მაგთიკომი
MAGTICOM

შპს ”მაგთიკომი”-ს საბაზო სადგური

"კალოუბნის ქუჩა”

2016 წელი

ქირავნობის ხელშეკრულება

ქ. თბილისი 04 თებერვალი 2016წ.

ინდივიდუალური ბინათმშენებლობის ამხანაგობა ,,კალაუბნის 22'' (შემდგომში - გამქირავებელი) წარმოდგენილი ამხანაგობის თავმჯდომარის წარმომადგენლის ლეილა ჩხიროძის (პირადი #01027012128) სახით, ერთის მხრივ და შპს ,,მაგთიკომი" (შემდგომში - დამქირავებელი) მინდობილობით წარმოდგენილი მისი წარმომადგენლის დავით ქინქლაძის (პ/ნ 01007012279) სახით, მეორეს მხრივ, მოქმედებენ რა თავიანთი უფლებამოსილების ფარგლებში დებენ წინამდებარე ხელშეკრულებას შემდეგზე:

1. ზოგადი პირობები

1.1 გამქირავებელი წინამდებარე ხელშეკრულების ხელმოწერისთანავე ქირით გადასცემს დამქირავებელს ქ. თბილისში, კალოუბნის ქ. #22 მდებარე შენობაში 5,3 კვ.მ ფართს ანტენების და ტელესაკომუნიკაციო სისტემის აპარატურის განსათავსებლად. (საკადასტრო კოდი: 01.19.20.019.016)

1.2 სააპარატურო ოთახისა და დამონტაჟებული აპარატურის მუშაობის უზრუნველსაყოფად დამქირავებელი გაიყვანს კაბელს, მათ შორის ოპტიკურ-ბოჭკოვან კაბელს მხარეთა შორის შეთანხმებული მარშრუტის მიხედვით.

1.3 გამქირავებლის მიერ ელ-ენერგიის მიწოდების შემთხვევაში დამქირავებელი გამოყენებული ელ-ენერგიის ღირებულებას იხდის დამონტაჟებული ელ-მრიცხველის ჩვენების საფუძველზე საქართველოში არსებული ტარიფის მიხედვით, წინააღმდეგ შემთხვევაში გამქირავებელი ნებას რთავს დამქირავებელს, გახდეს ელექტროენერგიის განაწილების ლიცენზიატი კომპანიის აბონენტი/ქვეაბონენტი და არ ექნება პრეტენზია ელექტროენერგიის განაწილების ლიცენზიატ კომპანიასთან გატარების მომსახურებაზე.

2. ხელშეკრულების მოქმედების ვადა

2.1 წინამდებარე ხელშეკრულება ძალაში შედის მხარეთა მიერ ამ ხელშეკრულების ხელმოწერის მომენტიდან და მოქმედებს 3(სამი) წლის განმავლობაში. 3 (სამი) წლის შემდეგ, თუკი მხარეები წინააღმდეგი არ იქნებიან ხელშეკრულება გაგრძელდება ავტომატურად იგივე ვადითა და იგივე პირობებით, ხოლო თუკი გამქირავებელი მოითხოვს

ხელშეკრულების შეწყვეტას, დამქირავებელი ვალდებულია შენობა დაცალოს 3 (სამი) თვის განმავლობაში, დამქირავებლის ხარჯით.

3. გარანტიები

3.1 გამქირავებელი იძლევა გარანტიას, რომ იგი აღჭურვილია სათანადო უფლებამოსილებით დადოს წინამდებარე ხელშეკრულება და იკისროს მისი პირობების შესრულება;

3.2 გამქირავებელი აძლევს დამქირავებელს გარანტიას, რომ გამქირავებელს ან ნებისმიერ სხვა პოტენციურ დამქირავებელს არ ექნება გაქირავებული ფართით სარგებლობის შესაძლებლობა ამ ხელშეკრულებით (და მოქმედების ვადის გაგრძელებისას) დადგენილ პერიოდში.

4. დამქირავებლის უფლება-მოვალეობანი

4.1 დამქირავებელს შეუძლია დაამონტაჟოს აპარატურა, მოწყობილობები, მაჩვენებლები, მოახდინოს სარემონტო სამუშაოების ჩატარება დაქირავებულ ფართზე. დამონტაჟებული აპარატურა და კონსტრუქციები წარმოადგენს და მომავალშიც დარჩება დამქირავებლის საკუთრებაში;

4.2 დამქირავებელს უფლება აქვს ხელშეკრულების მოქმედების პერიოდში შეცვალოს დამონტაჟებული აპარატურის სახეები და რაოდენობა.

4.3 დამქირავებელს შეუძლია გამქირავებელთან შეთანხმებით, დაქირავებულ ფართზე მოახდინოს დამონტაჟებული აპარატურის რეკონსტრუქცია და ჩაატაროს სარემონტო- სამშენებლო სამუშაოები.

4.4 დამქირავებელი შეინარჩუნებს დაქირავებული უძრავი ქონების მდგომარეობას ხელშეკრულების მოქმედების მთელი პერიოდის განმავლობაში, გარდა სტიქიური უბედურებით გამოწვეული შემთხვევებისა , ე.წ ფორს-მაჟორი.

4.5 დამქირავებელს უფლება არა აქვს ქვექირავნობის წესით გადასცეს უძრავი ქონება მესამე პირებს გამქირავებლის თანხმობის გარეშე.

4.6 ტერიტორიის სპეციფიკიდან გამომდინარე დამქირავებელი ვალდებულია დაიცვას საყოფაცხოვრებო და ხანძარსაწინააღმდეგო წესები და ნორმები.

4.7 დამქირავებელი ვალდებულია უზრუნველყოს გამქირავებლის წარმომადგენელთა შესვლა მის მიერ დაკავებულ ტერიტორიაზე დამქირავებლის წარმომადგენლების თანხლებით, უძრავი ქონების დათვალიერების მიზნით, წინასწარ ურთიერთშეთანხმების საფუძველზე და არასამუშაო საათებში, აგრეთვე ავარიულ შემთხვევაში ნებისმიერ დროს.

4.8 დამქირავებელი ვალდებულია გადაიხადოს ქირა ამ ხელშეკრულების მე-6 მუხლის დებულებათა შესაბამისად.

4.9 დამქირავებელი პასუხისმგებელია ყველა ზარალზე, რომელიც მიადგება გამქირავებელს დამქირავებლის ან მისი წარმომადგენლების უმოქმედობის ან წინასწარ განზრახული ქმედების შედეგად.

5. გამქირავებლის უფლება_მოვალეობანი

5.1 ფართის სათანადო მდგომარეობის უზრუნველყოფის მიზნით, გამქირავებელს უფლება აქვს შევიდეს გაქირავებულ ტერიტორიაზე სარემონტო ან სხვა საექსპლუატაციო სამუშაოების მიმდინარეობისას დამქირავებელთან წინასწარ ურთიერთშეთანხმების საფუძველზე დამქირავებლის წარმომადგენელთა თანდასწრებით.

5.2 გამქირავებელი პასუხისმგებელია ყველა ზარალზე, რომლიც მიადგება დამქირავებელს გამქირავებლის ან მისი წარმომადგენლების უმოქმედობის ან წინასწარ განზრახული ქმედებების შედეგად.

6. ქირა და გადახდის პირობები

6.1 დამქირავებლის მიერ გამქირავებლისთვის გადასახდელი ქირა თვეში შეადგენს 1000 (ათასი) ლარს, დღგ-ს ჩათვლით.

6.2 ანგარიშსწორება იწარმოებს უნაღდო ანგარიშსწორებით წინამდებარე ხელშეკრულების მე-9 მუხლში მოცემულ გამქირავებლის საბანკო ანგარიშზე.

6.3 ქირა ფიქსირებულია და ხელშეკრულების მოქმედების განმავლობაში გადასინჯვას არ ექვემდებარება, გარდა იმ შემთხვევაში თუ ლარის კურსი აშშ

დოლართან მიმართებაში მიაღწევს 2,8 ნიშნულს და უფრო მეტს, გამქირავებელი უფლებამოსილია მოითხოვოს ქირის გადახედვა.

6.4 ქირის გადახდა წარმოებს თვეში ერთხელ, საანგარიშო თვის მომდევნო თვის 15 რიცხვამდე.

7. ხელშეკრულების გაუქმება

7.1 გამქირავებელს უფლება აქვს დამქირავებლის თანხმობის გარეშე გააუქმოს წინამდებარე ხელშეკრულება შემდეგ შემთხვევებში:

7.1.1 თუ დამქირავებელი გახდება გადახდისუუნარო;

7.1.2 თუ დამქირავებელი ვერ შეძლებს ქირის გადახდას 3 თვეზე მეტი ხნის განმავლობაში.

7.2 როდესაც ხელშეკრულება უქმდება 7.1 მუხლის პირობების შესაბამისად, გამქირავებელი ამის შესახებ აცნობებს დამქირავებელს ხელშეკრულების გაუქმებამდე ერთი თვით ადრე.

7.3 დამქირავებელს შეუძლია გააუქმოს წინამდებარე ხელშეკრულება ნებისმიერ დროს, თუ ეს შეესაბამება მის ინტერესებს და მან ამის შესახებ აცნობა გამქირავებელს გაუქმებამდე სულ მცირე 1 თვით ადრე. დამქირავებლის ინიციატივით ხელშეკრულების შეწყვეტის შემთხვევაში, იჯარით აღებული ქონების საწყის მდგომარეობაში მოყვანის და დამატებით გაყვანილი კომუნიკაციების დემონტაჟის ვალდებულება ეკისრება დამქირავებელს.

8. დასკვნითი დებულებები

8.1 მხარეები აუნაზღაურებენ ერთმანეთს წინამდებარე ხელშეკრულების პირობების დარღვევის გამო მიყენებულ ზარალს საქართველოში მოქმედი კანონმდებლობის შესაბამისად.

8.2 ეს ხელმოწერილი ხელშეკრულება სრულად ადასტურებს ორივე მხარის კონსენსუსს. არანაირი ზეპირი ცვლილება და დამატება არ განიხილება, როგორც ამ ხელშეკრულების შემადგენელი ნაწილი.

8.3 იმ შემთხვევაში, თუ ამ ხელშეკრულების რომელიმე მუხლი გაუქმდება, ეს არ გამოიწვევს სხვა მუხლების მოქმედების შეწყვეტას.

8.4 წინამდებარე ხელშეკრულების შინაარსი კონფიდენციალურია, აღნიშნული არ ვრცელდება იმ პირებზე, რომელთა საქმიანობა უშუალოდ უკავშირდება ხელშეკრულების შესრულების პირობებს.

8.5 მხარეთა შორის წარმოშობილი უთანხმოებანი წყდება მოლაპარაკების გზით. თანხმობის მიუღწევლობის შემთხვევაში სადაო საკითხი გადაწყდება სასამართლოში, საქართველოს კანონმდებლობის შესაბამისად.

8.6 წინამდებარე ხელშეკრულება შედგენილია 3 პირად, სამივე პირს აქვს თანაბარი იურიდიული ძალა.

9. მხარეთა რეკვიზიტები

გამქირავებელი	დამქირავებელი
ამხანაგობა ,,კალაუბნის 22''	შპს ,,მაგთიკომი''
ტელ: 599248689	ქ. თბილისი, ა. პოლიტკოვსკაიას #7
ს.ს ,,საქართველოს ბანკი''	ს/კ 204876606
ა/ნ GE79BG0000000789123100	ტელ: 2171717
წარმომადგენელი	წარმომადგენელი
/ლეილა ჩხიროძე/	/დავით ქინქლაძე/

გ ა ნ მ ა რ ტ ე ბ ი თ ი ბ ა რ ა თ ი

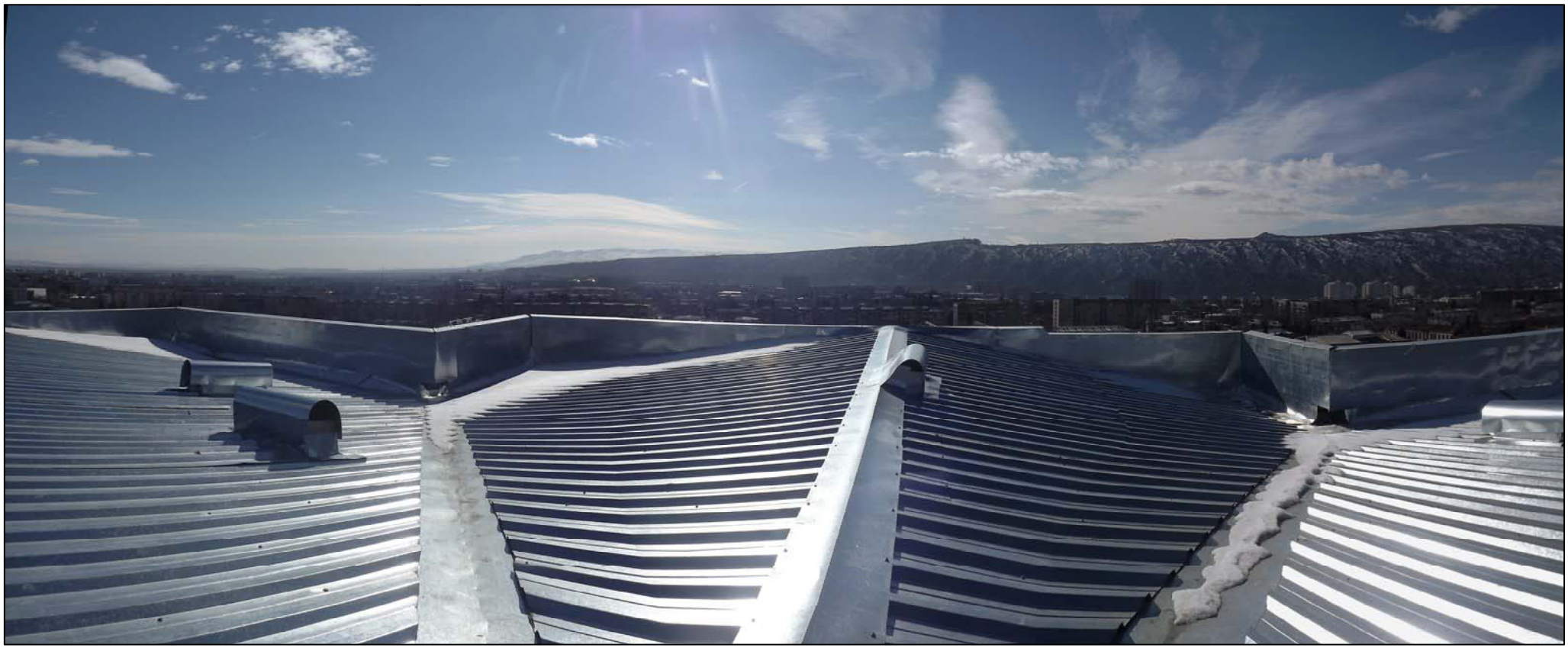
წინამდებარე პროექტი წარმოადგენს ქ.თბილისში, ისანი სამგორის რაიონში, კალოუბნის ქ. №22, შენობის სახურავზე, შპს ,,მაგთიკომი‘‘-ს მიერ, ინდივიდუალური ბინათმშენებლობის ამხანაგობა "კალოუბნის 22"-სგან, 5.3 მ^2 ქირავნობის ხელშეკრულებით აღებულ ფართობზე, საბაზო სადგურ ,,კალოუბნის ქუჩა’’-ს მშენებლობის საპროექტო ტექ-დოკუმენტაციის არქიტექტურულ და სანიტარული პასპორტის ნაწილებს.

ამ შენობაზე შპს ,,მაგთიკომს‘‘ განზრახული აქვს ფიჭური კავშირგაბმულობის ერთ-ერთი გეგმიური სადგურის მონტაჟი.

სადგური ტიპიურია, შენობის სახურავზე მონტაჟდება 2.2მ და 1.5მ სიმაღლის მილები, რომელზეც მაგრდება **GSM** სისტემის ანტენები და გატანილი რადიომოწყობილობის ბლოკები.

ჩვენ ვიმედოვნებთ, რომ ეს საინჟინრო ნაგებობა არ გამოიწვევს დისონანსს და კარგად შეერწყმება იმ ადგილს, სადაც ჩვენ ვვარაუდობთ მის მონტაჟს.

საპროექტო ჯგუფის კოორდინატორი
კახა ქიშმარეიშვილი 2016წ



მაგთიკომი MAGTICOM შპს "მაგთიკომი" ა საპროექტო სამსახური	შპს "მაგთიკომი" -ს საბაზო სადგური			ქ. თბილისი. სამგორის რაიონი. კალოუბნის ქ. №22
	კალოუბნის ქშჩა		თარიღი	არსებული სიტუაცია. ფოტო 1.
საპრ. ჯგ. ხელმძ.				
არქიტექტორი	კ.ქოშმარეიშვილი		2016	
სან.კონტრ.უფროსი	კ.მირესაშვილი		2016	
გეოლოგი	ე.მეგრელიშვილი		2016	



მაგთიკომი MAGTICOM შპს "მაგთიკომი" ა საპროექტო სამსახური	შპს "მაგთიკომი" -ს საბაზო სადგური			ქ. თბილისი. სამგორის რაიონი. კალოუბნის ქ. №22
	კალოუბნის ქუჩა		თარიღი	არსებული სიტუაცია. ფოტო 2
საპრ. ჯგ. ხელმძ.				
არქიტექტორი	კ.ქოშმარეიშვილი		2016	
სან.კონტრ.უფროსი	კ.მირცხაშვილი		2016	
გეოლოგი	ე.მეგრელიშვილი		2016	



მაგთიკომი MAGTICOM შპს "მაგთიკომი" ა საპროექტო სამსახური	შპს "მაგთიკომი" -ს საბაზო სადგური			ქ. თბილისი. სამგორის რაიონი. კალოუბნის ქ. №22
	კალოუბნის ძუჩა		თარიღი	არსებული სიტუაცია. ფოტო 3.
საპრ. ჯგ. ხელმძ.				
არქიტექტორი	კ.ქოშმარეიშვილი		2016	
სან.კონტრ.უფროსი	კ.მირეხაშვილი		2016	
გეოლოგი	ე.მეგრელიშვილი		2016	



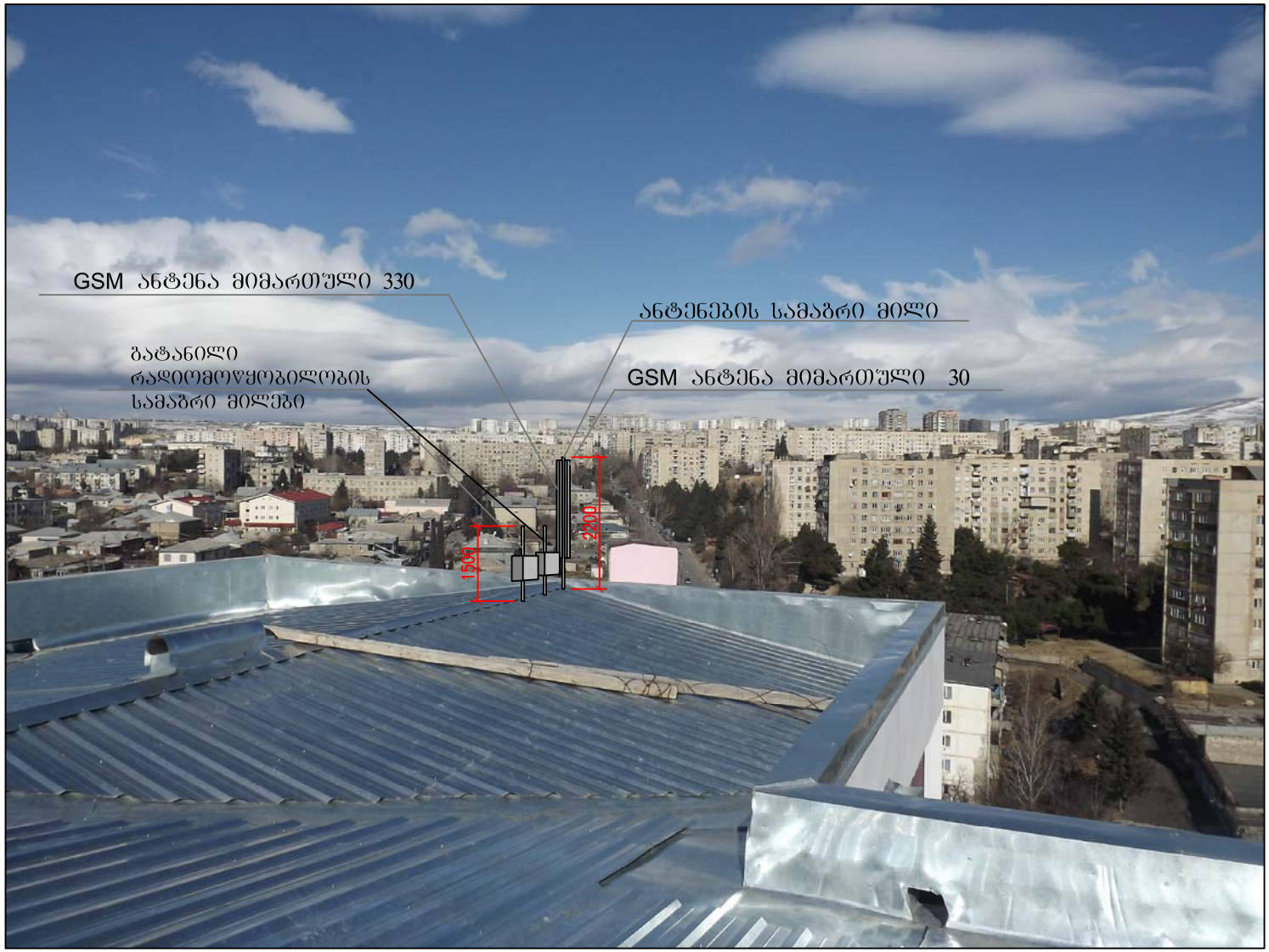
მაგთიკომი MAGTICOM შპს "მაგთიკომი" -ს საპროექტო სამსახური	შპს "მაგთიკომი" -ს საბაზო სადგური		ქ. თბილისი. სამგორის რაიონი. კალოუბნის ქ. №22
	კალოუბნის ძუჩა	თარიღი	არსებული სიტუაცია. ფოტო 4.
საპრ. ჯგ. ხელმძ.			
არქიტექტორი	კ.ქიშმარეიშვილი	2016	
სან.კონტრ.უფროსი	კ.მირესაშვილი	2016	
გეოლოგი	ე.მეგრელიშვილი	2016	



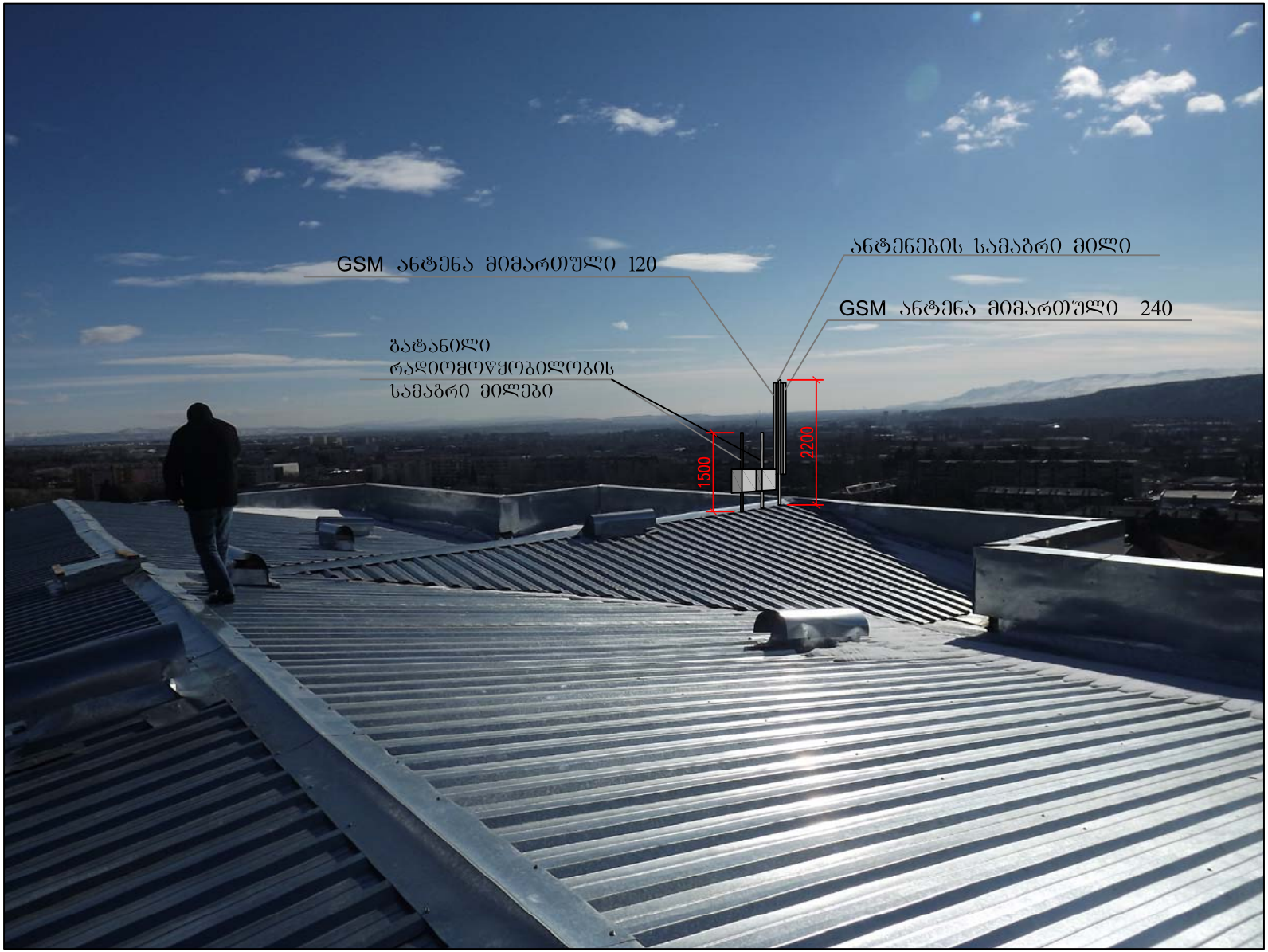
მაგთიკომი MAGTICOM შპს "მაგთიკომი" -ს საპროექტო სამსახური	შპს "მაგთიკომი" -ს საბაზო სადგური			ქ. თბილისი. სამგორის რაიონი. კალოუბნის ქ. №22
	კალოუბნის ძუძა		თარიღი	არსებული სიტუაცია. ფოტო 5.
საპრ. ჯგ. ხელმძ.				
არქიტექტორი	ქ.ქიშმარეიშვილი		2016	
სან.კონტრ.უფროსი	ქ.მირესაშვილი		2016	
გეოლოგი	ქ.მეგრელიშვილი		2016	



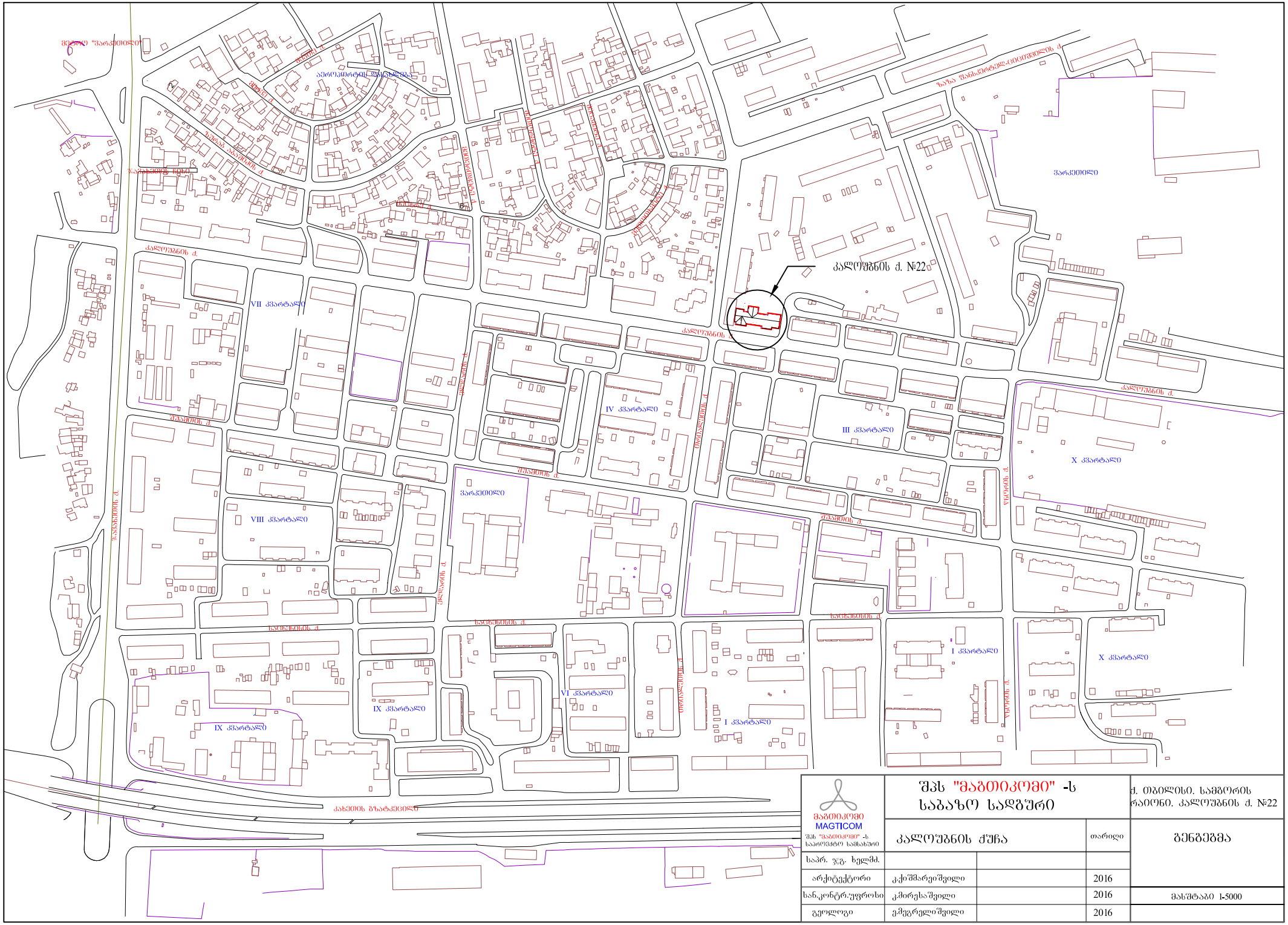
მაგთიკომი MAGTICOM შპს "მაგთიკომი" ა საპროექტო სამსახური	შპს "მაგთიკომი" -ს საბაზო სადგური			ქ. თბილისი. სამგორის რაიონი. კალოუბნის ქ. №22
	კალოუბნის ქშჩა		თარიღი	არსებული სიტუაცია. ფოტო 6.
საპრ. ჯგ. ხელმძ.				
არქიტექტორი	კ.ქიშმარეიშვილი		2016	
სან.კონტრ.უფროსი	კ.მირესაშვილი		2016	
გეოლოგი	ე.მეგრელიშვილი		2016	



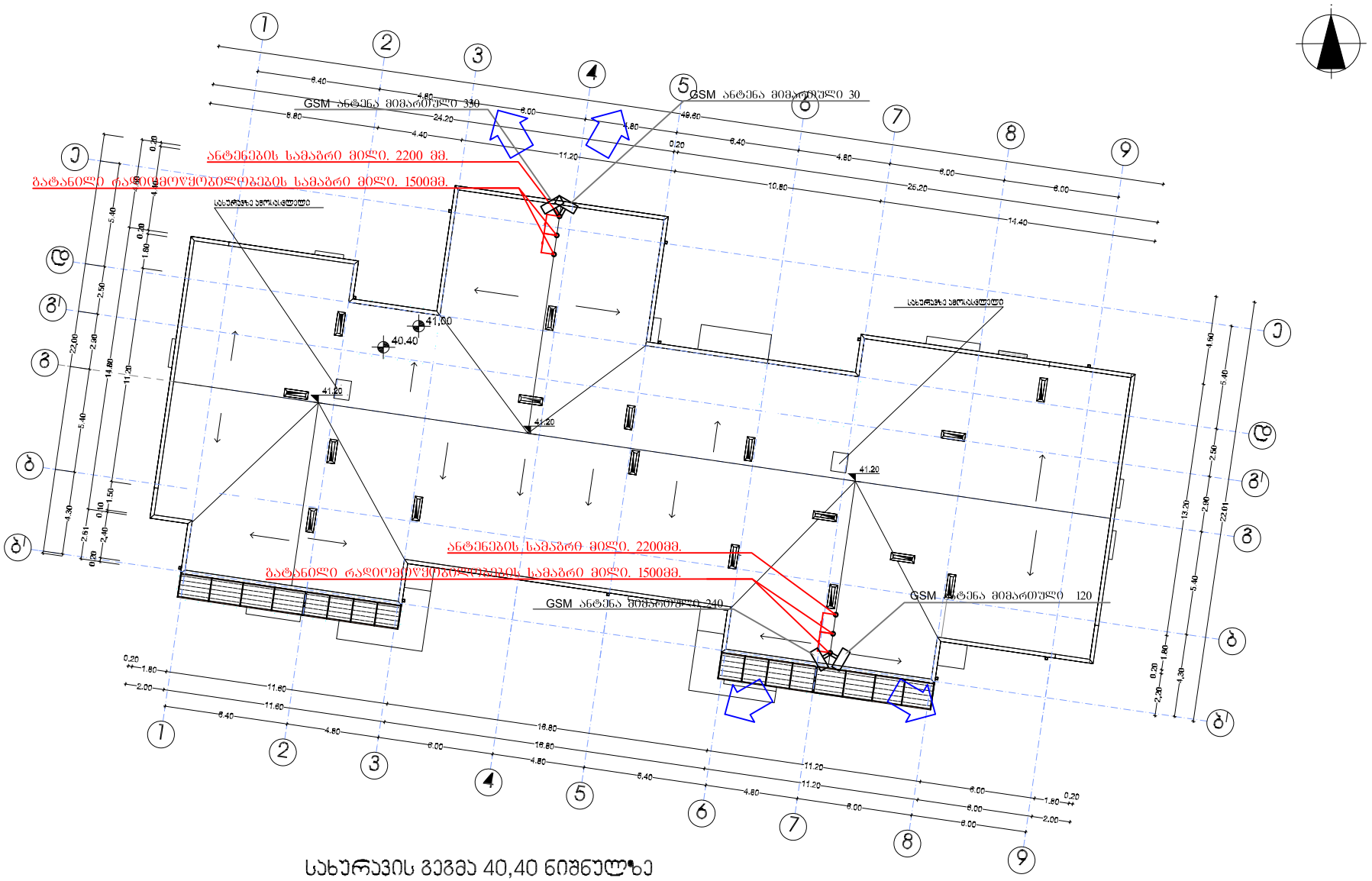
მაგთიკომი MAGTICOM შპს "მაგთიკომი" -ს საკომუნიკაციო სამსახური	შპს "მაგთიკომი" -ს საბაზო სადგური			ქ. თბილისი. სამგორის რაიონი. კალოუბნის ქ. №22
	კალოუბნის ქშჩა		თარიღი	ანტენების მიმართულება ფოტომონტაჟი 1
საპრ. ჯგ. ხელმძ.				
არქიტექტორი	კ.ქიშმარეიშვილი		2016	
სან.კონტრ.უფროსი	კ.მირცხაშვილი		2016	
გეოლოგი	ე.მეგრელიშვილი		2016	



მაგთიკომი MAGTICOM შპს "მაგთიკომი" კ. საპროექტო სამსახური	შპს "მაგთიკომი" -ს საბაზო სადგური			ქ. თბილისი. სამგორის რაიონი. კალოუბნის ქ. №22
	კალოუბნის ქუჩა		თარიღი	ანტენების მიმართულება. ფოტომონტაჟი 2
საპრ. ჯგ. ხელმძ.				
არქიტექტორი	კ.ქოშმარეიშვილი		2016	
სან.კონტრ.უფროსი	კ.მირეხაშვილი		2016	
გეოლოგი	ე.მეგრელიშვილი		2016	



MAGTICOM შპს "მაგთიკომი" -ს საპროექტო სამსახური	შპს "მაგთიკომი" -ს საბაზო სადგური			ქ. თბილისი. სამგორის რაიონი. კალოუბნის ქ. №22
	კალოუბნის ქუჩა		თარიღი	გენგეგმა
საარ. ჯგ. ხელმძ.				
არქიტექტორი	კ.ქიშმარეიშვილი		2016	
სან.კონტრ.უფროსი	კ.მირესაშვილი		2016	მასშტაბი 1-5000
გეოლოგი	ე.მეგრელიშვილი		2016	



სახურავის გეგმა 40,40 ნიშნულზე

მაგთიკომი MAGTICOM შპს "მაგთიკომი" -ს საარქიტექტო სამსახური	შპს "მაგთიკომი" -ს საბაზო სადგური		ქ. თბილისი. სამგორის რაიონი. კალოშვნის ქ. №22
	კალოშვნის ქშჩა	თარიღი	სახურავის გეგმა. ანტენების მიმართულება
საპრ. ჯგ. ხელმძ.			
არქიტექტორი	კ.ქიმშარეიშვილი	2016	
სან.კონტრ.უფროსი	კ.მირესაშვილი	2016	
გეოლოგი	ე.მეგრელიშვილი	2016	

შპს მაგთიკომი

ვამტკიცებ
შ.პ.ს. „მაგთიკომის“
გენერალური დირექტორის მოადგილე

გია კოშორიძე

„21“ იანვარი 2016 წ.

შპს მაგთიკომის საბაზო რადიოსადგური

კალოუბნის ქუჩა

პ რ ო ე ქ ტ ი

სანიტარიულ-ჰიგიენური მაჩვენებლების ანგარიში

შემსრულებლები:

რადიოელექტრონული ხელსაწყოების და მათ მიერ შექმნილი ელექტრომაგნიტური ველების ტესტირების ლაბორატორია — კობა მირესაშვილი

ქსელის ექსპლოატაციის დეპარტამენტის დირექტორის მოადგილე — გივი მურჯიკნელი

2016 წელი

1. ფიჭური სადგურის და მისი განლაგების ადგილის დახასიათება

შპს ,,მაგთიკომი'' აბონენტთა მომსახურების სრულყოფის მიზნით გეგმავს საქართველოს ცალკეულ რეგიონებში არსებული საბაზო სადგურების შესაძლებლობათა განვითარებას და ახალი საბაზო სადგურების აშენებას. ერთ-ერთი ასეთი ობიექტია სწორედ ფიჭური რადიოსადგური ***კალოუბნის ქუჩა.***

შპს ,,მაგთიკომი'' იყენებს თანამედროვე ფიჭური კავშირის სისტემებს (CDMA, GSM, UMTS), რომლებიც სრულფასოვნად შეესაბამება ევროპულ სტანდარტებს და გამოირჩევა მაღალი ტექნიკური, სამომხმარებლო და ეკოლოგიური მაჩვენებლებით.

შპს ,,მაგთიკომის'' ქსელის განვითარების პროექტი ითვალისწინებს ფიჭური სადგურის მშენებლობას თბილისში, სამგორის რაიონში, კალოუბნის ქ.№22 მდებარე შენობის სახურავზე. შენობა განთავსებულია მოსწორებულ ბაქანზე, ზღვის დონიდან 460 მეტრ სიმაღლეზე. ანტენები დამონტაჟდება მიწიდან 55 მეტრ სიმაღლეზე. სულ დამონტაჟდება GSM–900, GSM–1800 და UMTS ტიპის 4 ანტენა. ანტენები მიმღებ-გადამცემი იქნება. მიმღებ-გადამცემთა სამუშაო ზონები იქნება 30° (A მიმართულება), 120° (B მიმართულება), 240° (C მიმართულება) და 330° (D მიმართულება) დირექციული კუთხეების 65°-იანი სექტორები.

საბაზო სადგური ფარავს რადიოსიგნალის შესაბამისი დონით ირგვლივ მდებარე ტერიტორიას. ელექტრომაგნიტური ველის ზემოქმედების თვალსაზრისით საყურადღებო ობიექტები ანტენების გასხივების სექტორებში მდებარე ტერიტორიაზე არ აღინიშნება.

1.1. ფიჭური სადგურის ტექნიკური მახასიათებლები

საბაზო სადგური განკუთვნილია GSM–900, GSM–1800 და UMTS სტანდარტებზე სამუშაოდ. ფიჭური სადგურის გადამცემებისა და ანტენების მაჩვენებლები აღნიშნული სტანდარტებისათვის მოყვანილია ცხრ.1.

ფიჭური სადგური ქსელის საკომუტაციო ცენტრს, სხვა სადგურებს უკავშირდება რადიოსარელეო სისტემის საშუალებით. აქ გამოიყენება რადიოსარელეო სისტემა, რომლის მახასიათებლები მოყვანილია ცხრ.2.

ცხრ.1

№	დასახელება	A მიმართულება			B მიმართულება			C მიმართულება			D მიმართულება		
		GSM-900	GSM-1800	UMTS	GSM-900	GSM-1800	UMTS	GSM-900	GSM-1800	UMTS	GSM-900	GSM-1800	UMTS
1	სამუშაო სიხშირეთა დიაპაზონი, მგჰც.	925-960	1805-1880	2110-2170	925-960	1805-1880	2110-2170	925-960	1805-1880	2110-2170	925-960	1805-1880	2110-2170
2	გადამცემთა საერთო სიმძლავრე, ვტ.	140	100	80	140	100	80	140	100	80	140	100	80
3	ელექტრომაგნიტური ტალღის პოლარიზაცია	ვერტ.	ვერტ.	ვერტ.	ვერტ.	ვერტ.	ვერტ.	ვერტ.	ვერტ.	ვერტ.	ვერტ.	ვერტ.	ვერტ.
4	ფიდერის მილები, დბ.	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
5	ანტენის ტიპი	800102 90	800102 90	800102 90	800102 90	800102 90	800102 90	800102 90	800102 90	800102 90	800102 90	800102 90	800102 90
6	ანტენის გაძლიერების კოეფიციენტი, დბ.	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17
7	ანტენის მიმმართველობის დიაგრამის სიგანე ჰორიზონტ. სიბრტყეში, გრად.	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65
8	ანტენის მიმმართველობის დიაგრამის სიგანე ვერტ. სიბრტყეში, გრად.	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14
9	ანტენის დაცვითი მოქმედების კოეფიციენტი, დბ.	>25	>25	>25	>25	>25	>25	>25	>25	>25	>25	>25	>25
10	გადამცემი ანტენების რაოდენობა, ცალი	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
11	ანტენების განლაგების სიმაღლე, მეტრი	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55
12	ანტენის აზიმუტი, გრად.	30	30	30	120	120	120	240	240	240	330	330	330
13	ანტენების დახრილობა, გრად	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10

ცხრ.2.

მიმართულების დასახელება	საბაზო რადიოსადგური	სიხშირის დიაპაზონი, გჰც	გადამცემის სიმძლავრე, ვტ	პრაბოლური ანტენის დიამეტრი, მ	ანტენის გაძლიერების კოეფიციენტი, დბ	სხივის სიგანე, გრად	ანტენის ამპლიტუდა, გრად	ანტენის დაკიდების სიმაღლე, მ	ანტენის დახრა, გრად
E	Eclipse	15	0.08	0.3	30.7	4.5	248	50	0

2. ელექტრომაგნიტური ველის ზემოქმედების სანიტარიული ნორმები და ანგარიშის მეთოდიკა

რადიოტექნიკური საშუალებების მიერ შექმნილი ელექტრომაგნიტური ველის ზემოქმედების უსაფრთხოების შეფასებისათვის დღეისათვის საქართველოში მოქმედებს ნორმატიული დოკუმენტი, რომელიც დამტკიცებულია საქ. შრომის, ჯანმრთელობისა და სოციალური დაცვის მინისტრის 2001 წლის 16 აგვისტოს №297/ნ ბრძანების საფუძველზე: სწდან 2.2.42.1.8.001-01 (იხ. საქართველოს საკანონმდებლო მაცნე №90, 24.08.2001).

ამ დოკუმენტის მიხედვით 300 მგჰც-ზე უფრო მაღალ სიხშირეებზე მომუშავე რადიოტექნიკური საშუალებებისთვის ნორმირება უკეთდება ელექტრომაგნიტური ველის ენერგიის ნაკადის სიმკვრივის (ენს) მნიშვნელობას. ამასთან ნორმირებულია ენს-ის ორი მნიშვნელობა: 1) მომსახურე პერსონალისათვის - $ენს_1 = 200/T$ მკვტ/სმ^2; სადაც **T** ელექტრომაგნიტური ველის (ემვ) ზემოქმედების დროა საათებში. 8-საათიანი სამუშაო დღისათვის $ენს_1 = 25$ მკვტ/სმ^2; 2) მოსახლეობისათვის - $ენს_2 = 10$ მკვტ/სმ^2.

ფიჭური სატელეფონო კავშირის ქსელში დიდ უმეტეს შემთხვევაში საბაზო სადგურებთან ერთად განლაგებულნი არიან რადიოსარელეო სადგურები. ზოგიერთ შემთხვევაში კი ობიექტზე შესაძლოა განლაგებული იყოს მხოლოდ საბაზო რადიოსადგური (როდესაც მასთან კავშირი ხორციელდება საკაბელო მაგისტრალის საშუალებით) ან მხოლოდ დამაბოლოვებელი და სარეტრანსლიაციო რადიოსარელეო სადგურები, როდესაც საჭიროა საკომუტაციო ცენტრის დაკავშირება ქსელის ცალკეულ ელემენტებთან. ნებისმიერ შემთხვევაში რადიოსადგურების ანტენები განთავსდება არსებულ შენობა-ნაგებობებზე ან სპეციალურად ამ მიზნით აგებულ ანძებზე.

საბაზო სადგურის შემცველი ობიექტების ირგვლივ შექმნილი ელექტრომაგნიტური ველი ძირითადად განპირობებულია ამ უკანასკნელთა მოქმედებით, რადგან რადიოსარელეო სისტემების გადამცემების სიმძლავრე გაცილებით მცირეა საბაზო სადგურის გადამცემების სიმძლავრესთან შედარებით. ამიტომ ასეთ შემთხვევაში რადიოსარელეო გადამცემების მოქმედების გათვალისწინება, თეორიული გათვლების საფუძველზე ელექტრომაგნიტური ველის პროგნოზირებისას, არაფერს ახალს არ მოგვცემს, რადგან მათი წვლილი ველის ჯამურ სურათში არის გაცილებით მცირე, ვიდრე მეთოდიკის შესაძლებლობები შეფასების სიზუსტის თვალსაზრისით. თუმცა აქვე აღვნიშნავთ, რომ ობიექტის სანიტარიულ პასპორტში ასახული უნდა იყოს მასზე დამონტაჟებული ყველა რადიოსაშუალების ტექნიკური მახასიათებლები. შესაბამისად ელექტრომაგნიტური ველის მაჩვენებლების გაზომვა უნდა ჩატარდეს ყველა მათგანის ფუნქციონირების დროს, რათა შეფასებულ იქნას ველი ყველაზე „უარესი“ შემთხვევისათვის.

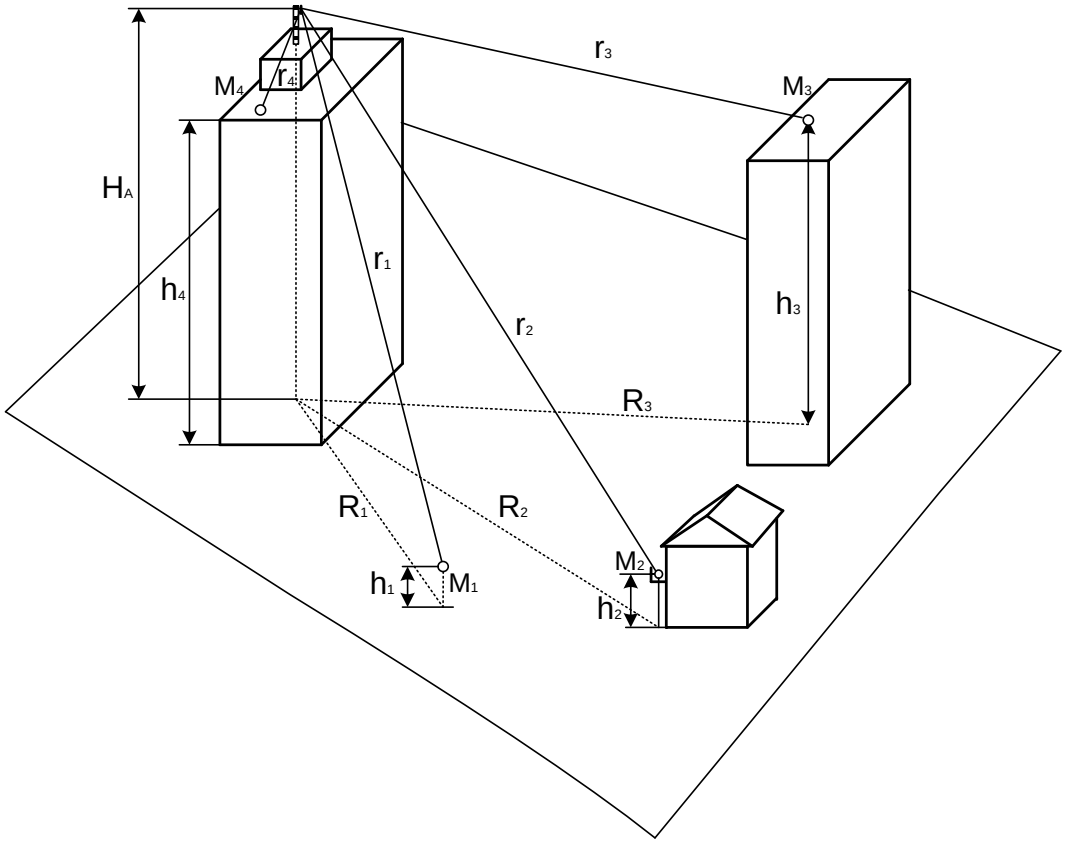
ზოგადი შემთხვევისათვის ანტენის განლაგების სქემა და მის ირგვლივ ზონაში ენს-ის გაზომვის ტიპიური წერტილები $M_1 \ldots M_4$ მოცემულია ნახ. 1-ზე.

წერტილი M_1, განლაგებული $h_1 = 2$ მეტრ სიმაღლეზე, შეესაბამება სანიტარიული დამცავი ზონის R_1 ზღვარს, რომელიც განსაზღვრულია დოკუმენტში [1].

წერტილი M_2, განლაგებული h_2 სიმაღლეზე, ინტერესს წარმოადგენს მაშინ, როდესაც საჭიროა ახლომდებარე სახლებში ენს-ის განსაზღვრა.

წერტილი M_3 შეესაბამება განაშენიანების ზონის შეზღუდვას h_3 სიმაღლეზე, რომელიც A ანტენის H_A სიმაღლის თანაზომადია.

წერტილი M_4 განლაგებული $h_4 = H_A$ სიმაღლეზე განიხილება, თუ განისაზღვრება ენს-ის დონე მომსახურე პერსონალისთვის.



ნახ. 1

საზოგადოდ რადიოსადგურიდან r მანძილით დაშორებული, A ანტენის შორეულ ზონაში განლგებული M წერტილისთვის ენს განისაზღვრება შემდეგი გამოსახულებით:

$$\text{ენს} = [30 P_A G_A \eta_{ფ} K_{ინტ}^2 / r^2 Z]. F^2(\alpha) \cdot F^2(\varphi), \quad (1)$$

სადაც: P_A – A ანტენის მკვებავი გადამცემის სიმძლავრეა,

G_A – ანტენის გაძლიერების კოეფიციენტია იზოტროპული დამსხივებლის მიმართ,

$\eta_{ფ} = \eta_0 \cdot \eta_{თბ}$ – დანაკარგებია საანტენო-ფიდერულ ტრაქტში;

η_0 – დანაკარგებია არეკვლებზე, რომლებიც განპირობებულია ანტენის ფიდერთან შეთანხმების არასრულყოფილობით (საზოგადოდ $\eta_0 > 0,9$);

$\eta_{თბ}$ – ფიდერის მ.ქ.კ.-ია, განპირობებული თბური დანაკარგებით;

$K_{ინტ} = 1,15...1,3$ – შესუსტების მამრავლია, განპირობებული დასახლებულ პუნქტებში მეზობელი ობიექტებიდან არეკვლილი ტალღების ინტერფერენციით ძირითად ტალღასთან;

$Z = 377$ ომს – თავისუფალი გარემოს ტალღური წინაღობაა,

$F^2(\alpha)$ – ვერტიკალურ სიბრტყეში ანტენის მიმმართველობის ნორმირებული დიაგრამაა;

$F^2(\varphi)$ – ჰორიზონტალურ სიბრტყეში ანტენის მიმმართველობის ნორმირებული დიაგრამაა;

α და φ – გასხივების მთავარი მიმართულების მიმართ გადახრის კუთხეებია შესაბამისად ვერტიკალურ და ჰორიზონტალურ სიბრტყეებში.

2.1. რადიოსარელეო სადგურების ანტენების მიერ შექმნილი ელექტრომაგნიტური ველის თავისებურება და ანგარიშის მეთოდი

რადიოსარელეო სადგურების შემთხვევისათვის სპეციფიკურია ის გარემოება, რომ ანტენის ირგვლივ შექმნილი ელექტრომაგნიტური ველის ენს-ის ზღვრულ მნიშვნელობას მიახლოვებული დონეები განლაგებულია ანტენის ახლო ზონაში, განსხვავებით საბაზო რადიოსადგურებისგან, სადაც ეს ზღვრული მნიშვნელობები თითქმის მუდამ განლაგებულია შორეულ ზონაში. აქედან გამომდინარე, ანგარიშის ის მეთოდიკა, რაც გამოიყენება საბაზო სადგურებისთვის იძლევა დიდ ცდომილებას ველის შეფასებისას. სწორედ ამიტომ, რადიოსარელეო სისტემების მიერ შექმნილი ველების ანგარიშისათვის გამოიყენება უფრო რთული, მაგრამ ამავე დროს ახლო ზონაში ველის შეფასების უფრო ზუსტი მეთოდი, რომელიც დამტკიცებულია საქ. შრომის, ჯანმრთელობისა და სოციალური დაცვის მინისტრის 2003 წლის 24 თებერვლის №38/ნ ბრძანების საფუძველზე.

რადიოსარელეო სადგურების ანტენები წარმოადგენენ აპერტურული კლასის ანტენებს, რომელთა სპეციფიკური თვისებაა მიმმართველობის მრავალფოთლიანი დიაგრამა და აქედან გამომდინარე ელექტრომაგნიტური ველის რთული სტრუქტურა ანტენის ახლო ზონაში.

აპერტურული ანტენების გამოსხივების ნაკადის სიმკვრივის ანგარიშის მეთოდიკა გულისხმობს ველის შეფასებისას დამსხივებლისა და აპერტურის დამოუკიდებელ წყაროებად განხილვას. ასეთ შემთხვევაში განსახილველ M წერტილში გამოსხივების ნაკადის სიმკვრივე:

$\Pi = \Pi_{\text{ა}}$ **რროორ! ოოკმარკ ნოტ დეფინედ.** $+ \Pi_{\text{დ}}$, (2)

სადაც $\Pi_{\text{ა}}$ და $\Pi_{\text{დ}}$ გამოსხივების ნაკადის სიმკვრივის მდგენელებია, შექმნილი შესაბამისად აპერტურის და დამსხივებლის მიერ. აპერტურული და დამსხივებლის მდგენელების გამოსახულებებს აქვთ შემდეგი სახე:

$\Pi_{\text{ა}}$ =**Error! Bookmark not defined.** $P \cdot D_0 \cdot B^2(R) \cdot F^2(\theta,R) / 4\pi R^2$, ვტ/მ², (3)

$\Pi_{\text{დ}}$ =**Error! Bookmark not defined.**$0{,}1 \cdot P \cdot D_{\text{დ}} / 4\pi R^2$, ვტ/მ². (4)

აქ P - ანტენის მიერ გასხივებული სიმძლავრეა, ვატებში;

D_0 – ანტენის მიმართული მოქმედების კოეფიციენტია შორეულ (ტალღურ) ზონაში;

$B^2(R)$ – ფუნქციაა, რომელიც ითვალისწინებს ანტენის ახლო ზონაში მიმმართველობის დიაგრამის ცვლილებას ანტენამდე R მანძილის შესაბამისად;

$F^2(\theta,R)$ - ანტენის მიმმართველობის ნორმირებული დიაგრამაა სიმძლავრის მიხედვით;

$D_{\text{დ}}$ - დამსხივებლის მიმართული მოქმედების კოეფიციენტია;

θ და R - განსახილველი წერტილის სფერული კოორდინატებია (იხ. ნახ.2).

ანგარიშის სიმარტივისთვის (4) გამოსახულებაში მიღებულია, რომ დამსხივებლის მიმმართველობის ნორმირებული დიაგრამის მნიშვნელობა სიმძლავრის მოხედვით, სარკისგარე მიმართულებათა სექტორში $F_დ^2(\theta)=0,1$. საზოგადოდ $F_დ^2(\theta)$ არ არის დამოკიდწბული R-ზე, რადგან განსახილველი წერტილი მუდამ იმყოფება დამსხივებლის შორეულ ზონაში.

მანძილი ანტენის ახლო და შორი ზონების საზღვრამდე (სასაზღვრო მანძილი) წრიული აპერტურის მქონე ანტენების შემთხვევისათვის

$$R_{ზღ}=2d^2/\lambda,$$

სადაც d – ანტენის დიამეტრია, ხოლო $\lambda = c/f$ - ტალღის სიგრძეა,

$c = 3\cdot10^8$ მ/წმ - სინათლის სიჩქარეა, ხოლო f – გასხივების სიხშირეა.

ანგარიშის მეთოდიკა ეფუძნება

$$x = R/ R_{ზღ} \quad და \quad u = (\pi d \sin\theta/\lambda$$

ფარდობითი ცვლადების შემოტანას. რომელთა გათვალისწინებით (3) და (4) ფორმულებში, შედეგის გამრავლებით 100-ზე და გადასვლით დეციბელებზე მიიღება საბოლოო გამოსახულებები $П_ა$-ს და $П_დ$-ს საანგარიშოდ (დეციბელებში 1 მკვტ/სმ^2-ის მიმართ):

$$П_ა = 10\cdot\lg (P\cdot\lambda^2 / d^4) + 10\cdot\lg D_0 + 20\cdot\lg[B(x)/x]+ 20\cdot\lg F(u,x)+3, \text{ დბ}, \quad (5)$$

$$П_დ = \textbf{Error! Bookmark not defined.}10\cdot\lg (P / (4\pi R^2) + 10\lg D_დ +10, \text{ დბ}, \quad (6)$$

სადაც B(x) - ფუნქციაა, რომელიც ითვალისწინებს მიმართული მოქმედების კოეფიციენტის ცვლილებას x-ფარდობით მანძილზე დამოკიდებულებით;

F(u,x)- ნორმირებული დიაგრამაა u და x კოორდინატებში.

$20\cdot\lg[B(x)/x]$ ფუნქციას მცირე x-ებისთვის აქვს ოსცილირებადი სახე, მაგრამ სანიტარული შეფასებების მიზნებისთვის საკმარისია მისი მომვლების გამოყენება. ამ მომვლების მნიშვნელობები სხვადასხვა x-ისთვის მოცემულია ცხრ.2-ში (იხ. აგრეთვე "Определение плотности потока энергии электромагнитного поля в местах размещения радиосредств, работающих в диапазоне частот 700 МГц - 300 ГГц": МУК 4.3.680-97. - М: "Интерсэн"):

ცხრილი 2

x	20·lg[B(x)/x], დბ	x	20·lg[B(x)/x], დბ	x	20·lg[B(x)/x], დბ
0	14,5	0,35	8,5	7	2,9
0,125	14,45	0,4	7,33	0,75	2,36
0,15	14,17	0,45	6,56	0,8	1,83
0,175	135	0,5	5,67	0,85	1,3
0,2	12,5	0,55	4,93	0,9	0,83
0,25	11,17	0,6	4,17	1,0	0
0,3	9,5	0,65	3,43	>1	-20·lg x

ძალზედ ოსცილირებადი ხასიათი აქვს აგრეთვე F(u,x) ფუნქციას. მისი მომვლების მნიშვნელობები ფიქსირებული x პარამეტრისთვის u ცვლადის ცალკეული მნიშვნელობებისთვის, წრიული აპერტურის მქონე ანტენებისთვის მოცემულია მეთოდური სახელმძღვანელოს 3 და 1 ცხრილებში.

სანიტარიული მიზნებისთვის აპერტურული ანტენების მიერ შექმნილი ველის შეფასებისას საკმარისია შემოვიფარგლოთ ანალიზით მხოლოდ ანტენის წინა ნახევარსივრცეში, რადგან თანამედროვე ანტენებისთვის უკანა ნახევარსივრცეში ველი ძალზედ სუსტია მათი მაღალი დაცვითი მოქმედების კოეფიციენტის გამო.

ანტენის წინა ნახევარსივრცეში, $\theta \le \beta$ კუთხეების სექტორში, გამოსხივების

ნაკადის სიმკვრივის ჯამური მნიშვნელობა იანგარიშება გამოსახულებით:

$$\Pi = 10^{\Pi_{ა,დბ}\ \textbf{რრორ! ოოკმარკ ნოტ დეფინედ.}/10} + 10^{\Pi_{დ,დბ}\ \textbf{რრორ! ოოკმარკ ნოტ დეფინედ.}/10}, \qquad (7)$$

სადაც $\Pi_{ა,დბ}$ **რრორ! ოოკმარკ ნოტ დეფინედ.** და $\Pi_{დ,დბ}$ იანგარიშება (5) და (6) გამოსახულებებით.

გრძელფოკუსიანი ანტენებისთვის (რომელთათვისაც პარაბოლური სარკის გაშლის კუთხე $2\Psi_0 \le 180°$) - $\beta = 90°$;

მოკლეფოკუსიანი ანტენებისთვის (რომელთათვისაც $2\Psi_0 > 180°$) - $\beta = 180° - \Psi_0$.

თუ Ψ_0 არ არის მოცემული და ვიცით ფოკუსური F მანძილი, მაშინ იგი შეიძლება ვიანგარიშოთ ფორმულით:

Ψ_0 = 2 arctg (d / 4F).

საზოგადოდ გამოსხივების ნაკადის სიმკვრივის (გნს) შეფასებისათვის ღერძული სიმეტრიის ანტენების შემთხვევაში (მაგთიკომი იყენებს სწორედ ასეთ ანტენებს), შეიძლება ავიღოთ $2\Psi_0 = 180°$.

დამსხივებლის მიმართული მოქმედების $D_д$ კოეფიციენტი დამოკიდებულია Ψ_0 კუთხეზე. სხვადასხვა Ψ_0 კუთხისთვის მისი მნიშვნელობები მოცემულია ცხრ.3-ში (იხ. აგრეთვე "Определение плотности потока энергии электромагнитного поля в местах размещения радиосредств, работающих в диапазоне частот 700 МГц - 300 ГГц": МУК 4.3.680-97. - М: "Интерсэн"):

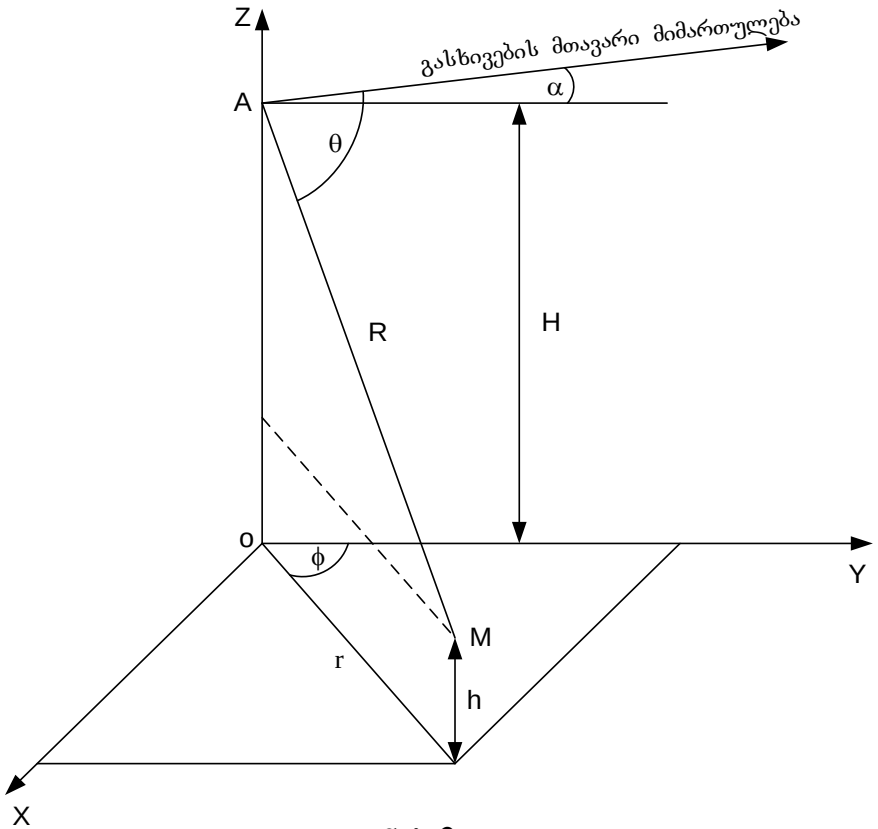
ცხრილი 3

Ψ_0, გრად.	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120
$D_д$, დბ	10	9,8	9,7	9,1	8,2	7,4	6,4	5,3	4,1	3,2	2,6	2,4	2,4

განსახილავი M წერტილის სფერული R და θ კოორდინატები აპერტურის ცენტრის მიმართ ნახ.2-ის მიხედვით იანგარიშება შემდეგი გამოსახულებებით:

$$R = \sqrt{(H-h)^2 + r^2} \quad , \qquad (8)$$

$$\theta = \arccos\{[r \cdot \cos\varphi \cdot \cos\alpha - (H - h)\sin\alpha] / R\} \, , \qquad (9)$$



ნახ.2

სადაც H – ანტენის განლაგების სიმაღლეა,

h – განსახილველი M წერტილის განლაგების სიმაღლეა,

r – ანტენისა და წერტილის ჰორიზონტალურ გეგმილებს შორის მანძილია,

α – გასხივების მთავარი მიმართულების დახრის კუთხეა ჰორიზონტის მიმართ,

φ – კუთხეა გასხივების მთავარი მიმართულების ჰორიზონტალურ გეგმილსა და r მონაკვეთს შორის.

3. საბაზო რადიოსადგურის მიერ გარემომცველ სივრცეში შექმნილი ელექტრომაგნიტური ველის შეფასება

ანტენის მიერ შექმნილი ელექტრომაგნიტური ველის ენერგიის გარემომცველ სივრცეში განაწილების შეფასებისათვის მოსახერხებელია განისაზღვროს სივრცის არე, რომელშიც ენს-ის მნიშვნელობა მეტია ან ტოლი ზღვრულად დასაშვებზე.

საბაზო სადგურის ანტენების შემთხვევისათვის შესაძლოა გამოვიყენოთ გამოსახულება (1). ამ გამოსახულებიდან განვსაზღვროთ მანძილი ანტენიდან სივრცის ყველა იმ წერტილამდე, რომელშიც ენს ტოლია ზღვრულად დასაშვები მნიშვნელობისა:

$$r = \sqrt{[30 \cdot P_A G_A \eta_{ფ} K_{ინტ}^2 / \text{ენს}_{ზღვ} Z].\ F^2(\alpha) \cdot F^2(\varphi)}, \quad (2)$$

თუ გავითვალისწინებთ, რომ საქართველოში მოქმედი ნორმატივების შესაბამისად, მოსახლეობისათვის $\text{ენს}_{ზღვ}=0{,}1 \text{ვტ/მ}^2$, მაშინ გვექნება:

$$r = \sqrt{[30 P_A G_A \eta_{ფ} K_{ინტ}^2 / 0{,}1 Z].\ F^2(\alpha) \cdot F^2(\varphi)}. \quad (3)$$

იმ შემთხვევაში, როდესაც ველი შექმნილია არა ერთი, არამედ რამოდენიმე წყაროს მიერ, მაშინ მანძილი ნორმას გადაჭარბებული ზონის საზღვრამდე შეიძლება ვიანგარიშოთ, როგორც ცალკეული მათგანის შესაბამის მანძილთა საშუალო კვადრატული მნიშვნელობა:

$$r_{\Sigma} = \sqrt{r_1^2 + r_2^2 + \ldots r_n^2},$$

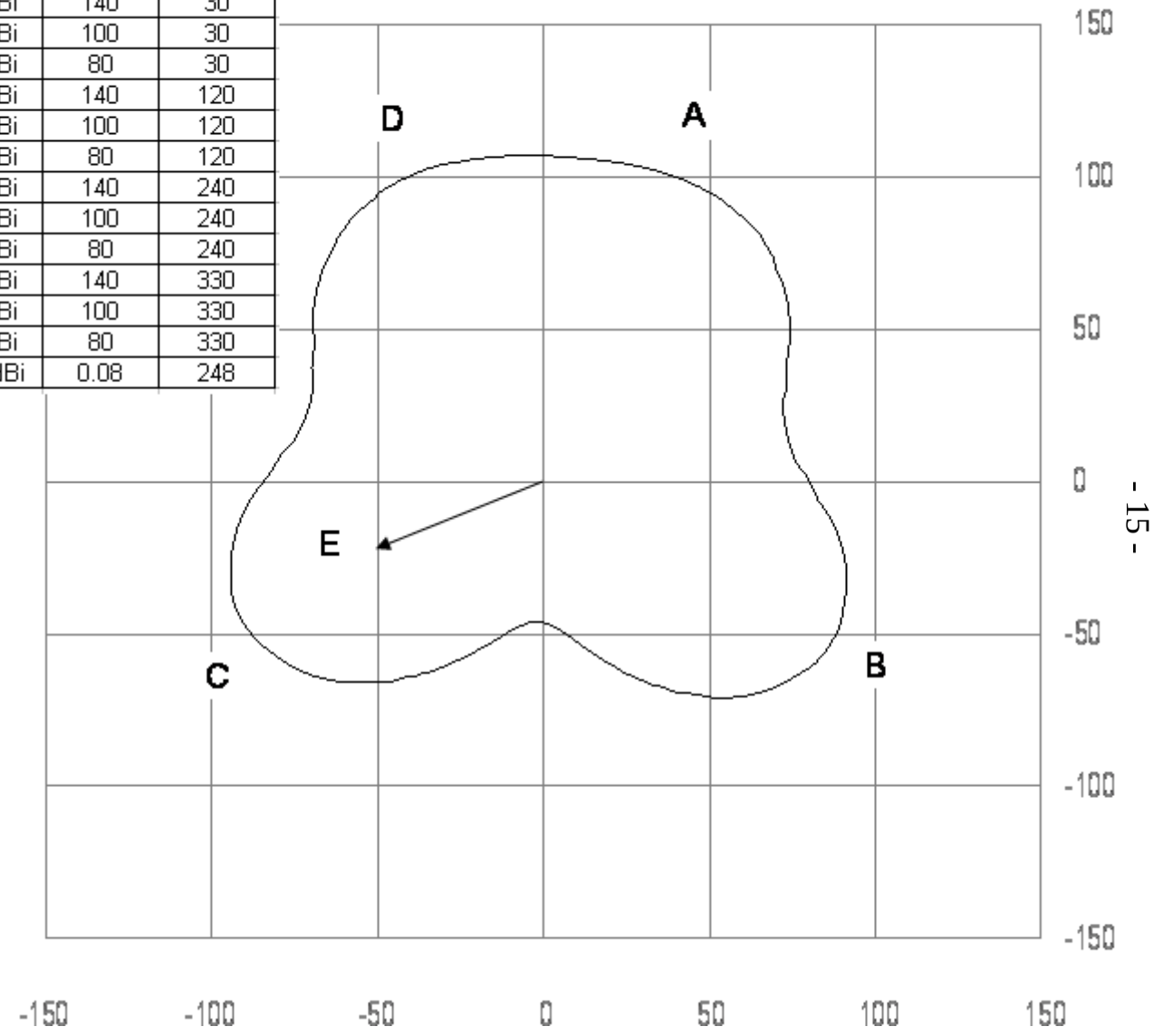
სადაც n წყაროთა რაოდენობის მაჩვენებელია. მაგალითად, ორ სტანდარტზე მომუშავე ანტენის შემთხვევაში გვექნება:

$$r_{\Sigma} = \sqrt{[(30 P_{A1} G_{A1} \eta_{ფ1} K_1^2 / 0{,}1 Z)\ F_1^2(\alpha) \cdot F_1^2(\varphi)] + [(30 P_{A2} G_{A2} \eta_{ფ2} K_2^2 / 0{,}1 Z)\ F_2^2(\alpha) \cdot F_2^2(\varphi)]}.$$

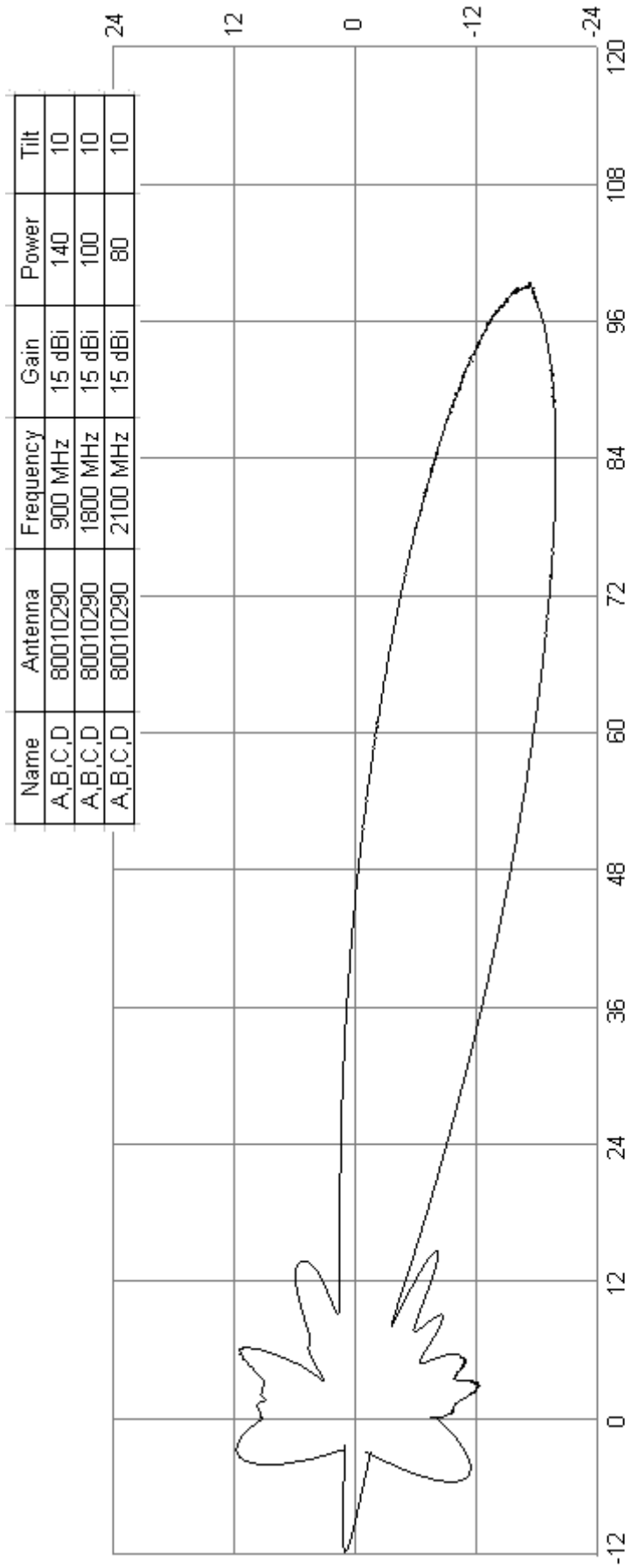
ამ გამოსახულებაში აპარატურის ტექნიკურ მონაცემებში მოყვანილი მნიშვნელობების შეტანით და ანტენების მიმმართველობის დიაგრამების გამოყენების საფუძველზე ვაგებთ ანტენების მიერ შექმნილი ელექტრომაგნიტური ველის ენერგიის ნაკადის სიმკვრივის ტოლ მნიშვნელობათა დიაგრამებს ჰორიზონტალურ (ნახ.3ა) და ვერტიკალურ (ნახ.3ბ) სიბრტყეებში, საიდანაც ჩანს, რომ საქართველოში მოქმედი ნორმატივებისთვის 80010290 ტიპის ანტენებისთვის გადამცემთა განსახილავ რეჟიმში მუშაობის შემთხვევაში ენს ნორმაშია: A, B, C და D მიმართულებით ანტენებიდან 20 მეტრის ქვემოთ და 101 მეტრზე შორს პირდაპირი სხივის გასწვრივ. ამ დიაგრამების ანალიზის საფუძველზე შეიძლება დავასკვნათ, რომ 55 მეტრ სიმაღლეზე განლაგებული საბაზო სადგურის ანტენების ქვეშ სანიტარიული დამცავი ზონა არ არსებობს. რაც შეეხება განაშენიანების შეზღუდვის ზონას, მის შესახებ ზოგადად შეიძლება ითქვას, რომ ანტენის განლაგების წერტილში დედამიწის ზედაპირის პირობითი ნულოვანი დონის მიმართ იგი შეადგენს: A, B, C და D

მიმართულებით 35 მეტრ სიმაღლეზე 101 მეტრს 30°, 120°, 240° და 330° აზიმუტზე.

Name	Antenna	Frequency	Gain	Power	Azimuth
A	80010290	900 MHz	15 dBi	140	30
A	80010290	1800 MHz	15 dBi	100	30
A	80010290	2100 MHz	15 dBi	80	30
B	80010290	900 MHz	15 dBi	140	120
B	80010290	1800 MHz	15 dBi	100	120
B	80010290	2100 MHz	15 dBi	80	120
C	80010290	900 MHz	15 dBi	140	240
C	80010290	1800 MHz	15 dBi	100	240
C	80010290	2100 MHz	15 dBi	80	240
D	80010290	900 MHz	15 dBi	140	330
D	80010290	1800 MHz	15 dBi	100	330
D	80010290	2100 MHz	15 dBi	80	330
E	Eclipse	15000 MHz	30.7dBi	0.08	248



ნახ.3ა.



Name	Antenna	Frequency	Gain	Power	Tilt
A,B,C,D	80010290	900 MHz	15 dBi	140	10
A,B,C,D	80010290	1800 MHz	15 dBi	100	10
A,B,C,D	80010290	2100 MHz	15 dBi	80	10

ნახ.3ბ.

3. რადიოსარელეო სადგურების ანტენების მიერ გარემომცველ სივრცეში შექმნილი ელექტრომაგნიტური ველის შეფასება

ანტენის მიერ შექმნილი ელექტრომაგნიტური ველის ენერგიის გარემომცველ სივრცეში განაწილების შეფასებისათვის მოსახერხებელია განისაზღვროს სივრცის არე, რომლის შიგნითაც ენს-ის მნიშვნელობა მეტია ან ტოლი ზღვრულად დასაშვებზე.

თითოეული ანტენის მიერ შექმნილი ელექტრომაგნიტური ველის მაჩვენებლების თეორიული შეფასებისათვის, წინა პარაგრაფში მოყვანილი მეთოდიკის შესაბამისად, კომპიუტერული მოდელირებით, სპეციალურად დამუშავებული პროგრამული უზრუნველყოფის საფუძველზე, გადაღებულ იქნა ყველა გამოყენებული კონფიგურაციის რადიოსარელეო სადგურის მიერ შექმნილი ელექტრომაგნიტური ველის გარამომცველ სივრცეში განაწილების დიაგრამები და თითოეული მათგანისათვის ნორმას გადაჭარბებული ზონის სასაზღვრო კონტურები, რომლებიც წარმოდგენილია ნახაზებზე 4ა,ბ, სადაც:

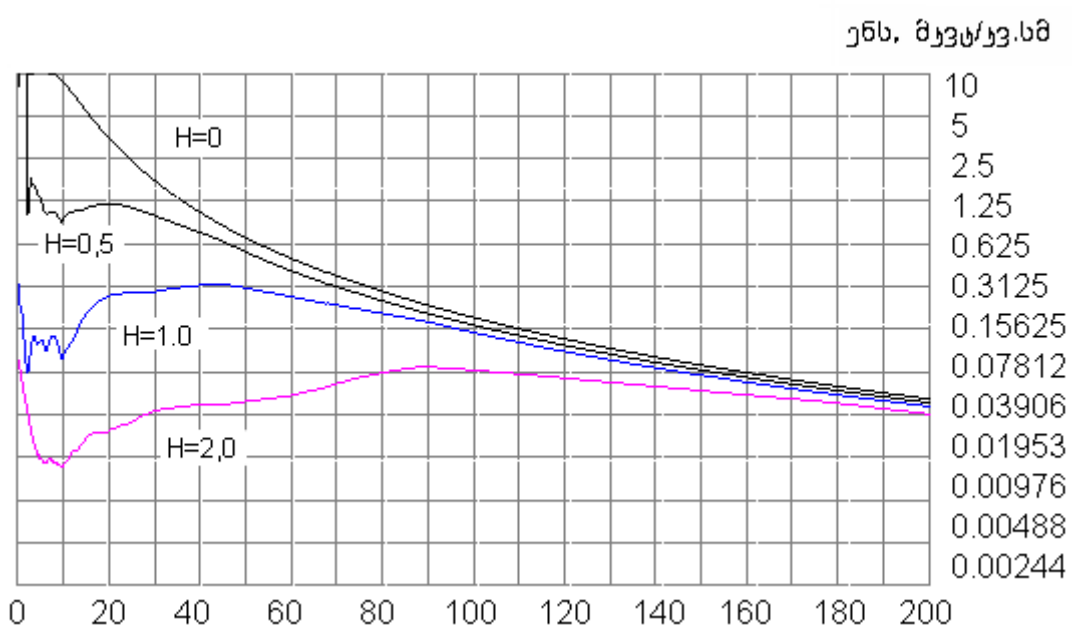
ა)–ნახაზზე ჰორიზონტალური მიმართულებით გადაზომილია მანძილი ანტენამდე მეტრებში, ვერტიკალურად – ენს-ის მნიშვნელობა მკვტ/სმ^2),
ΔH – გადახრაა მეტრებში ანტენის მთავარი ოპტიკური ღერძიდან.

ბ)–ნახაზზე ჰორიზონტალური მიმართულებით გადაზომილია მანძილი ანტენამდე, ხოლო ვერტიკალური მიმართულებით–გადახრა მეტრებში ანტენის სარკის მთავარი ოპტიკური ღეძიდან.

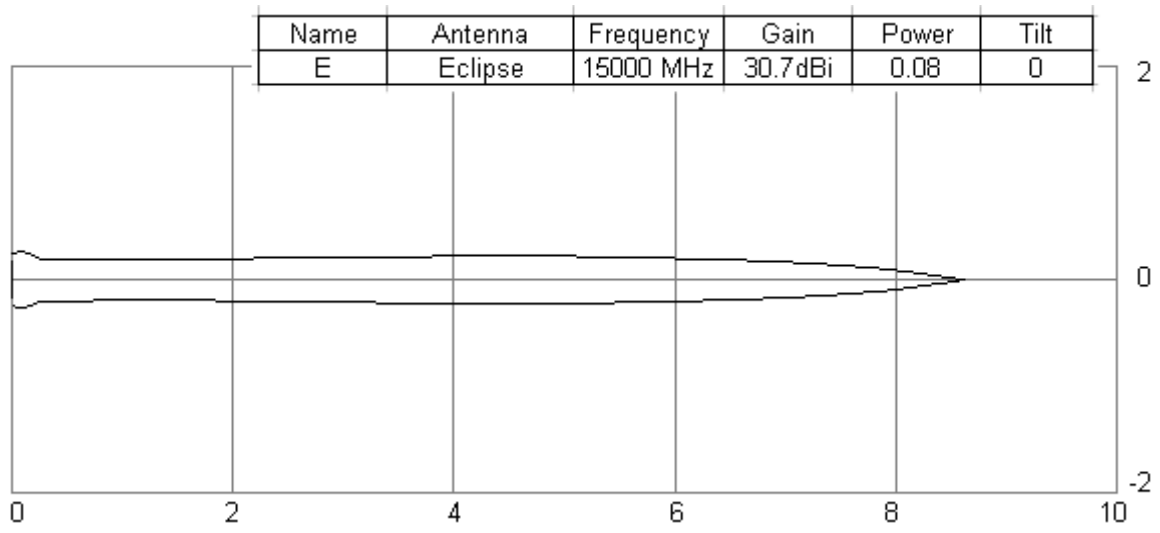
ამ მონაცემების ანალიზიდან ჩანს, რომ თითოეული ანტენისათვის ნორმას გადაჭარბებული არე არ გამოდის მთავარი მიმართულების ირგვლივ განლაგებული იმ ცილინდრული ზონის საზღვრებს გარეთ, რომლის დიამეტრიც ანტენის დიამეტრის რიგისაა, ხოლო ამ ზონის მიღმა ველი ძალზედ სწრაფად მცირდება. აქედან გამომდინარე 50 მეტრ სიმაღლეზე დაკიდული რადიოსარელეო სადგურის ანტენები ქმნის ვიწრო კონას, რომელიც მის ქვეშ მდებარე უახლოეს რელიეფს სცილდება სულ ცოტა 49 მეტრით. შესაბამისად, 2 მეტრ სიმაღლეზე მის მიერ შექმნილი ელექტრომაგნიტური ველის მაჩვენებლები ნორმატიულთან შედარებით გაცილებით მცირეა და ამიტომ სანიტარიულ-დამცავი ზონის ფორმირებაში პრაქტიკულად არ მონაწილეობს. რაც შეეხება განაშენიანების შეზღუდვის ზონას, მის შესახებ ზოგადად შეიძლება ითქვას, რომ ანტენის განლაგების წერტილში დედამიწის ზედაპირის პირობითი ნულოვანი დონის მიმართ იგი შეადგენს:

E მიმართულებით 49 მეტრ სიმაღლეზე 8.5 მეტრს 248° აზიმუტზე.

ა)


ენს. მკვტ/კვ.სმ
H=0
H=0,5
H=1.0
H=2,0
10
5
2.5
1.25
0.625
0.3125
0.15625
0.07812
0.03906
0.01953
0.00976
0.00488
0.00244
0
20
40
60
80
100
120
140
160
180
200

ბ)


Name
Antenna
Frequency
Gain
Power
Tilt
E
Eclipse
15000 MHz
30.7dBi
0.08
0
2
0
-2
0
2
4
6
8
10

ნახ.4.

დასკვნა

- ფიჭური კავშირგაბმულობის ქსელის საბაზო რადიოსადგურ ***კალოუბნის ქუჩის*** ანტენების ირგვლივ მდებარე ობიექტებზე ენს-ის მნიშვნელობა გაცილებით დაბალია ნორმატიულზე.

- იმის გამო, რომ ანტენები განლაგებულია საკმაოდ მაღლა და მათ აქვთ კარგი მიმმართველობა, ორი მეტრის სიმაღლის სანიტარიული დამცავი ზონა, რასაც ითვალისწინებს ნორმატივი, არ არსებობს (შეზღუდვა სიმაღლის მიხედვით იწყება გაცილებით მაღლა).

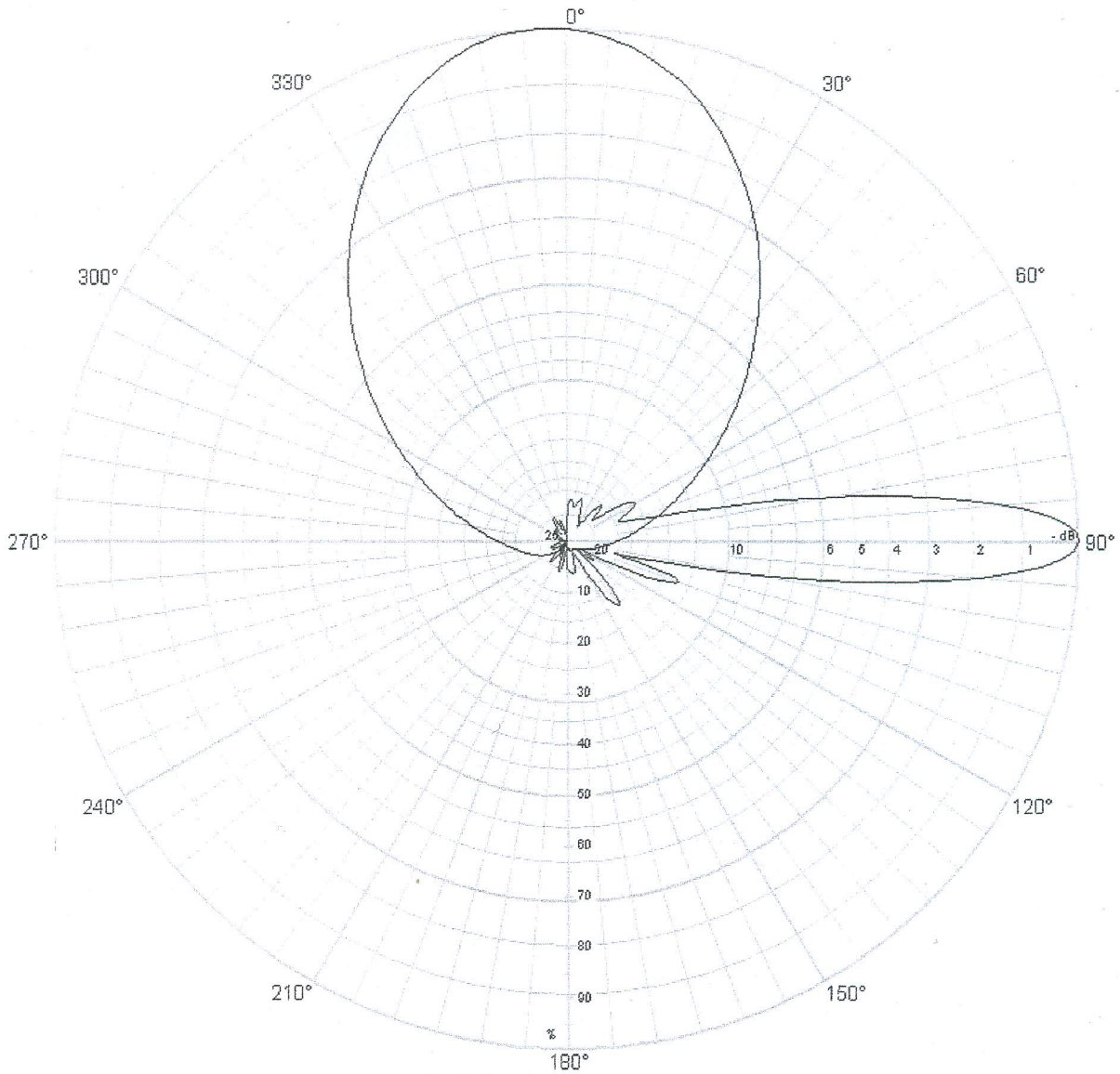
- პარაგრაფი 3-ში მიღებული შედეგების მიხედვით განაშენიანების შეზღუდვის ზონის შესახებ ზოგადად შეიძლება ითქვას, რომ ანტენის განლაგების წერტილში დედამიწის ზედაპირის პირობითი ნულოვანი დონის მიმართ იგი შეადგენს:

  A, B, C და D მიმართულებით 35 მეტრ სიმაღლეზე 101 მეტრს 30°, 120°, 240° და 330° აზიმუტზე;
  E მიმართულებით 49 მეტრ სიმაღლეზე 8.5 მეტრს 248° აზიმუტზე.

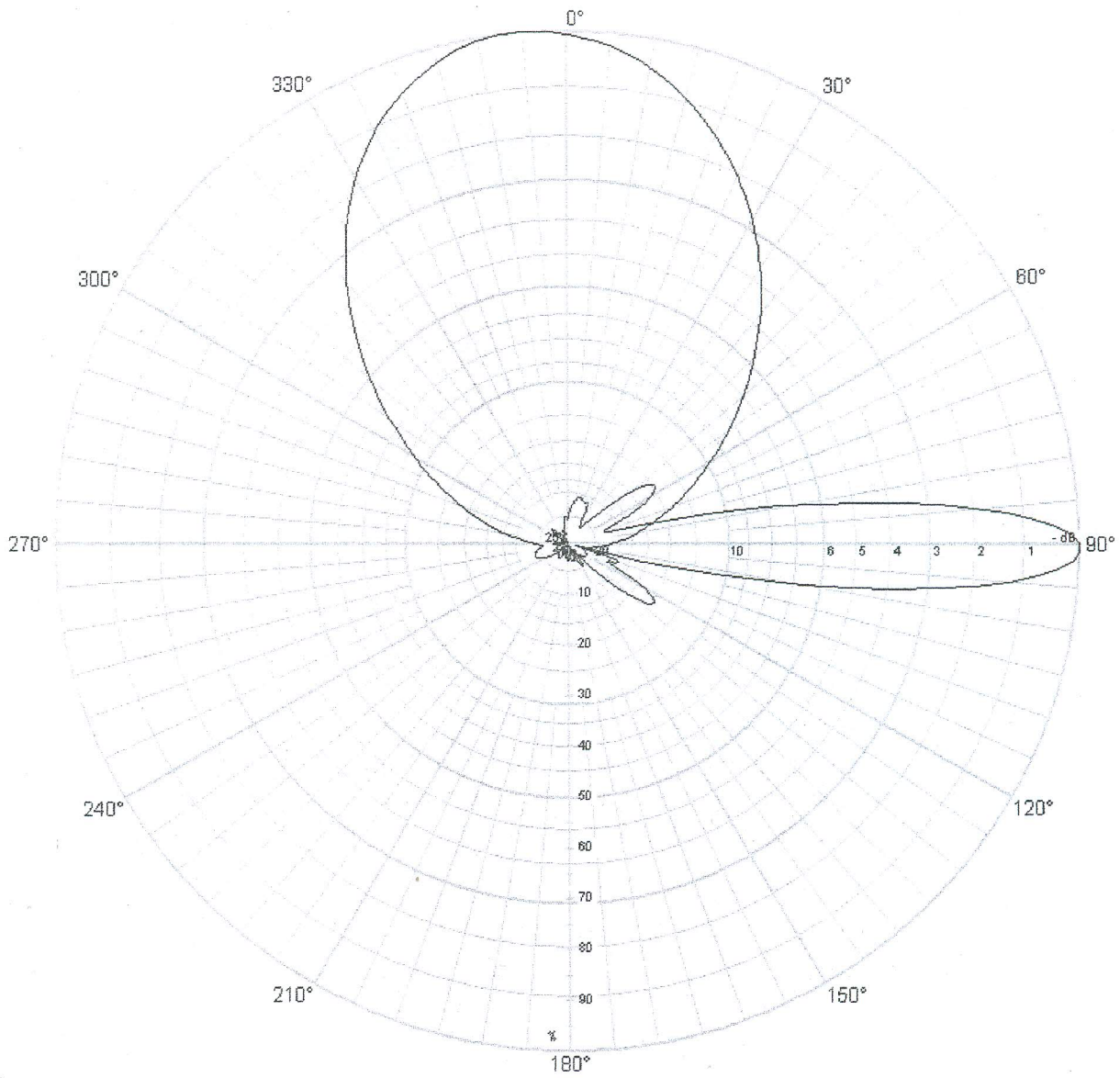
- გამომდინარე ზემოაღნიშნულიდან საბაზო რადიოსადგურის განლაგების ადგილი და მისი კონფიგურაცია გარემომცველი რელიეფის ელექტრომაგნიტური ველისგან დაცულობის თვალსაზრისით სწორედ არის შერჩეული და შესაძლებელია მისი ასეთი სახით ექსპლოატაცია.

შპს მაგთიკომის
საბაზო რადიოსადგური
კალოუბნის ქუჩა

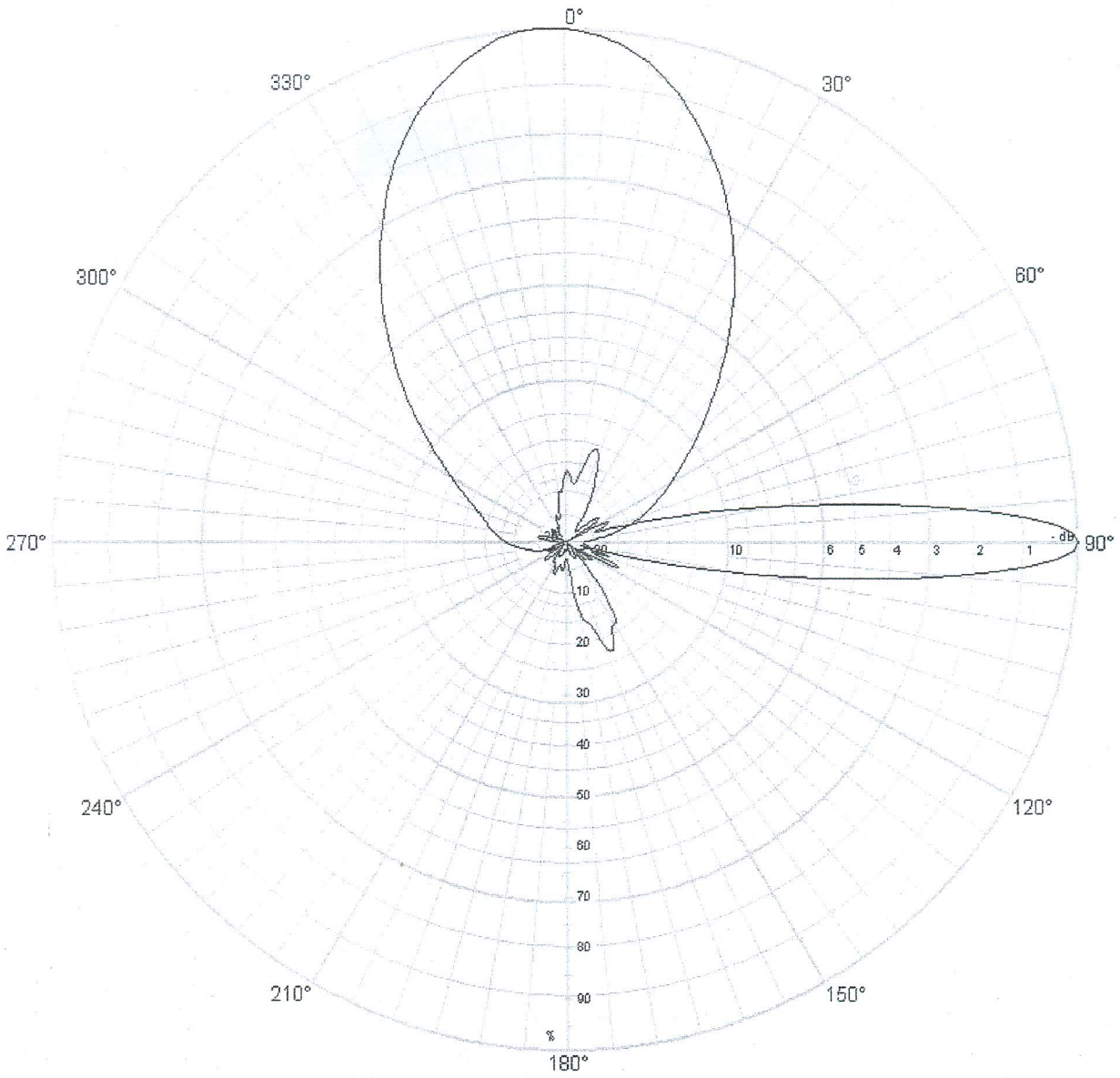




KATHREIN	Date 09.01.009	Horizontal and Vertical Radiation Patterns	Type 80010290
	Name	947.5 MHz	



KATHREIN	Date 09.01.009	Horizontal and Vertical Radiation Patterns 1855 MHz	Type 80010290
	Name		



KATHREIN	Date 09.01.009	Horizontal and Vertical Radiation Patterns	Type 80010290
	Name	2140 MHz	

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

საქართველო, თბილისი, 0102,
დ. აღმაშენებელის გამზ. №60
ტელ.: +995 (32) 956 594, +995 (32) 959 966

JSC N. MAKHVILADZE
SCIENTIFIC-RESEARCH INSTITUTE
OF LABOR MEDICINE AND
ECOLOGY
60 D. Agmashenebeli Ave., 0102,
Tbilisi, Georgia
Phone: +995 (32) 956 594, +995 (32) 959 966

№ 14 25 იანვარი 2016წ.

ჰიგიენური დასკვნა პროექტზე

1. პროექტის დასახელება შ.პ.ს. „მაბთიკომი" -ს საბაზო რადიოსადგური **„კალოუბნის ძუჩა"-ს** სანიტარიულ-ჰიგიენური მაჩვენებლების ანგარიში.
2. ობიექტის დასახელება შ.პ.ს. „მაბთიკომი"-ს საბაზო რადიოსადგური **„ კალოუბნის ძუჩა".**
3. ობიექტის კუთვნილება ან დაქვემდებარება შ.პ.ს. „მაბთიკომი".
4. მშენებლობის ადგილი (მისამართი) ქ. თბილისი, სამგორის რ-ნი, კალოუბნის ქ.№22-ში მდებარე შენობის სახურავი.
5. პროექტირება შ.პ.ს. „მაბთიკომი"-ს ჭსელის ექსპლუატაციის დეპარტამენტის დირექტორის მოადგილე - გ. მურჯიკნელი, რადიოელექტრონული ხელსაწყოების და მათ მიერ შექმნილი ელექტრომაბნიტური ველების ტესტირების ლაბორატორიის უფროსი- კ. მირესაშვილი.
6. პროექტის წარმომდგენი შ.პ.ს. „მაბთიკომი".
7. წარმოდგენის თარიღი 2016 წლის 25 იანვარი.
8. წარმოდგენილი დოკუმენტაცია:

ა) საბაზო და სარელეო რადიოსადგურების დანიშნულება და განთავსების ადგილის დახასიათება;

ბ) საბაზო და სარელეო რადიოსადგურები და ანტენის ტექნიკური პარამეტრები;

გ) ელექტრომაბნიტური ველის ზემოქმედების სანიტარიული ნორმები და ანგარიშის მეთოდიკა;

დ) საბაზო და სარელეო რადიოსადგურების ანტენების მიერ გარემომცველ სივრცეში გამოსხივებული ელექტრომაბნიტური ველის შეფასება;

ვ) არსებული ელექტრომაბნიტური ველის ფონის დადგენის მიზნით ჩატარებული ინსტრუმენტალური გაზომვის შედეგები და ოქმი №139;

ზ) დასკვნა

თ) შ.პ.ს. „მაბთიკომი"-ს სახელმწიფო ლიცენზია №3274 მოქმედი საქართველოს ტერიტორიაზე საპროექტო-სამშენებლო საქმიანობის განხორციელებაზე (ტექნოლოგიური მოწყობილობებისა და კომუნიკაციების მონტაჟი და გასაშვებ-გამმართავი სამუშაოები, საკაბელო ხაზები, რადიო-სარელეო ხაზები და რადიოსადგურები).

ი) ელექტრომაბნიტური ველის დონეების გამზომი ლაბორატორიის აკრედიტაციის მოწმობა ნომერი 268-20458557-3. 1-0088;

9. პროექტის განხილვის შედეგად დადგინდა, რომ

შ.პ.ს. "მაგთიკომი"-ს საბაზო რადიოსადგურის („კალოუბნის ძუძა") სანიტარიულ-დაცვითი და განაშენიანების შეზღუდვის ზონების სიდიდეების ანგარიში შესრულებულია საბაზო რადიოსადგურის გადამცემი ანტენების შემდეგი ტექნიკური მახასიათებლებისათვის:

- სამუშაო სიხშირეთა დიაპაზონი: GSM -900-1800; UMTS;
- ანტენის ტიპი: A, B, C, D-GSM-900-1800, UMTS- 80010290;
- ანტენების რაოდენობა: 4;
- ანტენების განლაგების სიმაღლე: –55 მ;
- გადამცემის საერთო სიმძლავრე – A, B, C, D -GSM-1800-100ვტ; A, B, C, D -GSM-900-140ვტ; A, B, C, D -UMTS-80ვტ;
- ანტენების გასხივების მიმმართველობის დიაგრამის სიგანე:

ვერტიკალურ სიბრტყეში – A, B, C, D -GSM-900-1800, UMTS —14°;

ჰორიზონტალურ სიბრტყეში - A, B, C, D- GSM-900-1800, UMTS, --65°;

- ანტენების გასხივების დიაგრამის ელექტრული დახრის კუთხე ჰორიზონტის მიმართ A, **B, C, D**-GSM-900-1800, UMTS $\varphi_{(A, B, C, D)}$ =10°;
- გაძლიერების კოეფიციენტი: - A, B, C, D -GSM—900-1800, UMTS--17დბ;
- ანტენების გასხივების აზიმუტები: - A -მიმართულებით 30°; B- მიმართულებით 120°; C- მიმართულებით -240°; D- მიმართულებით -330°;

პროექტის ანგარიშის შედეგების მიხედვით საბაზო რადიოსადგურის ანტენებისათვის ენერგიის ნაკადის სიმკვრივის საპროექტო დონეები მიწის ზედაპირიდან 2 მ სიმაღლეზე განთავსების ადგილიდან დაშორებისა და არსებული ფონის (0,02-0,09მკვტ/სმ^2) მიუხედავად, 10 მკვტ/სმ^2-ზე გაცილებით ნაკლებია, რის გამოც სანიტარულ-დაცვითი ზონის საზღვრების დადგენა გამოთვლებით შეუძლებელია.

რაც შეეხება განაშენიანების შეზღუდვის ზონას, საბაზო რადიოსადგურის ანტენის A, B, C, D მიმართულებით 35 მ სიმაღლეზე შეადგენს 101 მეტრს 30°, 120°, 240°, 330° აზიმუტზე;

რადიოსარელეო სისტემის მიერ შექმნილი ველი 50 მ. სიმაღლეზე ქმნის ვიწრო კონას, რომელიც მის ქვეშ მდებარე უახლოეს რელიეფს სცილდება სულ ცოტა 49 მეტრით და ამიტომ მისი წვლილი 2 მეტრ სიმაღლეზე ელექტრომაგნიტური ველის საერთო სურათში უმნიშვნელოა და სანიტარიულ-დამცავი ზონის ანგარიშისას შეიძლება მხედველობაში არ იქნეს მიღებული. რაც შეეხება განაშენიანების შეზღუდვის ზონას, 49 მ სიმაღლეზე იგი შეადგენს 8,5 მეტრს 248^0 აზიმუტის მიმართულებით.

10. საბოლოო დასკვნა

ამდენად შ.პ.ს. "მაგთიკომი"-ს საბაზო რადიოსადგურის („კალოუბნის ძუძა") განთავსებისათვის შერჩეულია ოპტიმალური ადგილი გადამცემის სიმძლავრის, ანტენის გამოსხივების დიაგრამის პარამეტრებისა და განთავსების სიმაღლის გათვალისწინებით. ანტენები განთავსებულია მაღალ სიმაღლეზე, აქვთ კარგი მიმართულება, 2 მეტრის სიმაღლის სანიტარიული დამცავი ზონა, რასაც ითვალისწინებს ნორმატივი.

ანტენების განთავსების ადგილი შერჩეული იქნა ქვეყანაში ამჟამად მოქმედი კანონმდებლობითა და ნორმატიული აქტებით დადგენილი მოთხოვნების შესაბამისად გადამცემის სიმძლავრის, ანტენის გასხივების დიაგრამის პარამეტრების, განთავსების სიმაღლის გათვალისწინებით, რის გამოც შ.პ.ს. "მაგთიკომი"-ს საბაზო რადიოსადგურის მიერ წარმოქმნილი რადიოსიხშირის დიაპაზონის ელექტრომაგნიტური გამოსხივების ინტენსივობის ფაქტიური მნიშვნელობები საკვლევ ტერიტორიაზე არ აღემატება ქვეყნაში ამჟამად მოქმედი სანიტარიული წესებისა და ნორმების "რადიოსიხშირის დიაპაზონის ელექტრომაგნიტური გამოსხივება" 2.2.42.1.8.001-01-ის მიხედვით დადგენილ ზღვრულად დასაშვებ მნიშვნელობას (10 მკვტ/სმ²) და არ შეიძლება მოახდინოს უარყოფითი გავლენა ადამიანის ჯანმრთელობაზე და გარემოზე. შ.პ.ს. „მაგთიკომი"-ს საბაზო რადიოსადგურის **(„კალოუბნის ჟუჩა")** სანიტარიულ-ჰიგიენური მაჩვენებლების ანგარიშის პროექტი თანხმდება.

11. 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.რუხაძე/