolation: intra-system (dB)	≥25			
Isolation: inter-system (dB)	Y1, Y2//(R1)≥ 28			
Intermodulation IM3 (2×43dBm carrier)	≤-150 dBc			
Impedance (Ω)	50			
Max. power per input (W) @50°C	200			
Lightning protection	Dc Ground			

This publication is issued to provide information only and is not to form part of any order or contract. Tongyu reserves the right to change specifications without prior notice.A012021031200000000057409024

Tel: +86-760-85318111 Fax: +86-760-85594662
website: www.tycc.cn Email: sales@tycc.cn

საქართველოს სტანდარტებისა და მეტროლოგიის

ეროვნული სააგენტო

GEORGIAN NATIONAL AGENCY FOR STANDARDS AND METROLOGY

მეტროლოგიის ინსტიტუტი

METROLOGY INSTITUTE

დაკალიბრების

სერტიფიკატი № GE/MI/07-02224-20

Calibration certificate

დაკალიბრების თარიღი / Date when calibrated: 16.10.2020

გვერდი 1 სულ 4 / Page ___ of ___

დაკალიბრების ობიექტი / Item calibrated: ელექტრომაგნიტური ველის დაძაბულობისა და ენერგიის ნაკადის სიმკვრივის მზომი:
- ბლოკი Narda EMR-21C, P/N 2244/46, S/N BF-0027;
- ანტენა P/N: 224490,73, S/N: AC-0019

[illegible]
Description of measurement standard / measuring instrument / identification

მფლობელი / Property: შპს „მერიდიანი". საქართველო, თბილისი, ჭ.კუმაპურის შეს N 8ა
ტელ. (+995) 591 94 19 41; (+995) 597 06 38 46; E-mail: meridian.laboratory@gmail.com

[illegible]
Name, Tel, address

დაკალიბრების მეთოდი / Method of calibration: შედარების მეთოდი. განყოფილების პროცედურა GE/MI/07LP-5.4-12-ის და სამომხმარებლო ინსტრუქციის გამოყენებით

[illegible]
Name of the method / identification

გენერალური დირექტორი / Gen. Directory: დავით ტყემა…
სახელი, გვარი / Name, surname — ხელმოწერა / Signature

განყოფილების უფროსი / Head of the Division: მაია ზარნა…
სახელი, გვარი / Name, surname — ხელმოწერა / Signature

გაცემის თარიღი / Date of issue: 16.10.2020

[illegible]

Calibration certificate without signature and seal is not valid. This calibration certificate may not be reproduced other than in full. Extracts may be taken only with written permission of the Georgian National Agency for Standards and Metrology.

გამოყენებული ლიტერატურა

1. საქართველოს კანონი: „ჯანმრთელობის დაცვის შესახებ;1997წ“;
2. საქართველოს კანონი: „საზოგადოებრივი ჯანდაცვის შესახებ, 2007წ“
3. საქართველოს კანონი: „ელექტრონული კომუნიკაციების შესახებ, 2005წ;
4. საქართველოს კანონი: „მაუწყებლობის შესახებ, 2004წ“;
5. საქართველოს კანონი: „გარემოს დაცვის შესახებ, 1997წ“;
6. სახელმწიფო სტანდარტი: 12.1.006-84 „რადიოსიხშირის ელექტრომაგნიტური ველი“. 1984;
7. საქართველოს კანონი: „საქართველოს დედაქალაქის-თბილისის შესახებ 1998წ“;
8. საქართველოს კანონქვემდებარე ნორმატიული აქტები. საქართველოს შრომის, ჯანმრთელობისა და სოციალური დაცვის მინისტრის N 297/ნ ბრძანება „გარემოს ხარისხობრივი მდგომარეობის ნორმების დამტკიცების შესახებ“, „რადიოსიხშირის დიაპაზონის ელექტრომაგნიტური გამოსხივება“ (რსდ ემგ) სანიტარიული წესები და ნორმები სანწდან 2.2.42.1.8.001-01. (საქართველოს საკანონმდებლო მაცნე N90, თბილისი, 24.08.2001წ)
9. საქართველოს კანონქვემდებარე ნორმატიული აქტები. საქართველოს შრომის, ჯანმრთელობისა და სოციალური დაცვის მინისტრის N38/ნ ბრძანება „გარემოს ხარისხობრივი მდგომარეობის ნორმების დამტკიცების შესახებ“. საქართველოს შრომის, ჯანმრთელობისა და სოციალური დაცვის მინისტრის N297/ნ ბრძანებაში დამატებების შეტანის თაობაზე. „რადიოსიხშირის დიაპაზონის ელექტრომაგნიტური გამოსხივების“ მქონე ობიექტების სანიტარიულ-დაცვითი ზონის განსაზღვრა. მეთოდური მითითებები მმ 2.1.8.001-01. (საკანონმდებლო მაცნე N 16. 06.03.2003წ)
10. კომპიუტერული პროგრამა, (РАСЧЕТ ВЛИЯНИЯ АНТЕНН версия 4.1.” (АВТОР: СПДФЛ Гутовский Николай Владимирович. Адрес для корреспонденции: ул. Садовая 10, г. Одесса, 65001) რადიოსიხშირის დიაპაზონის ელექტრომაგნიტური გამოსხივების მქონე ობიექტების სანიტარიული-დაცვის ზონის განსაზღვრისათვის.

11. საქართველოს სტანდარტების ტექნიკური რეგლამენტების და მეტროლოგიის ეროვნული სააგენტო. ცნობა გაზომვის საშუალებების რეგისტრაციის შესახებ. N017-07-ტრ. 26.04.2007.
12. საქართველოს სტანდარტების და მეტროლოგიის ეროვნული სააგენტო, ელექტრომაგნიტური ველის დაძაბულობისა და ენერგიის ნაკადის სიმკვრივის მზომი: Narda EMR-21C (მოდელი 2244/46, სერია BF-0027) დაკალიბრების სერთიფიკატი N GE/MI/07-02224-20.

ს/ს ნ. მახვილაძის სახელობის
შრომის მედიცინისა და ეკოლოგიის
სამეცნიერო-კვლევითი
ი ნ ს ტ ი ტ უ ტ ი

საქართველო, თბილისი, 0102,
ძმები სიმენსების ქ. № 5
ტელ.: +995 (32) 956 594, +995 (32) 959 966

JSC N. MAKHVILADZE
SCIENTIFIC-RESEARCH INSTITUTE
OF LABOR MEDICINE AND
ECOLOGY

Tbilisi, Georgia 0102,
Siemens Brothers st №5,
Phone: +995 (32) 956 594, +995 (32) 959 966

21.03.2024წ.

ჰიგიენური დასკვნა პროექტზე

1. **პროექტის დასახელება:** შ.პ.ს. "სელფი მობაილ"-ის საბაზრო რადიოსადგური „**ქ. თბილისი, ფერდობი ნუცუბიძე, მ/რ III, 2 კვარტ. კორპ. № 7-ის მიმდებარედ, ქ. თბილისი, ფერდობი ნუცუბიძე, მ/რ III, კვარტ. II, კორპუსი № 7, მიმდებარედ, ნაკვეთი 12/038, ს/კოდი: 01.14.02.012.043**"-ს სანიტარიულ-ჰიგიენური მაჩვენებლების ანგარიში.
2. **ობიექტის დასახელება:** მობილური კავშირგაბმულობის საბაზრო რადიოსადგური, **ქ ქ. თბილისი, ფერდობი ნუცუბიძე, მ/რ III, 2 კვარტ. კორპ. № 7-ის მიმდებარედ, ქ. თბილისი, ფერდობი ნუცუბიძე, მ/რ III, კვარტ. II, კორპუსი № 7, მიმდებარედ, ნაკვეთი 12/038, ს/კოდი: 01.14.02.012.043.**
3. **მშენებლობის ადგილი (მისამართი): ქ. თბილისი, ფერდობი ნუცუბიძე, მ/რ III, 2 კვარტ. კორპ. № 7-ის მიმდებარედ, ქ. თბილისი, ფერდობი ნუცუბიძე, მ/რ III, კვარტ. II, კორპუსი № 7, მიმდებარედ, ნაკვეთი 12/038, ს/კოდი: 01.14.02.012.043.**
4. **პროექტირება:** შპს „მერიდიანი".
5. **პროექტის წარმომდგენი:** შ.პ.ს. „მერიდიანი".
6. **წარმოდგენის თარიღი:** 2024 წლის 21 მარტი.
7. **წარმოდგენილი დოკუმენტაცია**:

- საბაზრო რადიოსადგურის და განთავსების ადგილის დახასიათება;
- საბაზრო რადიოსადგურის და ანტენების ტექნიკური პარამეტრები;
- საბაზრო რადიოსადგურის ანტენების მიერ გასხივებული ემგ. ველის ნაკადის სიმკვრივის ანგარიში მიმდებარე ტერიტორიაზე განაშენიანების შეზღუდვისა და სანიტარიულ-დაცვითი ზონების საზღვრების დასადგენად;
- საბაზრო რადიოსადგურის მიმდებარე ტერიტორიაზე არსებული ემგ. ველის (ფონის) ინსტრუმენტალური გაზომვები;
- დაკვირვების წერტილებში ემგ. ველის (ფონის) გაზომვების შედეგები;
- საბაზრო რადიოსადგურის მიმდებარე ტერიტორიაზე განაშენიანების შეზღუდვის და სანიტარიულ-დაცვითი ზონების საზღვრის სიდიდის გაანგარიშების და გაზომვების შედეგების ანალიზი;

8. პროექტის განხილვის შედეგად დადგინდა, რომ

შ.პ.ს. "სელფი მობაილ"-ის საბაზო რადიოსადგურის **(ქ. თბილისი, ფერდობი ნუცუბიძე, მ/რ III, 2 კვარტ. კორპ. № 7-ის მიმდებარედ, ქ. თბილისი, ფერდობი ნუცუბიძე, მ/რ III, კვარტ. II, კორპუსი № 7, მიმდებარედ, ნაკვეთი 12/038, ს/კოდი: 01.14.02.012.043)** სანიტარიულ-დაცვითი და განაშენიანების შეზღუდვის ზონების სიდიდეების ანგარიში შესრულებულია საბაზო რადიოსადგურის გადამცემი ანტენების შემდეგი ტექნიკური მახასიათებლებისათვის:

- სამუშაო სიხშირეთა დიაპაზონი: 698-960, 1695-2690 მგჰც;
- ანტენის ტიპი: TTS-609016/172718DEI-65FT2;
- გადამცემი ანტენების რაოდენობა: 3;
- ანტენის განლაგების სიმაღლე: 14 მ;
- გადამცემი მოწყობილობების გამოსავალი სიმძლავრე: $P_{გ}$ =20ვტ;
- ანტენების გაძლიერების კოეფიციენტი: 16დბ;
- ანტენების დიაგრამის სიგანე ჰორიზონტალურ სიბრტყეში: 70°;
- ანტენების დიაგრამის სიგანე ვერტიკალურ სიბრტყეში: 12°;
- ანტენების მექანიკური დახრის კუთხე: $_{(A)}$ =0°; $_{(B)}$ =0°; $_{(C)}$ =0°;
- ანტენების აზიმუტები: A მიმართულები 15^0, B მიმართულებით 135^0, C მიმართულებით 255^0

საბაზო რადიოსადგურის მიმდებარე ტერიტორიაზე არსებული ინსტრუმენტალური გაზომვების შედეგების ანალიზით ირკვევა რომ, რადიოსადგურის მიერ წარმოქმნილი ელექტრომაგნიტური ველის დონეების ფაქტიური მნიშვნელობები (0,27-0,42 მკვტ/სმ^2) გაცილებით ნაკლებია ქვეყანაში ამჟამად მოქმედი სანიტარიული წესებისა და ნორმების "რადიოსიხშირის დიაპაზონის ელექტრომაგნიტური გამოსხივება სწდან. 2.2.42.1.8.001-01"-ს მიხედვით დადგენილ ზღვრულად დასაშვებ მნიშვნელობაზე რომელიც შეადგენს 10.00 მკვტ/სმ^2-ს.

რაც შეეხება განაშენიანების შეზღუდვის ზონას, საბაზო რადიოსადგურის TTS-609016/172718DEI-65FT2 ანტენების A, B, C, სექტორების გასხივების ტრასაზე განაშენიანების შეზღუდვის ზონის საზღვრის წერტილი (10 მკვტ/სმ^2), გამოყენებულ სიხშირეზე, გამოსხივების მიმართულების გასწვრივ არის r_m =27,54მ, როცა H_m=11,10 მ ხოლო გასხივების დიაგრამის დახრის კუთხე ტოლია 0°.

საბოლოო დასკვნა

შ.პ.ს. "სელფი მობაილ"-ის საბაზო რადიოსადგურის **(ქ. თბილისი, ფერდობი ნუცუბიძე, მ/რ III, 2 კვარტ. კორპ. № 7-ის მიმდებარედ, ქ. თბილისი, ფერდობი ნუცუბიძე, მ/რ III, კვარტ. II, კორპუსი № 7, მიმდებარედ, ნაკვეთი 12/038, ს/კოდი: 01.14.02.012.043)** განთავსებისათვის ადგილი შერჩეული იქნა ქვეყანაში მოქმედი კანონმდებლობითა და ნორმატიული აქტებით დადგენილი მოთხოვნების შესაბამისად გადამცემის სიმძლავრის, ანტენების გამოსხივების დიაგრამის პარამეტრების, განთავსების სიმაღლის გათვალისწინებით, რის გამოც შ.პ.ს. "სელფი მობაილ"-ის საბაზო რადიოსადგურის ანტენების მიერ წარმოქმნილი რადიოსიხშირის დიაპაზონის ელექტრომაგნიტური გამოსხივების ინტენსივობის ფაქტიური მნიშვნელობები (<0,42 მკვტ/სმ^2) საკვლევ ტერიტორიაზე არ აღებატება ამჟამად მოქმედი სანიტარიული წესებისა და ნორმების "რადიოსიხშირის დიაპაზონის ელექტრომაგნიტური გამოსხივება სწდან. 2.2.42.1.8.001-01"-ს მიხედვით დადგენილ ზღვრულად დასაშვებ მნიშვნელობას (10.00 მკვტ/სმ^2) და არ შეიძლება მოახდინოს უარყოფითი გავლენა ადამიანის ჯანმრთელობაზე და გარემოზე.

რეკომენდაციები

1. რადიოსიხშირის დიაპაზონის ელექტრომაგნიტური გამოსხივების ინტენსივობის ზღვრულად დასაშვები დონეების უზრუნველსაყოფად მუდმივად დაცული უნდა იქნეს ობიექტის მოცემული პარამეტრები;

2. ობიექტის მუშაობის რეჟიმში ან პირობებში ისეთი ცვლილებების შეტანისას, რომლებიც გავლენას ახდენენ გამოსხივების დონეზე (მაგენერირებელი და გამომსხივებელი ელემენტების შეცვლა, ტექნოლოგიური პროცესის შეცვლა, ეკრანირების და დამცავი საშუალებების შეცვლა, სიმძლავრის გაზრდა, ელემენტების განლაგების შეცვლა და ა. შ.), ასევე რადიოსიხშირის დიაპაზონის ელექტრომაგნიტური გამოსხივების წყაროების რემონტის შემდეგ, უნდა ჩატარდეს რადიოსიხშირის დიაპაზონის ელექტრომაგნიტური გამოსხივების ინტენსივობის საკონტროლო გაზომვები ფაქტიური მნიშვნელობების (სანიტარიული წესებისა და ნორმების "რადიოსიხშირის დიაპაზონის ელექტრომაგნიტური გამოსხივება", სწდან 2.2.42.1.8.001-01-ის მიხედვით) დადგენილი ზღვრულად დასაშვებ დონესთან შესაბამისობის დადასტურების მიზნით;

3. არსებული კანონმდებლობის შესაბამისად, ლაბორატორიული გამოკვლევებისათვის უფლებამოსილი საკუთარი ან/და სხვა ორგანიზაციის მეშვეობით გაუკეთდეს ორგანიზება რადიოსადგურების მიერ წარმოქმნილი ელექტრომაგნიტური გამოსხივების ინტენსივობის სისტემურ მონიტორინგს;

4. რისკის ფაქტორების გათვალისწინებით გადამცემის სიმძლავრეების ოპტიმიზაცია.

მედიცინის დოქტორი **/ნ. ოშხაძე/**