

ქ. ფოთში ახალი ღრმაწყლოვანი მრავალფუნქციური  
თანამედროვე ნავსადგურის მშენებლობის და ექსპლუატაციის  
პროექტი

ხმაურის ფონური დონის გაზომვის და ხმაურის 3D  
მოდელირების კვლევის ანგარიში

მომზადებულია: შპს „ეკო-სპექტრი“-ს მიერ

თბილისი 2021

## სარჩევი

<b>1</b>	<b>ხმაურის ფონური დონის გაზომვა</b>	<b>3</b>
	1.1 შესავალი	3
	1.2 ხმაურის წყაროები	3
	1.3 ხმაურის დროითი მახასიათებლები	3
	1.4 საკანონმდებლო ნორმები	4
	1.5 შეფასების კრიტერიუმები	7
	1.6 ხმაურის შეფასების მეთოდოლოგია	8
<b>2</b>	<b>ჩატარებული გაზომვები</b>	<b>13</b>
	2.1 ხმაურმოში ხელსაწყო	14
	2.2 გაზომვების ლოკაციები	16
	2.3. მონიტორინგის კამპანიის შედეგები	18
	2.4 ხმაურის მონიტორინგის შედეგები	19
<b>3</b>	<b>დამატებითი გაზომვები</b>	<b>29</b>
	3.1 დასკვნები	41
<b>4</b>	<b>ხმაურის საბაზისო დონის გაზომვა - მისასვლელი გზები</b>	<b>42</b>
	4.1 შავი ზღვის ქუჩა	43
	4.2 ფალიაშვილის ქუჩა	44
	4.3 ჭავჭავაძის ქუჩა	45
	4.4 ხმაურის საბაზისო დონის ინსტრუმენტალური გაზომვის წერტილების შერჩევა	46
	4.5 მოძრაობის ინტენსიობა	48
	4.6 ხმაურის საბაზისო დონის გაზომვის შედეგები	53
	4.7 დაფიქსირებული მაქსიმალური ხმაურის დონე და მათი წყაროები	56
	4.7.1 ფალიაშვილის ქუჩა	57
	4.7.2 შავი ზღვის ქუჩა	58
	4.8 დასკვნები	60
<b>5</b>	<b>ხმაურის მოდელირება (მშენებლობის ეტაპი)</b>	<b>61</b>
	5.1 გამოყენებული რესურსები	62
	5.2. ხმაურის გავრცელება ექსპლუატაციის ეტაპზე	72
	5.3 ხმაურის გავრცელება საპროექტო საავტომობილო მისასვლელი გზის გასწვრივ	70

# ხმაურის ფონური დონის გაზომვის და ხმაურის 3D მოდელირების კვლევის ანგარიში

## 1. ხმაურის ფონური დონის გაზომვა

### 1.1 შესავალი

ხმაური არის ნებისმიერი არასასურველი ბგერა ან სხვადასხვა სიხშირისა და ინტენსივობის ბგერების უწყსრიგო ერთობლიობა, რომელიც არასასურველ მოქმედებას ახდენს ადამიანის ორგანიზმზე.

ფიზიკური ბუნებით ხმაური არის დრეკადი გარემოს (აირის, სითხის, მყარი სხეულის) ნაწილაკების მექანიკური რხევები ადამიანის სმენის ანალიზატორის აღქმის ფარგლებში (16ჰც - 20კჰც), რომელიც აღმოცენდება გარკვეული ძალის ზემოქმედებით. ამასთან, ბგერას უწოდებენ რეგულარულ პერიოდულ (სინუსოიდურ) რხევებს, ხოლო ხმაურს მათ უწყსრიგო ერთიანობას, არაპერიოდულ, შემთხვევით რხევით პროცესებს. ამრიგად, ჰიგიენური თვალსაზრისით, ხმაური არის სხვადასხვა სიხშირის და დონის ბგერების ერთიანობა, რომელიც ხელს უშლის სასარგებლო ბგერითი სიგნალის (მუსიკის, საუბრის და ა.შ) აღქმას და იწვევს ადამიანის ორგანიზმზე არასასურველ, გამაღიზიანებელ მოქმედებას. ხმაური იყოფა სპექტრის, ხასიათის და დროის მახასიათებლების მიხედვით.

### 1.2 ხმაურის წყაროები

ხმაურის წყაროები, წარმოქმნის ადგილის მიხედვით სხვადასხვა ჯგუფად იყოფა:

- ქალაქის დასახლებაში ხმაურის ძირითად წყაროს წარმოადგენს საავტომობილო მოძრაობა, რომლის წილი ხმაურის დაბინძურებაში ყველაზე მაღალია. ავტომობილების რაოდენობა, სიჩქარე, ურბანული განაშენიანება და საავტომობილო მოძრაობის სისტემა ის ძირითადი პარამეტრებია, რომლებსაც გააჩნიათ ხმაურის გავრცელებაზე გავლენა. ასევე, გამოსაყოფია მძიმე ავტომობილების წილი საერთო საავტომობილო პარკში;
- საცხოვრებელის შიდა წყაროებს მიეკუთვნება საინჟინრო, ტექნოლოგიური და საყოფაცხოვრებო აღჭურვილობა, აგრეთვე ადამიანის საქმიანობა;
- მიკრორაიონის (კვარტლის) ფარგლებში ადამიანის ცხოვრებასთან და საქმიანობასთან დაკავშირებული წყაროები, როგორიცაა სათამაშო და სპორტული მოედნები, ტერიტორიის დასუფთავება და სხვა;
- გარეთა წყაროებია სამრეწველო და ენერგეტიკული ინფრასტრუქტურა.

### 1.3 ხმაურის დროითი მახასიათებლები

დროითი მახასიათებლების მიხედვით გამოიყოფა:

ა) მუდმივი ხმაური, რომლის ბგერითი დონე სამუშაო ზონაში 8-საათიან სამუშაო დღეს ან საცხოვრებელ და საზოგადოებრივი შენობების სათავსებში, საცხოვრებელი განაშენიანების ტერიტორიაზე ხმაურმოზომის დროით მახასიათებელზე „ნელა“ გაზომვებისას იცვლება დროში არა უმეტეს 5 დბ-ით;

ბ) არამუდმივი ხმაური, რომლის დონე სამუშაო ზონაში 8 საათიან სამუშაო დღეს, სამუშაო ცვლაში ან საცხოვრებელ განაშენიანების ტერიტორიაზე ხმაურმოზომის დროით მახასიათებელზე „ნელა“ გაზომვებისას იცვლება დროში არა ნაკლებ 5 დბ-ზე მეტი სიდიდით.

არამუდმივი ხმაური იყოფა:

1) **დროში მერყევი ხმაური**, რომლის ბგერის დონე უწყვეტად იცვლება დროში;

2) **წყვეტილი ხმაური**, რომლის ბგერის დონე საფეხურობრივად იცვლება (5დბ და მეტით). ამასთან ერთად, იმ ინტერვალების ხანგრძლივობა, რომლის განმავლობაში ხმაურის დონე მუდმივია, შეადგენს 1 წამს და მეტს.

3) **იმპულსური ხმაური**, რომელიც შედგება ერთი ან რამდენიმე ბგერითი სიგნალისაგან, თითოეული 1 წმ-ზე ნაკლები ხანგრძლივობით, ამასთან ერთად, ბგერის დონეები დბ-ში, გაზომილი შესაბამისად დროით მახასიათებლებზე - „იმპულსი“ და „ნელა“ განსხვავდება არა ნაკლებ 7დბ-ით.

#### 1.4 საკანონმდებლო ნორმები

ხმაურის დასაშვები ნორმები სახელმწიფო სტანდარტების მიხედვით განსაზღვრულია „გარემოს ხარისხობრივი მდგომარეობის ნორმების დამტკიცების შესახებ“ საქართველოს შრომის, ჯანმრთელობისა და სოციალური დაცვის მინისტრის 2001 წლის 16 აგვისტოს №297/ნ ბრძანებით. აღნიშნული ბრძანება ადგენს ხმაურის როგორც დასაშვებ ნორმებს, ასევე მაქსიმალურ დასაშვებ დონეს სხვადასხვა ტერიტორიებისათვის. აკუსტიკური ხმაურის დასაშვები ნორმები განსხვავებულია დღის (07:00 სთ-დან 23:00 სთ-მდე) და ღამის (23:00 სთ-დან 07:00 სთ-მდე) პერიოდებისათვის. ხმაურის სტანდარტული მოთხოვნები საცხოვრებელი და კომერციული უბნებისთვის მოცემულია ცხრილში 1.

ცხრილი 1: საქართველოს კანონმდებლობით დადგენილი ხმაურის დონეები

მიმღების სტატუსი	დროის შუალედი	ხმაურის საშუალო დასაშვები დონე (დბA)	ხმაურის მაქსიმალური დასაშვები დონე (დბA)
საცხოვრებელი	7:00-23:00	55	70
საცხოვრებელი	23:00- 78:00	45	60
კომერციული	დღე-ღამე	60	75

**ცხრილში 2** მოცემულია საერთაშორისო ფინანსური კორპორაციის (IFC) მიერ შემუშავებული ხმაურის ზღვრულად დასაშვები დონეები დღის განმავლობაში (07:00-22:00 სთ) და ღამით (22:00-07:00 სთ). როგორც **ცხრილი 2** გვიჩვენებს, საქართველოს და საერთაშორისო კანონმდებლობის მოთხოვნები იდენტურია ეკვივალენტური ხმაურის დონისთვის საცხოვრებელ ადგილებში და განსხვავდება კომერციული და სამრეწველო სფეროებისთვის 10 დბ (A) - ით. IFC-ის სახელმძღვანელო მითითებების თანახმად, ხმაურის ზემოქმედება არ უნდა აღემატებოდეს **2 ცხრილში** მოცემულ დონეს, ან დასაშვებია გადააჭარბოს ფონურ დონეს მაქსიმუმ 3 დბ – ით უახლოეს რეცეპტორთან.

**ცხრილი 2: IFC-ის ინსტრუქციები ხმაურის დონის შესახებ**

მიმღები	ერთი საათი LAeq (დბ)	
	დღისით 07.00-22.00	ღამით 22.00 – 07.00
საცხოვრებელი; ინსტიტუციური; საგანმანათლებლო	55	45
სამრეწველო; კომერციული	70	70

ხმაურის დონეები შენობა-ნაგებობებში და მიმდებარე ტერიტორიებზე, ასევე რეგულირდება საქართველოს მთავრობის 2017 წლის 15 აგვისტოს №: 398 ტექნიკური რეგლამენტით - „საცხოვრებელი სახლებისა და საზოგადოებრივი/საჯარო დაწესებულებების შენობების სათავსებში და ტერიტორიებზე აკუსტიკური ხმაურის ნორმების შესახებ“.

აღნიშნული ტექნიკური რეგლამენტის მიხედვით ხმაურის დასაშვები ნორმები მოცემულია **ცხრილში 3**.

**ცხრილი 3: აკუსტიკური ხმაურის დასაშვები ნორმები საცხოვრებელი სახლებისა და საზოგადოებრივი/საჯარო დაწესებულებების შენობების სათავსებში და მათი განაშენიანების ტერიტორიებზე**

№	სათავსებისა და ტერიტორიების გამოყენებითი ფუნქციები	დასაშვები ნორმები		
		დღე (დბA)		ღამე (დბA)
		დღე (08:00-19:00)	საღამო (19:00-23:00)	
				(23:00-08:00)

1	სასწავლო დაწესებულებები და სამკითხველოები	35	35	35
2	სამედიცინო დაწესებულებების სამკურნალო კაბინეტები	40	40	40
3	საცხოვრებელი და საძილე სათავსები	35	30	30
4	სტაციონარული სამედიცინო დაწესებულების სამკურნალო და სარეაბილიტაციო პალატები	35	30	30
5	სასტუმროების/ სასტუმრო სახლების/ მოტელის ნომრები	40	35	35
6	სავაჭრო დარბაზები და მისაღები სათავსები	55	55	55
7	რესტორნების, ბარების, კაფეების დარბაზები	50	50	50
8	მაყურებლის/მსმენელის დარბაზები და საკრალური სათავსები	30	30	30
9	სპორტული დარბაზები და აუზები	55	55	55
10	მცირე ზომის ოფისების ( $\leq 100$ მ <sup>2</sup> ) სამუშაო სათავსები და სათავსები საოფისე ტექნიკის გარეშე	40	40	40
11	დიდი ზომის ოფისების ( $\geq 100$ მ <sup>2</sup> ) სამუშაო სათავსები და სათავსები საოფისე ტექნიკით	45	45	45
12	სათათბირო სათავსები	35	35	35
13	ტერიტორიები, რომლებიც უშუალოდ ემიჯნებიან დაბალსართულიან (სართულების რაოდენობა $\leq 6$ ) საცხოვრებელ სახლებს, სამედიცინო დაწესებულებებს, საბავშვო და სოციალური მომსახურების ობიექტებს	50	45	40

14	ტერიტორიები, რომლებიც უშუალოდ ემიჯნებიან მრავალსართულიან საცხოვრებელ სახლებს (სართულების რაოდენობა >6), კულტურულ, საგანმათლებლო, ადმინისტრაციულ და სამეცნიერო დაწესებულებებს	55	50	45
15	ტერიტორიები, რომლებიც უშუალოდ ემიჯნებიან სასტუმროებს, სავაჭრო, მომსახურების, სპორტულ და საზოგადოებრივ ორგანიზაციებს	60	55	50

#### შენიშვნა:

- იმ შემთხვევაში, თუ როგორც შიდა, ისე გარე წყაროების მიერ წარმოქმნილი ხმაური იმპულსური ან ტონალური ხასიათისაა, ნორმატივად ითვლება ცხრილში მითითებულ მნიშვნელობაზე 5 დბ A-ით ნაკლები სიდიდე.
- აკუსტიკური ხმაურის ზემოაღნიშნული დასაშვები ნორმები დადგენილია სათავსის ნორმალური ფუნქციონირების პირობებისთვის, ანუ, როცა სათავსში დახურულია კარები და ფანჯრები (გამონაკლისია ჩაშენებული სავენტილაციო არხები), ჩართულია ვენტილაციის, კონდიციონერის, ასევე განათების მოწყობილობები (ასეთის არსებობის შემთხვევაში); ამასთან, ფუნქციური (ფონური) ხმაური (მაგ., ჩართული მუსიკა, მომუშავეთა და ვიზიტორთა საუბარი) გათვალისწინებული არ არის.
- ტექნიკური რეგლამენტი # 398 მოთხოვნები არ ვრცელდება: (i) დასაქმებულთა მიმართ სამუშაო ადგილებზე და სამუშაო გარემოში წარმოქმნილ ხმაურზე; (ii) საავიაციო, სარკინიგზო საზღვაო და საავტომობილო ინფრასტრუქტურაზე; (iii) დღის საათებში მიმდინარე სამშენებლო და სარემონტო სამუშაოებზე.

#### 1.5 შეფასების კრიტერიუმები

მიმღებზე ხმაურის გავლენის შეფასებისთვის ორგანიზაციას შედგენილი აქვს კრიტერიუმები, რომლებიც ითვალისწინებს, როგორც საკანონმდებლო ნორმებისა და საუკეთესო პრაქტიკის სტანდარტებს, ასევე ავტორიტეტული ჯანდაცვის ორგანიზაციების მითითებებს. **ცხრილში 4** ნაჩვენებია ხმაურის ზემოქმედების შედეგად მიღებული გავლენის შეფასების კრიტერიუმები.

#### ცხრილი 4: შეფასების კრიტერიუმები

	შეფასების კრიტერიუმები
--	------------------------

ზემოქმედების სახე	მნიშვნელოვანი (მაღალი) ზემოქმედება	საშუალო მნიშვნელობის ზემოქმედება	ნაკლებად მნიშვნელოვანი (დაბალი) ზემოქმედება
<u>გარემოსდაცითი რეცეპტორები</u>	<p>ხმაურის დონეები დასახლებული პუნქტის საზღვარზე აღემატება დღის საათებში - 55 დბA-ს, ღამის საათებში - 45 დბA-ს.</p> <p>ან</p> <p>სენსიტიურ რეცეპტორებთან აღემატება დღის საათებში - 50 დბA-ს, ღამის საათებში - 40 დბA-ს. ხმაურის ნორმებზე გადაჭარბება ინტენსიურია. მოსახლეობის უკმაყოფილება გარდაუვალია.</p>	<p>ხმაურის დონეები დასახლებული პუნქტის საზღვარზე 3 DbA ნაკლებით აღემატება დღის საათებში - 55 დბA-ს, ღამის საათებში - 45 დბA-ს. თუმცა ზემოქმედება მოსალოდნელია მხოლოდ გარკვეულ შემთხვევებში ან დროებითია. სენსიტიურ რეცეპტორებთან ხმაურის დონეები დასაშვებია, თუმცა რეკომენდირებული ა დამატებითი პრევენციული ღონისძიებების გატარება.</p>	<p>ხმაურის ფონური დონეები მცირედით გაუარესდა დასახლებული პუნქტის ან სენსიტიური რეცეპტორების სიახლოვეს. ნებისმიერ შემთხვევაში დაშვებულ ნორმებზე გადაჭარბება მასალოდნელი არ არის. სტანდარტული შერბილების ღონისძიებების გატარება საკმარისია.</p>

## 1.6 ხმაურის შეფასების მეთოდოლოგია

ორგანიზაციის მიერ დამტკიცებული პროცედურის (პროცედურა - სხავდასხვა წყაროებიდან ხმაურის დონის გავრცელების და მიმდებარე რეცეპტორებზე ხმაურის ზეგავლენის შესწავლა ინსტრუმენტალური გაზომვის გზით) შესაბამისად მოხდა ხმაურის კვლევის პროცესების წარმართვა (იხ. ცხრილი 5).



ცხრილი 5: ხმაურის კვლევისას ჩატარებული პროცესების აღწერა

N	პროცესი	პროცედურა	ქვე-პროცედურა
1	გაზომვისა და კვლევის გეგმის შედგენა	არსებული დოკუმენტაციის შესწავლა	პროექტის აღწერის შესწავლა
			საპროექტო კორიდორის (ბუფერის) შესწავლა
			შესრულების პირობების (ToR) შესწავლა
		რეცეპტორების განსაზღვრა	სატელიტური სურათების მიხედვით ხმაურის მიმღები რეცეპტორების განსაზღვრა
		რეცეპტორებთან მისასვლელი მარშრუტის განსაზღვრა	სატელიტური სურათების მიხედვით გადაადგილების მარშრუტების დადგენა, რამაც უზრუნველყო ველზე სამყოფი დროის ეფექტურ გამოყენება
		სენსიტიური რეცეპტორის განსაზღვრა	ზეგავლენის ქვეშ მოქცეული სენსიტიური რეცეპტორები (სკოლა, საავადმყოფო, ეკლესია და ა.შ) გამოვლენა, რომლებზეც ზეგავლენას მაღალი მნიშვნელობა აქვს
		საკვლევი შენობების დანომვრა	შენობების დადგენა, რომლებზეც მოსალოდნელი იყო ხმაურის წყაროს ზეგავლენა და უკეთესი კოორდინირებისთვის მოხდა მათი რუკაზე დანომვრა. შედგენილი რუკის სახეებად განისაზღვრა Google-ის გეოსაინფორმაციო სისტემა
		შენობების იდენტიფიცირება ველზე	შეიკრიბა ინფორმაცია ხმაურის სხვადასხვა წყაროზე, რომლებსაც შეიძლება ჰქონოდათ გავლენა მიმღებზე
			მოხდა შედარება წინასწარ განსაზღვრულ და რეალურად არსებულ რეცეპტორებისა, რათა, სატელიტური სურათის სიძველის გამო არ მომხდარიყო ხმაურის რეცეპტორის გამორჩენა

		რეცეპტორების ნუმერაციის განახლება	ველზე მიღებული ინფორმაციის შედეგად, მოხდა რეცეპტორების დანომვრის განახლება გეოსაინფორმაციო სისტემაში
		გასაზომი წერტილების განსაზღვრა	მიღებული ინფორმაციის საშუალებით დადგინდა ყველაზე მეტად მგრძნობიარე ადგილები, სადაც უნდა ჩატარებულიყო ხმაურის გაზომვა. ამორჩეული ადგილები აღინიშნა და მოხდა ხმაურის საზომი აპარატის განთავსების ზუსტი მდებარეობის შერჩევა
2	გაზომვის ჩატარება	მოხდა ფართის/ტერიტორიის მესაკუთრის ზოგადი ინფორმირებულობა ხმაურის აპარატისა და გაზომვის ჩატარების შესახებ	----
		ხმაურის აპარატის დაკალიბრება	ყოველი გაზომვის ჩატარებამდე მოხდა საზომი აპარატების დაკალიბრება
		ხმაურის აპარატის დამონტაჟება	მოხდა ხმაურის აპარატის დამონტაჟება შტატივზე
			დაყენდა აპარატის კონფიგურაციები
			აირჩა ფართზე/ტერიტორიაზე გაზომვის კონკრეტული მდებარეობა, ტექნიკური მოთხოვნების შესაბამისად
			კონკრეტულ წერტილზე დამონტაჟდა აპარატი
		გაზომვის სააღრიცხვო ფორმის შევსება	გაზომვის ნომერი
			ფართის/ტერიტორიის ნომერი
			გაზომვის დაწყების დრო
			გაზომვის დასრულების დრო

			საკონტაქტო პირზე ინფორმაცია
			გაზომვაზე პასუხისმგებელი პირის ხელმოწერა
			დამატებითი შენიშვნები
		გაზომვის აპარატის დასურათება	ჩანდა აპარატის მთავარი მენიუ
			სურათში აღიქმებოდა ფართის/ტერიტორიის მთელი სივრცე, ასევე, შეძლებისდაგვარად აპარატის მიმართულება ხმაურის წყაროსკენ
			სურათში ფიგურირებდა გაზომვის ჩამტარებელი, რომელსაც ჰქონდა წარმომადგენლობის მაიდენტიფიცირებელი ატრიბუტი (ბეიჯი, ლოგოიანი ჟილეტი ან სხვა)
		ხმაურის აპარატის დაკალიბრება	ჩატარებული გაზომვის ბოლოს, მოხდა აპარატის ხელმეორედ დაკალიბრება, რათა დადასტურებულიყო აპარატის გამართულად მუშაობის ფაქტი
3	შედეგების ანალიზი	შედეგების გადატანა კომპიუტერში	შედეგების გადატანა განხორციელდა სპეციალური პროგრამული უზრუნველყოფით
			ყოველ ჩატარებულ გაზომვას მიენიჭა უნიკალური კოდი და მოხდა დამახსოვრება კომპიუტერის ვირტუალურ დისკზე
		თითოეულ გაზომვაზე ანგარიშის შედგენა	პროგრამის საშუალებით მოხდა თითოეული გაზომვის ანგარიშის შედგენა, სადაც მოცემული იყო გაზომვის შედეგები და გაზომვასთან დაკავშირებული ყველა დეტალი (თარიღი, მდებარეობა, სტანდარტი, გაზომვის ტიპი, სიხშირე, გადაჭარბების რაოდენობა, შენობის მახასიათებლები და ა.შ.)
		აპარატიდან მონაცემების წაშლა	აპარატიდან კომპიუტერში მონაცემების გადატანისა და ანგარიშების შედგენის შემდეგ მოხდა აპარატში მონაცემების წაშლა

		ხმაურის კვლევის ანგარიშის მომზადება	მოხდა ხმაურის კვლევის დეტალური მახასიათებლების წარმოდგენა
			მოხდა კვლევის მეთოდოლოგიის, სტანდარტებისა და მოთხოვნების აღწერა
			მოხდა ხმაურის შედეგების ჩვენება და ზემოქმედების ანალიზი
			მოხდა რეკომენდაციების შეთავაზება

## 2. ჩატარებული გაზომვები




საკონსულტაციო კომპანიის შპს „ეკო-სპექტრის“ მიერ ხმაურის გაზომვა ჩატარდა 2020 წლის 4 ივნისს. მონაცემების აღება ხორციელდებოდა 24 საათის განმავლობაში. ხმაურმზომების მიერ სინჯის აღების ინტერვალი შეადგენდა 2 წამს. თითოეული ხმაურმზომის მიერ მიღებული მონაცემების საშუალო რაოდენობა 45000 ერთეულია. კვლევის ჩატარებაზე რაიმე სახის გარემო პირობას გავლენა არ ჰქონია (წვიმა, ქარი, ავარიული სიტუაცია და სხვა). ჰაერის ტემპერატურა ქ. ფოთში 4 ივნისს აღწევდა 21 გრადუსს ცელსიუსით, ხოლო 5 ივნისს 22 გრადუსს ცელსიუსით.

საკონსულტაციო ორგანიზაციის შპს. „ეკო-სპექტრის“ მიერ ჩატარებული ხმაურის დონის კონტროლი საცხოვრებელი სახლებისა და საზოგადოებრივი/საჯარო დაწესებულებების შენობების სათავსებში და განაშენიანების ტერიტორიებზე აკმაყოფილებდა შემდეგ მოთხოვნებს:

1. ტერიტორიაზე, რომელიც უშუალოდ ესაზღვრება საცხოვრებელ სახლებსა და საზოგადოებრივი/საჯარო დაწესებულებების შენობებს, გაზომვები ჩატარდა შენობების კონსტრუქციების კედლებიდან არანაკლებ 2 მ-ის დაცილებით, მიწიდან 1,2-1,5 მ-ის სიმაღლეზე;
2. გაზომვის დროს ხმაურმზომის მიკროფონი მიმართული იყო ხმაურის ძირითადი წყაროს მიმართულებით და დაცილებული იყო გაზომვის ჩამტარებელი პირისაგან არანაკლებ 0,5 მ-ით. თუ სათავსში შეუძლებელი იყო ხმაურის ძირითადი წყაროს განსაზღვრა, მიკროფონის მიმართულება ვერტიკალურად ზემოთ იყო მიმართული;
3. ხმაურის გაზომვის შედეგები გაფორმდა მოქმედი კანონმდებლობით განსაზღვრული წესით. ხმაურის დონის მნიშვნელობა აითვალა  $\pm 1.4$  დბA სიზუსტით, სიდიდის საერთოდ მიღებული წესით მეთაურობდნენ დამრგვალების გათვალისწინებით;
4. „IFC“-ის მოთხოვნების შესაბამისად, ხმაურის გაზომვის პერიოდად, ხმაურის წყაროს სპეციფიკიდან გამომდინარე, განისაზღვრა 24 საათი. ხმაურის გაზომვა ჩატარდა ხმაურის წყაროს მაქსიმალური ფუნქციონირების პერიოდში. მაგ: სამუშაო დღეების დროს.

გარდა ამისა, დამატებით შეფასდა არსებულ ტერმინალთან მისასვლელ გზაზე მოძრავი მანქანების გავლენა. სრულყოფილი ანალიზის ჩასატარებლად უნდა დათვლილიყო გაზომვის პერიოდში აღნიშნულ გზაზე გამავალ/მოძრავ ავტომობილთა რაოდენობა სატრანსპორტო საშუალების კლასის მიხედვით (მსუბუქი ავტომობილი, სატვირთო ავტომობილი და სხვა). აღნიშნული ავტომობილების რაოდენობებისა და კლასების შესწავლა საშუალებას გვაძლევს განვსაზღვროთ თვითოეული კლასის ავტომობილის მიერ წარმოქმნილი ხმაურის დონე. ამისათვის, საკონსულტაციო კომპანიის თანამშრომლებმა, შესაბამის სამსახურთან შეთანხმებით, მოახდინეს ვიდეო-სათვალთვალო კამერის განათების ბოძზე მონტაჟი (სურათი 1, 2, 3, 4). ვიდეო-სათვალთვალო კამერის მიერ ჩაწერილი მასალა დამუშავდა “Smart Traffic Analyzer”-ის პროგრამული უზრუნველყოფით.

სურათი 1: ვიდეო - სათვალთვალო კამერის მონტაჟი	სურათი 2: ვიდეო - სათვალთვალო კამერის მონტაჟი
--	--

	
<p>სურათი 3: მანქანების დათვლის პროგრამული ინტერფეისი</p>	<p>სურათი 4: მანქანების დათვლის პროგრამული ინტერფეისი</p>
	

## 2.1 ხმაურმზომი ხელსაწყო

საკონსულტაციო ორგანიზაციამ შპს „ეკო-სპექტრი“-მ “ხმაურის გაზომვისას გამოიყენა მის საკუთრებაში არსებული ამერიკული „REED“ ფირმის R8080 სერიის 5 ხმაურმზომი (სურათი 5, 6). ხმაურმზომი წარმოადგენს “IEC” 61672-1-ის სტანდარტის მიხედვით მე-2 -ე კლასის აპარატს. აპარატს გააჩნია 64000 ჩანაწერის შენახვის ფუნქცია, ასევე Windows-ის სისტემის პროგრამული უზრუნველყოფა. აღნიშნულ ხმაურმზომს აქვს შესაძლებლობა შიდა მეხსიერებაზე შეინახოს მიღებული სიგნალები და აღწეროს ყოველი მიღებული სიგნალი დონისა და თარიღის შტამპის შესაბამისად. აპარატს გააჩნია ქარდამცავი თავსაცმი, რომელიც უზრუნველყოფს გარემო პირობების ზეგავლენის შემცირებას ჩანაწერთა აღების დროს (ქარი, ტემპერატურა). აპარატი გამოიყენება შემდეგი სახის წყაროების ხმაურის დონის გასაზომად: სამრეწველო დანადგარების / მოწყობილობების გასაზომად, სამშენებლო ობიექტების გასაზომად, საჯარო ადგილების გასაზომად, საავტომობილო და სარკინიგზო მოძრაობის გასაზომად, გრძელვადიანი გაზომვის

ჩასატარებლად. “საერთაშორისო საფინანსო კორპორაცი“-ის მიხედვით<sup>1</sup> ხმაურის გაზომვა უნდა ჩატარდეს 1-ლი ან მე-2-ე კლასის ხმაურმზომების გამოყენებით, რომლებიც აკმაყოფილებენ “საერთაშორისო ელექტროტექნიკური კომიტეტი“-ს მოთხოვნებს. ამავე სახელმძღვანელოს მიხედვით ხმაურის მონიტორინგი შეიძლება განხორციელდეს საპროექტო ან არსებული ობიექტის მიმდებარედ არსებული გარემოს ფონური ხმაურის დონის დადგენის მიზნით ან ექსპლუატაციის ფაზის ხმაურის დონის გადამოწმების მიზნით.

სურათი 5: “REED” R8080 ხმაურმზომი	სურათი 6: ორგანიზაციის საკუთრებაში არსებული ხმაურმზომები
	

კომპანიის წარმომადგენლებმა შემუშავებული მეთოდოლოგიისა და პროცედურების შესაბამისად, მოახდინეს ხმაურმზომი აპარატების განთავსება. ხმაურმზომის კონფიგურაციებია:

- ხმაურის წნევის დიაპაზონი: საერთო 30 - 130 დბA;
- ხმაურმზომის რეაგირების სისწრაფე: ნელი (1 წამი);
- ხმაურის სიხშირის წონადობა: A წონადობა;
- მიკროფონის ტიპი: 0.5" (12.7მმ) ელ. კონდენსატორი.

## 2.2 გაზომვების ლოკაციები

გაზომვის საკონტროლო წერტილად შეირჩა 5 ლოკაცია:

- #1 ლოკაცია - არსებულ სატერმინალო პარკთან მისასვლელი გზის მიმდებარედ, რომელიც წარმოადგენს ინდუსტრიულ ზონას;

<sup>1</sup> IFC - Environmental, Health, and Safety (EHS) Guidelines GENERAL EHS GUIDELINES: ENVIRONMENTAL - Noise Management



- #2 ლოკაცია - ყველაზე ახლოს მდებარე შენობა, სამხედრო ბაზასთან ახლოს (წარმოადგენს საცხოვრებელ ზონას);
- #3 ლოკაცია - უახლოეს საცხოვრებელ სახლთან (წარმოადგენს საცხოვრებელ ზონას);
- #4 ლოკაცია - საპროექტო ზონის სიახლოვეს მდებარე სატუმბო შენობასთან, რომელიც წარმოადგენს საცხოვრებელ ზონას (გაზომვის განმავლობაში სატუმბო დანადგარები არ მუშაობდნენ);
- #5 ლოკაცია - სატერმინალო პარკში (წარმოადგენს ინდუსტრიულ ზონას).

ქვემოთ სურათზე 7 მოცემულია აღნიშნული ლოკაციების მდებარეობა ორთო ფოტოზე.

#### სურათი 7: ხმაურის გაზომვის ლოკაციები



**შენიშვნა:** წითელი კონტური გვიჩვენებს პორტის ახალ ტერიტორიას, რომელიც ეკუთვნის სს „კორპორაცია ფოთის საზღვაო ნავსადგურს“

ზემოთ მითითებულ ლოკაციებზე ხმაურმზომი აპარატების განთავსების სურათები (8, 9, 10, 11, 12) იხილეთ ქვემოთ.

სურათი 8. აპარატის განთავსება #1 ლოკაციაზე	სურათი 9: აპარატის განთავსება #2 ლოკაციაზე
---	---



	
<p>სურათი 10: აპარატის განთავსება #3 ლოკაციაზე</p>	<p>სურათი 11: აპარატის განთავსება #4 ლოკაციაზე</p>
	
<p>სურათი 12: აპარატის განთავსება# 5 ლოკაციაზე</p>	
	

ვინაიდან #1 ლოკაცია არსებულ სატერმინალო პარკთან მისასვლელი გზის პირას მდებარეობს, მნიშვნელოვანია განსაზღვრულიყო აღნიშნულ გზაზე მოძრავი ავტომობილების ხმაურის გავლენა გზის პირას არსებულ შენობა-ნაგებობებზე. ამისათვის, საკონსულტაციო კომპანიის თანამშრომლებმა, შესაბამის სამსახურთან შეთანხმებით, მოახდინეს ვიდეო-სათვალთვალო კამერის განათების ბოძზე მონტაჟი.

## 2.3. მონიტორინგის კამპანიის შედეგები

### სატრანსპორტო ნაკადის რაოდენობა

დაკვირვების პერიოდში არსებულ ტერმინალთან მისასვლელ გზაზე მოძრავი ავტომობილების რაოდენობის საათობრივი მონაცემები მოცემულია ქვემოთ ცხრილში 6.

ცხრილი 6: ავტომობილების რაოდენობა

დრო	მსუბუქი ავტო.	სამარშრუტო ტაქსი / ავტობუსი	სატვირთო ავტო.	მოტოციკლი	ჯამი
12:00 - 13:00	114	13	26	1	154
13:00 - 14:00	98	10	22	1	131
14:00 - 15:00	117	10	31	1	159
15:00 - 16:00	111	2	24	2	139
16:00 - 17:00	85	5	32	2	124
17:00 - 18:00	106	3	27	0	136
18:00 - 19:00	90	8	26	0	124
19:00 - 20:00	110	9	36	0	155
20:00 - 21:00	54	2	31	0	87
21:00 - 22:00	36	0	19	0	55
22:00 - 23:00	29	0	7	0	36
23:00 - 24:00	23	0	16	0	39
00:00 - 01:00	11	0	8	0	19
01:00 - 02:00	18	0	5	0	23
02:00 - 03:00	3	0	0	0	3
03:00 - 04:00	2	0	2	0	4
04:00 - 05:00	6	0	2	0	8
05:00 - 06:00	7	0	0	0	7
06:00 - 07:00	11	0	0	0	11
07:00 - 08:00	41	3	2	0	46
08:00 - 09:00	54	4	8	1	67

09:00 - 10:00	86	4	8	0	98
10:00 - 11:00	111	17	23	1	152
11:00 - 12:00	94	13	30	0	137
<b>ჯამი</b>	<b>1417</b>	<b>103</b>	<b>385</b>	<b>9</b>	<b>1914</b>

როგორც ცხრილიდან ჩანს, 24 საათის განმავლობაში სულ ჩაიარა 1914 სატრანსპორტო საშუალებამ. ყველაზე ინტენსიური მოძრაობა იყო 14:00 - 15:00 საათის ინტერვალში. მძიმე ავტომობილების წილი საერთო მოძრაობაში შეადგენს 20%-ს.

#### 2.4 ხმაურის მონიტორინგის შედეგები

ჩატარებული გაზომვის შედეგად მიღებული მონაცემები წარმოდგენილია ქვემოთ მდებარე ცხრილ 7-ში. ცხრილში მდებარე ყოველი მონაცემი გადაჭარბების სტატუსის შესაბამისად გაფერადებულია შესაბამისი ფერით. ფერის მნიშვნელობები იხილეთ ცხრილის ბოლოს. 2, 3 და 4 წერტილები განლაგებულია დასახლებული პუნქტების მიმდებარედ და ამ წერტილებში ხმაურის მაქსიმალური დასაშვები დონეა 55 დბA დღისით და 45 დბA ღამით. რაც შეეხება 1 და 5 წერტილებს, ეს წერტილები მდებარეობს ინდუსტრიულ ზონაში და ამ წერტილებში ხმაურის მაქსიმალური დასაშვები ნორმაა 60 დბA.

ცხრილი 7: გაზომვის შედეგები გამოსახული დბA-ში


გაზომვის N გაზომვის დრო	N1 (სათვალთვ ალო კამერასთან )	N2 (სამხედრო ბანაკთან)	N3 (უახლოეს საცხოვრებელ სახლთან)	N4 (სატუმბ შენობას თან)	N5 <sup>2</sup> (სატერმინალო პარკში)
2020/06/04 - 12:00 - 13:00	53,7	49,5	55,2	48,1	57
2020/06/04 - 13:00 - 14:00	51,9	48	49,9	46,8	55,2
2020/06/04 - 14:00 - 15:00	53,8	48,4	49,6	48,7	55,1
2020/06/04 - 15:00 - 16:00	55	49,5	50,1	51,1	57,2
2020/06/04 - 16:00 - 17:00	53,7	48,4	50	48,2	63,3

<sup>2</sup> გაზომვის ლოკაცია მდებარეობს ინდუსტრიულ ზონაში.

2020/06/04 - 17:00 - 18:00	54	48,7	50,1	47,8	61,1
2020/06/04 - 18:00 - 19:00	53,6	50	50,2	48,3	62,9
2020/06/04 - 19:00 - 20:00	51,2	46,8	46,2	42,5	50,3
2020/06/04 - 20:00 - 21:00	49,1	42,7	44,1	44,3	50,5
2020/06/04 - 21:00 - 22:00	50,8	42,1	42,7	44,2	49,1
2020/06/04 - 22:00 -23:00	48,9	42,7	39,9	44,4	48
2020/06/04 - 23:00 - 24:00	51,2	45,4	42,9	47,6	52,8
2020/06/05 - 00:00 - 01:00	48,9	43,7	49,1	46,4	51,3
2020/06/05 - 01:00 - 02:00	46,7	41,5	40,9	41,8	46,2
2020/06/05 - 02:00 - 03:00	44,6	37,6	37	38,3	42,9
2020/06/05 - 03:00 - 04:00	44,4	41	37,3	39,4	44,1
2020/06/05 - 04:00 - 05:00	43,2	43,1	45,6	39	43,5
2020/06/05 - 05:00 - 06:00	42,7	46,7	46,9	44,3	41,9
2020/06/05 - 06:00 - 07:00	43	45,2	43,2	45,1	42,9
2020/06/05 - 07:00 - 08:00	43,7	43,6	42,4	42	41,6
2020/06/05 - 08:00 - 09:00	47,1	43,5	45,7	44	53,8
2020/06/05 - 09:00 - 10:00	48,4	44,8	53,4	43,2	56,8

2020/06/05 - 10:00 - 11:00	49,1	43,6	45,9	44,7	50
2020/06/05 - 11:00 - 12:00	50,3	42,8	46,9	46,8	53,3

 - დღის საათები

 - ღამის საათები

 - გადაჭარბება

 - ნორმა

აღნიშნული პერიოდის განმავლობაში საკონტეინერო პარკში გაიხსნა 35 კონტეინერი და გადმოვიდულ იქნა 80 ავტომობილი. “APM Terrminal”-ის დისპეტჩერის თქმით, გახსნილი კონტეინერის აღნიშნული რაოდენობა ჩვეულ რეჟიმთან შედარებით დაბალია (ნორმა შეადგენს დაახლოებით 60 კონტეინერის გახსნას დღეში).

1 და 5 წერტილებში (ინდუსტრიული ზონა) ხმაურის დონე ნორმაში იყო, როგორც დღისით, ისე ღამით. IFC-ის სტანდარტებისა და საქართველოს სტანდარტების მიხედვით, მოცემულ ლოკაციაზე ხმაურის დონე დასაშვებ ნორმებში იყო (70 დბ ინდუსტრიული ზონისთვის).

როგორც **ცხრილი 7** გვიჩვენებს, ხმაურის დონის გადაჭარბება საცხოვრებელ ზონაში დაფიქსირებულია ძირითადად ღამით. მე-3 და მე-4 წერტილებში (საცხოვრებელი სახლების მახლობლად) ხმაურის დონე ნორმის ფარგლებში იყო დღის განმავლობაში, გარდა მე-3 – ე წერტილში ერთი გაზომვისა (55,2 დბA, ჩანაწერი გაკეთდა 12 – დან 13 საათამდე) და ნორმას რამდენჯერმე გადააჭარბა 4 დბ(ა)-ით ღამით.

როგორც გაზომვის შედეგები აჩვენებს, სატერმინალო პარკში ხმაურის დონის გაზრდა გავლენას არ ახდენს მიმდებარე რეცეპტორებზე, მაგ. 14:00 - 15:00 საათზე ტერმინალის პარკში ხმაურის დონე 55,1 დბ(ა)-ს შეადგენს და უახლოეს საცხოვრებელ სახლთან - 49,6 დბA -ს; 16:00 - 17:00 საათზე, კონტეინერების ფლიგელში ხმაურის დონე იზრდება 8,2 დბA-ით და შეადგენს 63,3 დბA-ს, ხოლო უახლოეს საცხოვრებელ სახლში ხმაურის დონე იზრდება უმნიშვნელოდ, 0,4 დბ(ა)-ით და შეადგენს 50 დბ(ა)-ს.

ფიგურების მსგავსი თანაფარდობა სხვა ადგილებშიც ჩანს. 23:00 - 24:00 საათზე ვიდეო-კამერის მახლობლად ხმაურის დონე იზრდება და 6,2 დბA-ით აჭარბებს კანონით გათვალისწინებულ ნორმას, თუმცა ავტომობილების დათვლის ცხრილთან შედარების

შედეგად, შესამჩნევია, რომ აღნიშნული ხმაურის დონის მომატება არ არის გამოწვეული ავტომობილების რაოდენობის ზრდით.

იმის გამო, რომ აღნიშნული პროექტი არ გამოიყენებს კონტეინერების ტერიტორიისკენ მიმავალ არსებულ გზას მშენებლობის ან ექსპლუატაციის ფაზების განმავლობაში, დამატებითი გამოკვლევების ჩატარებას და ხმაურის სხვა წყაროების იდენტიფიცირებას პროექტისთვის აზრი არ აქვს.

ქვემოთ ცხრილებში 8, 9, 10, 11, 12 მოცემულია ყოველი გაზომვის საათობრივი და საშუალო დღე-ღამური ხმაურის დონეების (დბA) პროგრამული ამონაწერი. აღნიშნულ ლოკაციებთან ხმაურის გაზომვის შედეგების გრაფიკული გამოსახულებები მოცემულია დანართში 4 - ფონური ხმაურის გაზომვის შედეგების ანგარიში.

ცხრილი 8: #1 ლოკაციაზე გაზომვა		
თარიღი	ადგილი	დაშორება საპროექტო ზონიდან
2020/06/04 - 2020/06/04	N1 - სათვალთვალ კამერასთან	მდებარეობს საპროექტო ზონაში
N1 გაზომვის შედეგები		
საშუალო	დღე (08:00-23:00)	ღამე (23:00-08:00)
	51	46
საათობრივი		
1	2020/06/04 - 12:00 - 13:00	53,7
2	2020/06/04 - 13:00 - 14:00	51,9
3	2020/06/04 - 14:00 - 15:00	53,8
4	2020/06/04 - 15:00 - 16:00	55
5	2020/06/04 - 16:00 - 17:00	53,7
6	2020/06/04 - 17:00 - 18:00	54
7	2020/06/04 - 18:00 - 19:00	53,6
8	2020/06/04 - 19:00 - 20:00	51,2
9	2020/06/04 - 20:00 - 21:00	49,1

10	2020/06/04 - 21:00 - 22:00	50,8
11	2020/06/04 - 22:00 - 23:00	48,9
12	2020/06/04 - 23:00 - 24:00	51,2
13	2020/06/05 - 00:00 - 01:00	48,9
14	2020/06/05 - 01:00 - 02:00	46,7
15	2020/06/05 - 02:00 - 03:00	44,6
16	2020/06/05 - 03:00 - 04:00	44,4
17	2020/06/05 - 04:00 - 05:00	43,2
18	2020/06/05 - 05:00 - 06:00	42,7
19	2020/06/05 - 06:00 - 07:00	43
20	2020/06/05 - 07:00 - 08:00	43,7
21	2020/06/05 - 08:00 - 09:00	47,1
22	2020/06/05 - 09:00 - 10:00	48,4
23	2020/06/05 - 10:00 - 11:00	49,1
24	2020/06/05 - 11:00 - 12:00	50,3

ცხრილი 9: #2 ლოკაციაზე გაზომვა		
თარიღი	ადგილი	დაშორება საპროექტო ზონიდან
2020/06/04 - 2020/06/04	N2 - სამხედრო ბანაკთან	200 მ.
N2 გაზომვის შედეგები		
საშუალო	დღე (08:00-23:00)	ღამე (23:00-08:00)
	46,2	43
საათობრივი		
1	2020/06/04 - 12:00 - 13:00	49,5
2	2020/06/04 - 13:00 - 14:00	48

3	2020/06/04 - 14:00 - 15:00	48,4
4	2020/06/04 - 15:00 - 16:00	49,5
5	2020/06/04 - 16:00 - 17:00	48,4
6	2020/06/04 - 17:00 - 18:00	48,7
7	2020/06/04 - 18:00 - 19:00	50
8	2020/06/04 - 19:00 - 20:00	46,8
9	2020/06/04 - 20:00 - 21:00	42,7
10	2020/06/04 - 21:00 - 22:00	42,1
11	2020/06/04 - 22:00 - 23:00	42,7
12	2020/06/04 - 23:00 - 24:00	45,4
13	2020/06/05 - 00:00 - 01:00	43,7
14	2020/06/05 - 01:00 - 02:00	41,5
15	2020/06/05 - 02:00 - 03:00	37,6
16	2020/06/05 - 03:00 - 04:00	41
17	2020/06/05 - 04:00 - 05:00	43,1
18	2020/06/05 - 05:00 - 06:00	46,7
19	2020/06/05 - 06:00 - 07:00	45,2
20	2020/06/05 - 07:00 - 08:00	43,6
21	2020/06/05 - 08:00 - 09:00	43,5
22	2020/06/05 - 09:00 - 10:00	44,8
23	2020/06/05 - 10:00 - 11:00	43,6
24	2020/06/05 - 11:00 - 12:00	42,8

ცხრილი 10: N3 გაზომვა		
თარიღი	ადგილი	დამორება საპროექტო ზონიდან
2020/06/04 - 2020/06/04	N3 - უახლოეს საცხოვრებელ სახლთან	250 მ.



N3 გაზომვის შედეგები		
საშუალო	დღე (08:00-23:00)	ღამე (23:00-08:00)
	48,2	42,5
საათობრივი		
1	2020/06/04 - 12:00 - 13:00	55,2
2	2020/06/04 - 13:00 - 14:00	49,9
3	2020/06/04 - 14:00 - 15:00	49,6
4	2020/06/04 - 15:00 - 16:00	50,1
5	2020/06/04 - 16:00 - 17:00	50
6	2020/06/04 - 17:00 - 18:00	50,1
7	2020/06/04 - 18:00 - 19:00	50,2
8	2020/06/04 - 19:00 - 20:00	46,2
9	2020/06/04 - 20:00 - 21:00	44,1
10	2020/06/04 - 21:00 - 22:00	42,7
11	2020/06/04 - 22:00 - 23:00	39,9
12	2020/06/04 - 23:00 - 24:00	42,9
13	2020/06/05 - 00:00 - 01:00	49,1
14	2020/06/05 - 01:00 - 02:00	40,9
15	2020/06/05 - 02:00 - 03:00	37
16	2020/06/05 - 03:00 - 04:00	37,3
17	2020/06/05 - 04:00 - 05:00	45,6
18	2020/06/05 - 05:00 - 06:00	46,9
19	2020/06/05 - 06:00 - 07:00	43,2
20	2020/06/05 - 07:00 - 08:00	42,4
21	2020/06/05 - 08:00 - 09:00	45,7
22	2020/06/05 - 09:00 - 10:00	53,4
23	2020/06/05 - 10:00 - 11:00	45,9

24	2020/06/05 - 11:00 - 12:00	46,9
----	----------------------------	------

ცხრილი 11: #4 გაზომვა		
თარიღი	ადგილი	დაშორება საპროექტო ზონიდან
2020/06/04 - 2020/06/04	N4 - სატუმბთან	200 მ.
N4 გაზომვის შედეგები		
საშუალო	დღე (08:00-23:00)	ღამე (23:00-08:00)
	46,1	42,9
საათობრივი		
1	2020/06/04 - 12:00 - 13:00	48,1
2	2020/06/04 - 13:00 - 14:00	46,8
3	2020/06/04 - 14:00 - 15:00	48,7
4	2020/06/04 - 15:00 - 16:00	51,1
5	2020/06/04 - 16:00 - 17:00	48,2
6	2020/06/04 - 17:00 - 18:00	47,8
7	2020/06/04 - 18:00 - 19:00	48,3
8	2020/06/04 - 19:00 - 20:00	42,5
9	2020/06/04 - 20:00 - 21:00	44,3
10	2020/06/04 - 21:00 - 22:00	44,2
11	2020/06/04 - 22:00 - 23:00	44,4
12	2020/06/04 - 23:00 - 24:00	47,6
13	2020/06/05 - 00:00 - 01:00	46,4
14	2020/06/05 - 01:00 - 02:00	41,8
15	2020/06/05 - 02:00 - 03:00	38,3
16	2020/06/05 - 03:00 - 04:00	39,4

17	2020/06/05 - 04:00 - 05:00	39
18	2020/06/05 - 05:00 - 06:00	44,3
19	2020/06/05 - 06:00 - 07:00	45,1
20	2020/06/05 - 07:00 - 08:00	42
21	2020/06/05 - 08:00 - 09:00	44
22	2020/06/05 - 09:00 - 10:00	43,2
23	2020/06/05 - 10:00 - 11:00	44,7
24	2020/06/05 - 11:00 - 12:00	46,8

ცხრილი 12: N5 გაზომვა		
თარიღი	ადგილი	დაშორება საპროექტო ზონიდან
2020/06/04 - 2020/06/04	N5 - სატერმინალო პარკში	მდებარეობს საპროექტო ზონაში
N5 გაზომვის შედეგები		
საშუალო	დღე (08:00-23:00)	ღამე (23:00-08:00)
	54,5	46
საათობრივი		
1	2020/06/04 - 12:00 - 13:00	57
2	2020/06/04 - 13:00 - 14:00	55,2
3	2020/06/04 - 14:00 - 15:00	55,1
4	2020/06/04 - 15:00 - 16:00	57,2
5	2020/06/04 - 16:00 - 17:00	63,3
6	2020/06/04 - 17:00 - 18:00	61,1
7	2020/06/04 - 18:00 - 19:00	62,9

8	2020/06/04 - 19:00 - 20:00	50,3
9	2020/06/04 - 20:00 - 21:00	50,5
10	2020/06/04 - 21:00 - 22:00	49,1
11	2020/06/04 - 22:00 - 23:00	48
12	2020/06/04 - 23:00 - 24:00	52,8
13	2020/06/05 - 00:00 - 01:00	51,3
14	2020/06/05 - 01:00 - 02:00	46,2
15	2020/06/05 - 02:00 - 03:00	42,9
16	2020/06/05 - 03:00 - 04:00	44,1
17	2020/06/05 - 04:00 - 05:00	43,5
18	2020/06/05 - 05:00 - 06:00	41,9
19	2020/06/05 - 06:00 - 07:00	42,9
20	2020/06/05 - 07:00 - 08:00	41,6
21	2020/06/05 - 08:00 - 09:00	53,8
22	2020/06/05 - 09:00 - 10:00	56,8
23	2020/06/05 - 10:00 - 11:00	50
24	2020/06/05 - 11:00 - 12:00	53,3

### 3. დამატებითი გაზომვები

არასამთავრობო ორგანიზაცია „დიოსკურია“-ს დირექტორის ხელმძღვანელისა და ადგილობრივი მოსახლეობის თხოვნით, საკონსულტაციო კომპანიამ ჩაატარა ხმაურის დამატებითი გაზომვები. ვინაიდან სატერმინალო ტერიტორიიდან გამოსული ავტომობილები გადაადგილდებიან ჯავახიშვილის ქუჩის გავლით, ამ ქუჩის მაცხოვრებლები გამოთქვამენ უკმაყოფილებას სატრანსპორტო მოძრაობით გამოწვეული ხმაურის შესახებ. მათი თხოვნით ხმაურმზომები განთავსდა ჯავახიშვილის ქუჩაზე მდებარე ორი საცხოვრებელი კორპუსის აივანზე. ვინაიდან კორპუსების მიმდებარედ განთავსებულია ბეტონის ბარიერი, ორივე კორპუსის შემთხვევაში აპარატები განთავსდა მეოთხე სართულზე, სადაც საგზაო ხმაურის ზეგავლენა ყველაზე თვალსაჩინოა. გარდა ჯავახიშვილის ქუჩისა, აპარატები, ასევე განთავსდა ტაბიძისა და ფალიაშვილის ქუჩაზე არსებულ შენობების აივნებზე. ფალიაშვილის ქუჩის შემთხვევაში უკმაყოფილებას გამოთქვამდნენ სატვირთო ავტომობილების გადაადგილებასთან დაკავშირებით, ხოლო ტაბიძის ქუჩის შემთხვევაში - სარკინიგზო გადაადგილებასთან. ქვემოთ სურათებზე მოცემულია ხმაურის დამატებითი გაზომვის ჩატარებასთან დაკავშირებით, აღნიშნული ქუჩების მოსახლეობასთან შეხვედრები.

<p>სურათი 13: დამატებითი გაზომვებთან დაკავშირებული შეხვედრები</p>	<p>სურათი 14: დამატებითი გაზომვებთან დაკავშირებული შეხვედრები</p>
	
<p>სურათი 15: დამატებითი გაზომვებთან დაკავშირებული შეხვედრები</p>	
	

შეთანხმების შედეგად, გამოიყო ოთხი ლოკაცია, სადაც უნდა განთავსებულიყო ხმაურმზომები. აღნიშნული ლოკაციებია:

1. ჯავახიშვილის ქუჩა - 2 საცხოვრებელი კორპუსის მეოთხე სართული;
2. ტაბიძის ქუჩა - სარკინიგზო ხაზთან მდებარე უახლოესი საცხოვრებელი სახლი;
3. ფალიაშვილის ქუჩა - საავტომობილო გზასთან მდებარე შენობა;
4. სატერმინალო პარკთან მიმდებარე ტერიტორია.

ქვემოთ სურათზე 16 მოცემულია დამატებითი გაზომვის წერტილები.

**სურათი 16: დამატებითი გაზომვის წერტილები**



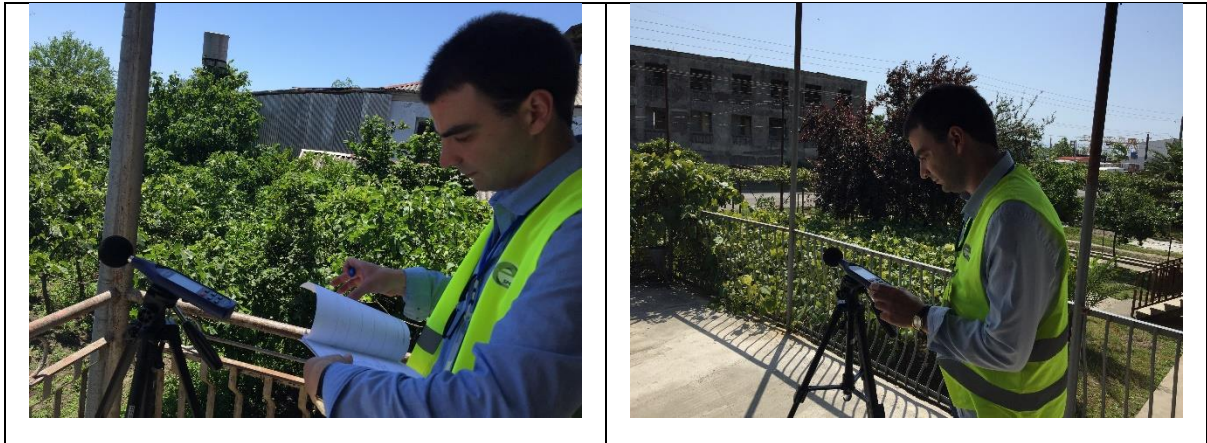


კომპანიის წარმომადგენლებმა შემუშავებული მეთოდოლოგიისა და პროცედურების შესაბამისად მოახდინეს ხმაურმზომი აპარატების განთავსება. ხმაურმზომის კონფიგურაცია:

- ხმაურის წნევის დიაპაზონი: საერთო 30 - 130 dB;
- ხმაურმზომის რეაგირების სისწრაფე: ნელი (1 წამი);
- ხმაურის სიხშირის წონალობა: A წონალობა;
- მიკროფონის ტიპი: 0.5" (12.7მმ) ელ. კონდენსატორი.

ზემოთ მითითებულ ლოკაციებზე ხმაურმზომი აპარატების განთავსების სურათები (17, 18, 19, 20) იხილეთ ქვემოთ.

სურათი 17: ხმაურმზომის განთავსება ჯავახიშვილის ქუჩაზე	სურათი 18: ხმაურმზომის განთავსება ჯავახიშვილის ქუჩაზე
სურათი 19: ხმაურმზომის განთავსება ტაბიძის ქუჩაზე	სურათი 20: ხმაურმზომის განთავსება ფალიაშვილის ქუჩაზე



ჩატარებული გაზომვის შედეგად მიღებული მონაცემები წარმოდგენილია ცხრილ 13-ში. ცხრილში მდებარე ყოველი მონაცემი გადაჭარბების სტატუსის შესაბამისად გაფერადებულია შესაბამისი ფერით. ფერის მნიშვნელობები იხილეთ ცხრილის ბოლოს. დამატებითი გაზომვის შედეგების გრაფიკული გამოსახულებები ლოკაციებთან #1, #2, #3, #4, #5 მოცემულია დანართში 4.

ცხრილი 13: გაზომვის შედეგები გამოსახული dBA-ში

გაზომვის #	#1 (ფალიაშვილის ქ.)	#2 (ტერმინალთან)	#3 (ჯავახიშვილის ქ.)	#4 (ჯავახიშვილის ქ.)	#5 (ტაბიძის ქ.)
გაზომვის ს დრო					
2020/06/08 - 14:00 - 15:00	57,8	54,2	58,1	59,6	47
2020/06/08 - 15:00 - 16:00	58,2	51	60,5	62	48,5
2020/06/08 - 16:00 - 17:00	53,5	48,5	57,6	57,1	46,2

2020/06/0 8 - 17:00 - 18:00	54,5	48,5	59,8	59,9	45,4
2020/06/0 8 - 18:00 - 19:00	55,4	52,1	61,6	62,3	45
2020/06/0 8 - 19:00 - 20:00	55,9	52,3	62,2	63,4	44,3
2020/06/0 8 - 20:00 - 21:00	55,4	52,2	61,3	62,1	45,6
2020/06/0 8 - 21:00 - 22:00	59,6	54,8	62,3	63,8	45,4
2020/06/0 8 - 22:00 - 23:00	57,7	56,5	59,9	61,6	42,7
2020/06/0 8 - 23:00 - 24:00	52,1	43,9	59,7	60,6	49
2020/06/0 9 - 00:00 - 01:00	51,4	45,3	60,5	61,4	42,8
2020/06/0 9 - 01:00 - 02:00	52,7	56,6	60,5	60,9	44,2
2020/06/0 9 - 02:00 - 03:00	54,2	53,4	57,6	58,4	40,8
2020/06/0 9 - 03:00 - 04:00	53,9	50,7	57,7	59,8	39,6
2020/06/0 9 - 04:00 - 05:00	52,7	50,7	54,4	56,2	38,7



2020/06/0 9 - 05:00 - 06:00	50,6	-	51,2	53,4	42,9
2020/06/0 9 - 06:00 - 07:00	-	-	-	-	43,9
2020/06/0 9 - 07:00 - 08:00	-	-	-	-	45,6
2020/06/0 9 - 08:00 - 09:00	-	-	-	-	44,5
2020/06/0 9 - 09:00 - 10:00	-	-	-	-	45,2
2020/06/0 9 - 10:00 - 11:00	-	-	-	-	43,2
2020/06/0 9 - 11:00 - 12:00	-	-	-	-	43,1
2020/06/0 9 - 12:00 - 13:00	-	-	-	-	45,5
2020/06/0 9 - 13:00 - 14:00	-	-	-	-	42,8



- დღის საათები



- ღამის საათები



- გადაჭარბება



- ნორმა

მიღებული შედეგებიდან ჩანს, რომ საქართველოს კანონმდებლობით გათვალისწინებული ხმაურის დასაშვები ნორმების გადაჭარბება ფიქსირდება ძირითადად ჯავახიშვილის და ფალიაშვილის ქუჩის საცხოვრებელ სახლებზე. ამასთან, მნიშვნელოვანი გადაჭარბება აღინიშნება ჯავახიშვილის ქუჩის საცხოვრებელ კორპუსებზე. ამასთანავე გასათვალისწინებელია, რომ იმავე პერიოდში სატერმინალო პარკთან არსებული ხმაურის მაჩვენებლები საგრძნობლად დაბალია, რის შედეგადაც დგინდება, რომ კორპუსებზე ხმაურის გავრცელების ერთადერთ მნიშვნელოვან წყაროს მხოლოდ სატერმინალო პარკიდან გამოსული მანქანები არ წარმოადგენენ.

შედარებით დაბალი გადაჭარბება ფიქსირდება ფალიაშვილის ქუჩაზე დღის საათებში, ხოლო ღამის საათებში ფიქსირდება მნიშვნელოვანი გადაჭარბება. ტაბიძის ქუჩის შენობაზე გადაჭარბება მხოლოდ ერთი საათის განმავლობაში ფიქსირდება.

ქვემოთ ცხრილებში 14, 15, 16, 17, 18 მოცემულია ყოველი გაზომვის საათობრივი და საშუალო დღე-ღამური ხმაურის დონეების (დბA) პროგრამული ამონაწერი.

**ცხრილი 14: #1 გაზომვა**

თარიღი	ადგილი	დაშორება საპროექტო ზონიდან
2020/06/11 - 2020/06/12	N1 - ფალიაშვილის ქუჩა	სატვირთო ავტომობილების სავალ გზაზე
#1 გაზომვის შედეგები		
საშუალო	დღე (08:00-22:00)	ღამე (22:00-08:00)
	55,6	52,8
საათობრივი		
1	2020/06/11 - 11:00 - 12:00	57,8
2	2020/06/11 - 12:00 - 13:00	58,2
3	2020/06/11 - 13:00 - 14:00	53,5
4	2020/06/11 - 14:00 - 15:00	54,5
5	2020/06/11 - 15:00 - 16:00	55,4
6	2020/06/11 - 16:00 - 17:00	55,9

7	2020/06/11 - 17:00 - 18:00	55,4
8	2020/06/11 - 18:00 - 19:00	59,6
9	2020/06/11 - 19:00 - 20:00	57,7
10	2020/06/11 - 20:00 - 21:00	52,1
11	2020/06/11 - 21:00 - 22:00	51,4
12	2020/06/11 - 22:00 - 23:00	52,7
13	2020/06/11 - 23:00 - 24:00	54,2
14	2020/06/12 - 00:00 - 01:00	53,9
15	2020/06/12 - 01:00 - 02:00	52,7
16	2020/06/12 - 02:00 - 03:00	50,6
17	2020/06/12 - 03:00 - 04:00	-
18	2020/06/12 - 04:00 - 05:00	-
19	2020/06/12 - 05:00 - 06:00	-
20	2020/06/12 - 06:00 - 07:00	-
21	2020/06/12 - 07:00 - 08:00	-
22	2020/06/12 - 08:00 - 09:00	-
23	2020/06/12 - 09:00 - 10:00	-
24	2020/06/12 - 10:00 - 11:00	-

ცხრილი 15: #2 გაზომვა

თარიღი	ადგილი	დაშორება საპროექტო ზონიდან
2020/06/11 - 2020/06/12	N2 - სატერმინალო პარკთან	მდებარეობს საპროექტო ზონაში
#2 გაზომვის შედეგები		
საშუალო	დღე (08:00-22:00)	ღამე (22:00-08:00)
	50,8	52,9
საათობრივი		

1	2020/06/11 - 11:00 - 12:00	54,2
2	2020/06/11 - 12:00 - 13:00	51
3	2020/06/11 - 13:00 - 14:00	48,5
4	2020/06/11 - 14:00 - 15:00	48,5
5	2020/06/11 - 15:00 - 16:00	52,1
6	2020/06/11 - 16:00 - 17:00	52,3
7	2020/06/11 - 17:00 - 18:00	52,2
8	2020/06/11 - 18:00 - 19:00	54,8
9	2020/06/11 - 19:00 - 20:00	56,5
10	2020/06/11 - 20:00 - 21:00	43,9
11	2020/06/11 - 21:00 - 22:00	45,3
12	2020/06/11 - 22:00 - 23:00	56,6
13	2020/06/11 - 23:00 - 24:00	53,4
14	2020/06/12 - 00:00 - 01:00	50,7
15	2020/06/12 - 01:00 - 02:00	50,7
16	2020/06/12 - 02:00 - 03:00	-
17	2020/06/12 - 03:00 - 04:00	-
18	2020/06/12 - 04:00 - 05:00	-
19	2020/06/12 - 05:00 - 06:00	-
20	2020/06/12 - 06:00 - 07:00	-
21	2020/06/12 - 07:00 - 08:00	-
22	2020/06/12 - 08:00 - 09:00	-
23	2020/06/12 - 09:00 - 10:00	-
24	2020/06/12 - 10:00 - 11:00	-

ცხრილი 16: #3 გაზომვა

თარიღი	ადგილი	დაშორება საპროექტო ზონიდან
--------	--------	-------------------------------

2020/06/11 - 2020/06/12	N3 - ჯავახიშვილის ქუჩა	830 მ. გადამზიდავი ტრანსპორტის სავალ გზაზე
#3 გაზომვის შედეგები		
საშუალო	დღე (08:00-22:00)	ღამე (22:00-08:00)
	60,3	56,3
საათობრივი		
1	2020/06/11 - 11:00 - 12:00	58,1
2	2020/06/11 - 12:00 - 13:00	60,5
3	2020/06/11 - 13:00 - 14:00	57,6
4	2020/06/11 - 14:00 - 15:00	59,8
5	2020/06/11 - 15:00 - 16:00	61,6
6	2020/06/11 - 16:00 - 17:00	62,2
7	2020/06/11 - 17:00 - 18:00	61,3
8	2020/06/11 - 18:00 - 19:00	62,3
9	2020/06/11 - 19:00 - 20:00	59,9
10	2020/06/11 - 20:00 - 21:00	59,7
11	2020/06/11 - 21:00 - 22:00	60,5
12	2020/06/11 - 22:00 - 23:00	60,5
13	2020/06/11 - 23:00 - 24:00	57,6
14	2020/06/12 - 00:00 - 01:00	57,7
15	2020/06/12 - 01:00 - 02:00	54,4
16	2020/06/12 - 02:00 - 03:00	51,2
17	2020/06/12 - 03:00 - 04:00	-
18	2020/06/12 - 04:00 - 05:00	-
19	2020/06/12 - 05:00 - 06:00	-
20	2020/06/12 - 06:00 - 07:00	-
21	2020/06/12 - 07:00 - 08:00	-

22	2020/06/12 - 08:00 - 09:00	-
23	2020/06/12 - 09:00 - 10:00	-
24	2020/06/12 - 10:00 - 11:00	-

**ცხრილი 17: #4 გაზომვა**

თარიღი	ადგილი	დაშორება საპროექტო ზონიდან
2020/06/11 - 2020/06/12	N4 - ჯავახიშვილის ქუჩა	870 მ. გადამზიდავი ტრანსპორტის სავალ გზაზე
#4 გაზომვის შედეგები		
საშუალო	დღე (08:00-22:00)	ღამე (22:00-08:00)
	61,3	57,7
საათობრივი		
1	2020/06/11 - 11:00 - 12:00	59,6
2	2020/06/11 - 12:00 - 13:00	62
3	2020/06/11 - 13:00 - 14:00	57,1
4	2020/06/11 - 14:00 - 15:00	59,9
5	2020/06/11 - 15:00 - 16:00	62,3
6	2020/06/11 - 16:00 - 17:00	63,4
7	2020/06/11 - 17:00 - 18:00	62,1
8	2020/06/11 - 18:00 - 19:00	63,8
9	2020/06/11 - 19:00 - 20:00	61,6
10	2020/06/11 - 20:00 - 21:00	60,6
11	2020/06/11 - 21:00 - 22:00	61,4
12	2020/06/11 - 22:00 - 23:00	60,9
13	2020/06/11 - 23:00 - 24:00	58,4
14	2020/06/12 - 00:00 - 01:00	59,8

15	2020/06/12 - 01:00 - 02:00	56,2
16	2020/06/12 - 02:00 - 03:00	53,4
17	2020/06/12 - 03:00 - 04:00	-
18	2020/06/12 - 04:00 - 05:00	-
19	2020/06/12 - 05:00 - 06:00	-
20	2020/06/12 - 06:00 - 07:00	-
21	2020/06/12 - 07:00 - 08:00	-
22	2020/06/12 - 08:00 - 09:00	-
23	2020/06/12 - 09:00 - 10:00	-
24	2020/06/12 - 10:00 - 11:00	-

**ცხრილი 18: #5 გაზომვა**

თარიღი	ადგილი	დაშორება საპროექტო ზონიდან
2020/06/08 - 2020/06/09	N5 - ტაბიძის ქუჩა	ქალაქის სარკინიგზო ჩიხთან
#5 გაზომვის შედეგები		
საშუალო	დღე (08:00-22:00)	ღამე (22:00-08:00)
	45,2	42,7
საათობრივი		
1	2020/06/08 - 14:00 - 15:00	47
2	2020/06/08 - 15:00 - 16:00	48,5
3	2020/06/08 - 16:00 - 17:00	46,2
4	2020/06/08 - 17:00 - 18:00	45,4
5	2020/06/08 - 18:00 - 19:00	45
6	2020/06/08 - 19:00 - 20:00	44,3
7	2020/06/08 - 20:00 - 21:00	45,6

8	2020/06/08 - 21:00 - 22:00	45,4
9	2020/06/08 - 22:00 - 23:00	42,7
10	2020/06/08 - 23:00 - 24:00	49
11	2020/06/09 - 00:00 - 01:00	42,8
12	2020/06/09 - 01:00 - 02:00	44,2
13	2020/06/09 - 02:00 - 03:00	40,8
14	2020/06/09 - 03:00 - 04:00	39,6
15	2020/06/09 - 04:00 - 05:00	38,7
16	2020/06/09 - 05:00 - 06:00	42,9
17	2020/06/09 - 06:00 - 07:00	43,9
18	2020/06/09 - 07:00 - 08:00	45,6
19	2020/06/09 - 08:00 - 09:00	44,5
20	2020/06/09 - 09:00 - 10:00	45,2
21	2020/06/09 - 10:00 - 11:00	43,2
22	2020/06/09 - 11:00 - 12:00	43,1
23	2020/06/09 - 12:00 - 13:00	45,5
24	2020/06/09 - 13:00 - 14:00	42,8

### 3.1 დასკვნები

ფოთის ახალი პორტის ტერიტორიაზე, რომლის ნაწილზეც ამჟამად საკონტეინერო ტერმინალია განლაგებული, ხმაურის დონე ნორმის ფარგლებშია, როგორც დღის, ასევე ღამის განმავლობაში. აღნიშნული ტერიტორია 400-500 მეტრითაა დაშორებული უახლოესი დასახლებული პუნქტებიდან, შესაბამისად, საკონტეინერო ტერმინალიდან ხმაური ვერ აღწევს დასახლებულ პუნქტებამდე.

ქ. ფოთის ტერიტორიაზე სამ ქუჩაზე განხორციელდა საბაზისო ხმაურის დონის 24 საათიანი ინსტრუმენტალური გაზომვა. შერჩეული იქნა ის ქუჩები, რომელთაც იყენებს ფოთის არსებულ პორტში შემავალი და გამომავალი მძიმე ტექნიკა. აღნიშნული სამი ქუჩიდან, ორ ქუჩაზე - ფალიაშვილის და ჯავახიშვილის ქუჩებზე ხმაურის დონე როგორც დღის, ასევე ღამის განმავლობაში აჭარბებდა დაშვებულ ნორმას.

ზემოთქმულიდან გამომდინარე, აუცილებელია, მშენებლობის და ოპერირების ფაზებზე ახალ პორტთან მისასვლელი გზის შერჩევისას, ყურადღება მიექცეს მოსალოდნელი ხმაურის გავრცელების დონეს, რათა თავიდან იქნას აცილებული ქ. ფოთის მაცხოვრებლებზე ხმაურის დონის გადაჭარბებით გამოწვეული ზეოქმედება.



ოპერირების ეტაპზე წინასწარი დიზაინით შემუშავებული მისასვლელი გზა არ გადის ქ. ფოთის დასახლებულ უბნებზე. აღნიშნული გზა მხოლოდ ერთხელ კვეთს ჭავჭავაძის ქუჩას. ასევე, ოპერირების ეტაპზე ახალი მისასვლელი გზით საშუალოდ დღეში ისარგებლებს მხოლოდ 35 ერთეული მძიმე ტექნიკა. როგორც მოდელირების შედეგებმა აჩვენა, უახლოეს შენობებთან, რომლებიც განთავსებულია ახალი მისასვლელი გზის გასწვრივ, ხმაურის დონე დასაშვებზე ბევრად ნაკლები იქნება. შესაბამისად, ხმაურის დონის შემცირების მიზნით, დამატებითი შემარბილებელი ღონისძიებების განხორციელება ოპერირების ეტაპისათვის პროექტის ფარგლებში არ არის საჭირო.

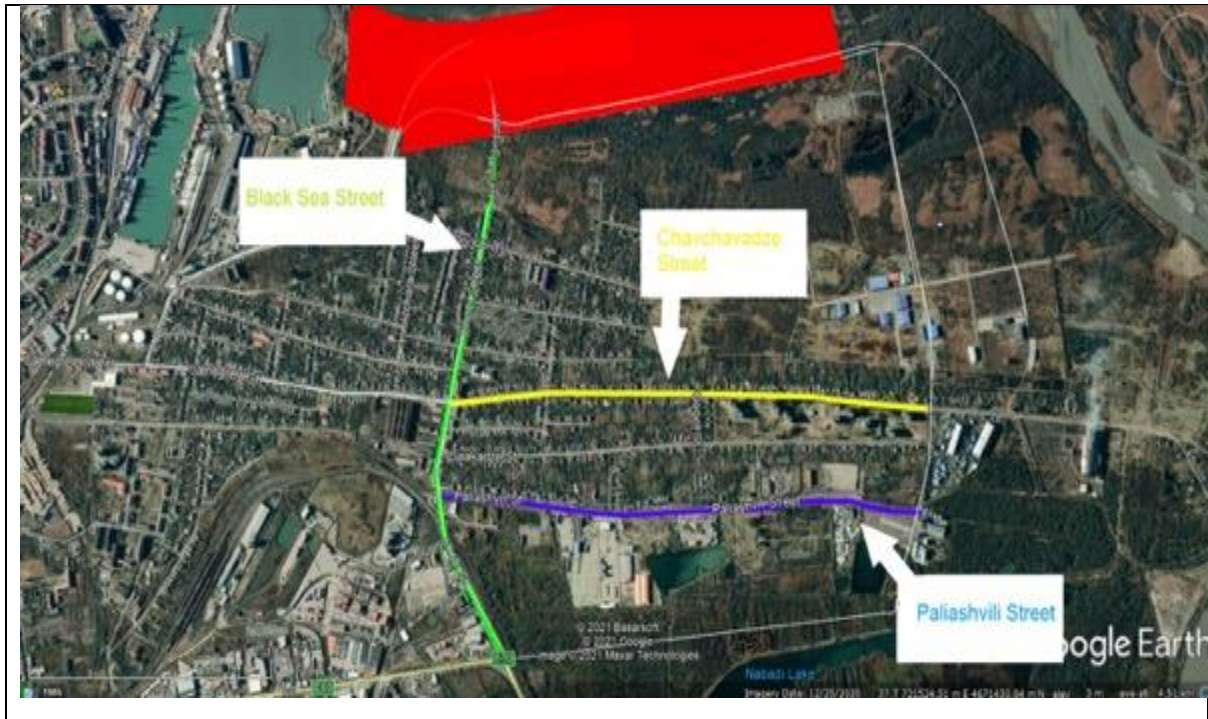
#### **4. ხმაურის საბაზისო დონის გაზომვა - მისასვლელი გზები**

##### ***მშენებლობის ეტაპი***

იმისათვის, რომ გავარკვიოთ რამდენად მოიმატებს ხმაურის დონე მშენებლობის ეტაპზე სამშენებლო მასალების ტრანსპორტირებისას აუცილებელი იყო გაგვეხორციელებინა ხმაურის დონის ინსტრუმენტალური გაზომვა მისესვლელი გზების მიმდებრეად განთავსებულ უახლოეს რეცეპტორებთან.

მშენებლობის ეტაპზე ქ. ფოთის მერიის შესაბამის სამსახურებთან კონსულტაციების შემდეგ, შეირჩა 3 ქუჩა, რომელთა გამოყენებაც მოხდებოდა პროექტის მშენებლობის ეტაპზე. აღნიშნული ქუჩებია შავი ზღვის, ფალიაშვის და ჭავჭავაძის (იხ. **სურათი 21**). ქ. ფოთის მერიის რეკომენდაცია იყო, რომ მშენებლობის ეტაპზე სამშენებლო მასალის ტრანსპორტირებისათვის გამოგვეყენებინა შავი ზღვის ქუჩა. მიუხედავად ამისა გადაწყდა, რომ ჭავჭავაძის და ფალიაშვილის ქუჩების გამოყენების შესაძლებლობა დარჩენილიყო როგორც ალტერნატიული შესაძლებლობა, იმ შემთხვევაში თუ სამშენებლო ტექნიკის ინტენსიური მოძრაობის გამო შავი ზღვის ქუჩა გადაიტვირთებოდა, მომხდარიყო სამშენებლო ტექნიკის გადანაწილება ჭავჭავაძის ან ფალიაშვილის ქუჩებზე.

<b>სურათი 21: მშენებლობის ეტაპზე შერჩეული ქუჩების ლოკაციები</b>
---



ზემოდთქმულიდან გამომდინარე, პროექტის ფარგლებში გადაწყდა განხორციელებული სამივე ქუჩის დეტალური შესწავლა და საბაზისო ხმაურის ინსტრუმენტალური გაზომვა.

გამომდინარე იმ ფაქტიდან, რომ ქ. ფოთის მერია ჭავჭავაძის ქუჩაზე აწარმოებს სარეაბილიტაციო სამუშაოებს რის გამოც საავტომობილო მოძრაობა აღნიშნულ ქუჩაზე ხორციელდება შეფერხებიდ და ხშირად საერთოდ შეჩერებულია. შესაბამისად კონსულტანტმა არ ჩათვალა მიზანშეწონილად აღნიშნული ქიჩაზე ხმაურის საბაზისო დონის ინსტრუმენტალური გაზომვების ჩატარება.

#### 4.1 შავი ზღვის ქუჩა

როგორც სურათი 21-დან ჩანს, განსხვავებით ჭავჭავაძის და ფალიაშვილი ქუჩებისგან, შავი ზღვის ქუჩა აღმოსავლეთიდან დასავლეთის მიმართულებით კვეთს ქ. ფოთს. ქუჩას გააჩნია ასფალტის საფარი, რომელიც 25-30% -ით დაზიანებულია (იხ. **სურათები 22 და 23**).

**სურათი 22. და 23: შავი ზღვის ქუჩის არსებული ასფალტის საფარი**



შავი ზღვის ქუჩა არ წარმოადგენს ქ. ფოთის ცენტრალურ ქუჩას და იმის გამო, რომ აღნიშნული ქუჩა ფაქტიურად ჩიხია, ქუჩაზე არ გადაადგილება მძიმე ტექნიკა.

ქუჩის ორევე მხარეს განლაგებულია რიგი სენსიტიური შენობა-ნაგებობები. როგორც **სურათი 24**-დან ჩანს, შავი ზღვის ქუჩაზე განლაგებულია - ბიბლიოთეკა, საჯარო სკოლა, სასაფლაო, ასევე ეკლესია და სკვერი.



## 4.2 ფალიაშვილის ქუჩა

ფალიაშვილის ქუჩაც ასევე მოასფალტებულია, თუმცა საფარის მდგომარეობიდან



გამომდინარე, საჭიროებს სარეაბილიტაციო სამუშაოების ჩატარებას. როგორც სურათებიდან 25 და 26 ჩანს, არსებული ასფალტის საფარის 30-35 % დაზიანებულია.

**სურათი 25 და 26: ფალიაშვილია ქუჩის არსებული ასფალტის საფარი**



საცხოვრებელი სახლები განთავსებულია მხოლოდ ქუჩის ერთ მხარე, ხოლო ქუჩის მეორე მხარეს გვხვდება მცირე და საშუალო ზომის სხვადასხვა სახის საწრმოო ობიექტები. აღნიშნულიდან გამომდინარე ფალიაშვილის ქუჩაზე მაღალია მძიმე ტექნიკის გადაადგილების მაჩვენებელი.

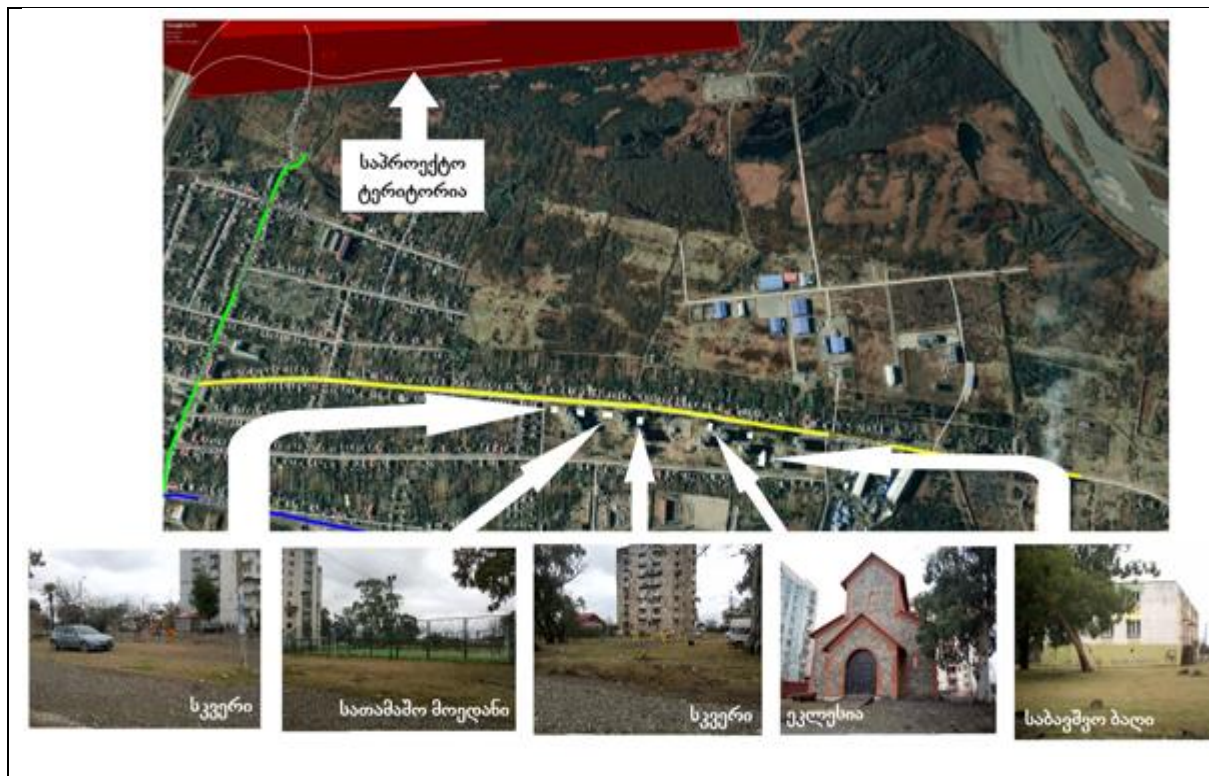
ქუჩის მიმდებარე ტერიტორიაზე არ არის განთავსებული მგრძნობიერ რეცეპტორები.

#### **4.3 ჭავჭავაძის ქუჩა**

როგორც 4 თავში აღვნიშნეთ, ამჟამად, ჭავჭავაძის ქუჩაზე ქ. ფოთის მერია ანხორციელებს სარეაბილიტაციო სამუშაოებს. სამუშაოები უკვე დასრულების ეტაპზეა და ფოთის ახალი პორტის მშენებლობის დაწყებამდე დასრულდება. ჭავჭავაძის ქუჩის რეაბილიტაციის დასრულების შემდეგ, ასფალტის საფარის ხარისხი ჭავჭავაძის ქუჩაზე კარგი იქნება.

ქუჩის მიმდებარედ განთავსებულია რიგი სენსიტიური ობიექტები (იხ. **სურათი 27**).

**სურათი 27: ჭავჭავაძის ქუჩაზე განლაგებული სენსიტიური რეცეპტორები**



როგორც სურათიდან ჩანს, ჭავჭავაძის ქუჩაზე განთავსებულია რამდენიმე სკვერი, ასევე საბავშვო ბაღი და ეკლესია.

#### 4.4 ხმაურის საბაზისო დონის ინსტრუმენტალური გაზომვის წერტილების შერჩევა

როგორც აღვნიშნეთ, ხმაურის ინსტრუმენტალური საბაზისო დონის 24 საათიანი უწყვეტი გაზომვა კონსულტანტის მიერ განხორციელდა მხოლოდ შავი ზღვის და ფალიაშვილის ქუჩებზე, ორ შერჩეულ წერტილში. ვიზუალურად ქუჩების წინასწარი დათვალიერების შედეგად, ხმაურის სხვა პერმანენტული წყარო (მაგ: საქაჩი სადგური, ქვესადგური და სხვა) იმ წერტილების სიახლოეს სადაც დამონტაჟდა ხმაურმზომები დაფიქსირებული არ ყოფილა. შესაბამისად, შეგვიძლია ვივარაუდოთ, რომ ფალიაშვილის და შავი ზღვის ქუჩებზე ჩატარებული ინსტრუმენტალური გაზომვის შედეგებში ძირითადად ასახული სამანქანო მოძრაობის შედეგად წარმოქმნილი ხმაურის დონე.

ხმაურმზომები დამონტაჟდა უახლოესი რეცეპტორების მიმდებარედ. ხმაურმზომების განთავსების წერტილები იხილეთ **სურათზე 28**.

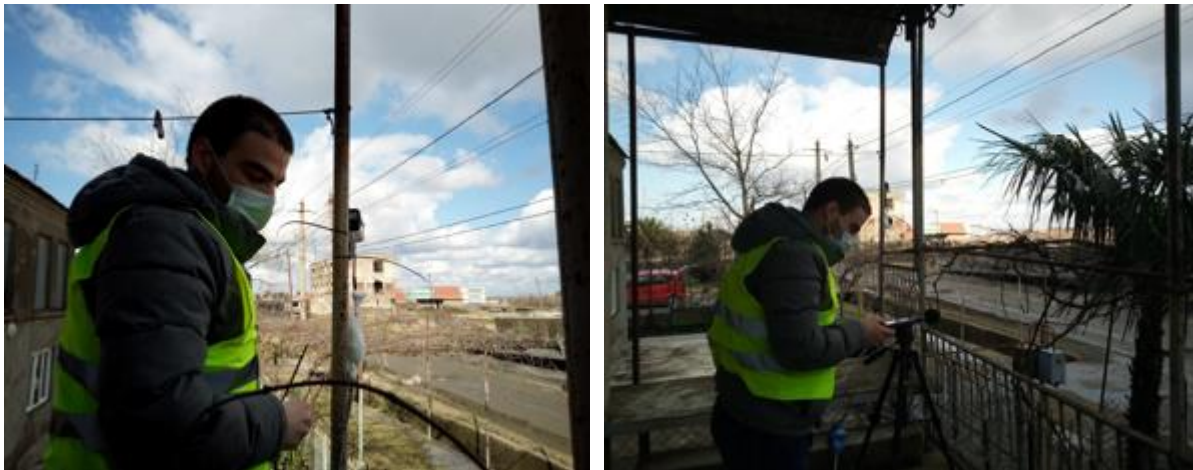
**სურათი 28: ხმაურის დონის ინსტრუმენტალური გაზომვის წერტილები**





იმისათვის, რომ გაგვერკვია თუ რა რაოდენობის და რა ტიპის სამანქანო მოძრაობასთან გვექონდა საქმე, ხმაურის საბაზისო გაზომვის დროს, იქ სადაც დამონტაჟდა ხმაურმზომები, ასევე, ადგილობრივ ხელისუფლებასთან შეთანხმებით, განხორციელდა ვიდეო კამერების მონტაჟი (იხ. **სურათები 29-30**). აღნიშნულმა საშუალება მოგვცა, განგვესაზღვრა ხმაურის წყარო ხმაურის დონის მაქსიმალური მაჩვენებლის დაფიქსირებისას.

**სურათი 29 და 30: ფალიაშვილის ქუჩაზე ხმაურმზომის და კამერის დამონტაჟება**



**სურათი 31 და 32: შავი ზღვის ქუჩაზე ხმაურმზომის და კამერის დამონტაჟება**



როგორც აღვნიშნეთ, პროექტის ფარგლებში განხორციელდა ხმაურის დონის 24 საათიანი ინსტრუმენტალური გაზომვა უწყვეტ რეჟიმში.

#### 4.5 მოძრაობის ინტენსიობა

მოძრაობის ინტენსიობა შავი ზღვის და ფალიაშვილის ქუჩებზე მკვეთრად განსხვავდება. როგორც ცხრილებიდან 19 და 20 ჩანს, ფალიაშვილის ქუჩაზე მოძრაობის ინტენსიობა 31.2 %-ით აღემატება შავი ზღვის ქუჩაზე არსებული მოძრაობის ინტენსიობას.

კიდევ უფრო დიდი სხვაობა დაფიქსირდა სატვირთო მანქანების რაოდენობიდან გამომდინარე, მაშინ როდესაც ფალიაშვილის ქუჩაზე 24 საათში დაფიქსირდა 673 მძიმე ტექნიკა, დროის იმავე მონაკვეთში შავი ზღვის ქუჩაზე სულ 17 ტრაილერმა გაიარა.

ორივე ქუჩაზე მკვეთრად მცირდება მოძრაობის ინტენსიობა ღამის საათებში, ფალიაშვილის ქუჩაზე ღამის საათებში 164 სხვადასხვა კატეგორიის მანქანამ გაიარა, ხოლო შავი ზღვის ქუჩაზე მხოლოდ 13-მა. აღსანიშნავია, რომ შავი ზღვის ქუჩაზე ღამის საათებში არ დაფიქსირებულა არც ერთი ერთეული მძიმე ტექნიკის გადაადგილება.

ცხრილი 19: მოძრაობის ინტენსიობა ფალიაშვილის ქუჩაზე

მსუბუქი მანქანა	სამარშრუტო ტაქსი / ავტობუსი	სატვირთო	მოტოციკლი	ჯამი
13:00 - 14:00				
75	3	12	0	90
14:00 - 15:00				
37	1	21	0	59
15:00 - 16:00				
37	7	41	0	85
16:00 - 17:00				
40	3	43	1	87



<b>17:00 - 18:00</b>				
31	1	43	2	77
<b>18:00 - 19:00</b>				
29	3	51	0	83
<b>19:00 - 20:00</b>				
45	2	26	0	73
<b>20:00 - 21:00</b>				
19	2	20	0	41
<b>21:00 - 22:00</b>				
1	1	32	0	34
<b>22:00 - 23:00</b>				
2	0	30	0	32
<b>23:00 - 00:00</b>				
4	2	34	0	40
<b>00:00 - 01:00</b>				
4	0	32	0	36
<b>01:00 - 02:00</b>				
3	0	1	0	4
<b>02:00 - 03:00</b>				
5	0	11	0	16
<b>03:00 - 04:00</b>				
0	0	13	0	13
<b>04:00 - 05:00</b>				
1	1	4	0	6
<b>05:00 - 06:00</b>				
3	3	4	0	10
<b>06:00 - 07:00</b>				
3	0	4	0	7

07:00 - 08:00				
1	0	22	0	23
08:00 - 09:00				
29	2	31	1	63
09:00 - 10:00				
24	0	45	0	69
10:00 - 11:00				
31	2	53	0	86
11:00 - 12:00				
38	3	63	1	105
12:00 - 13:00				
45	8	26	1	80
13:00 - 14:00				
49	5	11	0	65
სულ:				
556	49	673	6	1284
დღე (07:00 - 22:00):				
531	43	540	6	1120
ღამე (22:00 - 07:00):				
25	6	133	0	164

ცხრილი 20: მოძრაობის ინტენსიობა შავი ზღვის ქუჩაზე

მსუბუქი მანქანა	სამარშრუტო ტაქსი / ავტობუსი	სატვირთო მანქანა	მოტოციკლი	ჯამი
13:00 - 14:00				
57	0	1	0	58
14:00 - 15:00				
75	7	0	0	82
15:00 - 16:00				

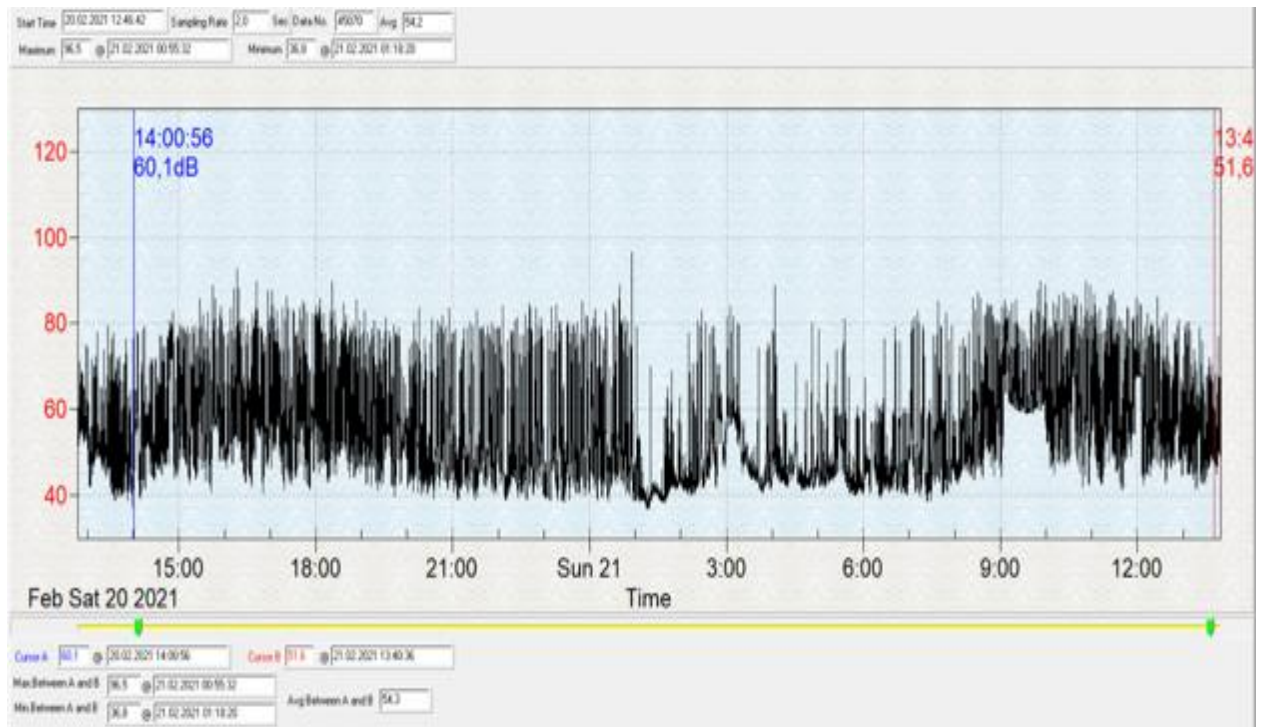
67	5	2	0	74
16:00 - 17:00				
68	5	1	1	75
17:00 - 18:00				
66	9	1	1	77
18:00 - 19:00				
74	6	2	0	82
19:00 - 20:00				
56	2	1	0	59
20:00 - 21:00				
55	2	1	0	58
21:00 - 22:00				
5	0	0	0	5
22:00 - 23:00				
0	0	0	0	0
23:00 - 24:00				
0	0	0	0	0
00:00 - 01:00				
2	0	0	0	2
01:00 - 02:00				
3	0	0	0	3
02:00 - 03:00				
0	0	0	0	0
03:00 - 04:00				
0	0	0	0	0
04:00 - 05:00				
0	0	0	0	0
05:00 - 06:00				

3	1	0	0	4
06:00 - 07:00				
4	0	0	0	4
07:00 - 08:00				
10	3	0	0	13
08:00 - 09:00				
31	3	2	0	36
09:00 - 10:00				
29	7	1	0	37
10:00 - 11:00				
51	4	1	0	56
11:00 - 12:00				
53	7	1	1	62
12:00 - 13:00				
56	4	2	4	66
13:00 - 14:00				
29	6	1	1	37
სულ:				
794	71	17	8	890
დღე (07:00 - 22:00):				
782	70	17	8	877
ღამე (22:00 - 07:00):				
12	1	0	0	13

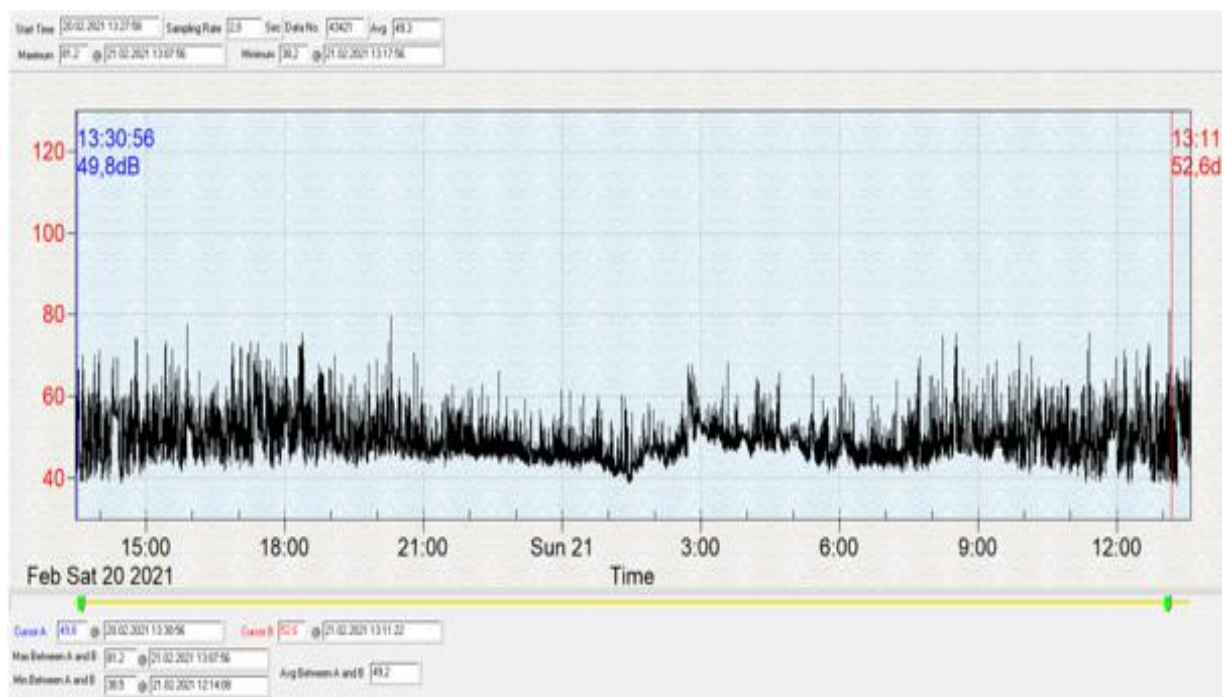
#### 4.6 ხმაურის საბაზისო დონის გაზომვის შედეგები

როგორც აღვნიშნეთ, ხმაურის დონის გაზომვა განხორციელდა ფალიაშვილის და შავი ზღვის ქუჩებზე 24 საათიან უწყვეტ რეჟიმში. სურათებზე 33 და 34 მოცემულია ხმაურის 24 საათიანი საბაზისო დონის ინსტრუმენტალური გაზომვების შედეგები.

**სურათი 33: ხმაურის 24 საათიანი გაზომვის გრაფიკული შედეგები ფალიაშვილის ქუჩაზე**



სურათი 34: ხმაურის 24 საათიანი გაზომვის გრაფიკული შედეგები შავი ზღვის ქუჩაზე



როგორც მოცემული გრაფიკებიდან ჩანს, ფალიაშვილის ქუჩაზე ხმაურის დონის მაქსიმალური მაჩვენებელი - 96.5 დბა არის დაფიქსირებული, ხოლო შავი ზღვის ქუჩაზე ხმაურის მაქსიმალურმა დონე შეადგინა - 82.1 დბ(ა), რაც კანონზომიერია თითოეულ ქუჩაზე დაფიქსირებული მოძრაობის ინტენსიობიდან გამომდინარე.

ხმაურის მინიმალური საბაზისო დონე ორივე ქუჩაზე თითქმის ტოლია. ხმაურის მინიმალურმა დონემ შავი ზღვის ქუჩაზე შეადგინა 38.3 დბ(ა), ხოლო ფალიაშვილის ქუჩაზე - 36.8 დბ(ა).

როგორც სურათი 33-დან ჩანს, ფალიაშვილის ქუჩაზე ფიქსირდება ხმაურის მკვეთრი იმპულსური მატება, რაც დაკავშირებულია აღნიშნულ ქუჩაზე დიდი რაოდენობის მძიმე ტექნიკის გადაადგილებასთან.

რაც შეეხება 24 საათიან საშუალო ხმაურის დონეს, როგორც ინტერუმენტალური გაზომვების შედეგებიდან ჩანს, ხმაურის დონის საშუალო მაჩვენებელი 54.3 დბ(ა) ფალიაშვილის ქუჩაზე აღემატება შავი ზღვის ქუჩაზე დაფიქსირებულ ხმაურის დონის საშუალო მაჩვენებელს - 48.2 დბ(ა)-ს.

**ცხრილი 21: გაზომვის შედეგები**

N1 გაზომვა		
თარიღი	ლოკაცია	დაშორება საპროექტო ზონიდან
2021/02/20 - 2021/02/21	შავი ზღვის ქუჩა	600 მ.
N1 გაზომვის შედეგები		
საშუალო	დღე (07:00-22:00)	ღამე (22:00-07:00)
	50.5	47.4
საათობრივი		
1	2021/02/20 - 14:00 - 15:00	50.2
2	2021/02/20 - 15:00 - 16:00	51.4
3	2021/02/20 - 16:00 - 17:00	50.3
4	2021/02/20 - 17:00 - 18:00	53
5	2021/02/20 - 18:00 - 19:00	53.6
6	2021/02/20 - 19:00 - 20:00	49.8
7	2021/02/20 - 20:00 - 21:00	50.5
8	2021/02/20 - 21:00 - 22:00	48.3
9	2021/02/20 - 22:00 - 23:00	47.5
10	2021/02/20 - 23:00 - 24:00	46.1
11	2021/02/21 - 00:00 - 01:00	45.9
12	2021/02/21 - 01:00 - 02:00	44.3
13	2021/02/21 - 02:00 - 03:00	49.3
14	2021/02/21 - 03:00 - 04:00	50.2
15	2021/02/21 - 04:00 - 01:00	49.5
16	2021/02/21 - 05:00 - 06:00	47.3
17	2021/02/21 - 06:00 - 07:00	46.3
18	2021/02/21 - 07:00 - 08:00	47.4
19	2021/02/21 - 08:00 - 09:00	50.6
20	2021/02/21 - 09:00 - 10:00	49.9
21	2021/02/21 - 10:00 - 11:00	50.7

22	2021/02/21 - 11:00 - 12:00	49.8
23	2021/02/21 - 12:00 - 13:00	49
24	2021/02/21 - 13:00 - 14:00	52.5

**ცხრილი 22: გაზომვის შედეგები**

N2 გაზომვა		
თარიღი	ლოკაცია	დაშორება საპროექტო ზონიდან
2021/02/20 - 2021/02/21	ფალიაშვილის ქუჩა	1500 მ.
N2 გაზომვის შედეგი		
საშუალო	დღე (07:00-22:00)	ღამე (22:00-07:00)
	57.4	49.3
საათობრივი		
1	2021/02/20 - 14:00 - 15:00	56.2
2	2021/02/20 - 15:00 - 16:00	58.6
3	2021/02/20 - 16:00 - 17:00	59.2
4	2021/02/20 - 17:00 - 18:00	58.8
5	2021/02/20 - 18:00 - 19:00	59.5
6	2021/02/20 - 19:00 - 20:00	56
7	2021/02/20 - 20:00 - 21:00	51.9
8	2021/02/20 - 21:00 - 22:00	52
9	2021/02/20 - 22:00 - 23:00	52.5
10	2021/02/20 - 23:00 - 24:00	52.6
11	2021/02/21 - 00:00 - 01:00	54
12	2021/02/21 - 01:00 - 02:00	42.4
13	2021/02/21 - 02:00 - 03:00	50.4
14	2021/02/21 - 03:00 - 04:00	50.9
15	2021/02/21 - 04:00 - 05:00	47.1
16	2021/02/21 - 05:00 - 06:00	46.8
17	2021/02/21 - 06:00 - 07:00	47
18	2021/02/21 - 07:00 - 08:00	51
19	2021/02/21 - 08:00 - 09:00	56
20	2021/02/21 - 09:00 - 10:00	65.5
21	2021/02/21 - 10:00 - 11:00	61.8
22	2021/02/21 - 11:00 - 12:00	61.5
23	2021/02/21 - 12:00 - 13:00	58
24	2021/02/21 - 13:00 - 14:00	54.3



#### 4.7 დაფიქსირებული მაქსიმალური ხმაურის დონე და მათი წყაროები

მაშინ, როდესაც ფალიაშვილის და ჭავჭავაძის ქუჩებზე მანქანების გადაადგილება ვიდეო კამერების საშუალებით არ ფიქსირდება, ხმაურის დონე უახლოეს რეცეპტორებთან 40-45 დბ(ა) -ს შედგენდა.

დაფიქსირებული მინიმალური ხმაურის დონე მერყეობს 36.8 დბ(ა) - 38.3 დბ(ა) შორის.

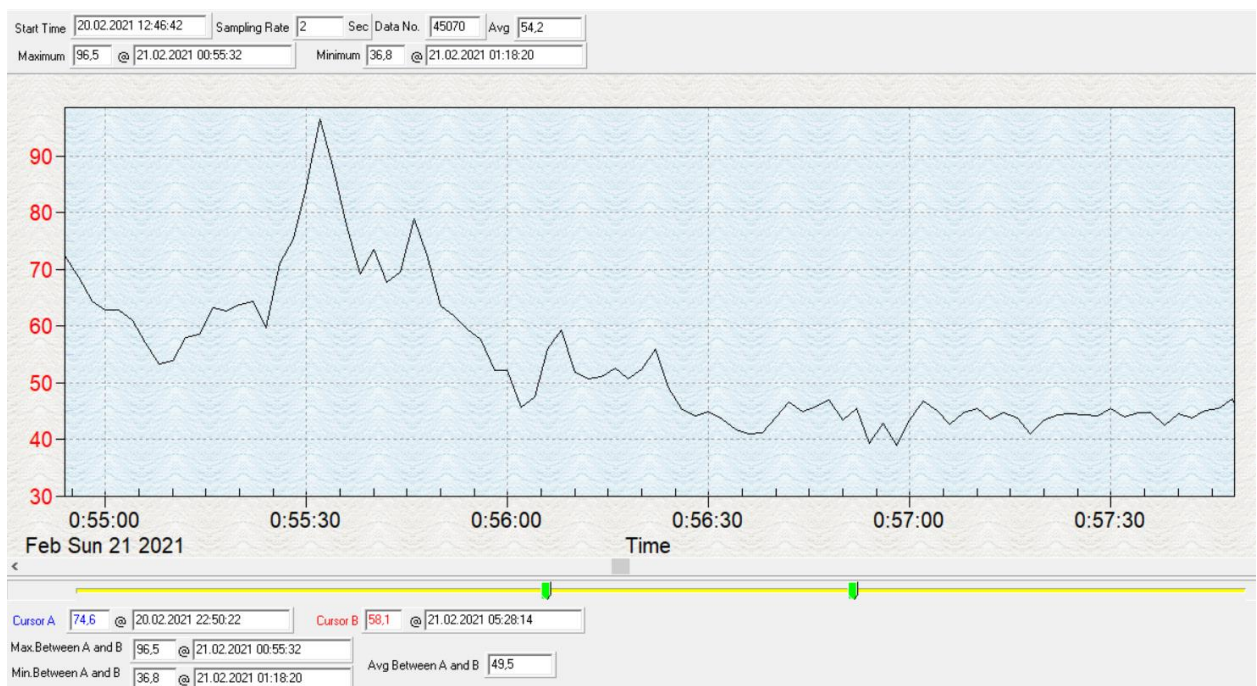
დროის იმ მონაკვეთებში, როდესაც აღნიშნულ ქუჩებზე გადაადგილდება მძიმე ტექნიკა, მაშინ ხმაურის დონე დასაშვებს აჭარბებს.

ხმაურმოხმის და ვიდეო კამერის ჩანაწერის მაჩვენებლების ანალიზმა საშუალება მოგვცა განგვესაზღვრა ხმაურის დონის მატების ძირითადი რეცეპტორები.

##### 4.7.1 ფალიაშვილის ქუჩა

ფალიაშვილის ქუჩაზე ხმაურის მაქსიმალური დონე - 96.5 დბ(ა) დაფიქსირდა ღამით 00 საათზე და 55 წუთზე. დროს ამ მონაკვეთში ასევე დაფიქსირდა ხმაურის დონის რამდენადმე გადაჭარბება დაშვებულთან შედარებით. სურათზე 15 ნაჩვენებია ხმაურის დონის ინსტრუმენტალური გაზომვის შედეგები დროის აღნიშნულ მონაკვეთში.

**სურათი 35: ხმაურის დონის მაჩვენებლები 00 საათი და 55 წუთიდან და 00 საათი და 57 წუთამდე**



როგორც ვიდეო კამერიდან აღებული მონაცემებიდან ჩანს, დროის აღნიშნულ მონაკვეთში გაირა ორმა ტრაილერმა და ერთმა მსუბუქმა მანქანამ, სწორედ მისაბმელიანი ტრაილერების გავლის მომენტში მოხდა ხმაურის მაქსიმალური დონის დაფიქსირება. ხმაურის მაქსიმალური დონე 96.5 დბ(ა) დაფიქსირდა მისაბმელიანი ტრაილერის გავლის მომენტში (იხ. **სურათი 36**). 15 დბ(ა)-ით ნაკლები ხმაურის დონე დაფიქსირდა მძიმე ტექნიკის გავლის მომენტში, რომელსაც მისაბმელი არ გააჩნდა.

სურათი 36: მისაბმელიანი ტრაილერი



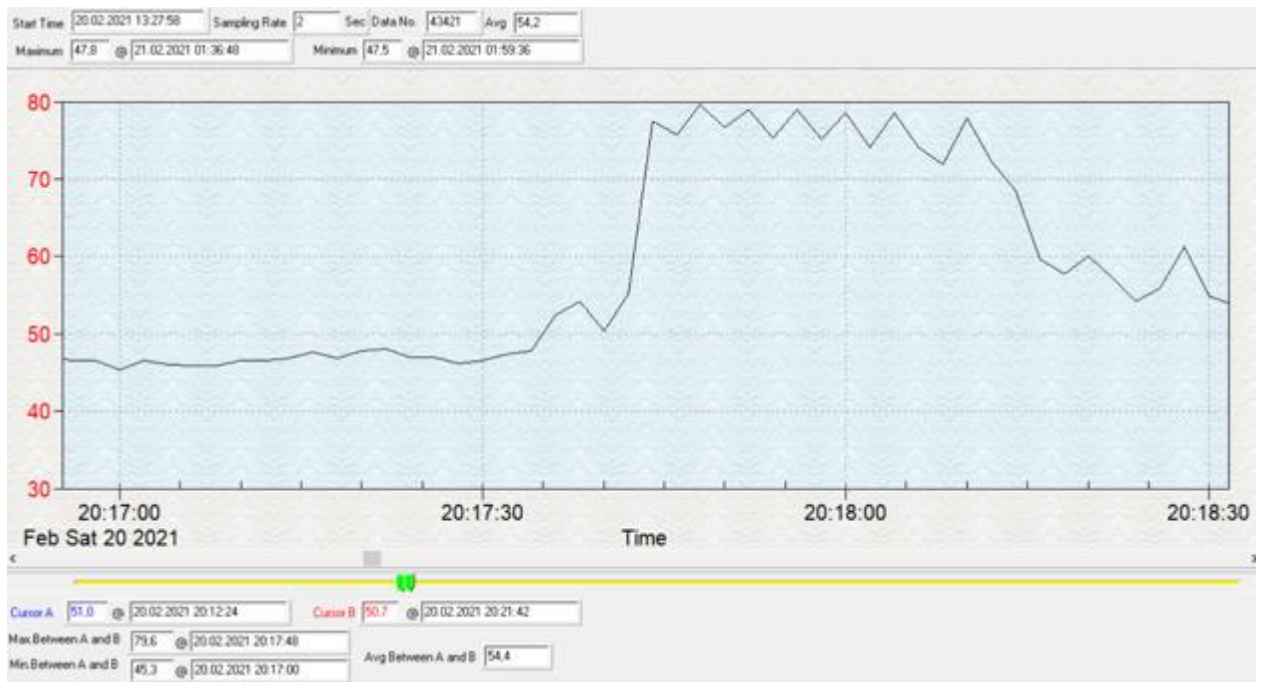
სურათი 37: უმისაბმელო ტრაილერი



#### 4.7.2 შავი ზღვის ქუჩა

შავი ზღვის ქუჩაზე ხმაურის მაქსიმალური დონე დაფიქსირდა 20 საათის 18 წუთზე, და ხმაურის დონემ შეადგინა 80 დბ(ა). სურათზე 38 ნაჩვენებია ხმაურის დონის მაჩვენებელი 20.17.00 - სთ-დან 20.18.30 სთ-მდე.

სურათი 38: ხმარის დონის მაჩვენებლები 20.17.00 სთ- დან 20.18.30 სთ-მდე



როგორც სურათი 38-დან ჩანს, ხმაურის მაქსიმალური დონე გაგრძელდა 20-25 წამის განმავლობაში. ვიდეო კამერებიდან აღებული ინფორმაციის თანახმად, დროის ამ მონაკვეთში ერთმანეთის მიყოლებით გადაადგილდა სამი მსუბუქი ავტომობილი (იხ. სურათები 39-41).

სურათი 39-41: შავი ზღვის ქუჩაზე 20 წამის ინტერვალში გავლილი 3 მსუბუქი მანქანა





რაც შეეხება ხმაურის დონეს, მაშინ როდესაც შავი ზღვის ქუჩაზე გადიოდა მძიმე ტექნიკა, ხმაურის დონე მერყეობდა 75 დბ(ა)-ს ფარგლებში.

#### 4.8 დასკვნები:

1. ხმაურის არსებული დონის მოდელირების შედეგები მხოლოდ 0.1 დბ(ა)-ით განსხვავდება ინსტრუმენტალური გაზომვების შედეგად მიღებული შედეგებისგან. გამომდინარე იმ ფაქტიდან, რომ მოდელირების შედეგად ითვლება მარტო ტრანსპორტის შედეგად წარმოქმნილი ხმაურის გავრცელება, დიდი ალბათობით შეგვიძლია დავასკვნათ, რომ შავი ზღვის და ფალიაშვილის ქუჩების მიმდებარედ, ხმაურის სხვა წყაროები არ არსებობენ;
2. მოდელირების შედეგის თანახმად, ფალიაშვილის და შავი ზღვის ქუჩების რეაბილიტაციის შემდეგ ხმარის დონე ნაკლები იქნება საბაზისოზე, მიუხედავად იმ



ფაქტისა, რომ მძიმე ტექნიკის რაოდენობა მოიცავს 100 ერთეულით, ყოველდღიურად;

3. იმ შემთხვევაში, თუ შავი ზღვის და ფალაშვილის ქუჩების არსებული გზის საფარი შეიცვლება ფოროვანი საფარით, მძიმე ტექნიკის რაოდენობის მომატების მიუხედავად ხმაურის დონე შემცირდება საშუალოდ 10 დბ(ა) -ით;
4. შესაბამისად, სწორი მენეჯმენტის შემთხვევაში ხმაურის დონე არსებულთან შედერებით დაიკლებს, რაც დამატებითი შეღავათი იქნება ადგილობრივი მოსახლეობისათვის.

**შენიშვნა:** მშენებლობის ეტაპზე ხმაურის დონის ზღვრულად დასაშვებ ნორმად აღებულია საერთაშორისო საფინანსო კორპორაციის (IFC) ნორმა, რომლის თანახმადაც მშენებლობის ეტაპზე დასაშვებია, როდესაც ხმაურის დონე 3 დბ(ა) - ზე მეტით არ ცდება ნორმას.

## **5. ხმაურის გაგრძელება და მოსალოდნელი ზემოქმედება**

### ***მშენებლობის ფაზა***

მშენებლობის ეტაპზე ინტენსიურად წარიმართება სხვადასხვა სახის ოპერაციები. მათ შორის ხმაურ წარმოქმნის თვალსაზრისით მნიშვნელოვანია მიწის სამუშაოები და შენობა - ნაგებობების სამშენებლო სამუშაოები, რომელშიც ჩართული იქნება ისეთი სახის სამშენებლო ტექნიკა, როგორიცაა ბულდოზერები, ამწე მექანიზმები, ექსკავატორები, თვითმცლელები და სხვ.

საპროექტო ნავსადგურის სამშენებლო მოედანი უახლოესი საცხოვრებელი ზონიდან (ნაბადას დასახლება) დაცილებულია 400-500 მ-ით, ხოლო დაცული ტერიტორიის საზღვრიდან 2.8 კმ-ით.

ნავსადგურის სამშენებლო მოედნებზე ხმაურის ძირითად წყაროებად ჩაითვალია სავარაუდოდ მოქმედი ტექნიკა და სატრანსპორტო საშუალებები, კერძოდ, გაანგარიშებისას დაშვებული იქნა, რომ ერთდროულად იმუშავენ შემდეგი სახის სამშენებლო ტექნიკა (ყველაზე ცუდი სცენარი):

- ბულდოზერი - ხმაურის დონით 90 დბ(ა);
- ექსკავატორი - ხმაურის დონით 85 დბ(ა);
- ავტოთვითმცლელი - ხმაურის დონით 82 დბ(ა);
- ამწე მექანიზმი - ხმაურის დონით 92 დბ(ა);
- ფსკერდარმავებისათვის გამოყენებული მიწახაპია - ხმაურის დონით 80 დბ(ა).

აღნიშნული მონაცემების წყაროდ გამოყენებულია CadnaA-Library, რომელიც ეფუძნება VDI-2571 („Verlag des Vereins Deutscher Ingenieure“) სტანდარტს.

აღნიშნული დონეები წარმოადგენს წყაროდან 5 მეტრში არსებულ ბგერის წნევის დონეს; რაც შეეხება ბგერის სიმძლავრის დონეს, მას პროგრამა ავტომატურად თვლის ISO-9613 სტანდარტის მითითებების შესაბამისად.

მოდელირების მოცემული მიზნით განხილული ხმაურის წყაროების ადგილმდებარეობად აღებული იყო სამშენებლო მოედნის გეომეტრიული ცენტრი.

გაანგარიშებისას გათვალისწინებული იქნა ხმაურის წყაროების მაქსიმალური დატვირთვით მუშაობის შესაძლებლობა. ხმაურჩახშობის თვალსაზრისით კომპიუტერულ პროგრამაში გათვალისწინებული იქნა ხმაურის მილევადობის შესაძლებლობა ატმოსფეროს ხმაურშთანთქმის (ტემპერატურის, ტენიანობის და ატმოსფერული წნევის გავლენით) და დაცილების მანძილის გათვალისწინებით.

### 5.1 გამოყენებული რესურსები

ხმაურის მოდელირება განხორციელდა გერმანული წარმოების CadnaA-ს კომპიუტერული პროგრამის საშუალებით.

CadnaA (Computer Aided Noise Abatement) თანამედროვე და ეფექტური კომპიუტერული პროგრამაა, რომელიც გამოიყენება გარემო ხმაურის ანგარიშის, პრეზენტაციის, შეფასებისა და პროგნოზირებისათვის.

ხმაურის წყაროებს, რომლის გაფრქვევა აღწერილია ბგერის სიმძლავრის დონით, ეწოდება „საერთო წყაროები“. პროგრამაში CadnaA საერთო წყაროების (როგორიცაა წერტილოვანი, ხაზოვანი და ფართობული წყაროები) გაფრქვევა, შეიძლება აღიწეროს ერთი სიდიდით (ბგერის სიმძლავრის დონით (PWL) დბ-ებში) ან სპექტრით (ხაზოვანი ან A-, B-, C- ან D-შეწონვით) ან დროის სამ სხვადასხვა პერიოდში - ცალ-ცალკე დღისით, საღამოს და ღამით. იმ შემთხვევაში, როდესაც პროექტის შედეგად ადგილი აქვს ორივე ტიპის ემისიას, გაანგარიშებისას ორივე გაითვალისწინება. სპექტრის ანგარიშში ბგერის წნევის დონე ან სხვა ნებისმიერი შედეგი მიმდების წერტილში იანგარიშება, როგორც სპექტრი (ხაზოვანი ან A-, B-, C- ან D-შეწონვით) და როგორც ჯამური დონე დბ-ებში.

„პარამეტრული წყაროების“ გაფრქვევის პარამეტრი არ წარმოადგენს ბგერის სიმძლავრის დონეს, არამედ არის წყაროს ტიპზე დამოკიდებული რამდენიმე პარამეტრი. მაგ., ქვემოთ მოყვანილია ზოგიერთი პარამეტრული წყარო:

- გზა;
- რკინიგზა;
- საპარკინგე ადგილი;
- შუქნიშნისანი გადასასვლელი.

წყაროების აღნიშნული ტიპები საჭიროებს გაფრქვევის იმ პარამეტრის დაზუსტებას, რომელიც ახასიათებს სტანდარტს/ნორმას, ან მაგალითად, სატრანსპორტო საშუალებების საერთო რაოდენობას, მძიმე სატრანსპორტო საშუალებების პროცენტულ მაჩვენებელს, გზის საფარის ტიპსა და სატრანსპორტო მოძრაობის სიჩქარეს, საიდანაც გამოითვლება გაფრქვევის პარამეტრი.

შესასვლელი მაჩვენებლები შეიძლება განისაზღვროს დროის სამ სხვადასხვა პერიოდში - დღისით, საღამოს და ღამით იმ შემთხვევაშიც კი, თუ შერჩეული სტანდარტი გვიჩვენებს დროის მხოლოდ ერთ ან ორ პერიოდს.

ხმაურის მოდელირების ფარგლებში ჩატარდა შემდეგი სამუშაოები:

- განისაზღვრა ხმაურის წყაროები და მათი მახასიათებლები
- შეირჩა საანგარიშო წერტილები დასაცავი ტერიტორიის საზღვარზე
- განისაზღვრა ხმაურის გავრცელების მიმართულება ხმაურის წყაროებიდან საანგარიშო წერტილებამდე დაქმესრულდა გარემოს ელემენტების აკუსტიკური გაანგარიშებები რომლებიც გავლენას ახდენს ხმაურის გავრცელებაზე ბუნებრივი ეკრანები მწვანე ნარგავი და ა.შ.
- განისაზღვრა ხმაურის მოსალოდნელი დონეები საანგარიშო წერტილებში და მოხდა მათი შედარება ხმაურის დასაშვებ დონესთან
- მოხდა საპროექტო პორტის მიმდებარედ განთავსებული შენობების აღრიცხვა აღრიცხულ შენობებს მიენიჭათ პირობითი ნომრები რათა მარტივად მომხდარიყო მათი იდენტიფიცირება და მოდელირების შედეგის წარმოჩენა თითოეულ შენობაზე.

მოდელირებისას გამოყენებული კონფიგურაცია:

- მოდელირებული მონაკვეთის მანძილი 9000 x 7500 მ.
- მონაკვეთის კოორდინატები (UTM/WGS84/Meridian 38):
  - ქვედა მარცხენა წერტილი X 715081.91 , Y 4668012.58
  - ზედა მარჯვენა წერტილი X 715723.16, Y 4678012.59
- მიმღების ინტერვალი 5x5 მ.
- მაქსიმალური ძეზნის რადიუსი 2000 მ.

მოდელირებისას გამოყენებული ინფორმაცია:

1. პროექტის განთავსების გეგმა (შეიპფაილები);
2. თითოეული წყაროს ტიპიური ხმაურის დონეები (დბ(ა));
3. ციფრული რელიეფის მოდელი (ASTER GDEM);
4. უახლოესი შენობების ატრიბუტები;
5. მეტეოროლოგიური მახასიათებლები;
6. კალკულაციის სტანდარტი ISO 9613.

ხმაურის მოდელირება ორივე შემთხვევაში, როგორც მშენებლობის, ასევე ექსპლუატაციის ფაზაში ჩატარებულია ყველაზე ცუდი სცენარის პირობებში, როდესაც ხმაურის წარმომქმნელი ყოველი წყარო ერთდროულად მუშა მდგომარეობაშია. ხმაურის სფეროსებურად გავრცელების წარმოსაჩენად გამოყენებულია ვერტიკალური ბადე, რომლის სიმაღლე 1000 მეტრია.

მოდელირებისას ჰაერის ტემპერატურა განსაზღვრულია 20 გრადუსი ცელსიუსით, ხოლო ფარდობითი ტენიანობა 70% , რომლებიც ფოთის პორტის საშუალო წლიურ მნიშვნელობებად ითვლება.

ქვემოთ მოცემულ **სურათებზე 42-51** ნაჩვენებია ტერიტორია, სადაც განხორციელდა ხმაურის მოდელირება. **სურათებზე 52-58** მოცემულია ხმაურის გავრცელების მოდელირების შედეგები მშენებლობის ფაზაში.



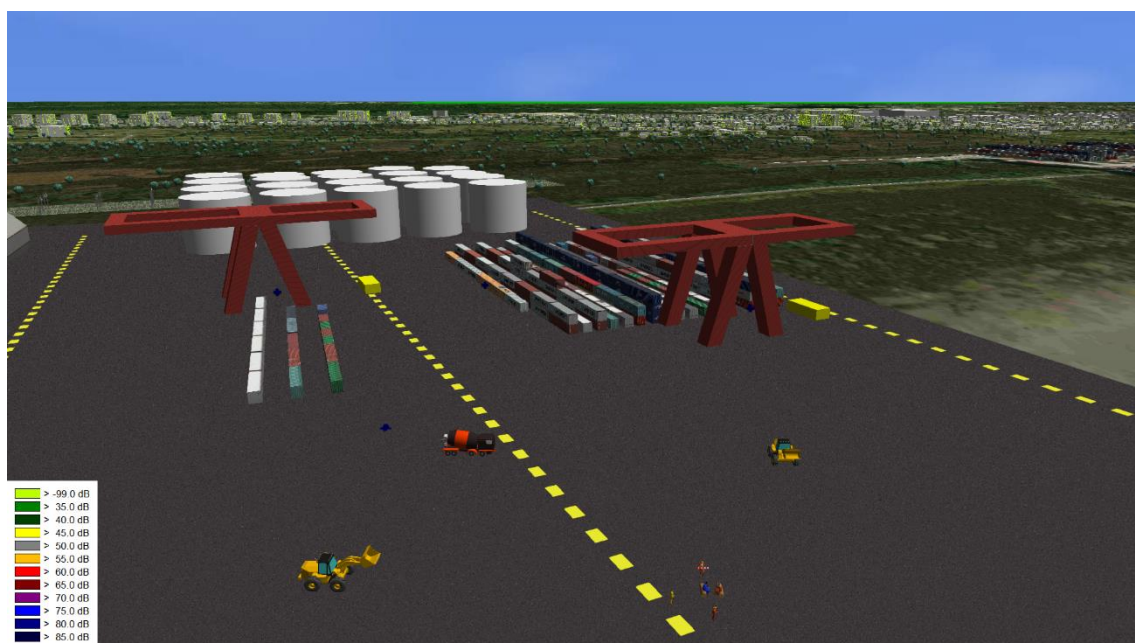
სურათი 42: სამშენებლო უბნის ტერიტორია



სურათი 43: სამშენებლო უბნის ტერიტორია



სურათი 44: სამშენებლო უბნის ტერიტორია



სურათი 45: სამშენებლო უბნის ტერიტორია

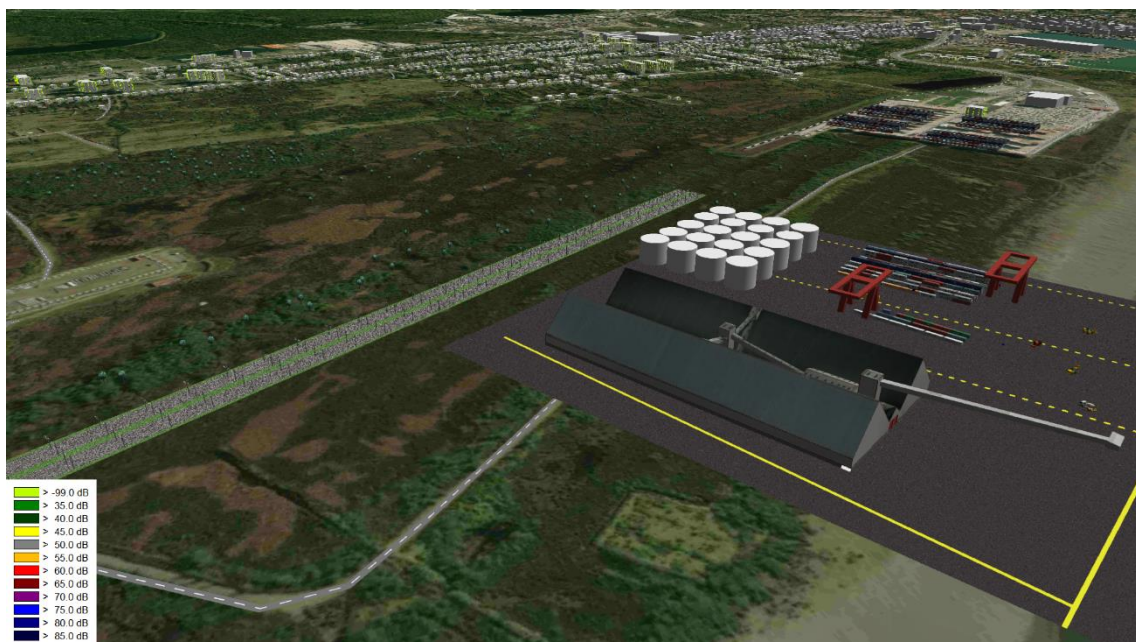


სურათი 46: „თავისუფალი ინდუსტრიული ზონის“ ტერიტორია





სურათი 47: პორტისა და „თავისუფალი ინდუსტრიული ზონის“ ტერიტორია

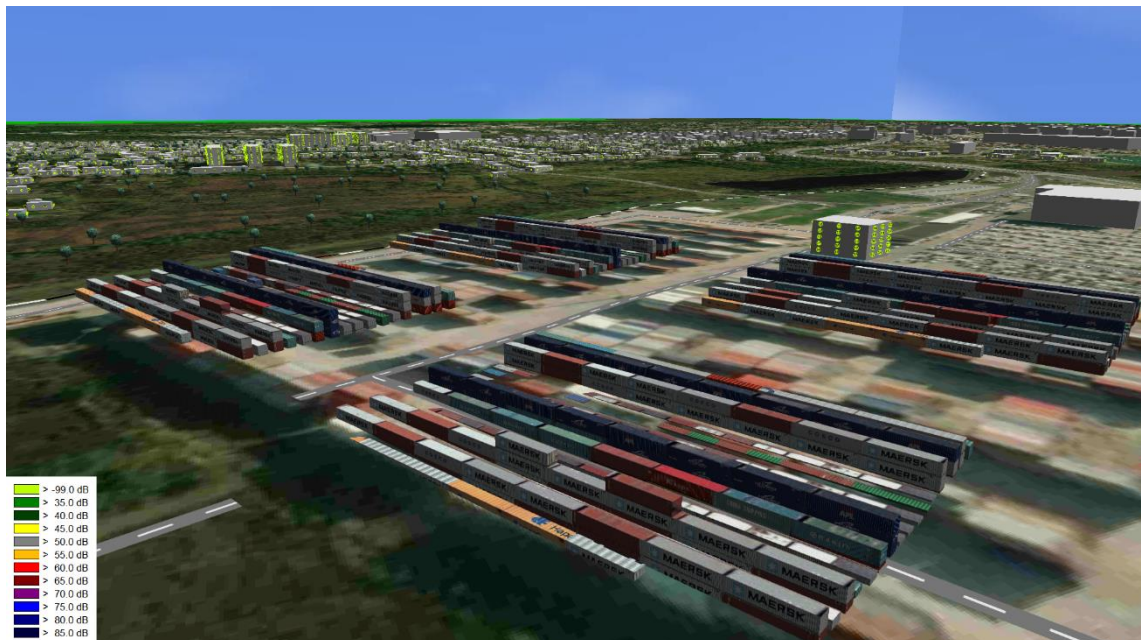


სურათი 48: ნაბადას ტერიტორია





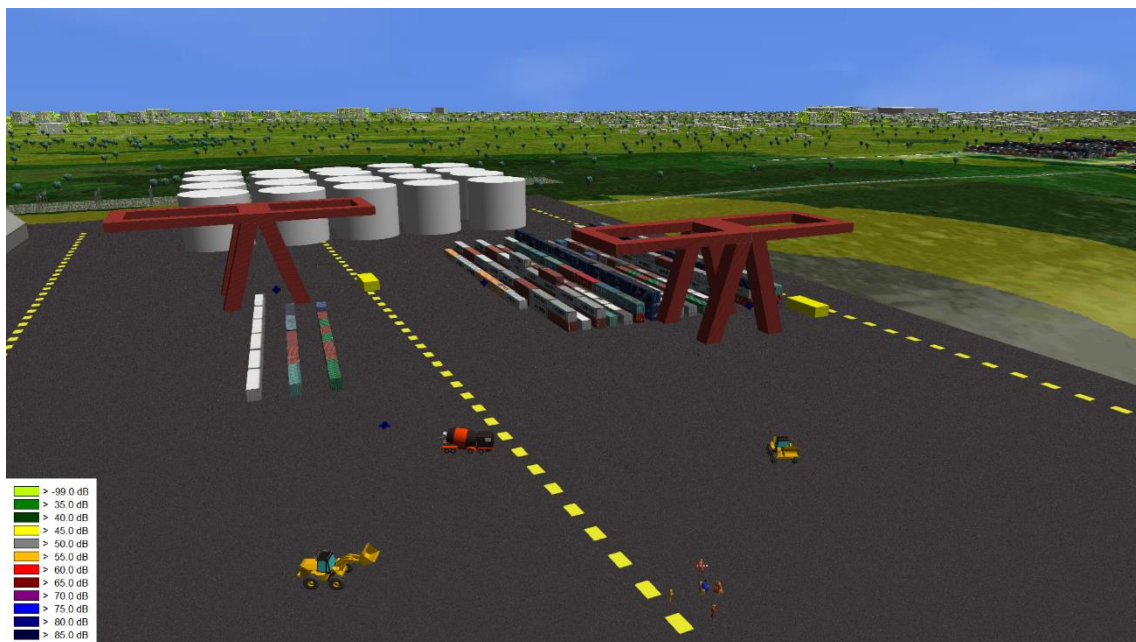
სურათი 49: არსებული სატერმინალო პარკის ტერიტორია



სურათი 50: არსებული სატერმინალო პარკის ტერიტორია

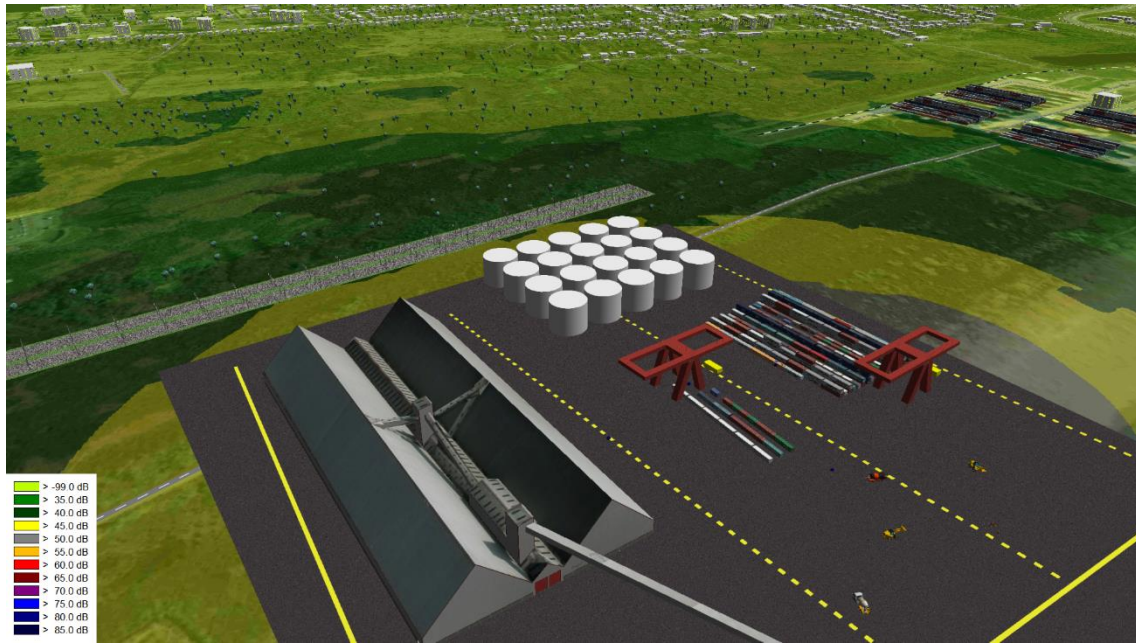


სურათი 51: ხმაურის გავრცელება პორტის ტერიტორიაზე

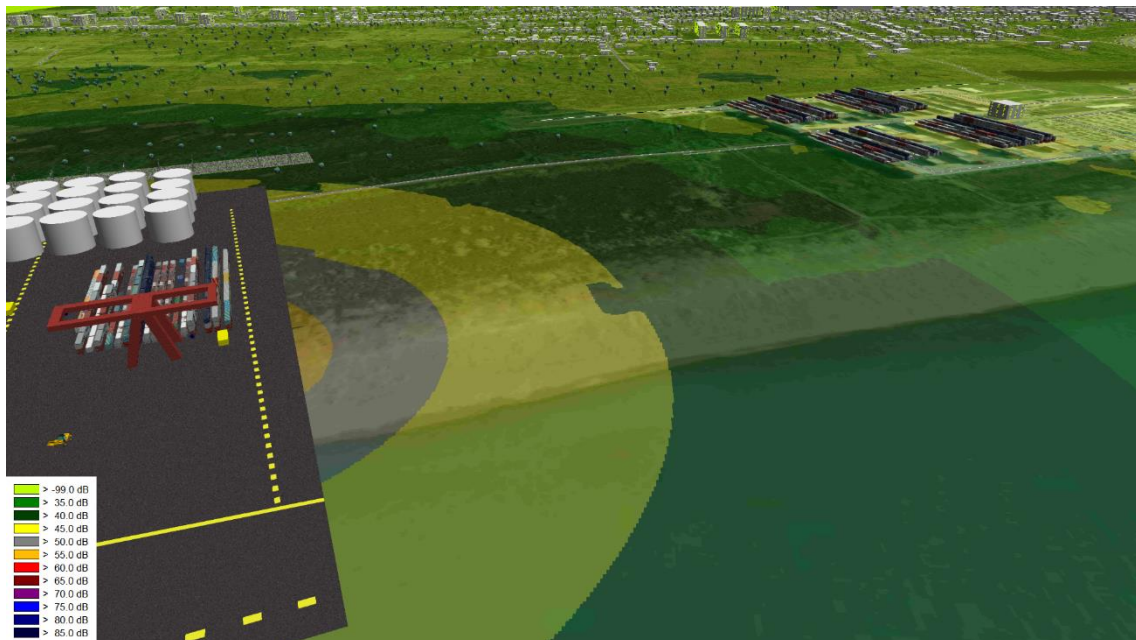


სურათი 52: ხმაურის გავრცელება პორტის ტერიტორიაზე

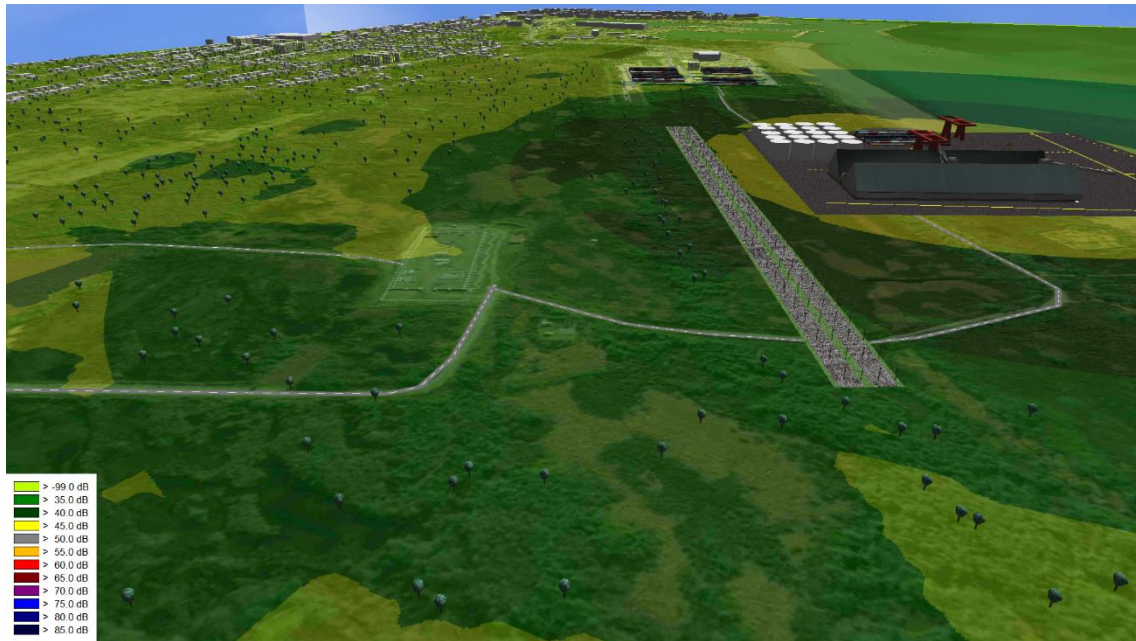




სურათი 53: ხმაურის გავრცელება პორტის ტერიტორიაზე



სურათი 54: ხმაურის გავრცელება „თავისუფალი ინდუსტრიული ზონის“ ტერიტორიაზე

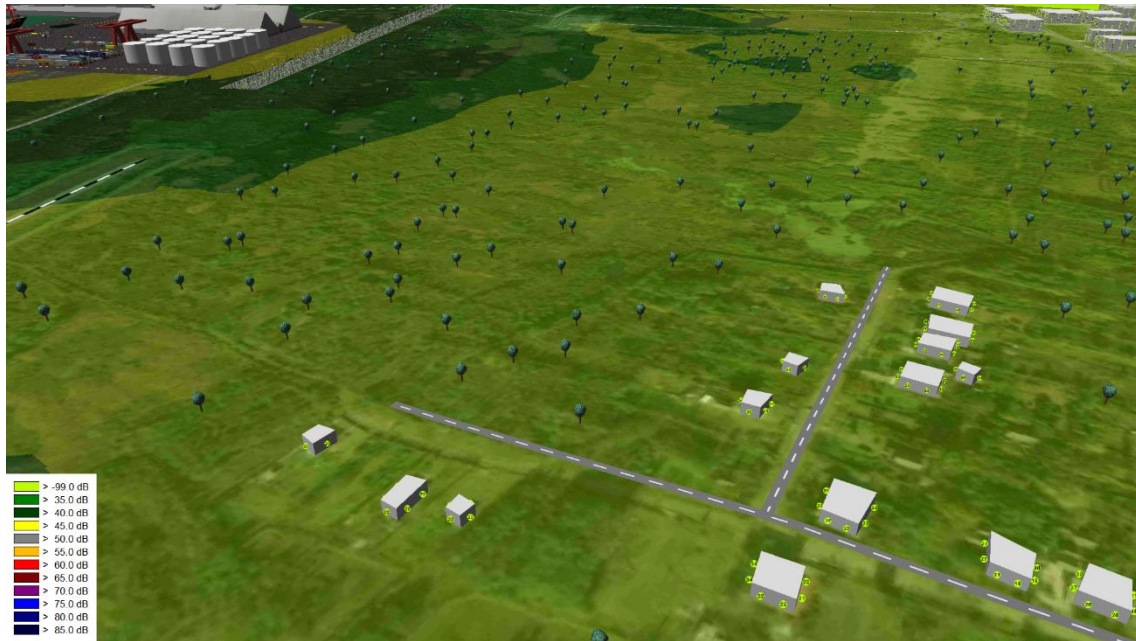


სურათი 55: ხმაურის გავრცელება ნაბადას ტერიტორიაზე

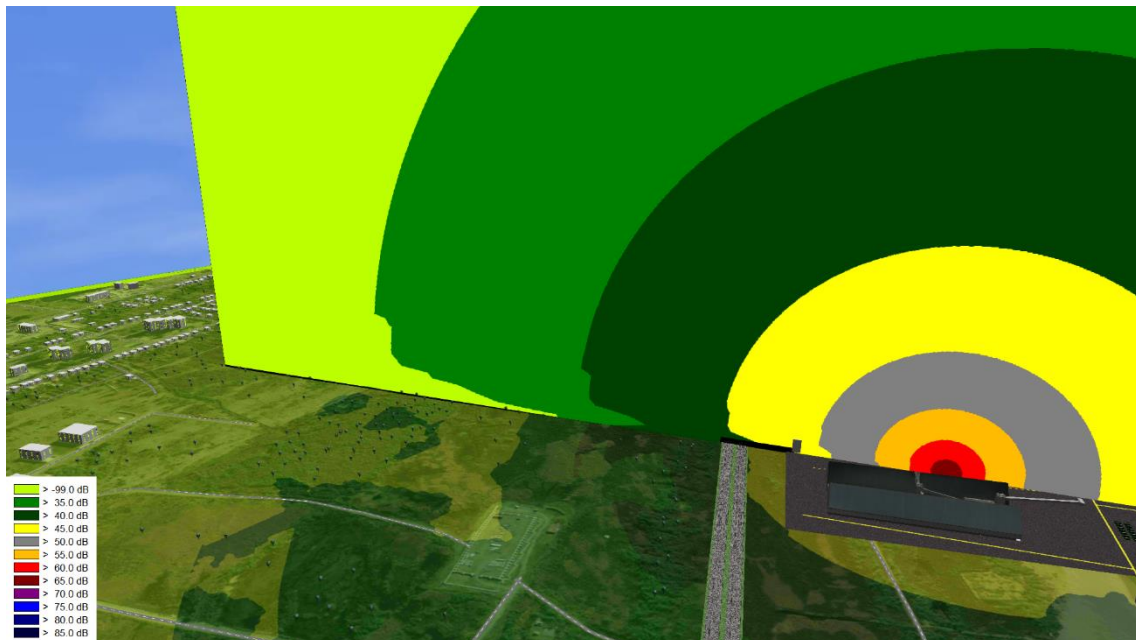


სურათი 56: ხმაურის გავრცელება უახლოეს დასახლებულ პუნქტში

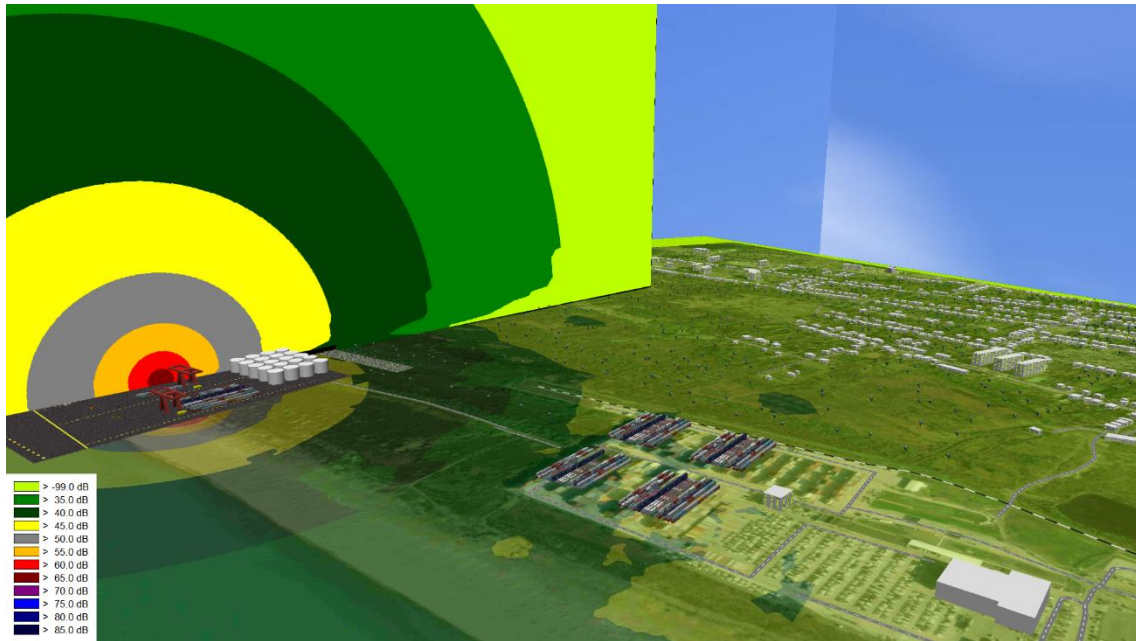




სურათი 57: ხმაურის გავრცელების ვერტიკალური ბადე



სურათი 58: ხმაურის გავრცელების ვერტიკალური ბადე



## 5.2 დასკვნა

სამშენებლო ეტაპზე მშენებლობის უბანზე მძიმე მანქანა-დანადგარების მუშაობის შედეგად წარმოქმნილი ხმაური არ იქონიებს გავლენას უახლოეს დასახლებებზე. როგორც მოდელირების შედეგები ცხადყოფს, ხმაურის წყაროდან 450 მ მანძილზე ხმაურის დონე ნორმის ფარგლებში იქნება.

## 5.3 ხმაურის გავრცელება ექსპლუატაციის ეტაპზე

ნავსადგურის ექსპლუატაციის ფაზაზე ხმაურის გავრცელების წყაროები იქნება სახმელეთო ნაწილზე ავტომტვირთვების და სარკინიგზო ლოკომოტივების მუშაობა, ხოლო საზღვაო აკვატორიაში - მცურავი საშუალებების (საბუქსირო 2 გემი) მუშაობა.

გაანგარიშებისას გათვალისწინებული იქნა ხმაურის წყაროების მაქსიმალური დატვირთვით მუშაობის შესაძლებლობა. ხმაურ ჩახშობის თვალსაზრისით კომპიუტერულ პროგრამაში გათვალისწინებული იქნა ხმაურის მიღევადობის შესაძლებლობა ატმოსფეროს ხმაურშთანთქმის (ტემპერატურის, ტენიანობის და ატმოსფერული წნევის გავლენით) და დაცილების მანძილის გათვალისწინებით.

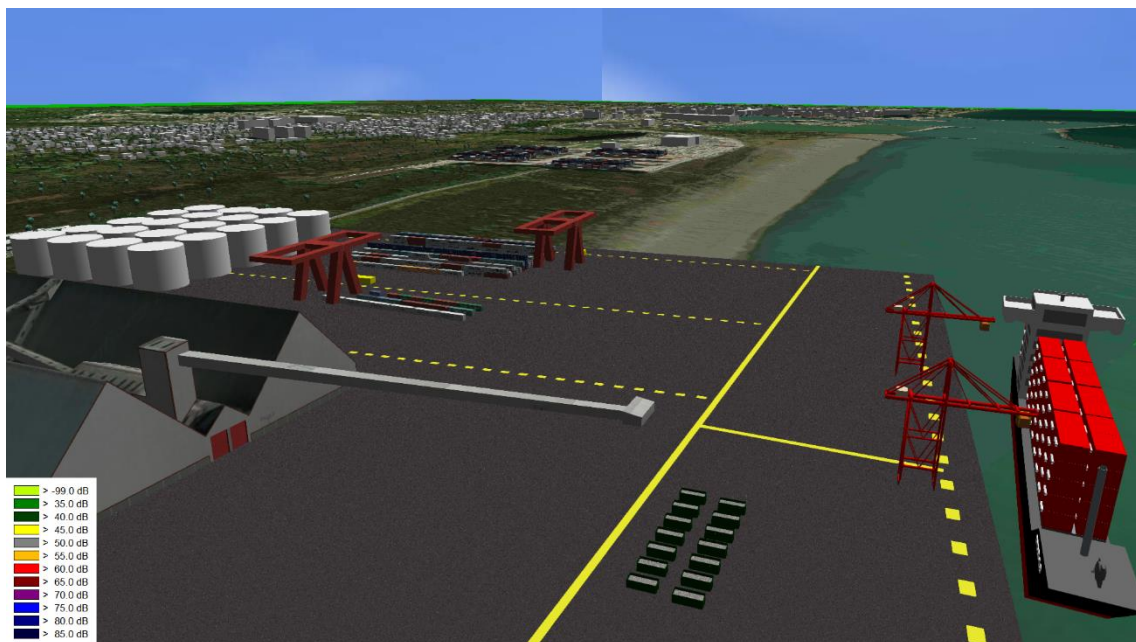
გაანგარიშებისათვის მიღებული იყო, რომ ავტომტვირთველის მუშაობისას წარმოქმნილი ხმაურის დონე იქნება 82 დბA, სარკინიგზო ლოკომოტივისათვის 95 დბA, ხოლო საბუქსირო გემებისათვის 92 დბA. აღნიშნული მონაცემების წყაროდ გამოყენებულია CadnaA-Library, რომელიც ეფუძნება VDI-2571 („Verlag des Vereins Deutscher Ingenieure“) სტანდარტს. აღნიშნული დონეები წარმოადგენს წყაროდან 5 მეტრში არსებულ ბგერის წნევის დონეს; რაც შეეხება ბგერის სიმძლავრის დონეს, მას პროგრამა ავტომატურად თვლის ISO-9613 სტანდარტის მითითებების შესაბამისად.

სარკინიგზო ხაზის ხმაურის გავრცელების მოდელირება ეფუძნება SRM II („Standaardrekenmethode 2“) სტანდარტს. SRM II გამოთვლის მეთოდი წარმოადგენს

„რეკომენდებული შუალედური ანგარიშის მეთოდების’ შემადგენელ ნაწილს, ევროსაბჭოს ხმაურის გარემოსდაცვითი დირექტივის II დანართის თანახმად. SRM II გამოთვლის მეთოდით იანგარიშება ოქტანური სპექტრის სიგანე და წყარო იშლება 2-4 ქვე-წყაროდ, რომლებიც მდებარეობს სხვადასხვა სიმაღლეზე მატარებლის კატეგორიის მიხედვით. გაფრქვევის ანგარიშის ეტაპზევე ცალკე გამოყოფენ მატარებლებს, რომლებიც ამუხრუჭებს და არ ამუხრუჭებს. ჰოლანდიის გაფრქვევის მონაცემთა ბაზაში არსებული ეს კატეგორიები ერთმანეთისგან განსხვავდება ძალური დანადგარითა და საბურავის სამუხრუჭე სისტემით.

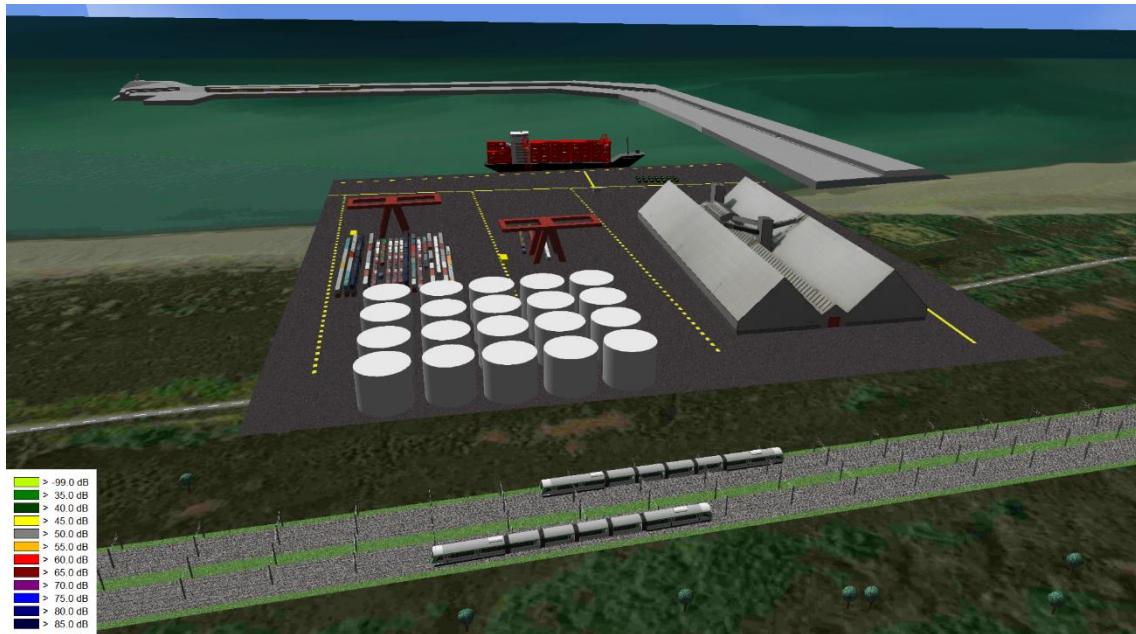
**სურათებზე 59 -69** ნაჩვენებია იმ ტერიტორიის ვიზუალურ შედეგები, სადაც განხორციელდა ხმაურის მოდელირება ექსპლუატაციის ფაზისთვის, ხოლო **სურათებზე 7.24-7.30** მოცემულია ექსპლუატაციის ფაზაში ხმაურის გავრცელების მოდელირების ვიზუალური შედეგები.

**სურათი 59: პორტის ექსპლუატაციის ეტაპი**



**სურათი 60: პორტის ექსპლუატაციის ეტაპი**





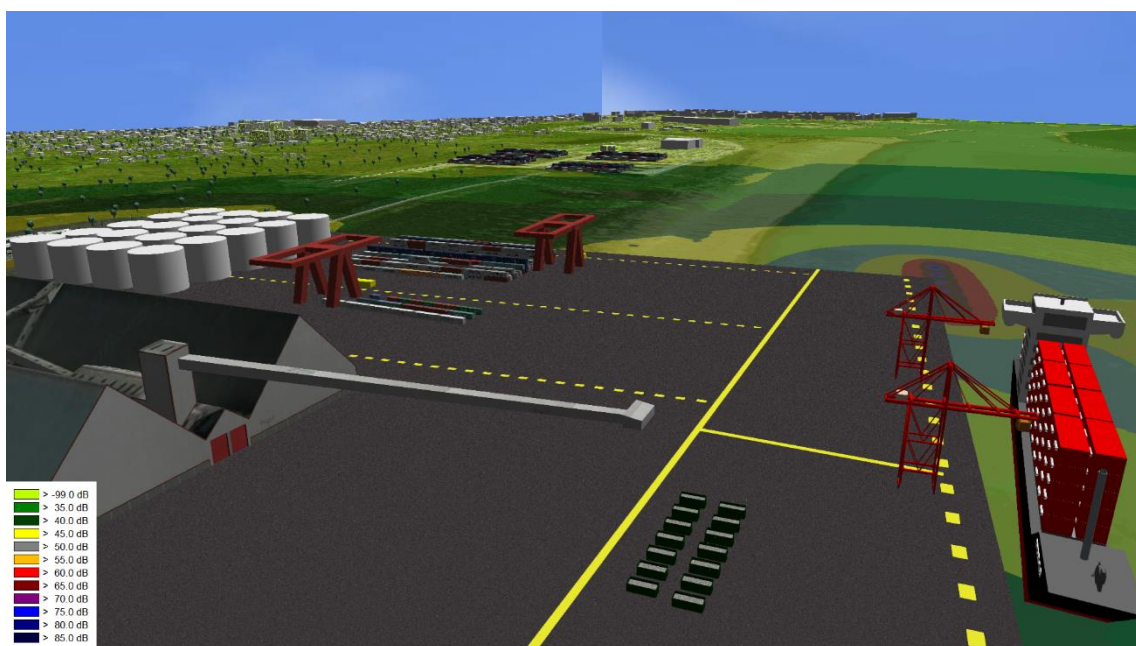
სურათი 61: პორტის ექსპლუატაციის ეტაპი



სურათი 62: პორტის ექსპლუატაციის ეტაპი

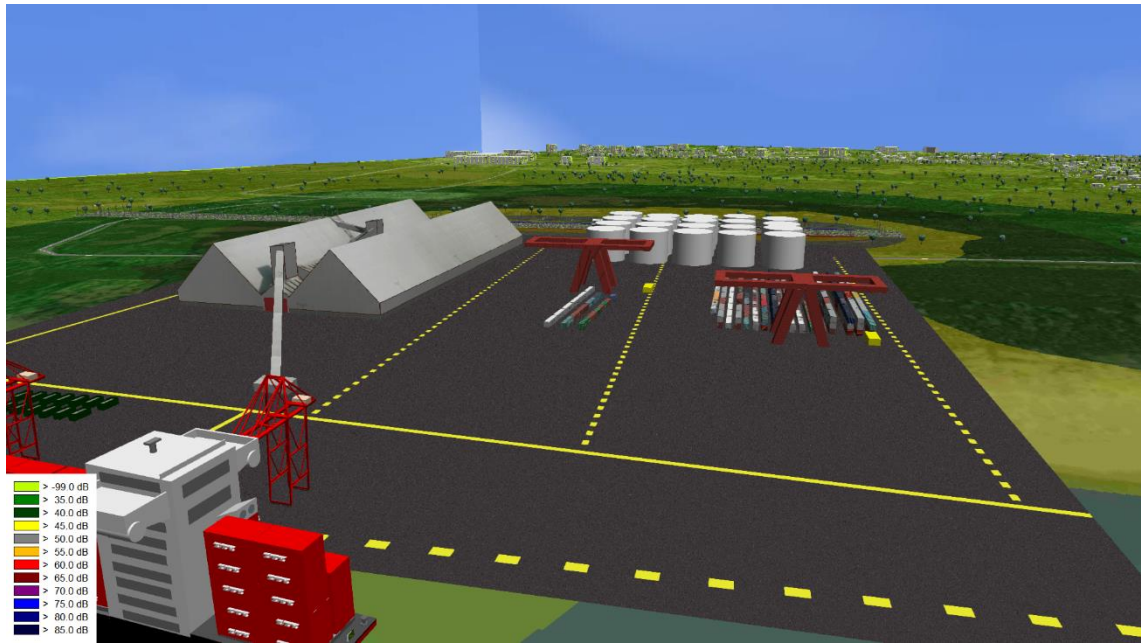


სურათი 63: ხმაურის გავრცელება პორტის ტერიტორიაზე



სურათი 64: ხმაურის გავრცელება პორტის ტერიტორიაზე

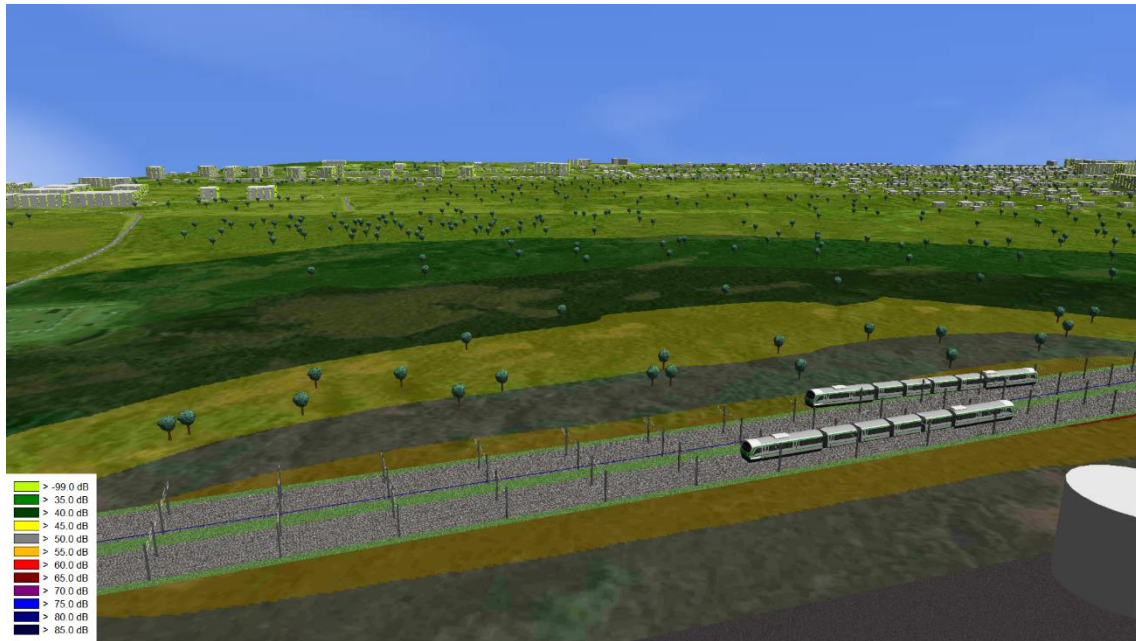




სურათი 65: ხმაურის გავრცელება არსებული სატერმინალო პარკის ტერიტორიაზე



სურათი 66: ხმაურის გავრცელება პორტის რკინიგზის მიმდებარე ტერიტორიაზე

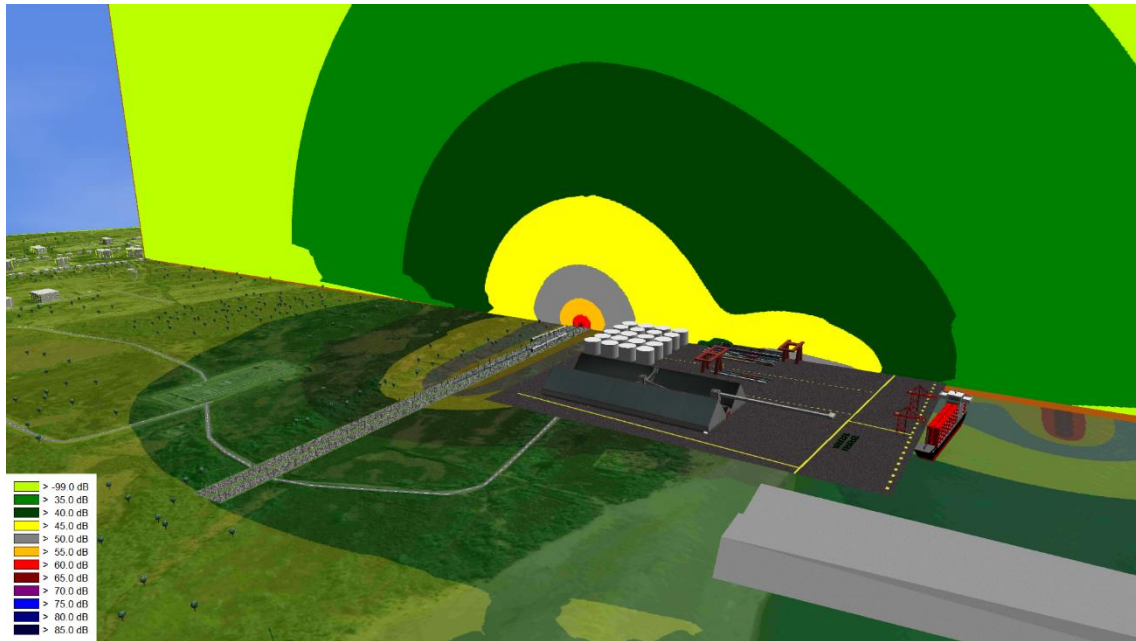


სურათი 67: ხმაურის გავრცელება ნაზადას ტერიტორიაზე

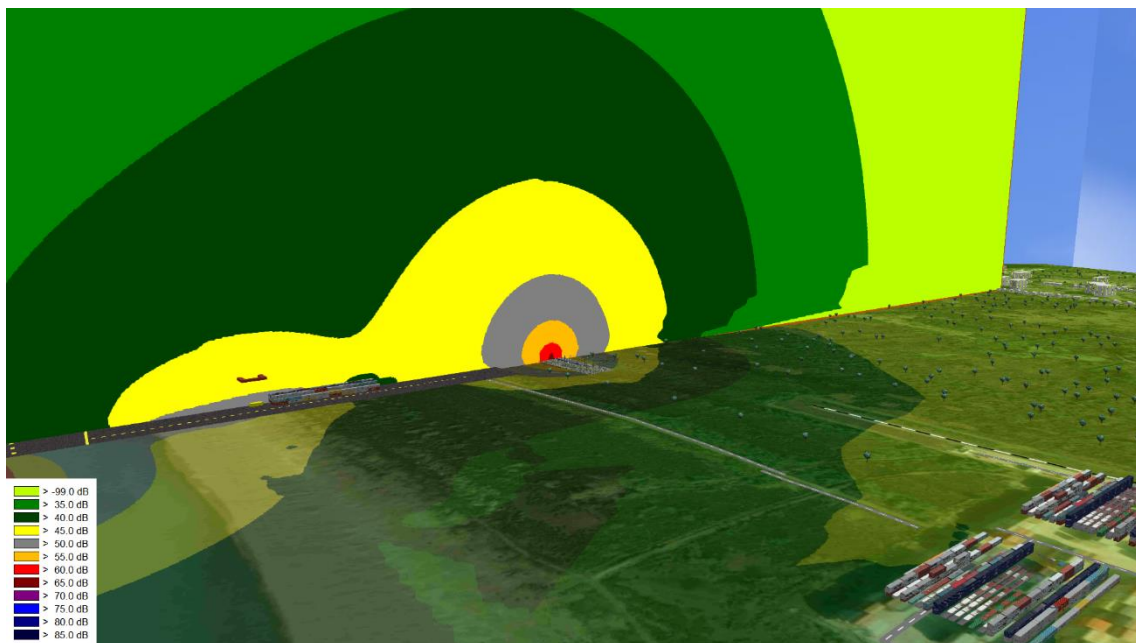


სურათი 68: ხმაურის გავრცელების ვერტიკალური ზადე





სურათი 69: ხმაურის გავრცელების ვერტიკალური ზადე



#### 5.4 ხმაურის გავრცელება საპროექტო საავტომობილო მისასვლელი გზის გასწვრივ

##### *მშენებლობის ეტაპი:*

მშენებლობის ეტაპზე, საპროექტო ზონასთან მისასვლელად განიხილება სამი ალტერნატიული ქუჩის გამოყენება ესენია შავი ზღვის ქუჩა, ფალიაშვილის ქუჩა და ჭავჭავაძის ქუჩა. ალტერნატივების ანალიზის შედეგად ყველაზე მიზანშეწონილია შავი ზღვის ქუჩის გამოყენება, როგორც ძირითადი ალტერნატივის. თუმცა როგორც სათადარიგო მისასვლელი გზები განიხილება ასევე ფალიაშვილის და ჭავჭავაძის ქუჩების



გამოყენების შესაძლებლობაც, იმ შემთხვევაში თუ სამშენებლო ტექნიკის გადაადგილებისას სავი ზღვის ქუჩაზე ხმაურის დონემ გადააჭარბა დაშვებულს.

მშენებელი კონტრაქტორის ვალდებულება იქნება აწარმოოს ხმაურის პერმანენტული მონიტორინგი სამივე ქუჩაზე. იმ შემთხვევაში, თუ ქუჩაზე რომელზეც მშენებელი კონტრაქტორი განახორციელებს სამშენებლო მასალის ტრანსპორტირებას გადაიტვირთება, მყისიერად მოხდება სამშენებლო ტექნიკის გადამისამართება სხვა ალტერნატიულ ქუჩაზე. შესაბამისად, შესაძლებელია, მშენებელმა კონტრაქტორმა დღის განმავლობაში გამოიყენოს ერთი მისასვლელი გზა, ან შესაძლებელია დღის განმავლობაში გამოიყენოს სამივე შემოთავაზებული მისასვლელი გზა.

შემუშავებული პროექტის თანახმად მშენებლობის ეტაპზე სამშენებლო უბანის მიმართულებით, ქ. ფოთის გავლით გადაადგილდება საშუალოდ 100 მძიმე ტექნიკა. კონსულტანტის მიერ განხორციელდა შავი ზღვის და ფალიაშვილის გზებზე საბაზისო ხმაურის დონის 24 საათიანი ინსტრუმენტალური გაზომვა რიც შემდეგაც კონსულტანტმა განახორციელა აღნიშნული ქუჩებისათვის ხმაურის 3D მოდელირება, რამდენიმე სცენარის გათვალისწინებით.

როგორც ავღნიშნეთ ჭავჭავაძის ქუჩაზე მიმდინარეობს ჭავჭავაძის ქუჩაზე სარეაბილიტაციო სამუშაოები შესაბამისად აღნისნულ ქუჩაზე ხმაურის საბაზისო დონის გაზომვითი სამუშაოების ჩატარება ვერ მოხერხდა.

შავი ზღვის და ფალიაშვილის ქუჩებზე ხმაურის მოდელირება განხორციელდა 4 შემდეგი სცენარისათვის:

- ხმაურის გავრცელების მოდელირება არსებული მოძრაობისათვის;
- ხმაურის მოდელირება მშენებლობის ეტაპზე როდესაც არსებულ მანქანების ნაკადს ემატება 100 ერთეული მძიმე ტექნიკა. იმ შემთხვევაში თუ არ განხორციელდა გზის რეაბილიტაცია;
- ხმაურის მოდელირება მშენებლობის ეტაპზე როდესაც არსებულ მანქანების ნაკადს ემატება 100 ერთეული მძიმე ტექნიკა. იმ შემთხვევაში თუ არ განხორციელდა გზის რეაბილიტაცია;
- ხმაურის მოდელირება მშენებლობის ეტაპზე როდესაც არსებულ მანქანების ნაკადს ემატება 100 ერთეული მძიმე ტექნიკა. იმ შემთხვევაში თუ მისასვლელ გზაზე დაიგო ფოროვანი საფარი რომ ელიც ამცირებს ხმაურის გავრცელების დონეს.;

ხმაურის გავრცელების მოდელირების შედეგები შავი ზღვის და ფალიაშვილის ქუჩებზე თვითოეული სცენარისათვის მოცემულია ქვემოთ.

#### **სურათი 70 - შავი ზღვის ქუჩა**



შენობა-ნაგებობებზე ზღვრულად დასაშვებზე გადაჭარბების ცხრილი								
შავი ზღვის ქუჩა								
	არსებული		დამატებით 100 ერთეული მძიმე ტექნიკა		დამატებით 100 ერთეული მძიმე ტექნიკა და ასფალტის საფარის რეაბილიტაცია		დამატებით 100 ერთეული მძიმე ტექნიკა ფოროვანის საფარის დაგება	
	დღე	ღამე	დღე	ღამე	დღე	ღამე	დღე	ღამე
	7	36	0	0	0	0	0	0

შავი ზღვის ქუჩა				
შენობის N	სცენარი			
	არსებული	დამატებით 100 ერთეული მძიმე ტექნიკა	დამატებით 100 ერთეული მძიმე ტექნიკა და ასფალტის საფარის რეაბილიტაცია	დამატებით 100 ერთეული მძიმე ტექნიკა ფოროვანის საფარის დაგება

	ဥဉ္ဇ	ဥာဉ္ဇ	ဥဉ္ဇ	ဥာဉ္ဇ	ဥဉ္ဇ	ဥာဉ္ဇ	ဥဉ္ဇ	ဥာဉ္ဇ
School N11	39,8	32,9	41,9	35	39,9	33	38,9	32
1	52,3	45,1	54,4	47,2	52,4	45,2	51,4	44,2
2	52,4	45,3	54,5	47,3	52,5	45,3	51,5	44,3
3	52,5	45,4	54,6	47,5	52,6	45,5	51,6	44,5
4	52,5	45,2	54,6	47,3	52,6	45,3	51,6	44,3
5	52,4	45,1	54,5	47,2	52,5	45,2	51,5	44,2
6	51,5	44,2	53,6	46,3	51,6	44,3	50,6	43,3
7	53,7	46,3	55,8	48,4	53,8	46,4	52,8	45,4
8	53,1	45,7	55,2	47,8	53,2	45,8	52,2	44,8
9	53	45,7	55,1	47,8	53,1	45,8	52,1	44,8
10	52,4	45,2	54,5	47,2	52,5	45,2	51,5	44,2
11	53,4	46,2	55,5	48,3	53,5	46,3	52,5	45,3
12	52,3	45,1	54,4	47,2	52,4	45,2	51,4	44,2
13	53,3	46	55,4	48,1	53,4	46,1	52,4	45,1
14	53,7	46,4	55,8	48,5	53,8	46,5	52,8	45,5
15	52,7	45,4	54,8	47,5	52,8	45,5	51,8	44,5
16	53,2	45,9	55,3	48	53,3	46	52,3	45
17	53,4	46,1	55,5	48,2	53,5	46,2	52,5	45,2
18	50,7	43,6	52,8	45,6	50,8	43,6	49,8	42,6
19	50,9	43,8	52,9	45,9	50,9	43,9	49,9	42,9
20	50,5	43,5	52,6	45,6	50,6	43,6	49,6	42,6
21	50,4	43,4	52,5	45,5	50,5	43,5	49,5	42,5
22	50,6	43,6	52,7	45,7	50,7	43,7	49,7	42,7
23	51,5	44,4	53,6	46,5	51,6	44,5	50,6	43,5
24	52	44,8	54	46,9	52	44,9	51	43,9
25	51,2	44,1	53,3	46,2	51,3	44,2	50,3	43,2

26	39	32,3	41,1	34,3	39,1	32,3	38,1	31,3
27	50,7	43,7	52,8	45,8	50,8	43,8	49,8	42,8
28	50,6	43,6	52,7	45,7	50,7	43,7	49,7	42,7
29	51,2	44,2	53,3	46,2	51,3	44,2	50,3	43,2
30	52,7	45,5	54,8	47,6	52,8	45,6	51,8	44,6
31	51	43,9	53	45,9	51	43,9	50	42,9
32	51,3	44,2	53,4	46,3	51,4	44,3	50,4	43,3
33	52	44,9	54,1	46,9	52,1	44,9	51,1	43,9
34	49,8	42,9	51,9	45	49,9	43	48,9	42
35	49,6	42,7	51,7	44,8	49,7	42,8	48,7	41,8
36	49,7	42,8	51,7	44,9	49,7	42,9	48,7	41,9
37	50,3	43,2	52,3	45,3	50,3	43,3	49,3	42,3
38	52,2	44,9	54,2	47	52,2	45	51,2	44
39	55,2	47,9	57,3	49,9	55,3	47,9	54,3	46,9
40	55,6	48,2	57,7	50,3	55,7	48,3	54,7	47,3
41	56,3	48,9	58,4	51	56,4	49	55,4	48
42	55,8	48,5	57,9	50,6	55,9	48,6	54,9	47,6
43	55	47,6	57,1	49,7	55,1	47,7	54,1	46,7
44	53,1	45,9	55,2	47,9	53,2	45,9	52,2	44,9
45	53,1	45,9	55,2	48	53,2	46	52,2	45
46	52	44,8	54	46,9	52	44,9	51	43,9
47	51,8	44,6	53,8	46,7	51,8	44,7	50,8	43,7
48	52,6	45,4	54,7	47,5	52,7	45,5	51,7	44,5
49	52,7	45,4	54,8	47,5	52,8	45,5	51,8	44,5
50	54,7	47,4	56,8	49,5	54,8	47,5	53,8	46,5
51	55,6	48,2	57,7	50,3	55,7	48,3	54,7	47,3
52	53,2	45,9	55,2	47,9	53,2	45,9	52,2	44,9
53	53,6	46,3	55,7	48,4	53,7	46,4	52,7	45,4



54	53	45,7	55	47,8	53	45,8	52	44,8
55	46,1	38,9	48,1	41	46,1	39	45,1	38
56	55,4	48	57,5	50,1	55,5	48,1	54,5	47,1
57	54,2	46,9	56,3	49	54,3	47	53,3	46
58	54,1	46,8	56,2	48,9	54,2	46,9	53,2	45,9
59	56,1	48,7	58,2	50,7	56,2	48,7	55,2	47,7
60	52	44,7	54,1	46,8	52,1	44,8	51,1	43,8
61	49,9	42,5	52	44,6	50	42,6	49	41,6
62	44,6	37,3	46,7	39,3	44,7	37,3	43,7	36,3
63	38,5	31,3	40,6	33,4	38,6	31,4	37,6	30,4
64	35,9	29,1	38	31,2	36	29,2	35	28,2
65	33,8	27,2	35,9	29,2	33,9	27,2	32,9	26,2
127	53,3	46	55,4	48,1	53,4	46,1	52,4	45,1

სურათი 71 - ფალიაშვილის ქუჩა



შენობა ნაგებობებზე ზღვრულად დასაშვებზე გადაჭარბების ცხრილი
ფალიაშვილის ქუჩა

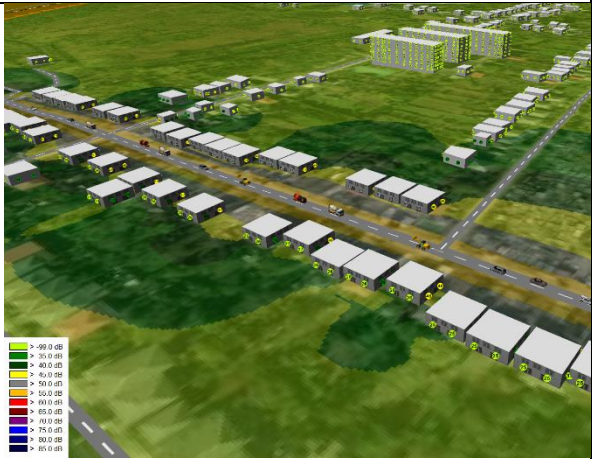

	არსებული		დამატებით 100 ერთეული მძიმე ტექნიკა		დამატებით 100 ერთეული მძიმე ტექნიკა და ასფალტის საფარის რეაბილიტაცია		დამატებით 100 ერთეული მძიმე ტექნიკა ფოროვანის საფარის დაგება	
	დღე	ღამე	დღე	ღამე	დღე	ღამე	დღე	ღამე
ჯამური გადაჭარბება	42	48	0	0	0	0	0	0

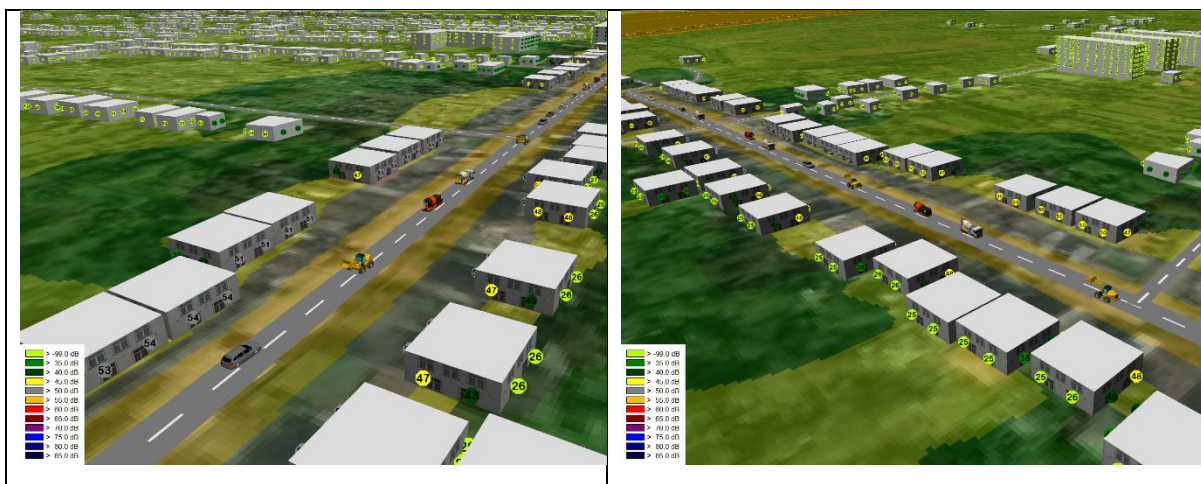
ფალიაშვილის ქუჩა								
შენიშვნის N	სცენარი							
	არსებული		დამატებით 100 ერთეული მძიმე ტექნიკა		დამატებით 100 ერთეული მძიმე ტექნიკა და ასფალტის საფარის რეაბილიტაცია		დამატებით 100 ერთეული მძიმე ტექნიკა ფოროვანის საფარის დაგება	
	დღე	ღამე	დღე	ღამე	დღე	ღამე	დღე	ღამე
73	64,4	57	65	57,5	63	55,5	62	54,5
74	60,2	52,9	60,7	53,4	58,7	51,4	57,7	50,4
75	59,2	52	59,7	52,5	57,7	50,5	56,7	49,5
76	57,9	50,8	58,4	51,3	56,4	49,3	55,4	48,3
77	57,3	50,3	57,9	50,8	55,9	48,8	54,9	47,8
78	56,9	49,9	57,4	50,4	55,4	48,4	54,4	47,4
79	56,6	49,8	57,2	50,4	55,2	48,4	54,2	47,4
80	55,9	49,3	56,4	49,8	54,4	47,8	53,4	46,8
81	55,6	49,1	56,1	49,6	54,1	47,6	53,1	46,6
82	51,8	45,6	52,3	46,1	50,3	44,1	49,3	43,1
83	54,8	48,4	55,3	48,9	53,3	46,9	52,3	45,9
84	55,9	49,3	56,4	49,8	54,4	47,8	53,4	46,8



85	56,3	49,5	56,9	50,1	54,9	48,1	53,9	47,1
86	56,2	49,4	56,8	49,9	54,8	47,9	53,8	46,9
87	57,2	50,2	57,7	50,7	55,7	48,7	54,7	47,7
88	48,5	42,1	49	42,6	47	40,6	46	39,6
89	57,5	50,5	58,1	51,1	56,1	49,1	55,1	48,1
90	56,9	50	57,5	50,5	55,5	48,5	54,5	47,5
91	55,3	48,4	55,9	49	53,9	47	52,9	46
92	57,5	50,5	58	51	56	49	55	48
93	56,7	49,8	57,3	50,3	55,3	48,3	54,3	47,3
94	56,2	49,4	56,7	49,9	54,7	47,9	53,7	46,9
95	55,1	48,4	55,6	48,9	53,6	46,9	52,6	45,9
96	58,5	51,4	59	51,9	57	49,9	56	48,9
97	56,6	49,6	57,1	50,1	55,1	48,1	54,1	47,1
98	57,6	50,5	58,1	51,1	56,1	49,1	55,1	48,1
99	57,6	50,5	58,1	51	56,1	49	55,1	48
100	45,7	39,8	46,3	40,3	44,3	38,3	43,3	37,3
101	60,6	53,3	61,1	53,8	59,1	51,8	58,1	50,8
102	51,9	45,5	52,4	46,1	50,4	44,1	49,4	43,1
103	54	47,3	54,5	47,9	52,5	45,9	51,5	44,9
104	58,7	51,5	59,2	52,1	57,2	50,1	56,2	49,1
105	59	51,8	59,5	52,3	57,5	50,3	56,5	49,3
106	61,6	54,3	62,2	54,9	60,2	52,9	59,2	51,9
107	61,3	54	61,9	54,6	59,9	52,6	58,9	51,6
109	58,2	51,3	58,7	51,8	56,7	49,8	55,7	48,8
110	57,5	50,6	58	51,1	56	49,1	55	48,1
111	57,1	50,3	57,6	50,8	55,6	48,8	54,6	47,8
112	56,2	49,6	56,8	50,1	54,8	48,1	53,8	47,1
113	56,4	49,7	57	50,2	55	48,2	54	47,2

114	56,4	49,6	56,9	50,2	54,9	48,2	53,9	47,2
115	56,2	49,4	56,7	49,9	54,7	47,9	53,7	46,9
116	48,6	42,6	49,1	43,1	47,1	41,1	46,1	40,1
117	46,2	40	46,7	40,6	44,7	38,6	43,7	37,6
118	56,3	49,4	56,8	50	54,8	48	53,8	47
119	56,6	49,7	57,1	50,2	55,1	48,2	54,1	47,2
120	46,2	40,2	46,7	40,7	44,7	38,7	43,7	37,7
121	57,4	50,3	57,9	50,9	55,9	48,9	54,9	47,9
122	59,1	51,9	59,6	52,4	57,6	50,4	56,6	49,4
123	57,8	50,5	58,3	51	56,3	49	55,3	48
124	55,8	48,5	56,3	49	54,3	47	53,3	46
125	54,1	46,8	54,6	47,4	52,6	45,4	51,6	44,4
126	54,4	47,1	54,9	47,7	52,9	45,7	51,9	44,7

შავი ზღვის ქუჩა	
არსებული	დამატებით 100 ერთეული მძიმე ტექნიკა
	
დამატებით 100 ერთეული მძიმე ტექნიკა და ასფალტის საფარის რეაბილიტაცია	დამატებით 100 ერთეული მძიმე ტექნიკა ფოროვანის საფარის დაგება



## ფალიაშვილის ქუჩა

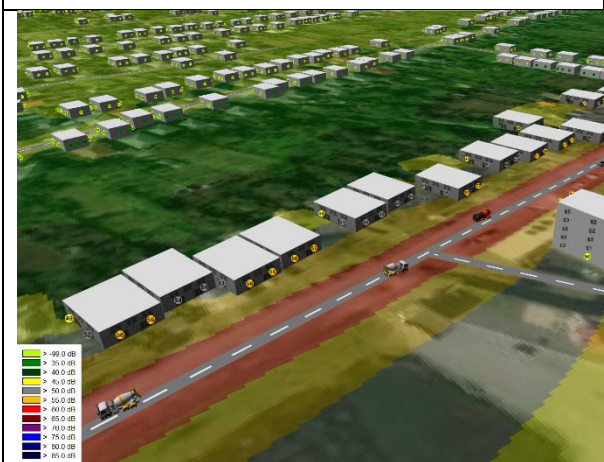
არსებული



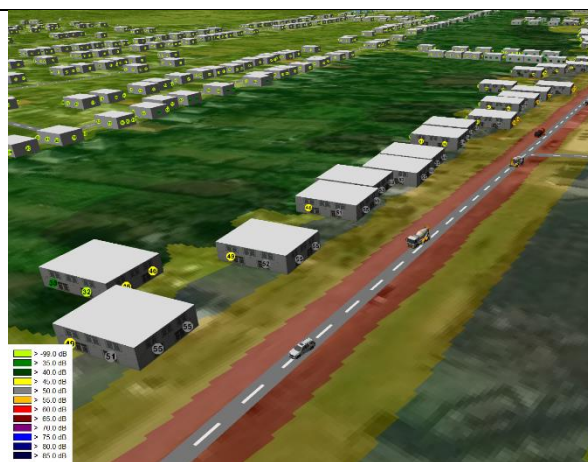
დამატებით 100 ერთეული მძიმე ტექნიკა



დამატებით 100 ერთეული მძიმე ტექნიკა  
და ასფალტის საფარის რეაბილიტაცია



დამატებით 100 ერთეული მძიმე ტექნიკა  
ფოროვანის საფარის დაგება



### დასკვნები:

1. ხმაურის არსებული დონის მოდელირების შედეგები მხოლოდ 0.1 Db -ით განსხვავდება ინსტრუმენტალური გაზომვების შედეგად მიღებული შედეგებისგან. გამომდინარე იმ ფაქტიდან, რომ მოდელირების შედეგად ითვლება მართო ტრანსპორტის სედეგად წარმოქმნილი ხმაურის გავრცელება, დიდი ალბათობით შეგვიზღოვა დავასკვნათ რომ შავი ზღვის და ფალიაშვილის ქუჩების მიმდებრედ ხმაურის სხვა წყაროები არ არსებობენ;
2. მოდელირების შედეგის თანახმად ფალიაშვილის და შავი ზღვის ქუჩების რეაბილიტაციის შემდეგ ხმარის დონე ნაკლების იქნება საბაზისოზე მიუხედავად იმ ფაქტისა რომ მძიმე ტექნიკის რაოდენობა მოიმატებს 100 ერთეულით, ყოველდღიურად;
3. იმ შემთხვევაში თუ შავი ზღვის და ფალიაშვილის ქუჩების არსებული გზის საფარი შეიცვლება ფოროვანი საფარით მძიმე ტექნიკის რაოდენობის მომატების მიუხედავად ხმაურის დონე შემცირდება საშუალოდ 10 Db -ით;
4. შესაბამისად სწორი მენეჯმენტის შემთხვევაში ხმაურის დონე არსებულთან შედერაბით დაიკლებს რაც დამატებითი შეღავათი იქნება ადგილობრივი მოსახლეობისათვის;

**შენიშვნა:** მშენებლობის ეტაპზე ხმაურის დონის ზღვრულად დასაშვებ ნორმად აღებულია საერთაშორისო საფინანსო კორპორაციის (IFC) ნორმა, რომლის თანახმადაც მშენებლობის ეტაპზე დასაშვებია თუ ხმაურის დონე 3 Db - ზე მეტით არ ცდება დასაშვებს.

### ოპერირების ეტაპი:

როგორც შემუშავებული დიზაინიდან ვხედავთ, ოპერირების ფაზისათვის პროექტის ფარგლებში დაგეგმილია ახალი გზის მშენებლობა. დიზაინით შერჩეული გზა არ გადაკვეთს ქ. ფოთის ცენტრალურ ქუჩებს (სურათი ), საპროექტო გზა ფაქტიურად აღმოსავლეთიდან უვლის ქალაქ ფოთს და თავისუფალი ინდუსტრიული ზონის მფლობელობაში არსებული ტერიტორიის გადაკვეთის შემდეგ შედის ფოთის ახალი კონტეინერების ტერმინალში (სურათი 72).

**სურათი 72: ფოთის ახალ საკონტეინერო ტერმინალთან მისასვლელი გზა**





დიზაინის თანახმად, საკონტეინერო ტერმინალიდან დღეში საშუალოდ იმოძრავენ 35 ერთეული მძიმე ტექნიკა. როგორც სურათიდან ჩანს, ახალი საპროექტო მისასვლელი გზა არ გადის დასახლებული პუნქტების მიმდებარედ, შესაბამისად, ხმაურის ზეგავლენა დასახლებულ პუნქტებზე ოპერირების ეტაპზე მოსალოდნელი არ არის.

დანართი 1. ხმაურზომის კალიბრების სერთიფიკატი



**GLOBAL TEST SUPPLY**  
The Test, Measurement & Supply Co!

312 Raleigh Street, Suite 9  
Wilmington, NC 28412  
1-888-610-7664

www.GlobalTestSupply.com • sales@GlobalTestSupply.com

## Calibration Certificate

**Customer:** *Global Test Supply*

**Certificate:** C275227-00-01

### Unit Identification

Manufacturer: Reed Instruments  
Model: R8090  
Description: Sound Calibrator

Serial: 180923980  
Unit ID: N/A

### Calibration Date

Calibration Date: 7-May-2020  
Due Date: 7-May-2021

### Calibration Conditions

Temperature: 19.74°C  
Humidity: 41.86 %  
Barometric Pressure: N/A

### General Information

Remark: N/A

### Standards Used

Unit ID	Manufacturer	Model	Cal Date	Due Date
INV127	Agilent	34401A	20-Jun-2020	20-Jun-2021
INV148	Brüel & Kjær	4188/2671	5-Sep-2020	5-Sep-2021
INV149	Brüel & Kjær	4228	7-Sep-2020	7-Sep-2021
INV150	Brüel & Kjær	Nexus 2693-OS4	5-Sep-2020	5-Sep-2021

The calibration was performed using measurement standards traceable to the National Measurement Institute Standards (NMIS) part of the National Research Council of Canada (NRC) or the National Institute of Standards and Technology (NIST), or to accepted intrinsic standards or measurement, or is derived by ratio type self-calibration techniques. Measurement uncertainties given in this report are based on a coverage factor of  $k=2$  corresponding to a confidence level of approximately 95%.

Calibrated by: *J. Naidoo*

Approved by:

Certificate: C275227-00-01  
Asset: ITM0024973

Calibration Certificate

Page 1/2



**Test Results**

Procedure: Reed R8090 /Nexus Rev: 2

Data Type: As Found Results: Pass

<u>Test Description</u>	<u>True Value</u>	<u>Reading</u>	<u>Lower Limit</u>	<u>Upper Limit</u>	<u>Test Status</u>	<u>Exp Uncert</u>
-- dB Level Accuracy --						
94.00 dB		93.81 dB	93.50 dB	94.50 dB	Pass	1.3e-001 dB
114.00 dB		113.89 dB	113.50 dB	114.50 dB	Pass	1.3e-001 dB
Frequency Accuracy						
1000 Hz		1026 Hz	960 Hz	1040 Hz	Pass	5.8e-001 Hz

Certificate: C275227-00-01  
Asset: ITM0024973

Calibration Certificate

Page 2/2