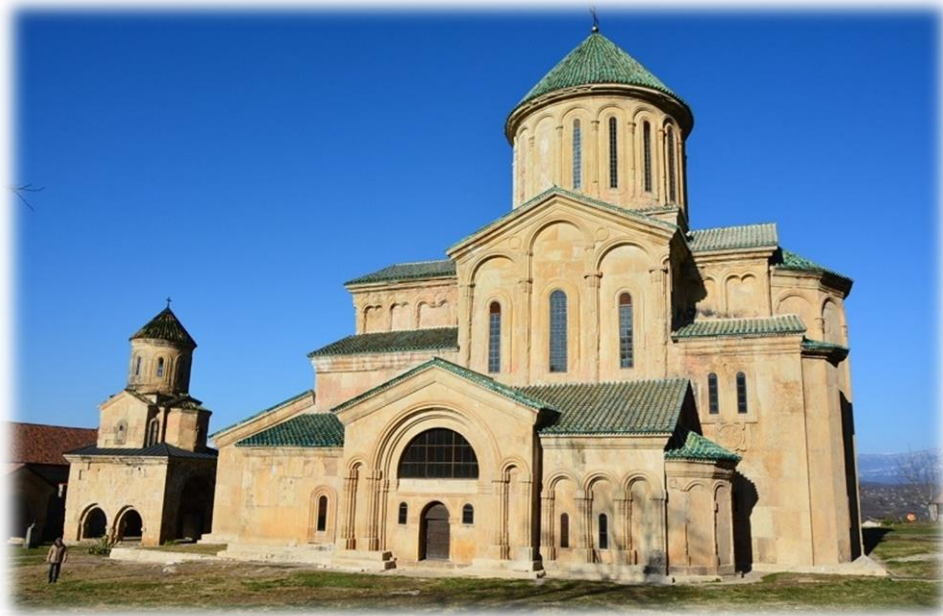


ტყიბულის მუნიციპალიტეტის, სოფ. გელათში, გელათის  
სამონასტრო კომპლექსის მიმდებარედ, სამშენებლო  
სამუშაოების წარმოებისას ვიბრაციის გავრცელების კვლევის  
ანგარიში



მომზადებელი: შპს „ეკო-სპექტრი“  
ჭავჭავაძის გამზირი 7, ბინა 4  
ტელ: +995 322 90 44 22  
ფაქსი: +995 322 90 46 37  
ელ. ფოსტა: [info@eco-spectri.com](mailto:info@eco-spectri.com)  
ვებ-გვერდი: [www.eco-spectri.com](http://www.eco-spectri.com)



ვამტკიცებ:

შ.პ.ს. „ეკო-სპექტრი“-ს  
დირექტორი  
ირაკლი კავილაძე



2024 წ.

შ.პ.ს. „ეკო-სპექტრი“-ს  
საგამოცდო ლაბორატორიის უფროსი  
არჩილ რევაზიშვილი



საგამოცდო ლაბორატორია  
სერტიფიცირებულია ხარისხის  
საერთაშორისო სტანდარტით ISO9001:2015



ანგარიშის სტრუქტურა

1. ძირითად ტერმინთა განმარტებები .....	3
2. შესავალი.....	4
3. არსებული მდგომარეობა .....	5
4. მარეგულირებელი მოთხოვნები .....	7
4.1 ვიბრაცია.....	7
5. გამოყენებული საზომი აპარატი .....	9
5.1 ვიბრაცია.....	9
6. გამოყენებული სამშენებლო მანქანები .....	10
7. ჩატარებული გაზომვა .....	11
8. დასკვნა .....	16
დანართი N1: ფოტო მასალა .....	18
დანართი N2: ვიბრაციის გაზომვის შედეგები .....	19
დანართი N3: ვიბრაციის გაზომვის გრაფიკული შედეგები.....	35
დანართი N4: გაზომვაში მონაწილე ექსპერტების სერტიფიკატები.....	39
დანართი N5: საზომი აპარატის კალიბრირების სერტიფიკატი .....	41
დანართი N6: საზომი აპარატის ექსპლუატაციის სერტიფიკატი.....	42
დანართი N7: გაზომვაში მონაწილე კომპანიაზე გაცემული ISO-ს სტანდარტის სერტიფიკატი	

1. ძირითად ტერმინთა განმარტებები

ტერმინი	შინაარსი
ვიბრაცია	- დრეკადი რხევები და ტალღები მყარ სხეულში.
ბგერა	- ადამიანის სმენის ანალიზატორის მიერ აღქმული მექანიკური (აკუსტიკური) რხევები 16 ჰც – 20 კჰც დიაპაზონში.
ლოკალური ვიბრაცია	- ადამიანის ხელების მეშვეობით, მჯდომი ადამიანის ფეხებზე ან წინამხრებზე ზემოქმედებით, მოვიბრირე ზედაპირთან კონტაქტისას გადაცემული ვიბრაცია.
“DIN”	- „გერმანიის სტანდარტიზაციის ინსტიტუტი“ (Deutsches Institut für Normung).
„IFC“	- საერთაშორისო საფინანსო კორპორაცია.
„NIOSH“	- აშშ-ს „შრომის უსაფრთხოების და ჯანმრთელობის ეროვნული ინსტიტუტი“.
“ISO”	- „საერთაშორისო სტანდარტიზაციის ორგანიზაცია“ (International Organization for Standardization).
მმ/წმ	- ვიბროსიჩქარის და ვიბროაჩქარების საზომი ერთეული - მილიმეტრი/წამში.
კალიბრაცია	- სიზუსტის დადგენა საზომი ინსტრუმენტის (მოწყობილობის) და გაზომილი (შემავალი) მნიშვნელობის დონეს შორის.
„სამშენებლო კოდალა“	- სამშენებლო დანადგარი (ჰიდრაულიკური ჩაქუჩი).

## 2. შესავალი

შენობებში წარმოშობილი ვიბრაცია მსოფლიო ქალაქების უდიდესი პრობლემაა. როგორც წესი, ვიბრაციასთან დაკავშირებით პრეტენზიას გამოთქვამენ სახლის მეპატრონეები, როდესაც მათი სახლის მიმდებარე გზებზე სხვადასხვა სიჩქარით გადაადგილდება მძიმე სამშენებლო ტექნიკა ან მახლობლად მიმდინარეობს სამშენებლო სამუშაოები, რომლებიც იწვევს შემაწუხებელ ვიბრაციასა და რიგ შემთხვევებში - შენობების დაზიანებასაც. სამგზავრო ტრანსპორტი იშვიათად იწვევს ისეთ შესამჩნევ ვიბრაციას, რომელმაც შეიძლება მნიშვნელოვანი ზიანი მიაყენოს შენობებს. ზოგადად, სატრანსპორტო მოძრაობით გამოწვეული ვიბრაციების წყაროს მძიმე ტექნიკა წარმოადგენს. ასეთი ვიბრაციები გამოწვეულია გზის საფარის უსწორმასწორობებით, კერძოდ, ღრმულებით, ბზარებითა და გზის საფარის უსწორმასწორო ნაკერებით. ურთიერთქმედების დინამიკური ძალები სატრანსპორტო საშუალებასა და გზის საფარს შორის წარმოიქმნება სწორედ ასეთი უსწორმასწორობების გამო, რაც წარმოშობს დამაბულობის ტალღებს, რომლებიც ვრცელდება მიმდებარე გრუნტებში.

ვიბრაცია იწვევს დამაზიანებელ დამაბულობის ტალღებს, რომლებიც სწრაფად აღწევს შენობების საძირკვლებამდე და იწვევს მათ ვიბრაციას. ვიბრაციის დონე დამოკიდებულია რამდენიმე ფაქტორზე, მათ შორის: სამშენებლო სამუშაოების ინტენსივობაზე, გამოყენებულ დანადგარებზე, გზის მდგომარეობაზე, ტრანსპორტის გადაადგილების სიჩქარეზე, სატრანსპორტო საშუალების წონაზე, გრუნტის მდგომარეობაზე, შენობის მახასიათებლებზე, ტრანსპორტის კიდულ სისტემაზე, წელიწადის დროსა და შენობასა და გზას შორის არსებულ მანძილზე. როდესაც დიდი ზომის ტრანსპორტი ეჯახება უსწორმასწორო ადგილს, ავტომობილის „ღერძის შეხტუნების“ გამო წარმოიქმნება დარტყმითი დატვირთვა და ასევე, ცვლადი დატვირთვა. დარტყმითი დატვირთვა წარმოქმნის ვიბრაციას მიმდებარე უბანზე, რომელიც დომინანტურია გრუნტის ვიბრაციის ბუნებრივ სიხშირეებზე მაშინ, როდესაც ღერძის შეხტუნება ვიბრაციებს წარმოქმნის შეხტუნების სიხშირეზე, რომელიც წარმოადგენს ტრანსპორტის კიდული სისტემის თვისებას. ვიბრაციები შეიძლება გაძლიერდეს, თუ შენობის ბუნებრივი სიხშირე ემთხვევა გრუნტის ვიბრაციის ბუნებრივ სიხშირეს.

ვიბრაციის წყაროები, როგორცაა სამშენებლო სამუშაოები და სატრანსპორტო მოძრაობა, ის ძალებია, რომლებიც შენობა-ნაგებობებისთვის პოტენციურ საფრთხედ არის მიჩნეული. ზოგადად, შენობების კონსტრუქციული დაზიანებები ძალზედ იშვიათია და როგორც წესი, სხვა წყაროებითაა გამოწვეული. კონსტრუქციული დაზიანებები წარმოიშვება, როდესაც ადგილი აქვს ვიბრაციის დასაშვები დონეების გადაჭარბებას. დაზიანების ხარისხი მეთოდოლოგიურად განისაზღვრება და განსხვავდება იმ დონეებისგან, რომლებიც არ ახდენს გავლენას შენობების კონსტრუქციულ უსაფრთხოებაზე, არამედ მოქმედებს აქტივების ღირებულებაზე - მაგ., ბზარების წარმოქმნა ნალესში, არსებული ბზარების გადიდება, არქიტექტურული ელემენტების დაზიანება და სხვ.

ვიბრაციის ზემოქმედების ანალიზისას, დაზიანებების კატეგორიებად დაყოფა განსაზღვრულია „ISO 4866“ სტანდარტით და არის შემდეგი:

- **დაზიანების ზღვარი:** ბზარების ჩამოყალიბება ბოჭკოვანი პანელების ზედაპირზე, არსებული ბზარების გაზრდა მობათქაშებულ ზედაპირზე, ან მშრალი წყობის კედლების ზედაპირზე; ასევე აგურისა და ბეტონის კონსტრუქციის შენობებზე დულაბის ნაკერებს შორის ბზარის არსებობა;
- **მცირე დაზიანება:** ბზარების გადიდება, ბათქაშის ჩამოცილება ან ჩამოვარდნა, ან კედლის ჩამოშლა, აგურის და ბეტონის ბლოკების წყობაზე ბზარების გაჩენა;
- **დიდი დაზიანება:** კონსტრუქციის ელემენტების დაზიანება, საყრდენ სვეტებზე ბზარების გაჩენა, გადაბმების გახსნა, მრავლობითი ბზარები ბლოკის / აგურის წყობაში.

წინამდებარე კვლევის მიზნებიდან გამომდინარე, ვიბრაციის მიერ მოსახლეობის შეწუხების ფაქტორები არ განიხილება.

### **3. არსებული მდგომარეობა**

ტყიბულის მუნიციპალიტეტის, სოფ. გელათში მდებარეობს გელათის მონასტერი (ს/კ 39.07.31.362). გელათის მონასტერი წარმოადგენს ქართული ხუროთმოძღვრულ ანსამბლს, შუა საუკუნეების საქართველოს კულტურის უმნიშვნელოვანეს ცენტრს, იუნესკოს მსოფლიო კულტურული მემკვიდრეობის და საქართველოს ეროვნული მნიშვნელობის კულტურის ძეგლს. მონასტერი აგებულია ქუთაისის ჩრდილო - აღმოსავლეთით 11 კმ-ზე, მდინარე წყალწითელის ხეობაში. დაარსებულია 1106 წელს, დავით აღმაშენებლის თაოსნობით. შემოზღუდულია გალავნით. ანსამბლში შედის სხვადასხვა დროინდელი (ძირითადად XII-XIII სს.) შენობები.

გელათის მონასტრის მიმდებარე ტერიტორიაზე წარმოებს სამშენებლო სამუშაოები. სამუშაოები მოიცავს კანალიზაციის სისტემის მოწყობას. გელათის მონასტრის ტერიტორიაზე გაჭრილია სატრანშეო არხი, ასევე მიმდინარეობს ქვაბულის მოწყობის სამუშაოები. სამშენებლო სამუშაოების დროს გამოყენებულია სამშენებლო ტექნიკა. სამშენებლო ტექნიკა მოიცავს ექსკავატორ - დამტვირთველ (JCB) მანქანას და ჰიდრავლიკურ ჩაქუჩს (სამშენებლო „კოდალას“).

გელათის მონასტრის ტერიტორიიდან გამომავალი საკანალიზაციო სისტემა უნდა დაერთდეს მონასტრის ღობის გარეთ მდებარე საკანალიზაციო ქსელთან, რის გამოც მონასტრის გარეთ მდებარე ტერიტორიაზე მიმდინარეობს სატრანშეო არხის გაჭრის სამუშაოები. აღნიშნული სამუშაოების შესასრულებლად გამოყენებულია ჰიდრავლიკური ჩაქუჩი (სამშენებლო „კოდალა“). მშენებლობისას გამოყენებული სპეც. ტექნიკა, ასევე გადაადგილდება მონასტრის ღობის გასწვრივ.



სურათი N3.1: საკვლევ ტერიტორია



„გელათის რეაბილიტაციის დროებით კომიტეტ“-სა და შ.პ.ს. „ეკო-სპექტრ“-ს შორის გაფორმებული ხელშეკრულების საფუძველზე, შ.პ.ს. „ეკო-სპექტრი“-ს საგამოცდო ლაბორატორიის წარმომადგენლებმა, დამკვეთის მიერ მითითებულ ლოკაციებზე განახორციელეს ვიბრაციის ზემოქმედების დონის ინსტრუმენტალური გაზომვა. ვიბრაციის ზემოქმედების დონის გაზომვა ჩატარდა სამშენებლო ტექნიკის მუშაობის რამდენიმე სცენარის პირობებისთვის.

#### 4. მარეგულირებელი მოთხოვნები

##### 4.1 ვიბრაცია

DIN 4150-3 მსოფლიოში ყველაზე ხშირად გამოყენებადი სტანდარტია კონსტრუქციული ვიბრაციების გასაზომად. მსგავსი სახის გაზომვის პროცედურები გათვალისწინებულია სხვა სახელმწიფო სტანდარტებითაც - მაგალითად, იტალიური UNI 9916 სტანდარტით. შეფასების პარამეტრი წარმოდგენს ვიბრაციის სიჩქარის (Vi) სამი ცალკეული მდგენელის (პიკური მაჩვენებლების) მაქსიმალურ სიდიდეს 1-დან 80 ჰც-მდე სიხშირეებზე.

სტანდარტი იძლევა ხანმოკლე და არამიღვეადი ვიბრაციების დასაშვები სიჩქარეების საორიენტაციო სიდიდეებს სამი სხვადასხვა ტიპის შენობაში.

**ცხრილი 4.1.1: გარდამავალი ვიბრაციის საორიენტაციო მნიშვნელობები**

ვიბრაციის სიჩქარის საორიენტაციო მნიშვნელობები გარდამავალი ვიბრაციის შედეგების ანალიზის მიზნით					
შენობის ტიპი	საძირკვლის მნიშვნელოვანი ვიბრაციის სიხშირე			ზედა სართულის ჭერი	
სიხშირის დიაპაზონი	1 – 10 ჰც	10 – 50 ჰც	50 – 100 ჰც	ყველა სიხშირე	
მიმართულება	X / Y / Z	X / Y / Z	X / Y / Z	X / Y	Z
არმირებული ან კარკასული კონსტრუქციები. მძიმე კომერციული შენობები	20 მმ/წმ	20 – 40 მმ/წმ	40 – 50 მმ/წმ	40 მმ/წმ	20 მმ/წმ
არაარმირებული ან მსუბუქი კარკასული კონსტრუქციები/ საცხოვრებელი ან მსუბუქი კომერციული შენობები	5 მმ/წმ	5 – 15 მმ/წმ	15 – 20 მმ/წმ	15 მმ/წმ	20 მმ/წმ
სენსიტიური შენობები, არქიტექტურული ძეგლის სტატუსის მქონე შენობები, მაგ., ისტორიული ძეგლები	3 მმ/წმ	3 – 8 მმ/წმ	8 – 10 მმ/წმ	8 მმ/წმ	20 მმ/წმ



ცხრილი 4.1.2: უწყვეტი ვიბრაციის საორიენტაციო მნიშვნელობები

ვიბრაციის სიჩქარის (Vi) საორიენტაციო მნიშვნელობები უწყვეტი ვიბრაციის ზემოქმედების შესაფასებლად		
შენობის ტიპი	ზედა სართულის ჭერის დონე, ყველა სიხშირე	
მიმართულება	X / Y (ჰორიზონტალური)	Z (ვერტიკალური)
არმირებული ან კარკასული კონსტრუქციები. სამრეწველო და მძიმე კომერციული შენობები	10 მმ/წმ	10 მმ/წმ
არაარმირებული ან მსუბუქი კარკასული კონსტრუქციები/ საცხოვრებელი ან მსუბუქი კომერციული შენობები	5 მმ/წმ	10 მმ/წმ
სენსიტიური შენობები, არქიტექტურული ძეგლის სტატუსის მქონე შენობები, მაგ., ისტორიული ძეგლები	2.5 მმ/წმ	-

ვერტიკალური უწყვეტი ვიბრაცია 10 მმ/წმ-ზე ნაკლები ვიბრაციის სიჩქარით, როგორც წესი, არ იწვევს სახლების სახურავების დაზიანებას. სენსიტიური შენობებისთვის საორიენტაციო მნიშვნელობები შემუშავებული არ არის.

მილსადენებზე არამიღვევადი ვიბრაციებისას შეიძლება გამოყენებული იქნას ხანმოკლე ვიბრაციების 50%-ით შემცირებული საორიენტაციო მნიშვნელობები.

DIN 4150-3 სტანდარტი იძლევა შემდეგ რეკომენდაციას სენსორების განლაგებასთან დაკავშირებით:

- საძირკვლის ვიბრაციების შემთხვევაში მიმღები უნდა მოთავსდეს საძირკვლის ყველაზე დაბალ სართულზე ან გარეთა კედელზე;
- ზედა სართულის ჭერის დონეზე სენსორი უნდა მოთავსდეს გარე კედლის შიდა მხარეს ან ძალიან ახლოს მასთან;
- უსარდაფო სახლების შემთხვევაში გაზომვის ადგილი მიწის დონიდან 0,5 მეტრზე ზემოთ არ უნდა მდებარეობდეს;
- გაზომვის ადგილი უპირატესად უნდა შეირჩეს იმ შენობის გვერდზე, რომელიც მიქცეულია აგზნების წყაროსკენ;
- ერთ-ერთი განივი კოორდინატა (X / Y) უნდა იყოს შენობის გარეთა გვერდის კიდის პარალელური;
- ვიბრაცია შენობებში შედარებით დიდი მიწის ფართობით უნდა გაიზომოს რამდენიმე წერტილში;
- საძირკველთან და ზედა სართულის ჭერში გაზომვასთან ერთად, საჭიროების შემთხვევაში გაზომვები შეიძლება შესრულდეს ვერტიკალური მიმართულებით ჭერებზე, სადაც ასევე მოსალოდნელია ყველაზე ძლიერი ვიბრაცია (ძირითადად ცენტრალური);



- მილსადენებზე გაზომვისას, შეძლებისდაგვარად, სენსორი უნდა დადგეს უშუალოდ მილსადენზე.

## 5. გამოყენებული საზომი აპარატი

### 5.1 ვიბრაცია

ვიბრაციის გაზომვისას გამოყენებული იყო გერმანული წარმოების VM40 საზომი აპარატი.

VM40 მოწყობილობის დანიშნულებაა ვიბრაციის გაზომვა შენობებში, ხიდებზე, კოშკებზე, მილსადენებსა და სხვადასხვა დიდ კონსტრუქციებზე. გაზომვები წარმოებს იმ მიზნით, რომ თავიდან იქნას აცილებული შენობების კონსტრუქციული დაზიანება და ადამიანების შეწუხება. VM40 აღჭურვილია სენსორით, ჩამწერი და შეფასების ელექტრონული მოწყობილობითა და აკუმულატორით - ეს მოწყობილობები მოთავსებულია VM40 მონიტორის მყარ კორპუსში. ამ მონიტორის გამოყენება განსაკუთრებით მოსახერხებელია დროის ხანგრძლივ პერიოდებში ავტონომიური მუშაობის რეჟიმში, მაგ., სამშენებლო უბნებზე.

**სურათი 5.1.1: ვიბრაციის საზომი აპარატი**



ინსტრუმენტი აღჭურვილია სამი მაღალმგრძობიარე პიეზოელექტრული სისტემით ვიბრაციის გასაზომად სამივე მიმართულებით. სიგნალის დამუშავების პროცესი იმართება მიკროპროცესორით. VM40 მონიტორი მუშაობს კლავიშების პანელზე განთავსებული შვიდი ღილაკისა და მანათობელი LCD ეკრანის დახმარებით. გაზომვის შედეგების გადატანა შესაძლებელია პერსონალურ კომპიუტერში USB ინტერფეისის დახმარებით. მოწყობილობას ასევე გააჩნია დამუხტვის მოწყობილობის მისაერთებელი პორტი და რელეური გამომყვანი ვიბრაციის მოვლენების გარე სიგნალირებისთვის. მოწყობილობას ასევე გააჩნია დამუხტვის მოწყობილობის მისაერთებელი პორტი და რელეური გამომყვანი ვიბრაციის მოვლენების გარე სიგნალირებისთვის. VM40 მონიტორი გაზომვებს ასრულებს შემდეგი სტანდარტებით:

- DIN 4150-3: კონსტრუქციული ვიბრაცია – ვიბრაციის ზემოქმედება კონსტრუქციებზე;
- BS 7385: ვიბრაციის შეფასება და გაზომვა შენობა-ნაგებობებში;
- SN 640312a: ვიბრაციის გავლენა შენობა-ნაგებობებზე.

მენიუს ნავიგაციის ფუნქციის გამოყენებით შესაძლებელია გაზომვის სახისა და მდებარეობის და შენობის ტიპის შესახებ არსებული ყველა მონაცემის ნახვა ამასთან, ეს ფუნქცია იძლევა ოპერაციული ცდომილებების თავიდან არიდების საშუალებას. გაზომვის სიდიდეები ვიზუალურად გამოისახება ვიბრაციის სიჩქარის სამი პიკური (მაქსიმალური) მაჩვენებლით (X/Y/Z) ან ვექტორული ჯამით. გარდა ამისა, ხდება ძირითადი სიხშირისა და მისი კოორდინატს გამოსახვა მაქსიმალური ამპლიტუდისთვის. ამას გარდა, VM40 მონიტორი გვიჩვენებს გაზომილი ვიბრაციის სიდიდის FFT სპექტრს. სპექტრალური გრაფიკი ასევე გვიჩვენებს შერჩეული სტანდარტის ზღვრული მნიშვნელობის მრუდს, რაც იძლევა პოტენციური ზიანის ანალიზის საშუალებას ერთი თვალის გადავლებით. თუ გამოსახული მნიშვნელობა აჭარბებს ზღვრულ სიდიდეს, შესაძლებელია გაზომილი სიდიდის შენახვა. VM40 მონიტორის შემადგენლობაში შედის ასევე სინათლის ორი დიოდი და რელეური გამომყვანი საგანგაშო მდგომარეობის სიგნალირებისთვის. VM40B მონიტორს ასევე აქვს სმს-ანგარიშის გაგზავნის ფუნქცია ჩაშენებული GSM მოდემის დახმარებით.

## **6. გამოყენებული სამშენებლო მანქანები**

როგორც აღინიშნა, სამშენებლო სამუშაოების დროს გამოყენებულია სამშენებლო ტექნიკა. სამშენებლო ტექნიკა მოიცავს ექსკავატორ - დამტვირთველ (JCB) მანქანას და ჰიდრაულიკურ ჩაქურჩს (სამშენებლო „კოდალას“).

უნივერსალური ექსკავატორი არის ერთციცხვიანი ექსკავატორი, რომელსაც აქვს ორი და მეტი საცვლელი მუშა მოწყობილობა: პირდაპირი ნიჩაბი, გრეიფერი, დამტვირთავი, დრაგლაინი, ურნალი, ამწევი მექანიზმი, ბულდოზერი და სხვ. სავალი მოწყობილობის მიხედვით უნივერსალური ექსკავატორი არის მუხლუხა და პნევმატურთვლიანი ტრაქტორის ან ავტომობილის ბაზაზე. თანამედროვე, მე-5 და მე-6 ზომათა ჯგუფის მძლავრი უნივერსალური ჰიდრაულიკური მთლიანსაბრუნე ექსკავატორის ძალურ დანადგარში გამოყენებულია ჰიდროტუმბოები მართული წარმადობით, სავალი მოწყობილობა - მუხლუხა, მუშა მოძრაობები - მდორედ და უხმაუროდ დასარეგულირებელი.

მოქმედების პრინციპის მიხედვით ჰიდრაულიკური ჩაქურჩი არის შემდეგი სახის: ყბებიანი (ყბის მარტივი და რთულ ქანაობით), კონუსური, ლილვაკებიანი, დარტყმითი მოქმედების, რბიები და დეზინდებერატორები. დარტყმითი მოქმედების ჰიდრაულიკური ჩაქურჩი არის ჩაქურჩებიანი და როტორული, რომლებშიც მასალის მსხვრევა წარმოებს სახსრულად დამაგრებული ჩაქურჩების ან როტორზე ხისტად დამაგრებული საცემების დარტყმით.

სამშენებლო სამუშაოებისას გამოყენებული ჰიდრავლიკური ჩაქურის საოპერაციო წონა შეადგენს 550 კგ.-ს.

**სურათი N6.1: გამოყენებული „JCB“ ფირმის სამშენებლო მანქანა**



**სურათი N6.2: გამოყენებული „HIDROMEK“ ფირმის სამშენებლო მანქანა**



საკოველთაოდ ცნობილია, რომ დასახლებულ ადგილებში სამშენებლო სამუშაოების დროს, აფეთქებითი სამუშაოები, ჰიდრავლიკური ტექნიკა და წარმოების დანადგარები წარმოქმნის ვიბრაციებს მიმდებარე გარემოში, რამაც შეიძლება ზიანი მიაყენოს ახლომდებარე შენობებს. კერძოდ, გათხრების სამუშაოებმა, რომელიც მოიცავს ნიადაგისა და კლდის ამოღებას აფეთქების ან მექანიკური ხელსაწყოების საშუალებით, შეიძლება გამოიწვიოს დინამიური დატვირთვები მიმდებარე სტრუქტურებზე, ხოლო გენერირებულმა ვიბრაციამ, შეიძლება მავნე ზეგავლენა იქონიოს მიმდებარე გარემოზე. გენერირებული ვიბრაციის დონე დამოკიდებულია რამდენიმე ცვლადზე, როგორცაა გათხრების მეთოდი, გამოყენებული აღჭურვილობის ხასიათი, ნიადაგის თვისებები, ნიადაგის არაერთგვაროვნება, მგრძნობიარე რეცეპტორის მანძილი ვიბრაციის წყაროდან და მიმდებარე სტრუქტურების დინამიური მახასიათებელი.

## **7. ჩატარებული გაზომვა**

საბაზისო გაზომვა ჩატარდა ტყიბულის მუნიციპალიტეტის, სოფ. გელათში, გელათის სამონასტრო კომპლექსის ტერიტორიაზე. გელათის მონასტერი განთავსებულია შემდეგ საკადასტრო კოდზე: 39.07.31.362. გელათის სამონასტრო კომპლექსის ტერიტორიაზე განთავსებულია ღვთისმშობლის მიძინების სახელობის ცენტრალურ - გუმბათოვანი მთავარი ტაძარი და წმ. გიორგის სახელობის ეკლესია.

გაზომვა წარმოებდა 2024/01/26 რიცხვში. ვიბრაციის საზომი აპარატი აფიქსირებდა ვიბრაციის შედეგებს 5 წამიან ინტერვალში, ხოლო ვიბრაციის დონის მკვეთრი მატების შემთხვევაში, მომენტალურად. ჯამში, გაზომვა ჩატარდა ორ წერტილში:

- წერტილი N1: წმ. გიორგის სახელობის ეკლესია;
- წერტილი N2: ღვთისმშობლის მიძინების სახელობის ცენტრალურ - გუმბათოვანი მთავარი ტაძარი.

ვიზრაციის დონის გაზომვისას სამშენებლო სამუშაოები მიმდინარეობდა სხვადასხვა სამშენებლო სცენარის პირობებში, კერძოდ:

- სცენარი N1: ვიზრაციის გაზომვის დროს მონასტრის ღობის გასწვრივ გადაადგილდებოდა ექსკავატორ - დამტვირთველი (JCB) მანქანა;
- სცენარი N2: ვიზრაციის გაზომვის დროს მონასტრის მიმდებარედ (საავტომობილო პარკინგის გასწვრივ) მუშაობდა ჰიდრავლიკური ჩაქუჩი (სამშენებლო „კოდალა“);
- სცენარი N3: ვიზრაციის გაზომვის დროს მონასტრის მიმდებარედ (ღობის გასწვრივ) მუშაობდა ჰიდრავლიკური ჩაქუჩი (სამშენებლო „კოდალა“);
- სცენარი N4: ვიზრაციის გაზომვის დროს მონასტრის ეზოს ტერიტორიაზე (ქვაბულის ამოღების მიზნით) მუშაობდა ჰიდრავლიკური ჩაქუჩი (სამშენებლო „კოდალა“).

N1, N2 და N3 სცენარის პირობებისთვის, ვიზრაციის გაზომვა ჩატარდა წმ. გიორგის სახელობის ეკლესიაში, ვინაიდან აღნიშნული ეკლესიის შენობა ყველაზე ახლოს მდებარეობდა ვიზრაციის წყაროსთან. N4 სცენარის პირობებისთვის, ვიზრაციის გაზომვა ჩატარდა ღვთისმშობლის მიძინების სახელობის ცენტრალურ - გუმბათოვან მთავარ ტაძარში.

ქვემოთ წარმოდგენილია ვიზრაციის აპარატის დამონტაჟების წერტილების კოორდინატები (UTM/WGS84/Zone38):

- წერტილი N1: წმ. გიორგის სახელობის ეკლესიაში - X - 316065; Y - 4684893.
- წერტილი N2: ღვთისმშობლის მიძინების სახელობის ცენტრალურ - გუმბათოვან მთავარ ტაძარში - X - 315997; Y - 4684894.

გაზომვის მიმდინარეობაზე რაიმე სახის მეტეოროლოგიურ პირობას გავლენა არ ჰქონია (წვიმა, ქარი). გაზომვის ჩატარების პერიოდში არსებული ჰაერის ტემპერატურა შეადგენდა შემდეგს:

- 2024/01/26 - 5 °C - ფარდობითი ტენიანობა 45%.<sup>1</sup>

ვიზრაციის ზემოქმედების დონის გაზომვა მიმდინარეობდა საქართველოს კანონმდებლობით გათვალისწინებული მოთხოვნების, საუკეთესო საერთაშორისო გამოცდილების და კომპანიის მიერ შემუშავებული მეთოდოლოგიისა და პროცედურების შესაბამისად.

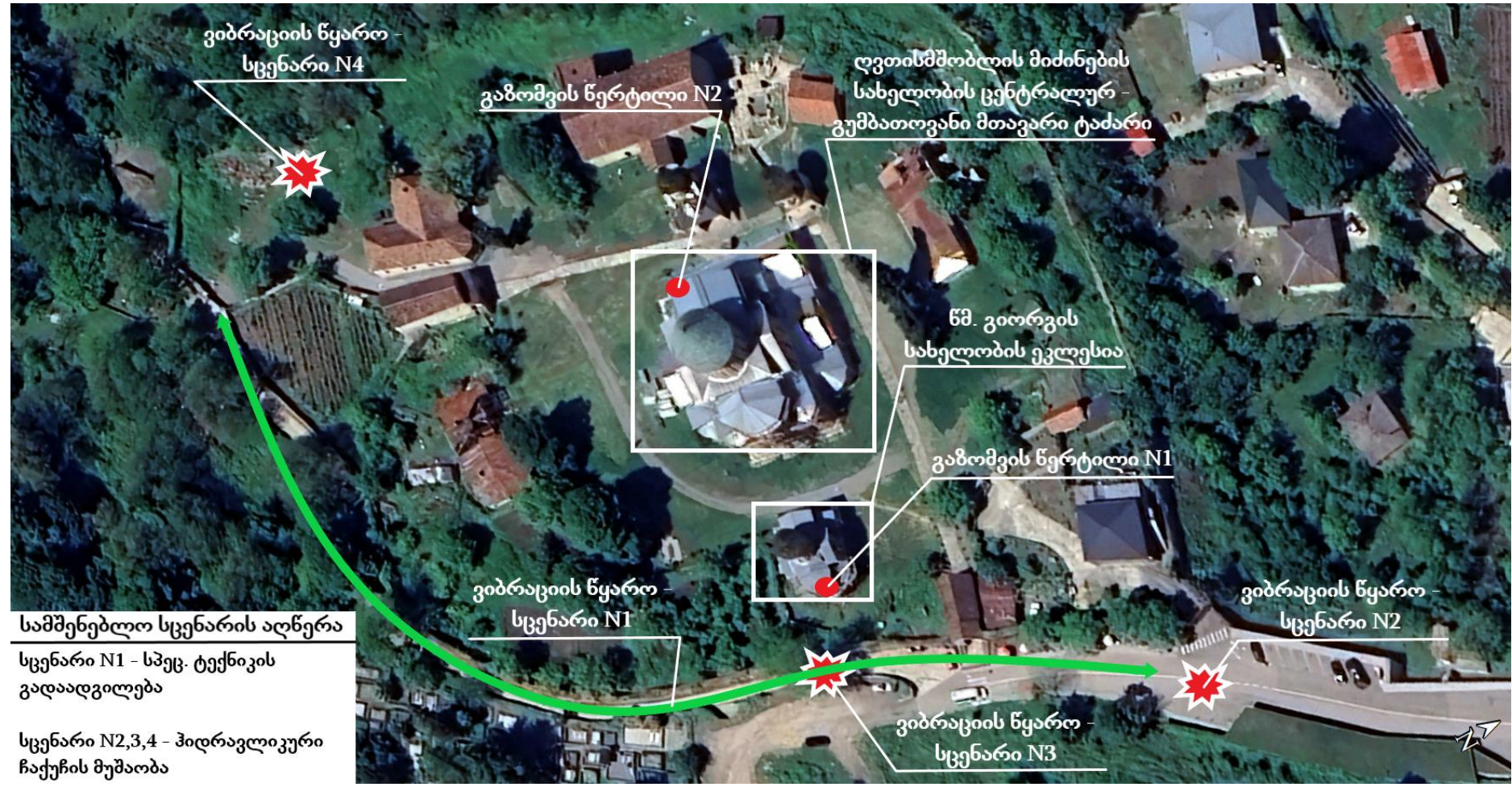
ქვემოთ სურათზე N7.1 მოცემულია გაზომვის წერტილები და ვიზრაციის წყაროები (სცენარების მიხედვით).

---

<sup>1</sup> წყარო - <http://meteo.gov.ge/>.



სურათი N7.1: გაზომვის წერტილები და ვიბრაციის წყაროები





საბაზისო გაზომვა ჩატარდა სამშენებლო სამუშაოების სხვადასხვა სცენარის დროს გენერირებული ვიბრაციის ზეგავლენის დონის დასადგენად. მიღებული შედეგების დეტალური მაჩვენებლები მოცემულია დანართებში:

- დანართი N1: ჩატარებული გაზომვების ფოტო-სურათები;
- დანართი N2: ვიბრაციის გაზომვის შედეგები;
- დანართი N3: ვიბრაციის გაზომვის გრაფიკული შედეგები;
- დანართი N4: გაზომვაში მონაწილე ექსპერტების სერთიფიკატები;
- დანართი N5: საზომი აპარატების კალიბრირების სერთიფიკატები;
- დანართი N6: საზომი აპარატის ექსპლუატაციის სერთიფიკატი;
- დანართი N7: გაზომვაში მონაწილე კომპანიაზე გაცემული ISO-ს სტანდარტის სერთიფიკატი.

მიღებული შედეგების გასაშუალოებული მაჩვენებლები იხილეთ ცხრილში 7.1.

**ცხრილი 7.1: გაზომვების შედეგები**

გაზომვის პარამეტრი		დონე	დაბინძურების წყარო
ვიბრაცია მმ/წმ (დაფიქსირებული მაქსიმალური მნიშვნელობა) <sup>2</sup>	DIN 4150-3 ნორმა (3 კლასის შენობებისთვის - სენსიტიური შენობები, არქიტექტურული ძეგლის სტატუსის მქონე შენობები)	2.5	სამშენებლო სამუშაოები
	შედეგი - გაზომვის წერტილი N1 - სცენარი N1	0.24	
	შედეგი - გაზომვის წერტილი N1 - სცენარი N2	0.2	
	შედეგი - გაზომვის წერტილი N1 - სცენარი N3	0.21	
	შედეგი - გაზომვის წერტილი N2 - სცენარი N4	0.22	

როგორც მიღებული მონაცემებიდან ჩანს, ვიბრაციის გაზომვის პერიოდში, N1 წერტილში, N1 სცენარის შემთხვევაში ვიბრაციის ყველაზე მაღალმა მაჩვენებელმა შეადგინა 0.24 მმ/წმ.

<sup>2</sup> ვიბრაციის საწყისი და საბოლოო მონაცემები შედარებით მაღალია, რაც განპირობებულია აპარატის ჩართვისა და გამორთვის ღილაკთან შეხებით, ასევე აპარატის მიმდებარედ გადაადგილებით. აღნიშნულიდან გამომდინარე, საწყისი და საბოლოო მონაცემები არ არის შეფასებისას გამოყენებული.

*გელათის სამონასტრო კომპლექსის მიმდებარედ, სამშენებლო სამუშაოების წარმოებისას ვიბრაციის გავრცელების კვლევის ანგარიში*

როგორც მიღებული მონაცემებიდან ჩანს, ვიბრაციის გაზომვის პერიოდში, N1 წერტილში, N2 სცენარის შემთხვევაში ვიბრაციის ყველაზე მაღალმა მაჩვენებელმა შეადგინა 0.2 მმ/წმ.

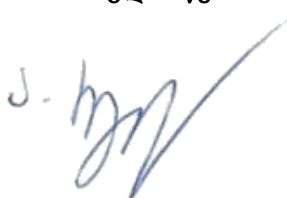
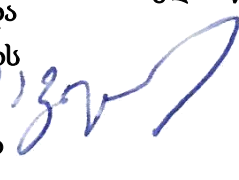
როგორც მიღებული მონაცემებიდან ჩანს, ვიბრაციის გაზომვის პერიოდში, N1 წერტილში, N3 სცენარის შემთხვევაში ვიბრაციის ყველაზე მაღალმა მაჩვენებელმა შეადგინა 0.21 მმ/წმ.

როგორც მიღებული მონაცემებიდან ჩანს, ვიბრაციის გაზომვის პერიოდში, N2 წერტილში, N4 სცენარის შემთხვევაში ვიბრაციის ყველაზე მაღალმა მაჩვენებელმა შეადგინა 0.22 მმ/წმ.

როგორც გაზომვის მონაცემებიდან ჩანს, ვიბრაციის კვლევის პერიოდში, ვიბრაციის დონე გაზომვის ორივე ლოკაციაზე, ყველა სცენარის პირობებისთვის, დაბალი იყო „DIN 4150-3“ სტანდარტის საორიენტაციო მაჩვენებლებზე (3 კლასის შენობებისთვის - სენსიტიური შენობები, არქიტექტურული ძეგლის სტატუსის მქონე შენობები). გაზომვისას, ვიბრაციის ყველაზე მაღალი შედეგი დაფიქსირდა გაზომვის N1 წერტილში, რამაც შეადგინა 0.24 მმ/წმ.

სამშენებლო სამუშაოების N3 სცენარის პირობებში (ვიბრაციის გაზომვის დროს მონასტრის მიმდებარედ (ღობის გასწვრივ) მუშაობდა ჰიდრავლიკური ჩაქუჩი (სამშენებლო „კოდალა“) ვიბრაციის წყარო ყველაზე ახლოს იყო საკვლევ შენობასთან (დამორება, დაახლოებით 10 მეტრი). აღნიშნულის მიუხედავად, სამშენებლო სამუშაოების N3 სცენარის დროს ვიბრაციის დონის მკვეთრმა მატებას ადგილი არ ჰქონია.

ჩატარებულ გაზომვაზე პასუხისმგებელი პირი:






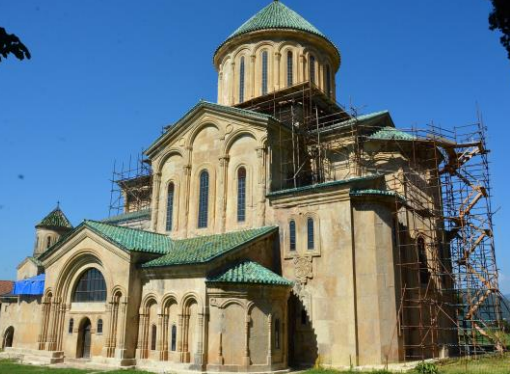
<p>არჩილ რევაზიშვილი</p> <p>შ.პ.ს. „ეკო-სპექტრი“</p> <p>საგამოცდო ლაბორატორიის უფროსი</p>	<p>ხელმოწერა</p> 	<p>დავით კავილაძე</p> <p>შ.პ.ს. „ეკო-სპექტრი“</p> <p>სოციალური და გარემოს დაცვის სამსახურის სპეციალისტი</p>	<p>ხელმოწერა</p> 
---	--	---	--

## 8. დასკვნა

- „გელათის რეაბილიტაციის დროებით კომიტეტ“-სა და შ.პ.ს. „ეკო-სპექტრ“-ს შორის გაფორმებული ხელშეკრულების საფუძველზე, შ.პ.ს. „ეკო-სპექტრი“-ს საგამოცდო ლაბორატორიის წარმომადგენლებმა, დამკვეთის მიერ მითითებულ ლოკაციებზე განახორციელეს ვიბრაციის ზემოქმედების დონის ინსტრუმენტალური გაზომვა. ვიბრაციის ზემოქმედების დონის გაზომვა ჩატარდა სამშენებლო ტექნიკის მუშაობის რამდენიმე სცენარის პირობებისთვის;
- გაზომვა წარმოებდა 2024/01/26 რიცხვში. ვიბრაციის საზომი აპარატი აფიქსირებდა ვიბრაციის შედეგებს 5 წამიან ინტერვალში, ხოლო ვიბრაციის დონის მკვეთრი მატების შემთხვევაში, მომენტალურად. ჯამში, გაზომვა ჩატარდა ორ წერტილში:
  - წერტილი N1: წმ. გიორგის სახელობის ეკლესია;
  - წერტილი N2: ღვთისმშობლის მიძინების სახელობის ცენტრალურ - გუმბათოვანი მთავარი ტაძარი;
- ვიბრაციის დონის გაზომვისას სამშენებლო სამუშაოები მიმდინარეობდა სხვადასხვა სამშენებლო სცენარის პირობებში (ჯამში 4 სცენარი);
- N1, N2 და N3 სცენარის პირობებისთვის, ვიბრაციის გაზომვა ჩატარდა წმ. გიორგის სახელობის ეკლესიაში, ვინაიდან აღნიშნული ეკლესიის შენობა ყველაზე ახლოს მდებარეობდა ვიბრაციის წყაროსთან. N4 სცენარის პირობებისთვის, ვიბრაციის გაზომვა ჩატარდა ღვთისმშობლის მიძინების სახელობის ცენტრალურ - გუმბათოვან მთავარ ტაძარში;
- საბაზისო გაზომვა ჩატარდა სამშენებლო სამუშაოების სხვადასხვა სცენარის დროს გენერირებული ვიბრაციის ზეგავლენის დონის დასადგენად;
- ვიბრაციის ზემოქმედების დონის გაზომვა მიმდინარეობდა საქართველოს კანონმდებლობით გათვალისწინებული მოთხოვნების, საუკეთესო საერთაშორისო გამოცდილების და კომპანიის მიერ შემუშავებული მეთოდოლოგიისა და პროცედურების შესაბამისად;
- როგორც მიღებული მონაცემებიდან ჩანს, ვიბრაციის გაზომვის პერიოდში, N1 წერტილში, N1 სცენარის შემთხვევაში ვიბრაციის ყველაზე მაღალმა მაჩვენებელმა შეადგინა 0.24 მმ/წმ;
- როგორც მიღებული მონაცემებიდან ჩანს, ვიბრაციის გაზომვის პერიოდში, N1 წერტილში, N2 სცენარის შემთხვევაში ვიბრაციის ყველაზე მაღალმა მაჩვენებელმა შეადგინა 0.2 მმ/წმ;

- როგორც მიღებული მონაცემებიდან ჩანს, ვიბრაციის გაზომვის პერიოდში, N1 წერტილში, N3 სცენარის შემთხვევაში ვიბრაციის ყველაზე მაღალმა მაჩვენებელმა შეადგინა 0.21 მმ/წმ;
- როგორც მიღებული მონაცემებიდან ჩანს, ვიბრაციის გაზომვის პერიოდში, N2 წერტილში, N4 სცენარის შემთხვევაში ვიბრაციის ყველაზე მაღალმა მაჩვენებელმა შეადგინა 0.22 მმ/წმ;
- როგორც გაზომვის მონაცემებიდან ჩანს, ვიბრაციის კვლევის პერიოდში, ვიბრაციის დონე გაზომვის ორივე ლოკაციაზე, ყველა სცენარის პირობებისთვის, დაბალი იყო „DIN 4150-3“ სტანდარტის საორიენტაციო მაჩვენებლებზე (3 კლასის შენობებისთვის - სენსიტიური შენობები, არქიტექტურული ძეგლის სტატუსის მქონე შენობები). გაზომვისას, ვიბრაციის ყველაზე მაღალი შედეგი დაფიქსირდა გაზომვის N1 წერტილში, რამაც შეადგინა 0.24 მმ/წმ;
- სამშენებლო სამუშაოების N3 სცენარის პირობებში (ვიბრაციის გაზომვის დროს მონასტრის მიმდებარედ (ღობის გასწვრივ) მუშაობდა ჰიდრავლიკური ჩაქურჩი (სამშენებლო „კოდალა“) ვიბრაციის წყარო ყველაზე ახლოს იყო საკვლევ შენობასთან (დაშორება, დაახლოებით 10 მეტრი). აღნიშნულის მიუხედავად, სამშენებლო სამუშაოების N3 სცენარის დროს ვიბრაციის დონის მკვეთრმა მატებას ადგილი არ ჰქონია.

დანართი N1: ფოტო მასალა

<p>სურათი: გაზომვის N1 წერტილი</p> 	<p>სურათი: გაზომვის N1 წერტილი</p> 
<p>სურათი: გაზომვის N2 წერტილი</p> 	<p>სურათი: გაზომვის N2 წერტილი</p> 
<p>სურათი: წმ. გიორგის სახელობის ეკლესია</p>	<p>სურათი: ღვთისმშობლის მიძინების სახელობის ცენტრალურ - გუმბათოვანი მთავარი ტაძარი</p>
	



დანართი N2: ვიბრაციის გაზომვის შედეგები

ვიბრაციის გაზომვის შედეგი - სცენარი N1								
No	Date	Time	X-axis	Y-axis	Z-axis	Unit	Frequency [Hz]	Trigger event
0	26.01.2024	09:57:34	1,2	1,15	1,09	mm/s	???	(T)
1	26.01.2024	09:57:37	0,15	0,21	0,14	mm/s	???	(T)
2	26.01.2024	09:57:42	0,1	0,13	0,13	mm/s	???	(T)
3	26.01.2024	09:57:47	0,18	0,09	0,12	mm/s	???	(T)
4	26.01.2024	09:57:51	0,17	0,17	0,13	mm/s	???	(T)
5	26.01.2024	09:57:56	0,12	0,12	0,08	mm/s	???	(T)
6	26.01.2024	09:58:01	0,14	0,11	0,11	mm/s	???	(T)
7	26.01.2024	09:58:06	0,11	0,09	0,08	mm/s	???	(T)
8	26.01.2024	09:58:11	0,1	0,12	0,14	mm/s	???	(T)
9	26.01.2024	09:58:15	0,13	0,11	0,1	mm/s	???	(T)
10	26.01.2024	09:58:20	0,11	0,14	0,1	mm/s	???	(T)
11	26.01.2024	09:58:25	0,08	0,16	0,17	mm/s	???	(T)
12	26.01.2024	09:58:29	0,11	0,12	0,12	mm/s	???	(T)
13	26.01.2024	09:58:34	0,16	0,24	0,23	mm/s	???	(T)
14	26.01.2024	09:58:39	0,07	0,11	0,12	mm/s	???	(T)
15	26.01.2024	09:58:43	0,13	0,17	0,13	mm/s	???	(T)
16	26.01.2024	09:58:48	0,1	0,14	0,12	mm/s	???	(T)
17	26.01.2024	09:58:54	0,11	0,13	0,12	mm/s	???	(T)
18	26.01.2024	09:58:58	0,15	0,16	0,14	mm/s	???	(T)
19	26.01.2024	09:59:03	0,11	0,11	0,12	mm/s	???	(T)
20	26.01.2024	09:59:08	0,1	0,12	0,09	mm/s	???	(T)
21	26.01.2024	09:59:12	0,15	0,11	0,13	mm/s	???	(T)
22	26.01.2024	09:59:17	0,1	0,14	0,13	mm/s	???	(T)
23	26.01.2024	09:59:22	0,12	0,1	0,12	mm/s	???	(T)

*გელათის სამონასტრო კომპლექსის მიმდებარედ, სამშენებლო სამუშაოების წარმოებისას  
ვიბრაციის გავრცელების კვლევის ანგარიში*

ვიბრაციის გაზომვის შედეგი - სცენარი N1								
No	Date	Time	X-axis	Y-axis	Z-axis	Unit	Frequency [Hz]	Trigger event
24	26.01.2024	09:59:26	0,16	0,1	0,14	mm/s	???	(T)
25	26.01.2024	09:59:31	0,13	0,15	0,12	mm/s	???	(T)
26	26.01.2024	09:59:36	0,13	0,15	0,1	mm/s	???	(T)
27	26.01.2024	09:59:40	0,08	0,09	0,13	mm/s	???	(T)
28	26.01.2024	09:59:46	0,1	0,1	0,1	mm/s	???	(T)
29	26.01.2024	09:59:51	0,23	0,13	0,14	mm/s	???	(T)
30	26.01.2024	09:59:55	0,09	0,1	0,12	mm/s	???	(T)
31	26.01.2024	10:00:00	0,11	0,11	0,12	mm/s	???	(T)
32	26.01.2024	10:00:05	0,09	0,15	0,14	mm/s	???	(T)
33	26.01.2024	10:00:09	0,15	0,15	0,12	mm/s	???	(T)
34	26.01.2024	10:00:14	0,1	0,18	0,1	mm/s	???	(T)
35	26.01.2024	10:00:19	0,07	0,14	0,1	mm/s	???	(T)
36	26.01.2024	10:00:23	0,1	0,12	0,18	mm/s	???	(T)
37	26.01.2024	10:00:28	0,1	0,08	0,14	mm/s	???	(T)
38	26.01.2024	10:00:33	0,14	0,12	0,12	mm/s	???	(T)
39	26.01.2024	10:00:38	0,11	0,1	0,14	mm/s	???	(T)
40	26.01.2024	10:00:43	0,11	0,1	0,12	mm/s	???	(T)
41	26.01.2024	10:00:47	0,1	0,1	0,12	mm/s	???	(T)
42	26.01.2024	10:00:52	0,16	0,09	0,11	mm/s	???	(T)
43	26.01.2024	10:00:57	0,11	0,09	0,12	mm/s	???	(T)
44	26.01.2024	10:01:01	0,09	0,11	0,07	mm/s	???	(T)
45	26.01.2024	10:01:06	0,1	0,11	0,09	mm/s	???	(T)
46	26.01.2024	10:01:11	0,09	0,13	0,11	mm/s	???	(T)
47	26.01.2024	10:01:15	0,13	0,17	0,12	mm/s	???	(T)
48	26.01.2024	10:01:20	0,16	0,12	0,1	mm/s	???	(T)
49	26.01.2024	10:01:26	0,09	0,13	0,15	mm/s	???	(T)
50	26.01.2024	10:01:30	0,09	0,17	0,13	mm/s	???	(T)

*გელათის სამონასტრო კომპლექსის მიმდებარედ, სამშენებლო სამუშაოების წარმოებისას  
ვიბრაციის გავრცელების კვლევის ანგარიში*

ვიბრაციის გაზომვის შედეგი - სცენარი N1								
No	Date	Time	X-axis	Y-axis	Z-axis	Unit	Frequency [Hz]	Trigger event
51	26.01.2024	10:01:35	0,14	0,15	0,14	mm/s	???	(T)
52	26.01.2024	10:01:40	0,13	0,13	0,12	mm/s	???	(T)
53	26.01.2024	10:01:44	0,13	0,16	0,09	mm/s	???	(T)
54	26.01.2024	10:01:49	0,13	0,13	0,07	mm/s	???	(T)
55	26.01.2024	10:01:54	0,09	0,13	0,13	mm/s	???	(T)
56	26.01.2024	10:01:58	0,11	0,11	0,08	mm/s	???	(T)
57	26.01.2024	10:02:03	0,11	0,07	0,09	mm/s	???	(T)
58	26.01.2024	10:02:08	0,11	0,16	0,15	mm/s	???	(T)
59	26.01.2024	10:02:12	0,1	0,14	0,1	mm/s	???	(T)
60	26.01.2024	10:02:18	0,14	0,11	0,11	mm/s	???	(T)
61	26.01.2024	10:02:23	0,06	0,12	0,12	mm/s	???	(T)
62	26.01.2024	10:02:27	0,07	0,17	0,11	mm/s	???	(T)
63	26.01.2024	10:02:32	0,07	0,15	0,17	mm/s	???	(T)
64	26.01.2024	10:02:37	0,11	0,12	0,08	mm/s	???	(T)
65	26.01.2024	10:02:41	0,11	0,13	0,14	mm/s	???	(T)
66	26.01.2024	10:02:46	0,1	0,16	0,12	mm/s	???	(T)
67	26.01.2024	10:02:51	0,11	0,17	0,13	mm/s	???	(T)
68	26.01.2024	10:02:55	0,09	0,16	0,1	mm/s	???	(T)
69	26.01.2024	10:03:00	0,17	0,14	0,13	mm/s	???	(T)
70	26.01.2024	10:03:05	0,11	0,09	0,14	mm/s	???	(T)
71	26.01.2024	10:03:10	0,12	0,1	0,17	mm/s	???	(T)
72	26.01.2024	10:03:15	0,14	0,13	0,13	mm/s	???	(T)
73	26.01.2024	10:03:19	0,09	0,17	0,12	mm/s	???	(T)
74	26.01.2024	10:03:24	0,1	0,15	0,11	mm/s	???	(T)
75	26.01.2024	10:03:29	0,1	0,18	0,15	mm/s	???	(T)
76	26.01.2024	10:03:33	0,13	0,17	0,07	mm/s	???	(T)
77	26.01.2024	10:03:38	0,1	0,13	0,11	mm/s	???	(T)

*გელათის სამონასტრო კომპლექსის მიმდებარედ, სამშენებლო სამუშაოების წარმოებისას  
ვიბრაციის გავრცელების კვლევის ანგარიში*

ვიბრაციის გაზომვის შედეგი - სცენარი N1								
No	Date	Time	X-axis	Y-axis	Z-axis	Unit	Frequency [Hz]	Trigger event
78	26.01.2024	10:03:43	0,14	0,12	0,11	mm/s	???	(T)
79	26.01.2024	10:03:47	0,1	0,13	0,17	mm/s	???	(T)
80	26.01.2024	10:03:52	0,14	0,13	0,14	mm/s	???	(T)
81	26.01.2024	10:03:58	0,08	0,13	0,14	mm/s	???	(T)
82	26.01.2024	10:04:02	0,09	0,09	0,11	mm/s	???	(T)
83	26.01.2024	10:04:07	0,13	0,15	0,09	mm/s	???	(T)
84	26.01.2024	10:04:12	0,17	0,11	0,1	mm/s	???	(T)
85	26.01.2024	10:04:16	0,13	0,09	0,1	mm/s	???	(T)
86	26.01.2024	10:04:21	0,1	0,12	0,11	mm/s	???	(T)
87	26.01.2024	10:04:26	0,11	0,11	0,1	mm/s	???	(T)
88	26.01.2024	10:04:30	0,11	0,1	0,13	mm/s	???	(T)
89	26.01.2024	10:04:35	0,1	0,1	0,11	mm/s	???	(T)
90	26.01.2024	10:04:40	0,14	0,12	0,09	mm/s	???	(T)
91	26.01.2024	10:04:45	0,15	0,14	0,12	mm/s	???	(T)
92	26.01.2024	10:04:50	0,08	0,08	0,14	mm/s	???	(T)
93	26.01.2024	10:04:55	0,08	0,09	0,11	mm/s	???	(T)
94	26.01.2024	10:04:59	0,12	0,09	0,1	mm/s	???	(T)
95	26.01.2024	10:05:04	0,13	0,1	0,13	mm/s	???	(T)
96	26.01.2024	10:05:09	0,09	0,16	0,11	mm/s	???	(T)
97	26.01.2024	10:05:13	0,09	0,11	0,19	mm/s	???	(T)
98	26.01.2024	10:05:18	0,12	0,11	0,13	mm/s	???	(T)
99	26.01.2024	10:05:23	0,15	0,16	0,13	mm/s	???	(T)
100	26.01.2024	10:05:27	0,16	0,12	0,13	mm/s	???	(T)
101	26.01.2024	10:05:32	0,18	0,19	0,09	mm/s	???	(T)
102	26.01.2024	10:05:37	0,14	0,12	0,1	mm/s	???	(T)
103	26.01.2024	10:05:42	0,1	0,1	0,12	mm/s	???	(T)
104	26.01.2024	10:05:47	0,11	0,17	0,22	mm/s	???	(T)

*გელათის სამონასტრო კომპლექსის მიმდებარედ, სამშენებლო სამუშაოების წარმოებისას  
ვიბრაციის გავრცელების კვლევის ანგარიში*

<b>ვიბრაციის გაზომვის შედეგი - სცენარი N1</b>								
No	Date	Time	X-axis	Y-axis	Z-axis	Unit	Frequency [Hz]	Trigger event
105	26.01.2024	10:05:51	0,08	0,13	0,15	mm/s	???	(T)
106	26.01.2024	10:05:56	0,1	0,13	0,12	mm/s	???	(T)
107	26.01.2024	10:06:01	0,13	0,1	0,09	mm/s	???	(T)
108	26.01.2024	10:06:05	0,11	0,12	0,16	mm/s	???	(T)
109	26.01.2024	10:06:10	0,12	0,1	0,11	mm/s	???	(T)
110	26.01.2024	10:06:15	0,08	0,11	0,13	mm/s	???	(T)
111	26.01.2024	10:06:19	0,15	0,14	0,11	mm/s	???	(T)
112	26.01.2024	10:06:23	1,79	1,24	0,12	mm/s	???	END



*გელათის სამონასტრო კომპლექსის მიმდებარედ, სამშენებლო სამუშაოების წარმოებისას  
ვიბრაციის გავრცელების კვლევის ანგარიში*

ვიბრაციის გაზომვის შედეგი - სცენარი N2								
No	Date	Time	X-axis	Y-axis	Z-axis	Unit	Frequency [Hz]	Trigger event
0	26.01.2024	10:18:58	1,18	1,07	1,05	mm/s	???	(T)
1	26.01.2024	10:19:00	0,14	0,16	0,13	mm/s	???	(T)
2	26.01.2024	10:19:06	0,13	0,14	0,15	mm/s	???	(T)
3	26.01.2024	10:19:11	0,08	0,14	0,19	mm/s	???	(T)
4	26.01.2024	10:19:15	0,19	0,1	0,12	mm/s	???	(T)
5	26.01.2024	10:19:20	0,14	0,16	0,14	mm/s	???	(T)
6	26.01.2024	10:19:24	0,12	0,09	0,13	mm/s	???	(T)
7	26.01.2024	10:19:29	0,12	0,11	0,12	mm/s	???	(T)
8	26.01.2024	10:19:34	0,15	0,14	0,12	mm/s	???	(T)
9	26.01.2024	10:19:38	0,13	0,17	0,15	mm/s	???	(T)
10	26.01.2024	10:19:43	0,11	0,15	0,14	mm/s	???	(T)
11	26.01.2024	10:19:48	0,12	0,12	0,14	mm/s	???	(T)
12	26.01.2024	10:19:52	0,11	0,15	0,12	mm/s	???	(T)
13	26.01.2024	10:19:58	0,12	0,1	0,12	mm/s	???	(T)
14	26.01.2024	10:20:03	0,08	0,17	0,11	mm/s	???	(T)
15	26.01.2024	10:20:07	0,16	0,12	0,1	mm/s	???	(T)
16	26.01.2024	10:20:12	0,14	0,12	0,09	mm/s	???	(T)
17	26.01.2024	10:20:17	0,14	0,1	0,17	mm/s	???	(T)
18	26.01.2024	10:20:21	0,1	0,1	0,11	mm/s	???	(T)
19	26.01.2024	10:20:26	0,14	0,16	0,16	mm/s	???	(T)
20	26.01.2024	10:20:31	0,19	0,17	0,1	mm/s	???	(T)
21	26.01.2024	10:20:35	0,11	0,14	0,12	mm/s	???	(T)
22	26.01.2024	10:20:40	0,13	0,12	0,1	mm/s	???	(T)
23	26.01.2024	10:20:45	0,14	0,09	0,13	mm/s	???	(T)
24	26.01.2024	10:20:50	0,14	0,14	0,16	mm/s	???	(T)
25	26.01.2024	10:20:55	0,13	0,12	0,13	mm/s	???	(T)

*გელათის სამონასტრო კომპლექსის მიმდებარედ, სამშენებლო სამუშაოების წარმოებისას  
ვიბრაციის გავრცელების კვლევის ანგარიში*

ვიბრაციის გაზომვის შედეგი - სცენარი N2								
No	Date	Time	X-axis	Y-axis	Z-axis	Unit	Frequency [Hz]	Trigger event
26	26.01.2024	10:21:00	0,09	0,12	0,14	mm/s	???	(T)
27	26.01.2024	10:21:04	0,07	0,1	0,09	mm/s	???	(T)
28	26.01.2024	10:21:09	0,08	0,14	0,1	mm/s	???	(T)
29	26.01.2024	10:21:14	0,17	0,12	0,09	mm/s	???	(T)
30	26.01.2024	10:21:18	0,14	0,19	0,11	mm/s	???	(T)
31	26.01.2024	10:21:23	0,12	0,16	0,14	mm/s	???	(T)
32	26.01.2024	10:21:28	0,1	0,11	0,11	mm/s	???	(T)
33	26.01.2024	10:21:32	0,11	0,14	0,14	mm/s	???	(T)
34	26.01.2024	10:21:38	0,12	0,13	0,1	mm/s	???	(T)
35	26.01.2024	10:21:43	0,11	0,14	0,11	mm/s	???	(T)
36	26.01.2024	10:21:47	0,08	0,11	0,13	mm/s	???	(T)
37	26.01.2024	10:21:52	0,09	0,12	0,11	mm/s	???	(T)
38	26.01.2024	10:21:57	0,11	0,14	0,12	mm/s	???	(T)
39	26.01.2024	10:22:01	0,09	0,14	0,13	mm/s	???	(T)
40	26.01.2024	10:22:06	0,13	0,13	0,13	mm/s	???	(T)
41	26.01.2024	10:22:11	0,08	0,1	0,11	mm/s	???	(T)
42	26.01.2024	10:22:15	0,11	0,12	0,09	mm/s	???	(T)
43	26.01.2024	10:22:20	0,17	0,11	0,14	mm/s	???	(T)
44	26.01.2024	10:22:24	0,08	0,12	0,1	mm/s	???	(T)
45	26.01.2024	10:22:30	0,12	0,09	0,12	mm/s	???	(T)
46	26.01.2024	10:22:35	0,15	0,11	0,17	mm/s	???	(T)
47	26.01.2024	10:22:39	0,18	0,16	0,13	mm/s	???	(T)
48	26.01.2024	10:22:44	0,1	0,15	0,12	mm/s	???	(T)
49	26.01.2024	10:22:49	0,12	0,1	0,11	mm/s	???	(T)
50	26.01.2024	10:22:53	0,09	0,08	0,1	mm/s	???	(T)
51	26.01.2024	10:22:58	0,13	0,19	0,16	mm/s	???	(T)
52	26.01.2024	10:23:03	0,1	0,12	0,12	mm/s	???	(T)

*გელათის სამონასტრო კომპლექსის მიმდებარედ, სამშენებლო სამუშაოების წარმოებისას  
ვიბრაციის გავრცელების კვლევის ანგარიში*

ვიბრაციის გაზომვის შედეგი - სცენარი N2								
No	Date	Time	X-axis	Y-axis	Z-axis	Unit	Frequency [Hz]	Trigger event
53	26.01.2024	10:23:07	0,1	0,11	0,12	mm/s	???	(T)
54	26.01.2024	10:23:12	0,11	0,12	0,12	mm/s	???	(T)
55	26.01.2024	10:23:17	0,17	0,15	0,09	mm/s	???	(T)
56	26.01.2024	10:23:22	0,09	0,15	0,11	mm/s	???	(T)
57	26.01.2024	10:23:27	0,1	0,13	0,18	mm/s	???	(T)
58	26.01.2024	10:23:32	0,14	0,11	0,11	mm/s	???	(T)
59	26.01.2024	10:23:36	0,1	0,13	0,09	mm/s	???	(T)
60	26.01.2024	10:23:41	0,13	0,12	0,17	mm/s	???	(T)
61	26.01.2024	10:23:46	0,18	0,14	0,12	mm/s	???	(T)
62	26.01.2024	10:23:50	0,08	0,16	0,11	mm/s	???	(T)
63	26.01.2024	10:23:55	0,12	0,17	0,11	mm/s	???	(T)
64	26.01.2024	10:24:00	0,1	0,13	0,12	mm/s	???	(T)
65	26.01.2024	10:24:04	0,13	0,14	0,15	mm/s	???	(T)
66	26.01.2024	10:24:09	0,17	0,15	0,09	mm/s	???	(T)
67	26.01.2024	10:24:15	0,15	0,11	0,11	mm/s	???	(T)
68	26.01.2024	10:24:19	0,13	0,11	0,11	mm/s	???	(T)
69	26.01.2024	10:24:24	0,17	0,1	0,1	mm/s	???	(T)
70	26.01.2024	10:24:29	0,14	0,15	0,1	mm/s	???	(T)
71	26.01.2024	10:24:33	0,14	0,16	0,07	mm/s	???	(T)
72	26.01.2024	10:24:38	0,13	0,14	0,11	mm/s	???	(T)
73	26.01.2024	10:24:43	0,11	0,19	0,12	mm/s	???	(T)
74	26.01.2024	10:24:47	0,12	0,2	0,17	mm/s	???	(T)
75	26.01.2024	10:24:52	0,14	0,12	0,12	mm/s	???	(T)
76	26.01.2024	10:24:57	0,13	0,09	0,13	mm/s	???	(T)
77	26.01.2024	10:25:02	0,11	0,11	0,1	mm/s	???	(T)
78	26.01.2024	10:25:07	0,13	0,13	0,12	mm/s	???	(T)
79	26.01.2024	10:25:11	0,15	0,13	0,13	mm/s	???	(T)

*გელათის სამონასტრო კომპლექსის მიმდებარედ, სამშენებლო სამუშაოების წარმოებისას  
ვიბრაციის გავრცელების კვლევის ანგარიში*

ვიბრაციის გაზომვის შედეგი - სცენარი N2								
No	Date	Time	X-axis	Y-axis	Z-axis	Unit	Frequency [Hz]	Trigger event
80	26.01.2024	10:25:16	0,13	0,13	0,12	mm/s	???	(T)
81	26.01.2024	10:25:21	0,13	0,1	0,12	mm/s	???	(T)
82	26.01.2024	10:25:25	0,13	0,11	0,17	mm/s	???	(T)
83	26.01.2024	10:25:30	0,09	0,15	0,15	mm/s	???	(T)
84	26.01.2024	10:25:35	0,18	0,17	0,12	mm/s	???	(T)
85	26.01.2024	10:25:38	1,64	1,93	0,18	mm/s	2	END

*გელათის სამონასტრო კომპლექსის მიმდებარედ, სამშენებლო სამუშაოების წარმოებისას  
ვიბრაციის გავრცელების კვლევის ანგარიში*

ვიბრაციის გაზომვის შედეგი - სცენარი N3								
No	Date	Time	X-axis	Y-axis	Z-axis	Unit	Frequency [Hz]	Trigger event
0	26.01.2024	10:35:16	1,22	1,11	1,24	mm/s	???	(T)
1	26.01.2024	10:35:19	0,11	0,18	0,2	mm/s	???	(T)
2	26.01.2024	10:35:24	0,09	0,08	0,14	mm/s	???	(T)
3	26.01.2024	10:35:28	0,1	0,12	0,09	mm/s	???	(T)
4	26.01.2024	10:35:33	0,1	0,1	0,11	mm/s	???	(T)
5	26.01.2024	10:35:38	0,15	0,15	0,13	mm/s	???	(T)
6	26.01.2024	10:35:43	0,14	0,11	0,14	mm/s	???	(T)
7	26.01.2024	10:35:48	0,09	0,14	0,1	mm/s	???	(T)
8	26.01.2024	10:35:53	0,07	0,16	0,1	mm/s	???	(T)
9	26.01.2024	10:35:57	0,16	0,12	0,14	mm/s	???	(T)
10	26.01.2024	10:36:02	0,08	0,12	0,14	mm/s	???	(T)
11	26.01.2024	10:36:07	0,17	0,1	0,1	mm/s	???	(T)
12	26.01.2024	10:36:11	0,16	0,12	0,15	mm/s	???	(T)
13	26.01.2024	10:36:16	0,1	0,11	0,19	mm/s	???	(T)
14	26.01.2024	10:36:20	0,11	0,13	0,09	mm/s	???	(T)
15	26.01.2024	10:36:25	0,08	0,11	0,12	mm/s	???	(T)
16	26.01.2024	10:36:30	0,09	0,11	0,14	mm/s	???	(T)
17	26.01.2024	10:36:35	0,13	0,12	0,12	mm/s	???	(T)
18	26.01.2024	10:36:40	0,11	0,15	0,12	mm/s	???	(T)
19	26.01.2024	10:36:45	0,13	0,14	0,15	mm/s	???	(T)
20	26.01.2024	10:36:49	0,12	0,08	0,14	mm/s	???	(T)
21	26.01.2024	10:36:54	0,17	0,11	0,11	mm/s	???	(T)
22	26.01.2024	10:36:59	0,09	0,2	0,14	mm/s	???	(T)
23	26.01.2024	10:37:03	0,07	0,08	0,13	mm/s	???	(T)
24	26.01.2024	10:37:08	0,13	0,15	0,07	mm/s	???	(T)
25	26.01.2024	10:37:13	0,12	0,16	0,11	mm/s	???	(T)

*გელათის სამონასტრო კომპლექსის მიმდებარედ, სამშენებლო სამუშაოების წარმოებისას  
ვიბრაციის გავრცელების კვლევის ანგარიში*

<b>ვიბრაციის გაზომვის შედეგი - სცენარი N3</b>								
No	Date	Time	X-axis	Y-axis	Z-axis	Unit	Frequency [Hz]	Trigger event
26	26.01.2024	10:37:17	0,15	0,1	0,09	mm/s	???	(T)
27	26.01.2024	10:37:22	0,14	0,1	0,11	mm/s	???	(T)
28	26.01.2024	10:37:28	0,09	0,11	0,1	mm/s	???	(T)
29	26.01.2024	10:37:32	0,08	0,14	0,09	mm/s	???	(T)
30	26.01.2024	10:37:37	0,11	0,17	0,1	mm/s	???	(T)
31	26.01.2024	10:37:42	0,09	0,12	0,12	mm/s	???	(T)
32	26.01.2024	10:37:46	0,12	0,12	0,11	mm/s	???	(T)
33	26.01.2024	10:37:51	0,08	0,1	0,15	mm/s	???	(T)
34	26.01.2024	10:37:56	0,12	0,15	0,08	mm/s	???	(T)
35	26.01.2024	10:38:00	0,15	0,12	0,19	mm/s	???	(T)
36	26.01.2024	10:38:05	0,09	0,2	0,12	mm/s	???	(T)
37	26.01.2024	10:38:10	0,1	0,1	0,11	mm/s	???	(T)
38	26.01.2024	10:38:15	0,11	0,1	0,12	mm/s	???	(T)
39	26.01.2024	10:38:20	0,11	0,14	0,13	mm/s	???	(T)
40	26.01.2024	10:38:25	0,11	0,13	0,13	mm/s	???	(T)
41	26.01.2024	10:38:29	0,12	0,1	0,15	mm/s	???	(T)
42	26.01.2024	10:38:34	0,13	0,09	0,1	mm/s	???	(T)
43	26.01.2024	10:38:39	0,13	0,16	0,12	mm/s	???	(T)
44	26.01.2024	10:38:43	0,12	0,18	0,09	mm/s	???	(T)
45	26.01.2024	10:38:48	0,18	0,17	0,15	mm/s	???	(T)
46	26.01.2024	10:38:53	0,19	0,21	0,13	mm/s	???	(T)
47	26.01.2024	10:38:57	0,19	0,17	0,12	mm/s	???	(T)
48	26.01.2024	10:39:02	0,2	0,16	0,17	mm/s	???	(T)
49	26.01.2024	10:39:08	0,16	0,14	0,1	mm/s	???	(T)
50	26.01.2024	10:39:12	0,15	0,18	0,15	mm/s	???	(T)
51	26.01.2024	10:39:17	0,09	0,16	0,11	mm/s	???	(T)
52	26.01.2024	10:39:21	0,13	0,15	0,12	mm/s	???	(T)



*გელათის სამონასტრო კომპლექსის მიმდებარედ, სამშენებლო სამუშაოების წარმოებისას  
ვიბრაციის გავრცელების კვლევის ანგარიში*

<b>ვიბრაციის გაზომვის შედეგი - სცენარი N3</b>								
No	Date	Time	X-axis	Y-axis	Z-axis	Unit	Frequency [Hz]	Trigger event
53	26.01.2024	10:39:26	0,15	0,16	0,13	mm/s	???	(T)
54	26.01.2024	10:39:31	0,17	0,17	0,16	mm/s	???	(T)
55	26.01.2024	10:39:35	0,14	0,13	0,16	mm/s	???	(T)
56	26.01.2024	10:39:40	0,12	0,1	0,19	mm/s	???	(T)
57	26.01.2024	10:39:45	0,18	0,15	0,1	mm/s	???	(T)
58	26.01.2024	10:39:49	0,12	0,15	0,11	mm/s	???	(T)
59	26.01.2024	10:39:54	0,11	0,11	0,1	mm/s	???	(T)
60	26.01.2024	10:40:00	0,13	0,17	0,09	mm/s	???	(T)
61	26.01.2024	10:40:04	0,12	0,09	0,11	mm/s	???	(T)
62	26.01.2024	10:40:09	0,11	0,14	0,13	mm/s	???	(T)
63	26.01.2024	10:40:14	0,12	0,13	0,07	mm/s	???	(T)
64	26.01.2024	10:40:18	0,09	0,09	0,09	mm/s	???	(T)
65	26.01.2024	10:40:23	0,14	0,13	0,1	mm/s	???	(T)
66	26.01.2024	10:40:28	0,11	0,16	0,1	mm/s	???	(T)
67	26.01.2024	10:40:32	0,15	0,12	0,1	mm/s	???	(T)
68	26.01.2024	10:40:37	0,11	0,15	0,13	mm/s	???	(T)
69	26.01.2024	10:40:41	1,09	0,94	0,15	mm/s	???	END

*გელათის სამონასტრო კომპლექსის მიმდებარედ, სამშენებლო სამუშაოების წარმოებისას  
ვიბრაციის გავრცელების კვლევის ანგარიში*

ვიბრაციის გაზომვის შედეგი - სცენარი N4								
No	Date	Time	X-axis	Y-axis	Z-axis	Unit	Frequency [Hz]	Trigger event
0	26.01.2024	10:57:54	1,13	1,24	1,12	mm/s	???	(T)
1	26.01.2024	10:57:57	0,13	0,14	0,11	mm/s	???	(T)
2	26.01.2024	10:58:02	0,14	0,1	0,15	mm/s	???	(T)
3	26.01.2024	10:58:07	0,16	0,14	0,1	mm/s	???	(T)
4	26.01.2024	10:58:11	0,11	0,08	0,1	mm/s	???	(T)
5	26.01.2024	10:58:16	0,15	0,15	0,1	mm/s	???	(T)
6	26.01.2024	10:58:21	0,14	0,1	0,14	mm/s	???	(T)
7	26.01.2024	10:58:26	0,15	0,14	0,12	mm/s	???	(T)
8	26.01.2024	10:58:31	0,14	0,19	0,16	mm/s	???	(T)
9	26.01.2024	10:58:35	0,17	0,14	0,12	mm/s	???	(T)
10	26.01.2024	10:58:40	0,13	0,15	0,09	mm/s	???	(T)
11	26.01.2024	10:58:45	0,11	0,11	0,13	mm/s	???	(T)
12	26.01.2024	10:58:49	0,11	0,09	0,1	mm/s	???	(T)
13	26.01.2024	10:58:54	0,09	0,19	0,1	mm/s	???	(T)
14	26.01.2024	10:58:59	0,11	0,1	0,09	mm/s	???	(T)
15	26.01.2024	10:59:03	0,18	0,14	0,11	mm/s	???	(T)
16	26.01.2024	10:59:08	0,1	0,15	0,13	mm/s	???	(T)
17	26.01.2024	10:59:13	0,17	0,12	0,12	mm/s	???	(T)
18	26.01.2024	10:59:18	0,11	0,12	0,11	mm/s	???	(T)
19	26.01.2024	10:59:23	0,15	0,15	0,11	mm/s	???	(T)
20	26.01.2024	10:59:28	0,11	0,14	0,12	mm/s	???	(T)
21	26.01.2024	10:59:32	0,11	0,17	0,09	mm/s	???	(T)
22	26.01.2024	10:59:37	0,11	0,16	0,12	mm/s	???	(T)
23	26.01.2024	10:59:42	0,15	0,11	0,09	mm/s	???	(T)
24	26.01.2024	10:59:46	0,1	0,18	0,16	mm/s	???	(T)
25	26.01.2024	10:59:51	0,11	0,15	0,14	mm/s	???	(T)

*გელათის სამონასტრო კომპლექსის მიმდებარედ, სამშენებლო სამუშაოების წარმოებისას  
ვიბრაციის გავრცელების კვლევის ანგარიში*

ვიბრაციის გაზომვის შედეგი - სცენარი N4								
No	Date	Time	X-axis	Y-axis	Z-axis	Unit	Frequency [Hz]	Trigger event
26	26.01.2024	10:59:56	0,18	0,16	0,16	mm/s	???	(T)
27	26.01.2024	11:00:00	0,13	0,15	0,13	mm/s	???	(T)
28	26.01.2024	11:00:05	0,16	0,11	0,1	mm/s	???	(T)
29	26.01.2024	11:00:11	0,14	0,12	0,16	mm/s	???	(T)
30	26.01.2024	11:00:15	0,13	0,1	0,17	mm/s	???	(T)
31	26.01.2024	11:00:20	0,11	0,11	0,12	mm/s	???	(T)
32	26.01.2024	11:00:25	0,16	0,13	0,11	mm/s	???	(T)
33	26.01.2024	11:00:29	0,13	0,14	0,12	mm/s	???	(T)
34	26.01.2024	11:00:34	0,09	0,09	0,1	mm/s	???	(T)
35	26.01.2024	11:00:39	0,13	0,2	0,11	mm/s	???	(T)
36	26.01.2024	11:00:43	0,16	0,22	0,12	mm/s	???	(T)
37	26.01.2024	11:00:48	0,09	0,12	0,08	mm/s	???	(T)
38	26.01.2024	11:00:53	0,14	0,11	0,12	mm/s	???	(T)
39	26.01.2024	11:00:57	0,15	0,1	0,09	mm/s	???	(T)
40	26.01.2024	11:01:03	0,13	0,2	0,16	mm/s	???	(T)
41	26.01.2024	11:01:08	0,13	0,13	0,11	mm/s	???	(T)
42	26.01.2024	11:01:12	0,08	0,1	0,14	mm/s	???	(T)
43	26.01.2024	11:01:17	0,09	0,15	0,12	mm/s	???	(T)
44	26.01.2024	11:01:22	0,13	0,14	0,14	mm/s	???	(T)
45	26.01.2024	11:01:26	0,14	0,1	0,13	mm/s	???	(T)
46	26.01.2024	11:01:31	0,14	0,14	0,12	mm/s	???	(T)
47	26.01.2024	11:01:36	0,13	0,14	0,15	mm/s	???	(T)
48	26.01.2024	11:01:40	0,1	0,09	0,09	mm/s	???	(T)
49	26.01.2024	11:01:45	0,12	0,14	0,14	mm/s	???	(T)
50	26.01.2024	11:01:49	0,14	0,13	0,12	mm/s	???	(T)
51	26.01.2024	11:01:55	0,14	0,13	0,12	mm/s	???	(T)
52	26.01.2024	11:02:00	0,09	0,1	0,15	mm/s	???	(T)

*გელათის სამონასტრო კომპლექსის მიმდებარედ, სამშენებლო სამუშაოების წარმოებისას  
ვიბრაციის გავრცელების კვლევის ანგარიში*

ვიბრაციის გაზომვის შედეგი - სცენარი N4								
No	Date	Time	X-axis	Y-axis	Z-axis	Unit	Frequency [Hz]	Trigger event
53	26.01.2024	11:02:04	0,12	0,12	0,16	mm/s	???	(T)
54	26.01.2024	11:02:09	0,11	0,09	0,12	mm/s	???	(T)
55	26.01.2024	11:02:14	0,15	0,15	0,11	mm/s	???	(T)
56	26.01.2024	11:02:18	0,08	0,14	0,12	mm/s	???	(T)
57	26.01.2024	11:02:23	0,1	0,09	0,11	mm/s	???	(T)
58	26.01.2024	11:02:28	0,08	0,12	0,14	mm/s	???	(T)
59	26.01.2024	11:02:32	0,1	0,11	0,12	mm/s	???	(T)
60	26.01.2024	11:02:37	0,12	0,12	0,11	mm/s	???	(T)
61	26.01.2024	11:02:42	0,14	0,07	0,12	mm/s	???	(T)
62	26.01.2024	11:02:47	0,17	0,11	0,1	mm/s	???	(T)
63	26.01.2024	11:02:52	0,13	0,09	0,07	mm/s	???	(T)
64	26.01.2024	11:02:57	0,18	0,13	0,12	mm/s	???	(T)
65	26.01.2024	11:03:01	0,08	0,11	0,12	mm/s	???	(T)
66	26.01.2024	11:03:06	0,16	0,1	0,12	mm/s	???	(T)
67	26.01.2024	11:03:11	0,15	0,15	0,13	mm/s	???	(T)
68	26.01.2024	11:03:15	0,07	0,11	0,12	mm/s	???	(T)
69	26.01.2024	11:03:20	0,09	0,14	0,08	mm/s	???	(T)
70	26.01.2024	11:03:25	0,11	0,16	0,19	mm/s	???	(T)
71	26.01.2024	11:03:29	0,09	0,13	0,13	mm/s	???	(T)
72	26.01.2024	11:03:34	0,11	0,16	0,08	mm/s	???	(T)
73	26.01.2024	11:03:40	0,14	0,1	0,11	mm/s	???	(T)
74	26.01.2024	11:03:44	0,13	0,13	0,11	mm/s	???	(T)
75	26.01.2024	11:03:49	0,12	0,18	0,12	mm/s	???	(T)
76	26.01.2024	11:03:54	0,09	0,13	0,08	mm/s	???	(T)
77	26.01.2024	11:03:58	0,11	0,11	0,11	mm/s	???	(T)
78	26.01.2024	11:04:03	0,18	0,16	0,12	mm/s	???	(T)
79	26.01.2024	11:04:08	0,07	0,14	0,15	mm/s	???	(T)

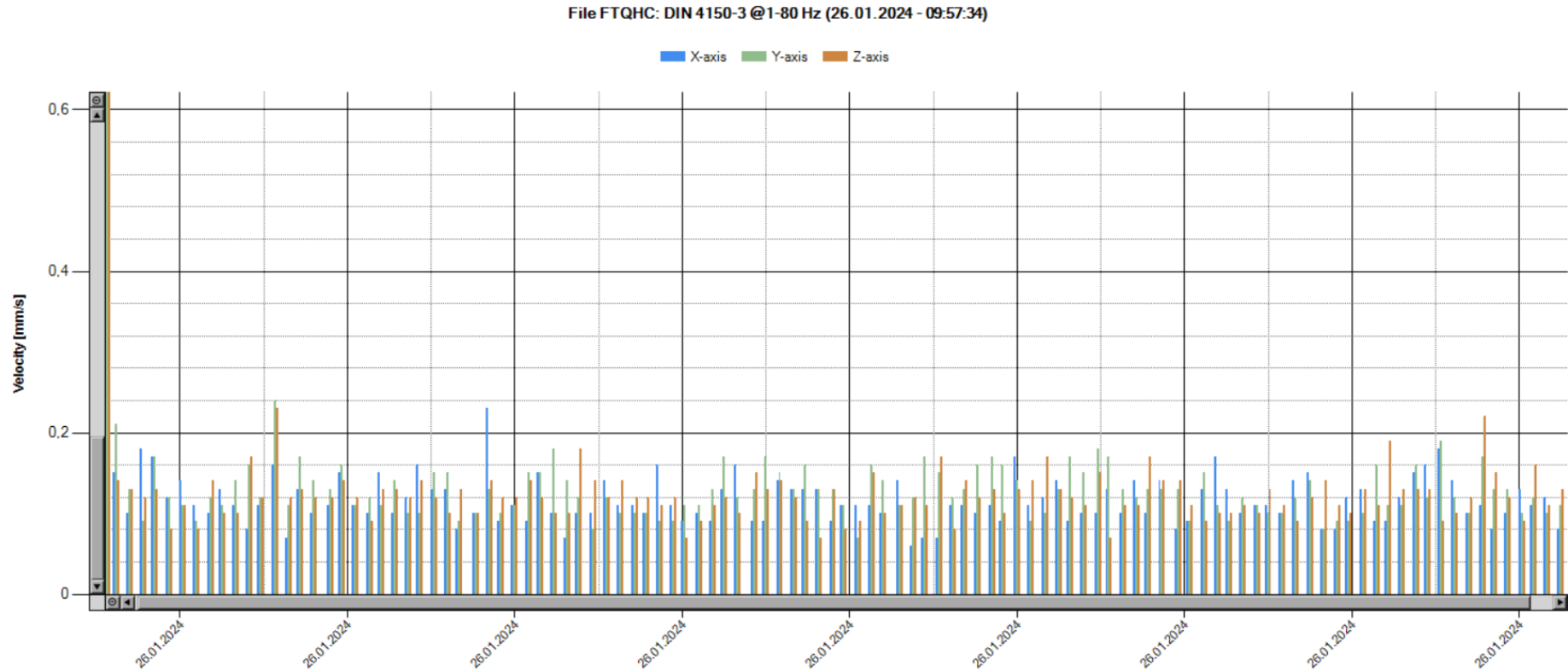
*გელათის სამონასტრო კომპლექსის მიმდებარედ, სამშენებლო სამუშაოების წარმოებისას  
ვიბრაციის გავრცელების კვლევის ანგარიში*

ვიბრაციის გაზომვის შედეგი - სცენარი N4								
No	Date	Time	X-axis	Y-axis	Z-axis	Unit	Frequency [Hz]	Trigger event
80	26.01.2024	11:04:12	0,1	0,12	0,1	mm/s	???	(T)
81	26.01.2024	11:04:17	0,09	0,16	0,08	mm/s	???	(T)
82	26.01.2024	11:04:22	0,11	0,13	0,14	mm/s	???	(T)
83	26.01.2024	11:04:26	0,07	0,1	0,15	mm/s	???	(T)
84	26.01.2024	11:04:32	0,11	0,11	0,13	mm/s	???	(T)
85	26.01.2024	11:04:37	0,11	0,18	0,15	mm/s	???	(T)
86	26.01.2024	11:04:41	0,1	0,12	0,11	mm/s	???	(T)
87	26.01.2024	11:04:46	0,14	0,15	0,11	mm/s	???	(T)
88	26.01.2024	11:04:51	0,12	0,16	0,1	mm/s	???	(T)
89	26.01.2024	11:04:55	0,17	0,15	0,1	mm/s	???	(T)
90	26.01.2024	11:05:00	0,13	0,17	0,09	mm/s	???	(T)
91	26.01.2024	11:05:04	0,1	0,11	0,1	mm/s	???	(T)
92	26.01.2024	11:05:09	0,1	0,11	0,19	mm/s	???	(T)
93	26.01.2024	11:05:14	0,11	0,12	0,11	mm/s	???	(T)
94	26.01.2024	11:05:19	0,26	0,2	0,11	mm/s	???	(T)
95	26.01.2024	11:05:22	0,91	1,48	0,1	mm/s	???	END



დანართი N3: ვიბრაციის გაზომვის გრაფიკული შედეგები

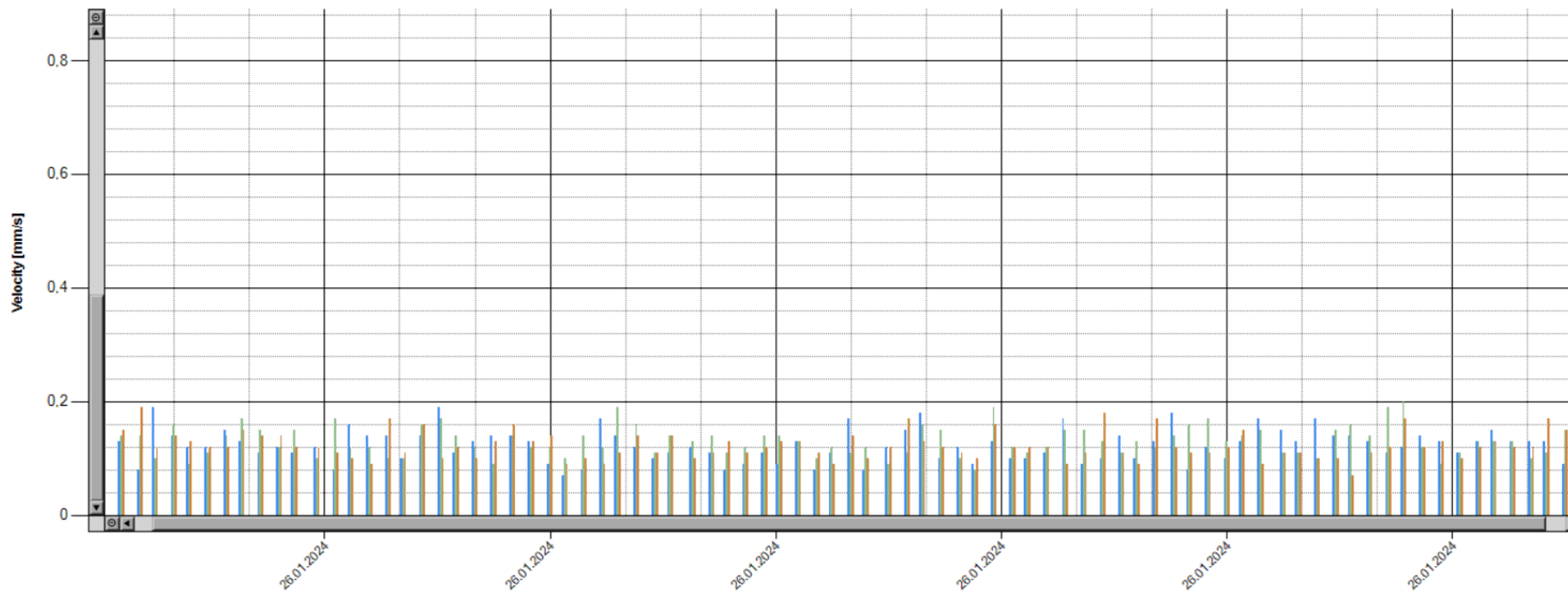
ვიბრაციის გაზომვის გრაფიკული შედეგი - სცენარი N1



ვიბრაციის გაზომვის გრაფიკული შედეგი - სცენარი N2

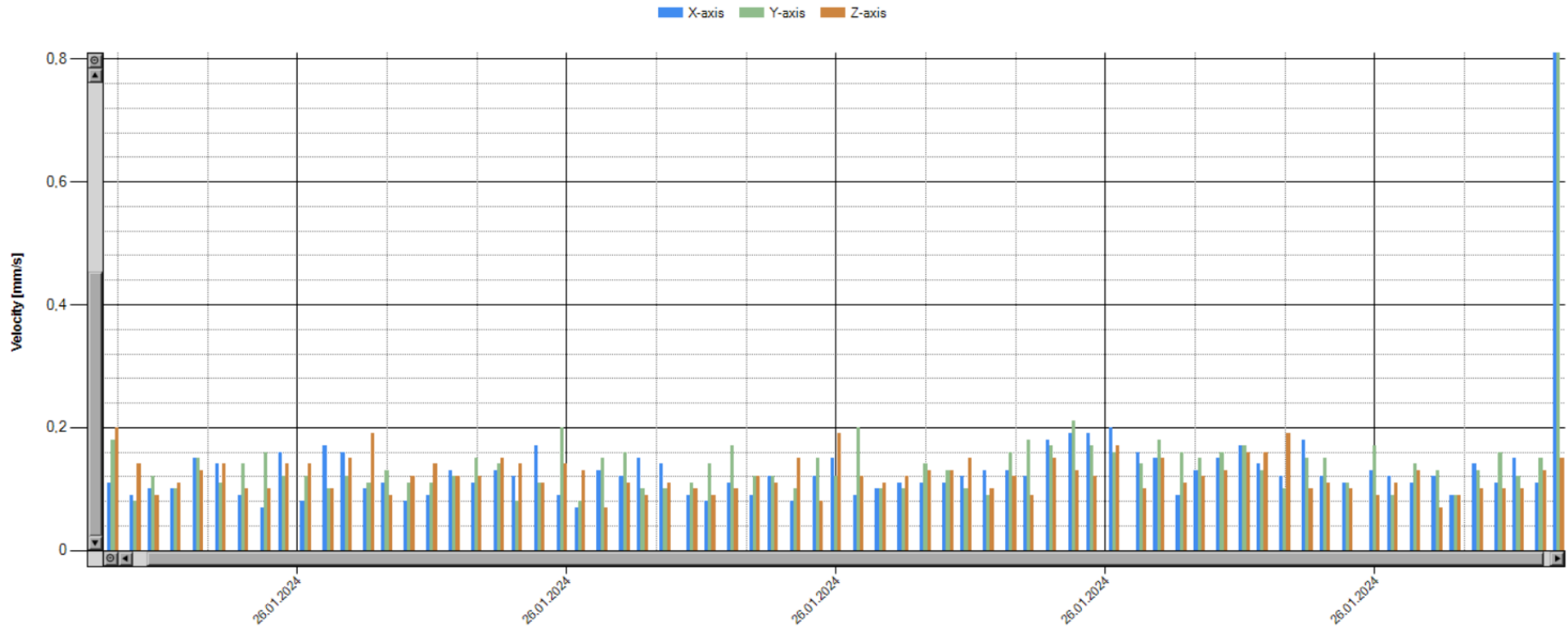
File GTRHC: DIN 4150-3 @1-80 Hz (26.01.2024 - 10:18:58)

X-axis Y-axis Z-axis



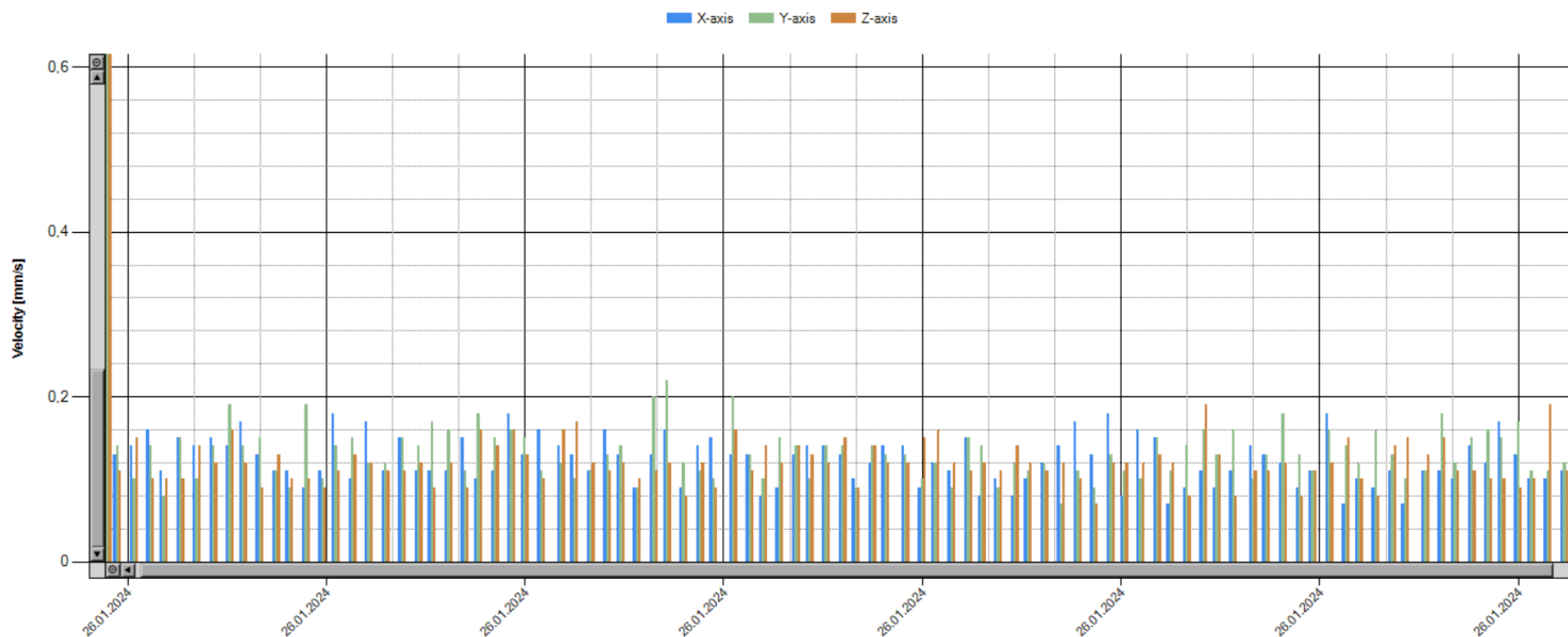
ვიბრაციის გაზომვის გრაფიკული შედეგი - სცენარი N3

File HSRHC: DIN 4150-3 @1-80 Hz (26.01.2024 - 10:35:16)



ვიბრაციის გაზომვის გრაფიკული შედეგი - სცენარი N4

File ISQHC: DIN 4150-3 @1-80 Hz (26.01.2024 - 10:57:54)



დანართი N4: გაზომვაში მონაწილე ექსპერტების სერთიფიკატები

ISO 9001:2015 - ხარისხის მართვის სისტემების აუდიტორის სერთიფიკატი	
არჩილ რევაზიშვილი	დავით კავილაძე
 <p><b>G-CERT<sup>2</sup></b> SYSTEM SERVICE</p> <p>G-CERTI hereby certifies that <b>Archil Revazishvili</b></p> <p>Has successfully completed the <b>ISO 9001 : 2015</b></p> <p>Quality Management Systems Course which meets the training requirements of the Exemplar Global and has been as competent in the following competency units</p> <p>Exemplar Global- QM : Quality Management Systems / 22 Mar 2018</p> <p>Examination Date : 22 Mar 2018 Issue Date : 13 Apr 2018 Certificate Number : GCTP-1800-662</p> <p><i>Chief Executive</i> N. Gani</p> <p>The course conforms to the principles and practice of audits of Management Systems for compliance with standards. This certificate is valid for three years from the date of the examination of the course for the purpose of GCERTI.</p> <p>This certificate remains the property of GCERTI and this certificate is recognized by Exemplar Global.</p> <p>Exemplar Global <b>G-CERT<sup>2</sup></b> SYSTEM SERVICE</p> <p><small>G-CERTI<sup>2</sup> 19F, 88, European Business Park, Tbilisi, Georgia</small></p>	 <p><b>G-CERT<sup>2</sup></b> SYSTEM SERVICE</p> <p>G-CERTI hereby certifies that <b>David Kavidadze</b></p> <p>Has successfully completed the <b>ISO 9001 : 2015</b></p> <p>Quality Management Systems Course which meets the training requirements of the Exemplar Global and has been as competent in the following competency units</p> <p>Exemplar Global- QM : Quality Management Systems / 22 Mar 2018</p> <p>Examination Date : 22 Mar 2018 Issue Date : 13 Apr 2018 Certificate Number : GCTP-1800-660</p> <p><i>Chief Executive</i> N. Gani</p> <p>The course conforms to the principles and practice of audits of Management Systems for compliance with standards. This certificate is valid for three years from the date of the examination of the course for the purpose of GCERTI.</p> <p>This certificate remains the property of GCERTI and this certificate is recognized by Exemplar Global.</p> <p>Exemplar Global <b>G-CERT<sup>2</sup></b> SYSTEM SERVICE</p> <p><small>G-CERTI<sup>2</sup> 19F, 88, European Business Park, Tbilisi, Georgia</small></p>
ISO 14001:2015 - გარემოს დაცვის მართვის სისტემების წამყვანი აუდიტორის სერთიფიკატი	
არჩილ რევაზიშვილი	დავით კავილაძე





 <p><b>GCERTI Certificate of Attainment</b></p> <p><b>G-CERTI SYSTEM SERVICE</b></p> <p>G-CERTI hereby certifies that <b>Archil Revazishvili</b></p> <p>Has successfully completed the <b>ISO 14001:2015</b></p> <p><b>Auditor / Lead Auditor Training Course</b> which meets the training requirements of the Exemplar Global and has been as competent</p> <p>Exemplar Global- AU: Management Systems Auditing / 26 Jul 2019 (in accordance with ISO19011:2018) Exemplar Global- TL: Leading Management Systems Auditing Teams / 27 Jul 2019 Exemplar Global- EM: Environmental Management Systems / 29 Jul 2019</p> <p>Examination Date: 29 Jul 2019 Issue Date: 23 Aug 2019 Certificate Number: GCTP-1900-1386</p> <p><i>Chief Executive</i> Exemplar Global</p> <p>The course conforms to the principles and practice of audits of Management Systems for compliance with standards. This certificate is valid for three years from the date of the examination of the course for the purpose of GCERTI. This certificate remains the property of GCERTI and this certificate is recognized by Exemplar Global.</p> <p>Exemplar Global G-CERTI SYSTEM SERVICE</p>	 <p><b>GCERTI Certificate of Attainment</b></p> <p><b>G-CERTI SYSTEM SERVICE</b></p> <p>G-CERTI hereby certifies that <b>David Kavidadze</b></p> <p>Has successfully completed the <b>ISO 14001:2015</b></p> <p><b>Auditor / Lead Auditor Training Course</b> which meets the training requirements of the Exemplar Global and has been as competent</p> <p>Exemplar Global- AU: Management Systems Auditing / 26 Jul 2019 (in accordance with ISO19011:2018) Exemplar Global- TL: Leading Management Systems Auditing Teams / 27 Jul 2019 Exemplar Global- EM: Environmental Management Systems / 29 Jul 2019</p> <p>Examination Date: 29 Jul 2019 Issue Date: 23 Aug 2019 Certificate Number: GCTP-1900-1381</p> <p><i>Chief Executive</i> Exemplar Global</p> <p>The course conforms to the principles and practice of audits of Management Systems for compliance with standards. This certificate is valid for three years from the date of the examination of the course for the purpose of GCERTI. This certificate remains the property of GCERTI and this certificate is recognized by Exemplar Global.</p> <p>Exemplar Global G-CERTI SYSTEM SERVICE</p>
---	--

**ISO 45001:2015 - შრომის ჰიგიენისა და უსაფრთხოების მენეჯმენტის სისტემების წამყვანი აუდიტორის სერთიფიკატი**

<p style="text-align: center;"><b>არჩილ რევაზიშვილი</b></p>  <p><b>GCERTI Certificate of Attainment</b></p> <p><b>G-CERTI SYSTEM SERVICE</b></p> <p>G-CERTI hereby certifies that <b>Archil Revazishvili</b></p> <p>Has successfully completed the <b>ISO 45001:2018</b></p> <p><b>Auditor / Lead Auditor Training Course</b> which meets the training requirements of the Exemplar Global and has been as competent</p> <p>Exemplar Global- ISO19011: Auditing Methods &amp; Role of Team Leaders/ 18 Oct 2019 (in accordance with ISO19011:2018) Exemplar Global- OHAS001: Occupational Health &amp; Management Systems/ 20 Oct 2019</p> <p>Examination Date: 20 Oct 2019 Issue Date: 19 Dec 2019 Certificate Number: GCTP-1900-1559</p> <p><i>Chief Executive</i> Exemplar Global</p> <p>The course conforms to the principles and practice of audits of Management Systems for compliance with standards. This certificate is valid for three years from the date of the examination of the course for the purpose of GCERTI. This certificate remains the property of GCERTI and this certificate is recognized by Exemplar Global.</p> <p>Exemplar Global G-CERTI SYSTEM SERVICE</p>	<p style="text-align: center;"><b>დავით კავილაძე</b></p>  <p><b>GCERTI Certificate of Attainment</b></p> <p><b>G-CERTI SYSTEM SERVICE</b></p> <p>G-CERTI hereby certifies that <b>David Kavidadze</b></p> <p>Has successfully completed the <b>ISO 45001:2018</b></p> <p><b>Auditor / Lead Auditor Training Course</b> which meets the training requirements of the Exemplar Global and has been as competent</p> <p>Exemplar Global- ISO19011: Auditing Methods &amp; Role of Team Leaders/ 18 Oct 2019 (in accordance with ISO19011:2018) Exemplar Global- OHAS001: Occupational Health &amp; Management Systems/ 20 Oct 2019</p> <p>Examination Date: 20 Oct 2019 Issue Date: 19 Dec 2019 Certificate Number: GCTP-1900-1570</p> <p><i>Chief Executive</i> Exemplar Global</p> <p>The course conforms to the principles and practice of audits of Management Systems for compliance with standards. This certificate is valid for three years from the date of the examination of the course for the purpose of GCERTI. This certificate remains the property of GCERTI and this certificate is recognized by Exemplar Global.</p> <p>Exemplar Global G-CERTI SYSTEM SERVICE</p>
---	---

დანართი N5: საზომი აპარატის კალიბრირების სერთიფიკატი

ვიბრაციის საზომი აპარატი

Kalibrierschein in Anlehnung an DIN EN ISO 10012 Calibration Certificate with reference to ISO 10012	
<b>Werkskalibrierschein</b> Factory calibration certificate	2023-0277 WK 2023-05
Gegenstand Object	Triaxial-Schwingungswächter Triaxial Vibration Monitor
Hersteller Manufacturer	Metra Meß- und Frequenztechnik in Radebeul e.K.
Typ Type	VM40C
Fabrikate/Serien-Nr. Serial number	220420
Auftraggeber Customer	LTD "Eco-Spectri" International Consulting and Certification Center GE-0139 Tbilisi GEORGIA
Auftragsnummer Order No.	24250772
Anzahl der Seiten des Kalibrierscheines Number of pages of the certificate	2
Datum der Kalibrierung Date of calibration	05.05.2023
Dieser Kalibrierschein darf nur vollständig und unverändert weiterverarbeitet werden. Auszüge oder Änderungen bedürfen der Genehmigung des ausstellenden Kalibrierlaboratoriums. Kalibrierscheine ohne Unterschrift haben keine Gültigkeit. This calibration certificate may not be reproduced other than in full except with the permission of the issuing laboratory. Calibration certificates without signature are not valid.	
Datum Date	Kalibriert von Calibrated by 
05.05.2023	Frank Lehmann
 Metra Meß- und Frequenztechnik in Radebeul e.K. Meißner Str. 58 D-01445 Radebeul Tel.: +49-351-836 2191 Fax: +49-351-836 2940 Email: info@MMF.de	

Seite 2 Page		Kalibrierzeichen Calibration mark	
2023-0277		WK	
2023-05		2023-05	

- Kalibrierverfahren**  
Calibration Method
 

Die Kalibrierung erfolgte mit einer Vergleichsmessung auf einem Langhub Kalibriertsystem CS18 VLF HF. Der Messgerät wurde mit einer sinusförmigen Beschleunigung auf einen elektrodynamischen Schwingerreger angeregt.

The calibration was performed by comparison method with long stroke calibration system CS18 VLF HF. The measurement device was excited with a sinusoidal acceleration on an electrodynamic shaker.
- Vorverwendete Vergleichsnormale**  
Used Reference Standards
 

Hersteller Manufacturer	Type	Seriennummer Serial Number	Kalibrierzeichen Certificate Number
Langhub Kalibriertsystem Long stroke calibration system	Spektra CS18 VLF HF	201313	10080-D-K-15183-01-00-2022-15 10082-D-K-15183-01-00-2022-15 10083-D-K-15183-01-00-2022-15 10084-D-K-15183-01-00-2022-15
- Messbedingungen**  
Measuring Conditions
 

Befestigung  
Mounting: aufgeschraubt mit Montageadapter  
screwed with mounting adapter

Umgebungstemperatur  
Ambient temperature: (23,2 ± 0,1) °C

Messunsicherheit  
Measurement uncertainty: 1 %

Vertrauensbereich  
Confidence level: 95 %
- Messdaten**  
Measuring data
 

Spitzenwert der Beschleunigung bei einer Frequenz von f = 16 Hz.  
Peak value of acceleration with a frequency of f = 16 Hz.

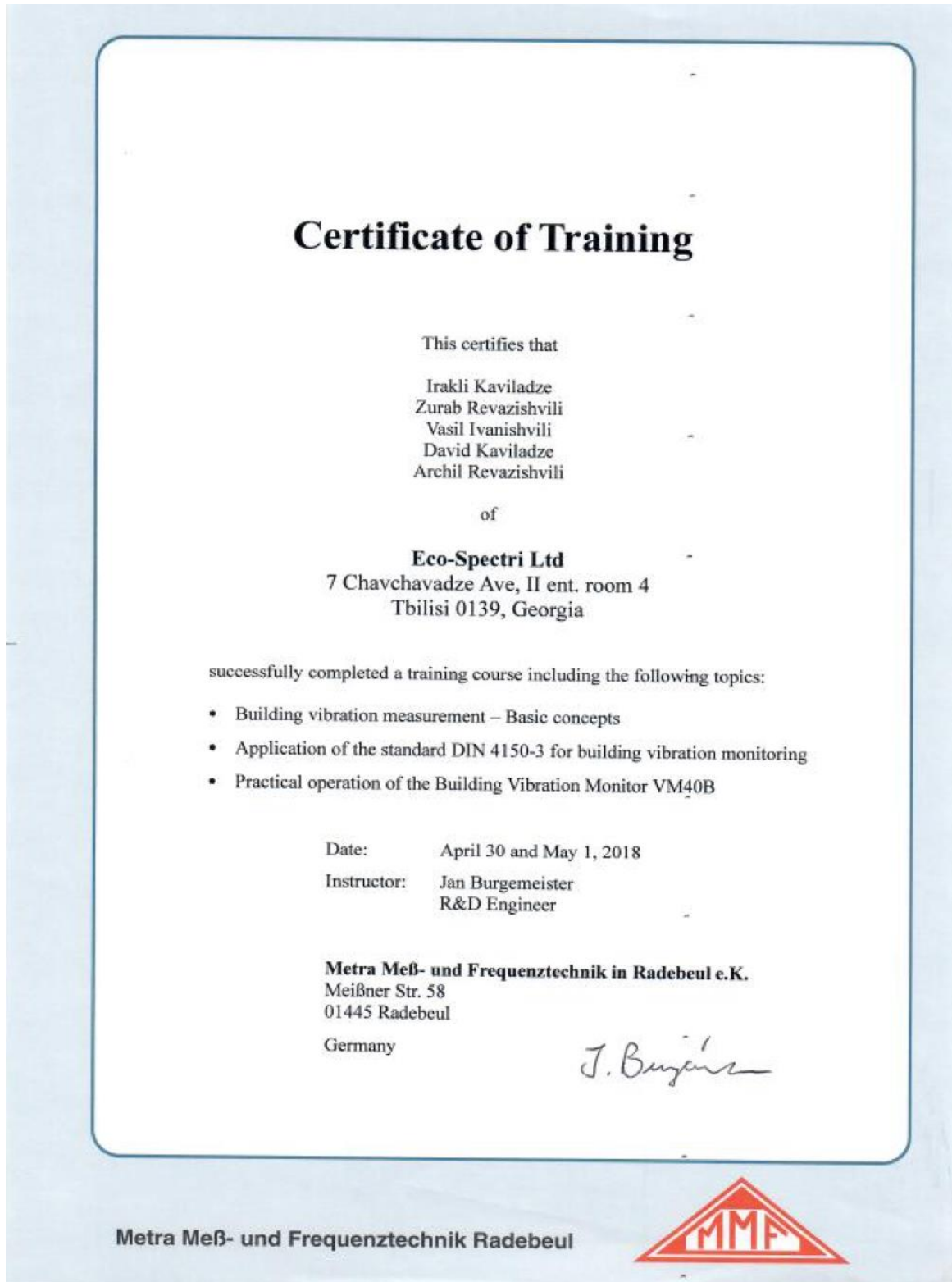
Richtung Direction	Amplitude Magnitude	Anzahlwert Display value	Abweichung Deviation
X	1,000 m/s <sup>2</sup> peak	1,001 m/s <sup>2</sup> peak	0,1 %
Y	1,000 m/s <sup>2</sup> peak	1,000 m/s <sup>2</sup> peak	0,0 %
Z	1,000 m/s <sup>2</sup> peak	1,001 m/s <sup>2</sup> peak	0,1 %
- Bewertung**  
Comment
 

Die Genauigkeit des Messgerätes entspricht den Herstellerangaben.  
The accuracy of the instrument is in accordance with the technical data issued by the manufacturer.

Metra Meß- und Frequenztechnik in Radebeul e.K.	
Meißner Str. 58 D-01445 Radebeul	
Tel.: +49-351-836 2191 Fax: +49-351-836 2940 Email: info@MMF.de	

დანართი N6: საზომი აპარატის ექსპლუატაციის სერთიფიკატი



დანართი N7: გაზომვაში მონაწილე კომპანიაზე გაცემული ISO-ს სტანდარტის სერტიფიკატი



# Certificate

Management system as per  
**ISO 9001:2015**



The Certification Body TÜV NORD CERT GmbH hereby confirms as a result of the audit, assessment and certification decision according to ISO/IEC 17021-1:2015, that the organization

**“Eco-Spectri” LLC**  
**I. Chavchavadze avenue №7, II entrance, Apt. 4.**  
**0179 Tbilisi**  
**Georgien**



operates a management system in accordance with the requirements of ISO 9001:2015 and will be assessed for conformity within the 3 year term of validity of the certificate.

Scope

**Instrumental measurements of noise, vibration, ambient air and water quality indicators, and modeling of the impact of anthropogenic activities and natural phenomena on the environment**

Certificate Registration No. 44 100 232225  
Audit Report No. 3535 9294

Valid from 2023-11-06  
Valid until 2026-11-05  
Initial certification 2023



Visit our database to verify the validity of this certificate.

Essen, 2023-11-06

  
Certification Body at TÜV NORD CERT GmbH

TÜV NORD CERT GmbH  
Am TÜV 1, 45307 Essen  
www.tuev-nord-cert.com



Deutsche  
Akkreditierungsstelle  
D-ZM-12007-01-00

TÜV®

TUVNORDGROUP