



გელათის მონასტერი - ღვთისმშობლის
ტაძარი
ქუთაისი - საქართველო

Studio Croci & Associati

ა.ბოზეტი, ფ.კროჩი, ა.ჰერზალა, კ.რუსო

Roma - Viale Marco Polo, n° 37

ტელ./ფაქსი 06.5746335

mail@studiocroci.it

შეკვეთაზე პასუხისმგებელი

პირები:

ინჟ. ალესანდრო ბოზეტი

ინჟ. კრისტიანო რუსო

თანამშრომლები:

ინჟ. აზურა ამიჩი

გეომ. მატეო ნიკოლაი

სტრუქტურული კვლევისა და მონიტორინგის გეგმა

N.	თარიღი	აღწერა	მომზადებული	დადასტურებული	დამტკიცებული
3					
2					--
1	16/11/2023	ნომერი1 ^a	ამიჩი / ნიკოლაი	კ.რუსო	--

Project

A 2 3 2 0

მასშტაბი

ფორმატი

A4,A3

ფაილი

A2320_Piano_indagini.docx

ოქმი N.

A 2 3 2 0

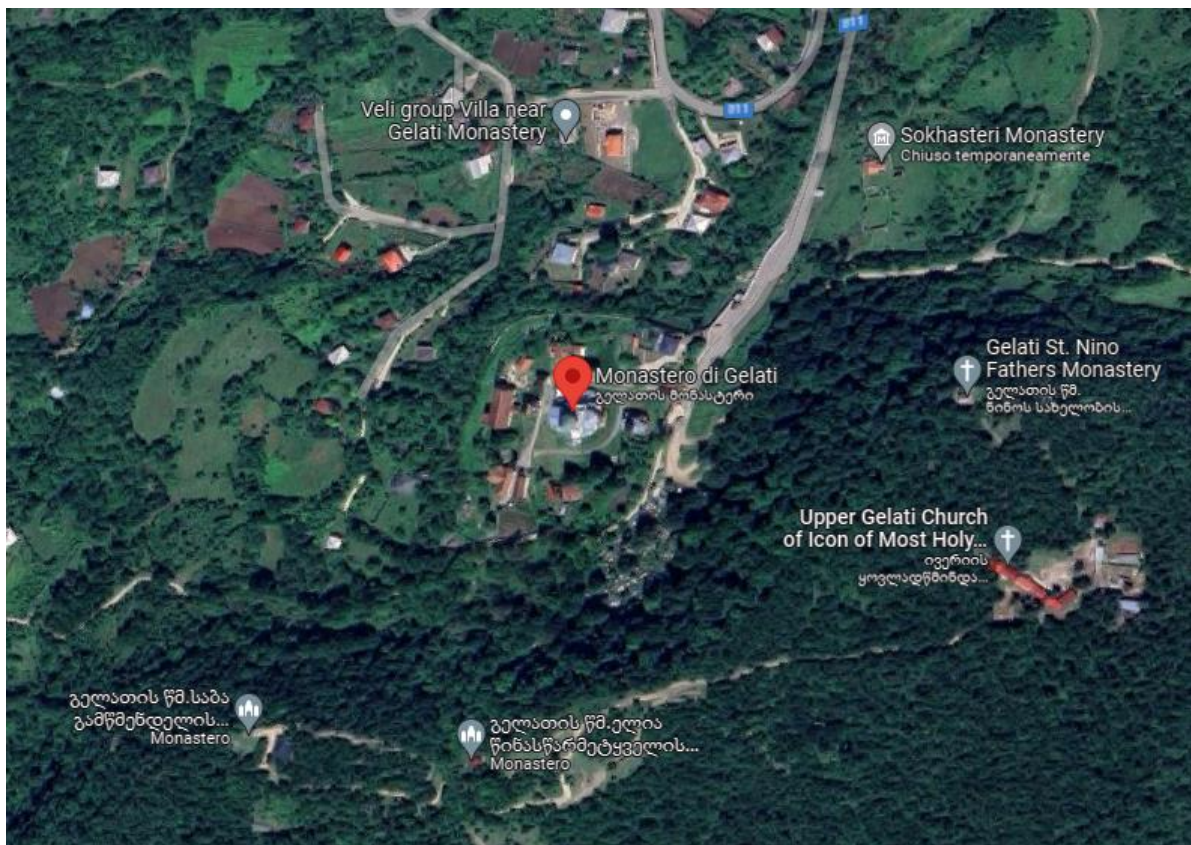
შინაარსი

1. შესავალი.....**ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.**
2. შემსწავლელი კვლევები**ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.**
 - 2.1. წინა კვლევები**ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.**
 - 2.2. შემსწავლელი კვლევების შეჯამება**ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.**
3. კვლევის ლოკაციები **6**
4. ქვის წყობის ელემენტების ტესტები -- გამოკვლევების აღწერა ...**ERROR!**
BOOKMARK NOT DEFINED.
 - 4.1. ვიდეოენდოსკოპიური გამოკვლევები**ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.**
 - 4.1.1. მეთოდის აღწერა.....*Error! Bookmark not defined.*
 - 4.1.2. წინასწარი სამუშაოები.....*Error! Bookmark not defined.*
 - 4.1.3. ტესტის განხორციელება:.....*Error! Bookmark not defined.*
 - 4.1.4. შედეგები.....*Error! Bookmark not defined.*
 - 4.2. დულაბისა და შემავსებლის ნიმუშები**ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.**
 - 4.3. დულაბისა და შემავსებლის ნიმუშებზე ჩასატარებელი ლაბორატორიული ანალიზები.....**ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.**
 - 4.3.1. მინერალოგიურ-პეტროგრაფიული ანალიზი*Error! Bookmark not defined.*
 - 4.3.2. დულაბის ნიმუშების გრანულომეტრიული ანალიზი*Error! Bookmark not defined.*
 - 4.3.3. რენტგენოლოგიური დიფრაქციული ანალიზი (XRD)*Error! Bookmark not defined.*
 - 4.4. ქვის წყობის მიკროსეისმური – სონარული გამოკვლევები **ERROR!**
BOOKMARK NOT DEFINED.
 - 4.4.1. მეთოდის აღწერა.....*Error! Bookmark not defined.*
 - 4.4.2. ტესტის განხორციელება:.....*Error! Bookmark not defined.*
 - 4.4.3. შედეგები.....*Error! Bookmark not defined.*
5. სტატისტიკური მონიტორინგის ავტომატური სისტემა**ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.**

- 5.1. ინსტრუმენტაცია.....**ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.**
- 5.2. მონიტორინგის ლოკაციები..... 12
 - 5.2.1. ფოტოგრაფული დოკუმენტაცია..... 14
- 7. დანართი „A“ – მონიტორინგის სისტემის ტექნიკური მახასიათებლები.....**ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.**
 - 7.1. მონაცემთა შეგროვების სისტემა.....**ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.**
 - 7.2. გადანაცვლების ტრანსდუსერი**ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.**
 - 7.3. მავთულის გადანაცვლების ტრანსდუსერი- WDT ...**ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.**
 - 7.4. ატმოსფერული ტემპერატურის სენსორები**ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.**
 - 7.5. სენსორები გარემოს ფარდობითი ტენიანობის გასაზომად **ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.**
 - 7.6. ულტრა ფართოზოლოვანი მოდემი.....**ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.**
 - 7.7. მულტიპოლარული დაცული კაბელები**ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.**

1. შესავალი

წინამდებარე დოკუმენტი აღწერს სტრუქტურული კვლევის კამპანიას, რომელიც ჩატარდება ქუთაისში, საქართველოში, გელათის სამონასტრო კომპლექსში არსებული „ღვთისმშობლის შობის სახელობის ტაძრის“ ქვის წყობის შესასწავლად. იგი ასევე მოიცავს სტატიკური მონიტორინგის სისტემასთან დაკავშირებული მოწყობილობების ტექნიკური მახასიათებლებს და ადგილმდებარეობას. ამ მონიტორინგის სისტემის მიზანია ეფექტურად აკონტროლოს და თვალყური ადევნოს ბზარების სქემის ევოლუციას დროთა განმავლობაში.



2. შემსწავლელი კვლევები

შემდეგ თავებში ჩვენ წარმოგიდგენთ და განვმარტავთ ანალიზს, რომელიც მიზნად ისახავს სტრუქტურის შესახებ ჩვენი ამჟამინდელი ცოდნის გაღრმავებას და სეისმური ქცევის შემდგომი შეფასებისთვის საჭირო პარამეტრების მოპოვებას. კერძოდ, პირველი ანალიზის შედეგად, რომელიც მიზნად ისახავდა ძეგლის კონსერვაციის მდგომარეობის შეფასებას, საჭირო გახდა გარკვეული ასპექტების შესწავლა არსებული კედლის კონსტრუქციასთან დაკავშირებით. შემოთავაზებული კვლევა, რომელიც მოიცავს როგორც ადგილზე ტესტირებას, ასევე უბნიდან აღებული ნიმუშების ლაბორატორიულ ანალიზს, მიზნად ისახავს ქვის წყობის კონსტრუქციის მასალების შემადგენლობის, კონკრეტულად კი ქვის ელემენტებისა და დუღაბის შესწავლას. მიზანს წარმოადგენს ამ მასალების დახასიათება მათი ტიპისა და კონსერვაციის მდგომარეობის მიხედვით. კვლევა ასევე მიზნად ისახავს კედლის სტრუქტურის კომპონენტების გეომეტრიისა და შენახულობის შესწავლას.

2.1. წინა კვლევები

ტესტების ტიპების, რაოდენობისა და ადგილმდებარეობის არჩევას გათვალისწინებული იყო წინა კვლევები, ასევე წინა კვლევებისა და დაკვირვების შედეგები.

კერძოდ, სამშენებლო დუღაბის და ქვების მინერალოგიური და პეტროგრაფიული მახასიათებლების შესახებ ინფორმაციის მისაღებად შესწავლილი და გაანალიზებული იქნა წარსულში უკვე ჩატარებული და დამკვეთისთვის მიწოდებული წინა კვლევების შედეგები.

2.2. შემსწავლელი კვლევების შეჯამება

დიაგნოსტიკური კვლევა მიზნად ისახავს სტრუქტურის შესახებ ცოდნის გაზრდას ადგილზე ინსტრუმენტული კვლევების ჩატარებით, რომლებიც საჭიროა მასალის ტიპისა და ქვის წყობის შემადგენელი ელემენტების გეომეტრიის იდენტიფიცირებისთვის. ეს კვლევა ასევე მოიცავს ლაბორატორიული ანალიზების სერიას, რათა დადგინდეს ქვის წყობის შემადგენელი მასალების ბუნება.

ქვემოთ მოცემულია ჩასატარებელი ტესტების შეჯამებული სია ტესტების რაოდენობისა და ტიპის მიხედვით:

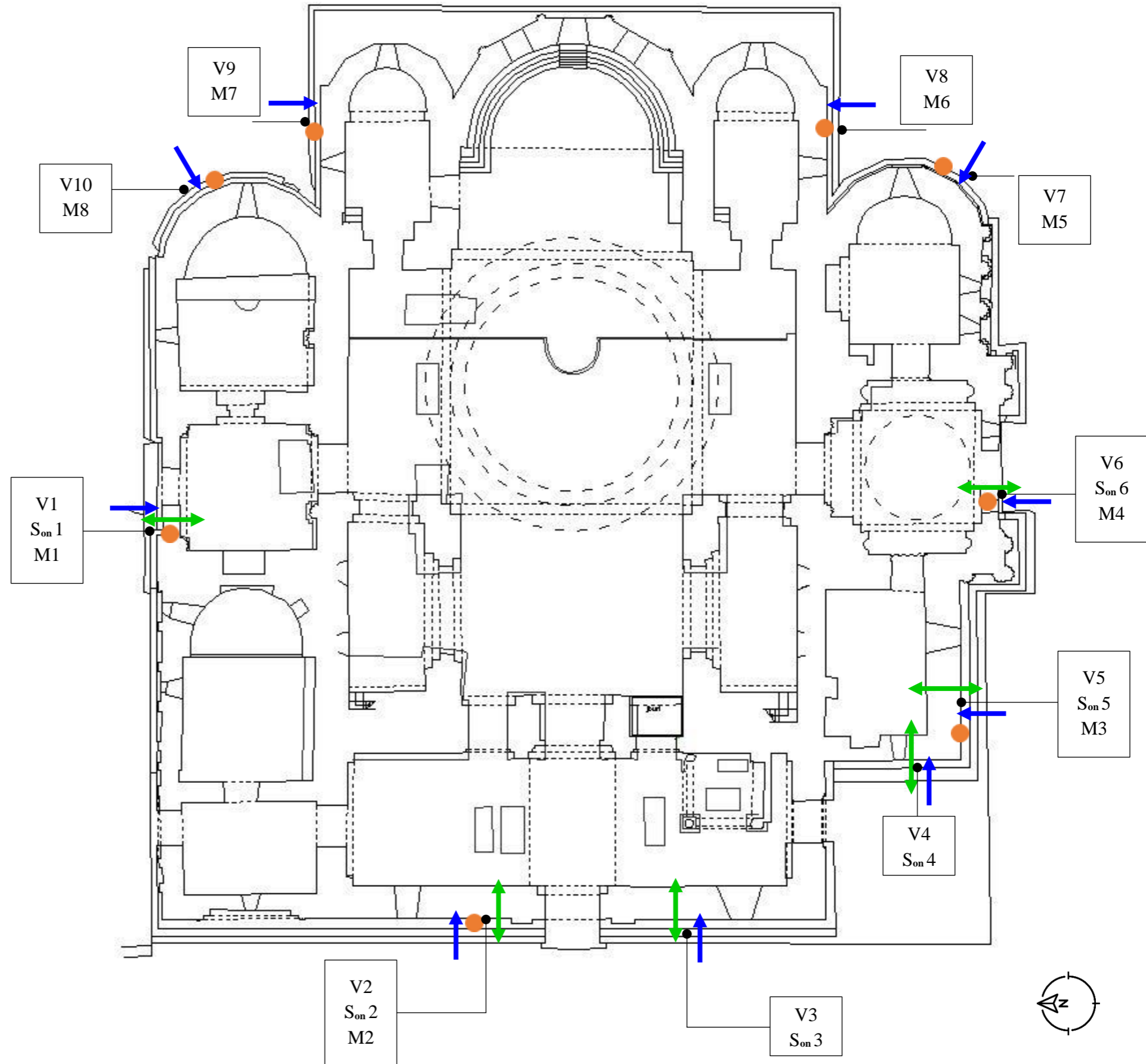
ქვის წყობის ელემენტების კვლევის ტესტები	
10	ვიდეონდოსკოპიური გამოკვლევა
6	სონარული ტესტები
8	დუღაბის ნიმუშების აღება შემდგომი ლაბორატორიული გამოკვლევისთვის: <ul style="list-style-type: none">• მინერალოგიურ-პეტროგრაფიული ანალიზი• დუღაბის თხელი ანაჰერი• რენტგენოლოგიური დიფრაქციული ანალიზი (XRD)• გრანულომეტრიული ანალიზი

მომდევნო თავში წარმოდგენილია სართულის გეგმები ჩამოთვლილი კვლევების წინასწარ დადგენილი ლოკაციებით.

ზუსტი ადგილმდებარეობა შეთანხმებული იქნება მეგლზე პასუხისმგებელ პირთან, რათა მინიმუმამდე დაყვანილ იქნას ესთეტიკური ზემოქმედება და ამავდროულად შესაძლებელი იყოს საჭირო ინფორმაციის მოპოვება.

3. კვლევის ლოკაციები

პირობითი აღნიშვნები		
ქვის წყობის ელემენტების შესწავლის ტესტები		
●	M...:	დულაბის ნიმუშების აღება
↔	Son...:	ქვის წყობის მიკროსეისმური – ბგერითი გამოკვლევები
←	V...:	ვიდეონდოსკოპიური გამოკვლევები



4. ქვის წყობის ელემენტების კვლევის ტესტები -- კვლევების აღწერა

4.1. ვიდეონდოსკოპიური გამოკვლევები

4.1.1. მეთოდის აღწერა

ვიდეონდოსკოპიური გამოკვლევა წარმოადგენს მინიმალურად ინვაზიურ მეთოდს, რომელიც ძირითადად გამოიყენება ქვის წყობის სტრუქტურების მდგომარეობისა და ტიპის დასადგენად.

4.1.2. წინასწარი სამუშაოები

ინსპექტირება ტარდება 20 მმ დიამეტრის სამშენებლო პერფორატორით ამოზურღულ ხვრელში (კერნის გაზურღვით), ხვრელის გაწმენდის შემდეგ.

4.1.3. ტესტის განხორციელება:

კვლევა ტარდება ხისტი ან დრეკადი ზონდის გამოყენებით, რომელიც აღჭურვილია კამერით და ღერძული განათებით.

ვიდეოსკოპი დაკავშირებულია ჩამწერ ციფრულ სისტემასთან, რომელიც იძლევა თითოეული ხვრელის ვიდეო ინსპექტირების მასალის შენახვის საშუალებას .

4.1.4. შედეგები

წარმოდგენილი იქნება: თითოეული გამოკვლეული ხვრელის სქემატური გრაფიკა, რომელიც ასახავს აღმოჩენილი ქვის წყობის ფენების სტრატეგრაფიულ თანმიმდევრობას, ვიდეო ჩანაწერიდან ამოღებული რამდენიმე ფოტოსურათი და მთელი ჩანაწერის ციფრული ასლი.

4.2. დულაბისა და შემავსებლის ნიმუშები

კვლევა მოიცავს ადგილზე აღებული ქვის წყობის მნიშვნელოვანი ნიმუშების ლაბორატორიულ ანალიზს, მათი ქიმიური და ფიზიკური მახასიათებლების დასადგენად. ნიმუშის აღება უნდა განხორციელდეს მითითებული ადგილებიდან (იმ ადგილებიდან, რომლებიც უკვე ხასიათდება ბზარებითა და დაზიანებით). ნებისმიერ შემთხვევაში ნიმუშის აღებამ არ უნდა გამოიწვევს დამატებითი ზიანის მიყენება და არ უნდა დაარღვიოს არსებული სტრუქტურების ესთეტიკა.

4.3. დულაბისა და შემავსებლის ნიმუშებზე ჩასატარებელი ლაბორატორიული ანალიზები

ადგილზე მოპოვებული ნიმუშების ლაბორატორიული ანალიზის შედეგად მიღებული მახასიათებლები გადამწყვეტია ინდივიდუალური მასალის კრიტიკული ასპექტების გასაგებად და, შესაბამისად, ინტერვენციის დონის დასადგენად და საუკეთესო შედეგის უზრუნველსაყოფად ყველაზე შესაფერისი მეთოდების შესარჩევად.

თითოეულ მოპოვებულ ნიმუშზე ჩატარდება შემდეგი ტესტები:

- 4.3.1. *მინერალოგიურ-პეტროგრაფიული ანალიზი*
- 4.3.2. *დულაბის ნიმუშების გრანულომეტრიული ანალიზი*
- 4.3.3. *რენტგენოლოგიური დიფრაქციული ანალიზი (XRD)*

4.4. ქვის წყობის მიკროსეისმური – სონარული გამოკვლევები

4.4.1. *მეთოდის აღწერა*

ქვის წყობის მიკროსეისმური-სონარული კვლევა მიზნად ისახავს ქვის წყობის კომპაქტურობის დონის შეფასებას, მასში სიცარიელების არსებობის დადგენას და დულაბის და შემადგენელი ელემენტების მდგომარეობის შეფასებას.

სონარული კვლევები ტარდება ეგრეთ წოდებული „გამჭვირვალობის“ მეთოდის გამოყენებით, რომელიც გულისხმობს გადამცემის და მიმღების განთავსებას ერთი და იმავე კედლის მოპირდაპირე მხარეს, კედლის სისქეში გრძივი ტალღების გავრცელების სიჩქარის დასადგენად. სიჩქარის გაზომვა იძლევა ქვის დეგრადაციის და ერთგვაროვნების მდგომარეობის შედარებითი შეფასების საშუალებას. ამ ტიპის ტესტირებისას დისპერსიის მაღალი დონის გამო, როგორც წესი, შეუძლებელია ანალიტიკური კავშირის დადგენა თავად მასალის ელასტიურობის და სიმძლავრის შორის.

სტანდარტულ გადახრას (σ) და საშუალო სიჩქარეს (V_m) შორის პროცენტული თანაფარდობის გაანგარიშებით დგინდება ინდექსი სიჩქარის ერთგვაროვნების შესაფასებლად მთელ სტრუქტურულ ელემენტზე. ამ ინდექსის შედარება საცნობარო მნიშვნელობასთან ($7 * 10\%$), რომელიც ითვალისწინებს გაზომვის გადაცდომებს და ტიპურ ვარიაციებს, რომლებიც გვხვდება ქვის წყობაში, უზრუნველყოფს გამოკვლევული ტერიტორიის ერთგვაროვნების ზუსტ შეფასებას. ზოგადად, შეიძლება ითქვას, რომ σ/V_m -ის მაღალი მნიშვნელობები მიუთითებს ბზარების/ღრმულების შესაძლო არსებობაზე და, როგორც წესი, მიუთითებს ქვის წყობის ჰეტეროგენულობაზე. სონარული გამოკვლევების ჩასატარებლად გამოიყენება რეალურ დროში სინჯის ალების ინსტრუმენტაცია, რაც ლეპტოპ კომპიუტერის მონიტორზე ტალღის ფორმის ჩვენების და ამავდროულად სენსორებისგან სიგნალების მიღების საშუალებას იძლევა.

4.4.2. ტესტის განხორციელება

თითოეული გაზომვა ხორციელდება პიეზოელექტრული გადამცემის განთავსებით შესასწავლი სტრუქტურული ელემენტის ერთ ნაწილზე და მიმღების განთავსებით მოპირდაპირე მხარეს. მიმღებსა და გადამცემს შორის "d" მანძილის გათვალისწინებით, კედლებში ბგერის ტალღის გავრცელების სიჩქარე განისაზღვრება, როგორც თანაფარდობა "d/t".

4.4.3. შედეგები

მონაცემები წარმოდგენილია როგორც გრაფიკული, ასევე ცხრილის სახით. კერძოდ, გრაფიკული გამოსახულება იყენებს ქსელის კვანძებში ჩაწერილი სიჩქარის მნიშვნელობების ფერად კოდირებულ ვიზუალიზაციას, რაც საშუალებას იძლევა სწრაფად შეფასდეს ნებისმიერი არაერთგვაროვნება სტრუქტურული ელემენტის მექანიკურ მახასიათებლებში.

5. სტატიკური მონიტორინგის ავტომატური სისტემა

5.1. ინსტრუმენტაცია

შემოთავაზებული მოწყობილობები იქნება უსადენო და შეძლებს ყველა მიღებული მონაცემის რეალურ დროში გადაცემას ღრუბლოვან სერვერზე მოდულის მეშვეობით პირდაპირ საბოლოო მომხმარებლისთვის. კონკრეტული პროექტისთვის შემუშავებული ვებ ინტერფეისი საშუალებას მოგცემთ რეალურ დროში დაინახოთ მონიტორინგის სისტემის მიერ მიღებული მონაცემები და გრაფიკები. გარდა ამისა, შესაძლებელი იქნება სიგნალიზაციის დაყენება Push-შეტყობინებების ან ელფოსტის სახით, წინასწარ განსაზღვრული სიგნალიზაციის ზღვრების გადალახვის შემთხვევაში. მოწყობილობა სრულად იკვებება ბატარეით (შესაძლოა მზის პანელის გამოყენება) და არ საჭიროებს რაიმე სახის ტექნიკურ მოვლას მომხმარებლისგან. იგი შედგება:

n. 2 გადანაცვლების ტრანსდუსერები განთავსებული ძირითად ბზარებზე. ეს საშუალებას იძლევა არა მხოლოდ შეფასდეს მიმდინარე მოვლენების განვითარება, არამედ განისაზღვროს რხევების ამპლიტუდა. შესაბამისად, შესაძლებელი ხდება იმ ძალების შეფასება, რომელთა მიმართ წინააღმდეგობის გაწევას საჭირო, იქნება ეს გამაგრებითი ჯაჭვების გამოყენებით, თუ ბზარებში ეფექტური გამაგრებითი სამუშაოების განხორციელებით.

n. 4 მავთულის გადანაცვლების ტრანსდუსერები განთავსებული სამხრეთ (ზედა) და ჩრდილოეთ (ქვედა) კედლის ადრე შეკეთებული გრძივი ბზარების თავზე.

n. 5 ატმოსფერული ტემპერატურის სენსორები განთავსებული ეკლესიის შიგნით და გარეთ, რაც საფუძველს ქმნის ნებისმიერი ევოლუციური პროცესის ინტერპრეტაციისთვის, რომელიც პირდაპირ არ არის დაკავშირებული სეზონურ თერმულ ციკლებთან

n. 4 გარემოს ტენიანობის სენსორები, რომლებიც ზომავენ ჰაერში წყლის ორთქლის შემცველობას.

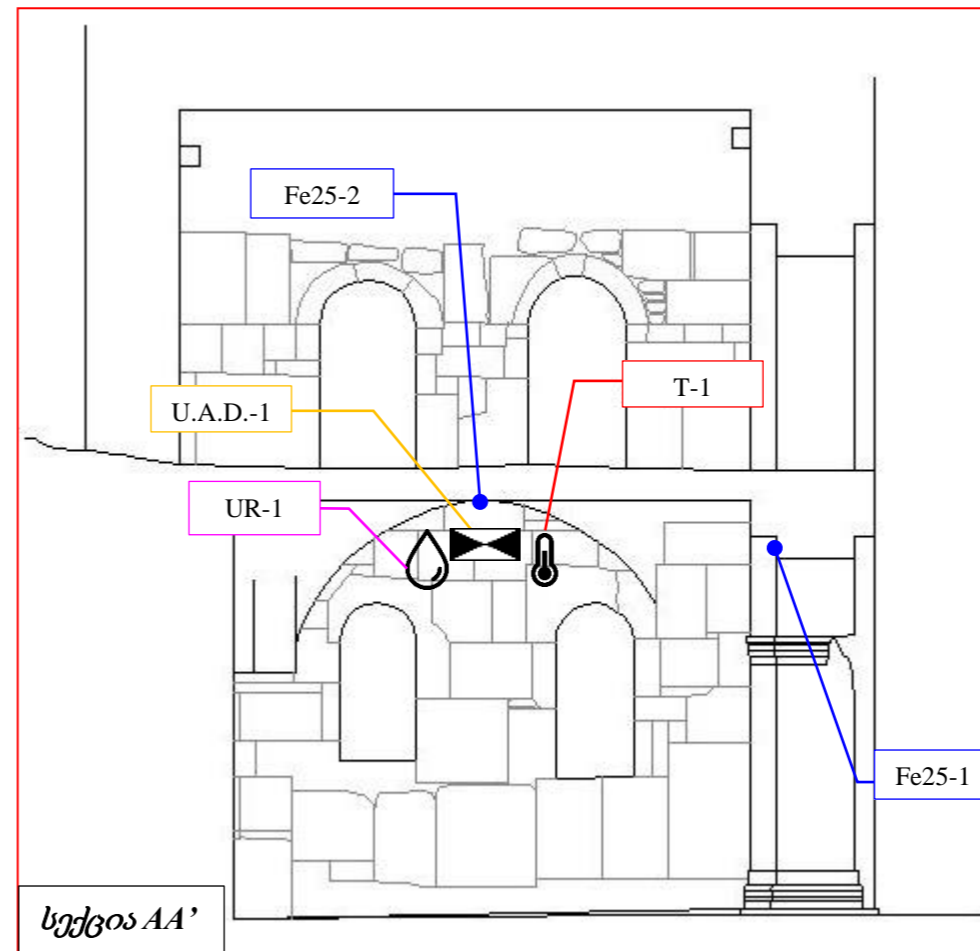
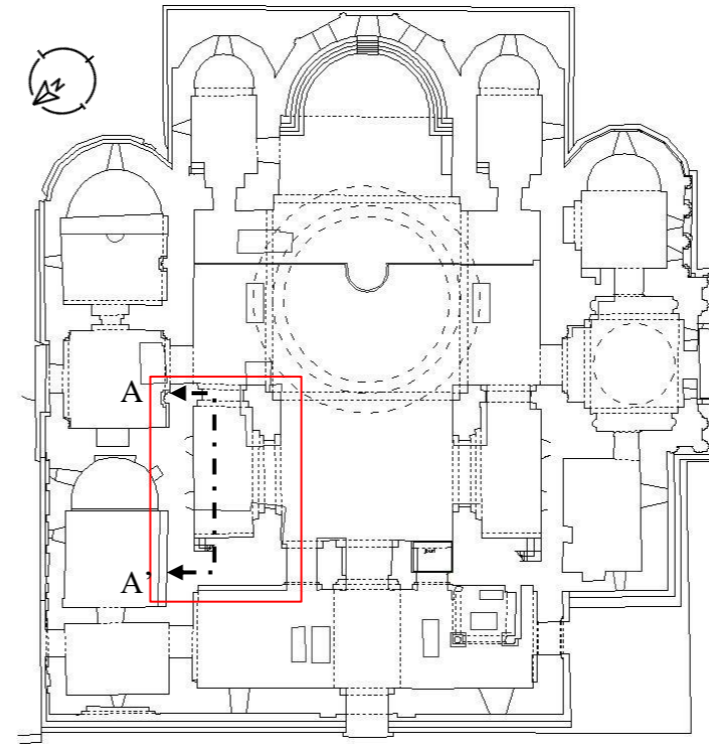
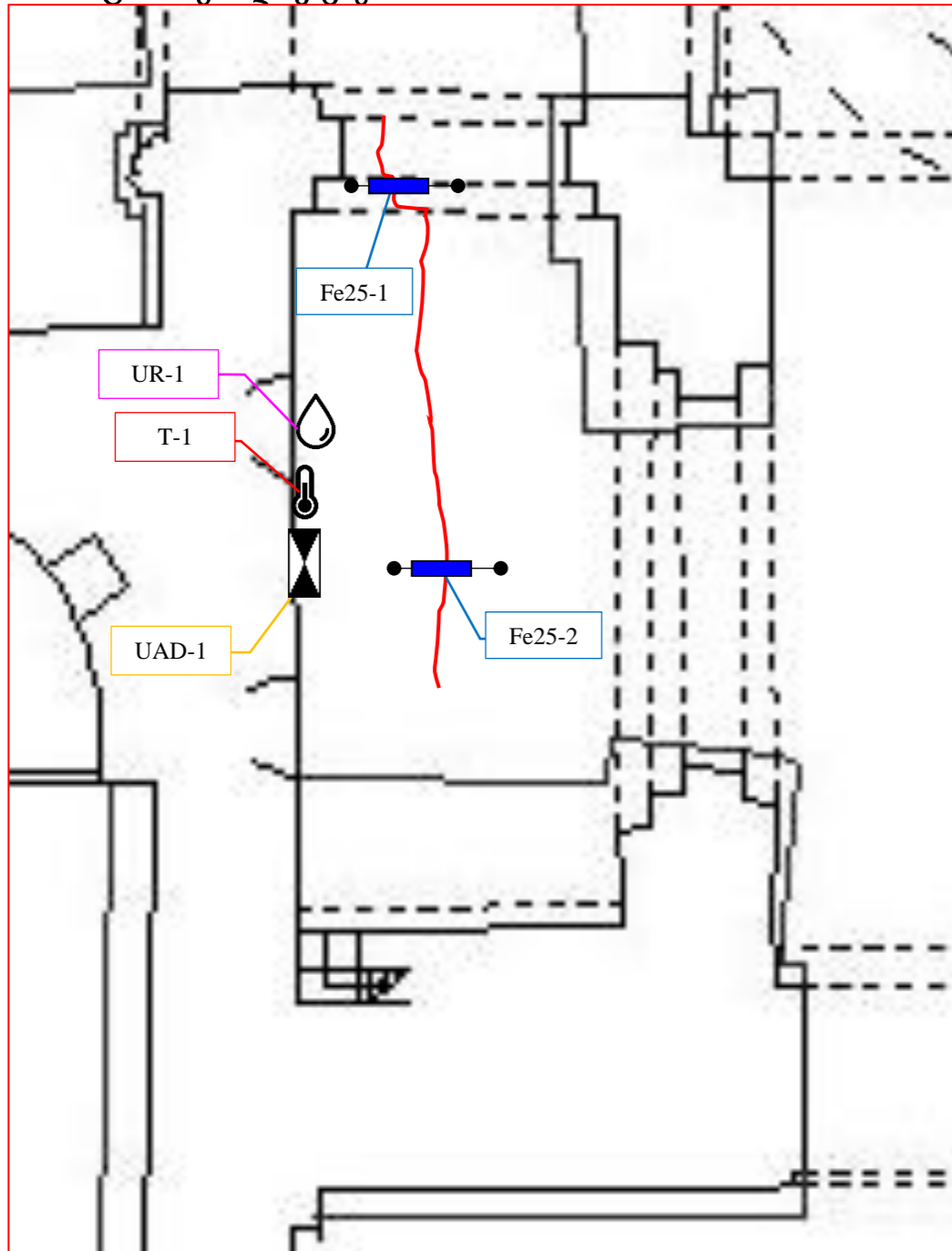
სისტემა დაკომპლექტებული იქნება n. 3 მონაცემთა რეგისტრატორით და მოდულით ღრუბლოვან სერვერზე მონაცემთა გადასაცემად.

შემდგომში მოხდება მონაცემების დამუშავება, ინტერპრეტაცია და წარდგენა ანგარიშის სახით, რომელიც მიეწოდება მომხმარებელს ყოველ ექვს თვეში ერთხელ.

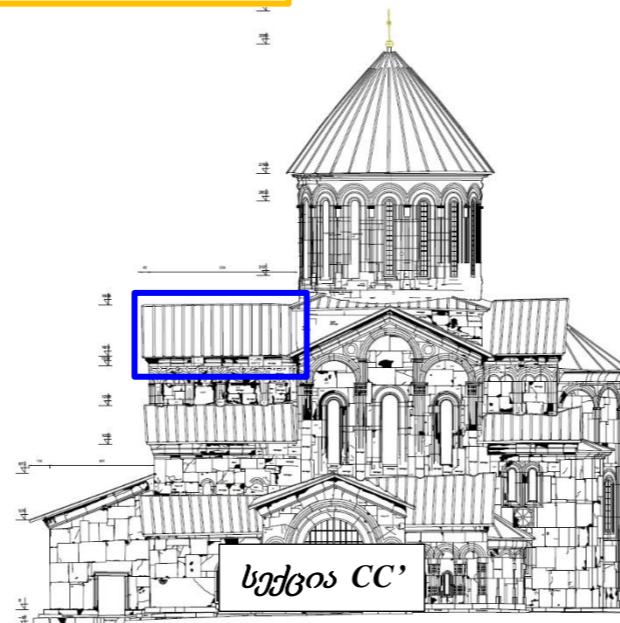
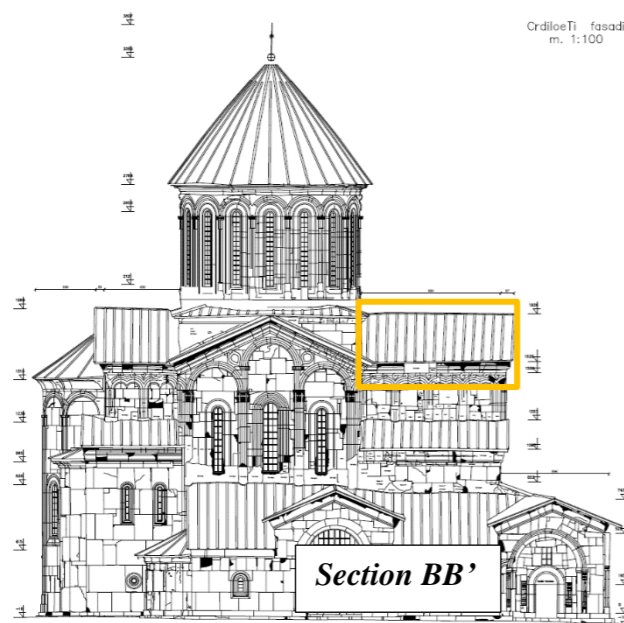
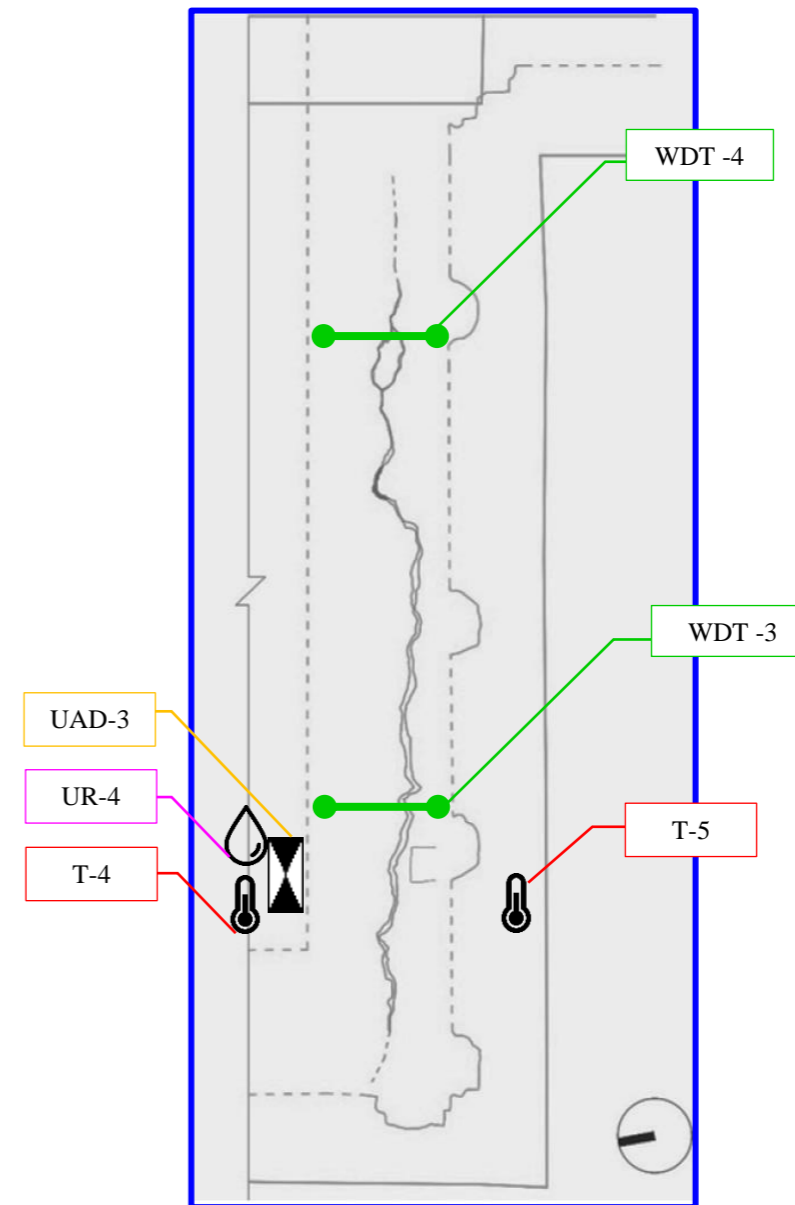
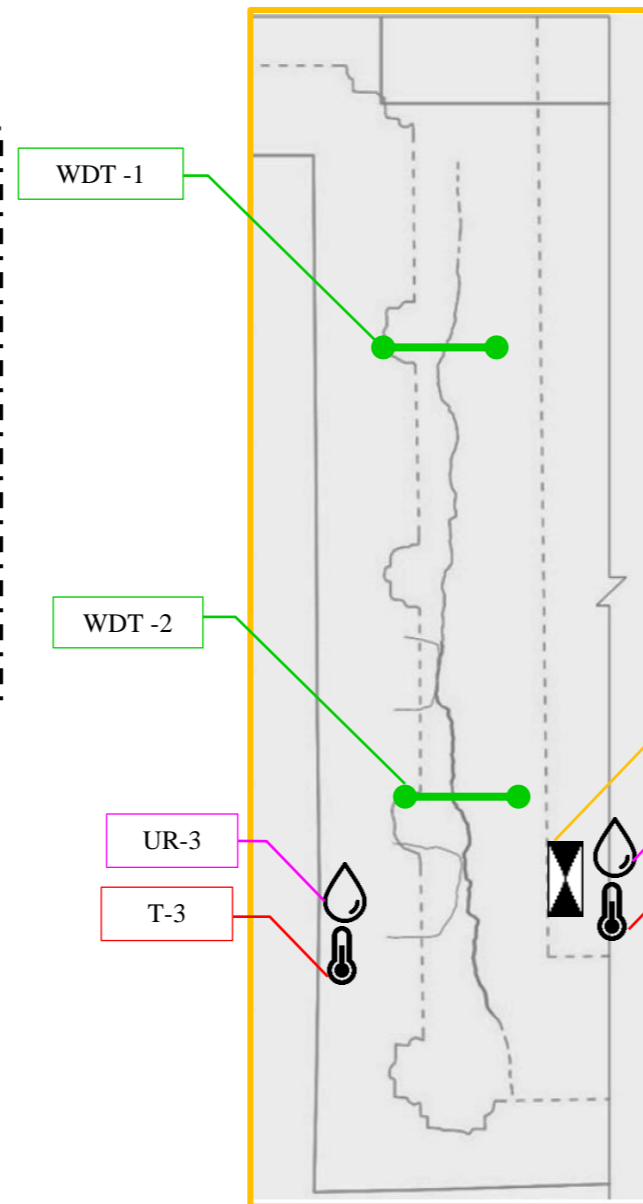
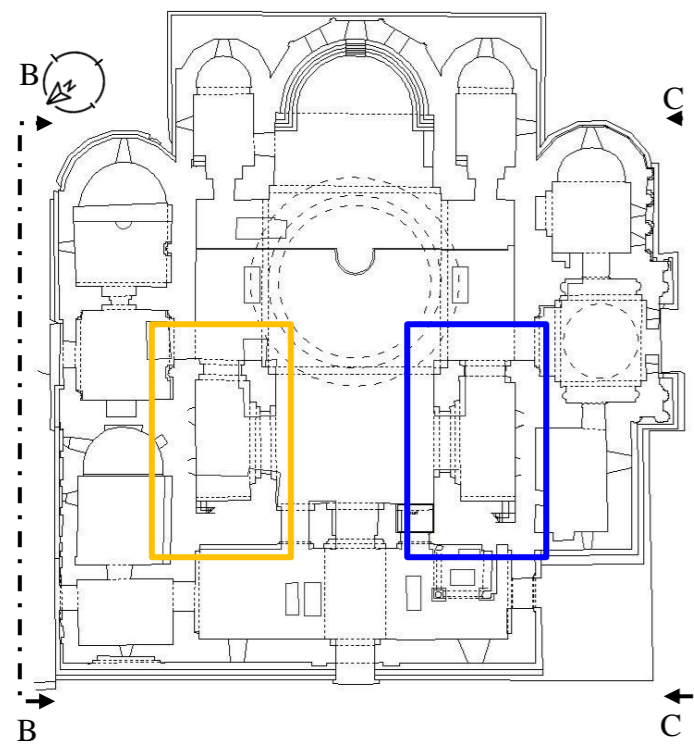
სისტემა საშუალებას გაძლევთ წინასწარ დააფიქსიროთ და შეცვალოთ - თუ მოვლენების განვითარება ამას მოითხოვს - მონაცემთა შეგროვების ინტერვალი (რამდენიმე წამიდან რამდენიმე საათამდე), რის შემდეგაც მოწყობილობა გამოითხოვს დაკავშირებული მოწყობილობებისან მონაცემებს რათა მიიღოთ უწყვეტი აღწერა მონიტორინგის ქვეშ მყოფი ცვლადების.

ქვემოთ მოცემულია ობიექტის ფოტოგრაფული დოკუმენტაცია და სენსორების სავარაუდო ადგილმდებარეობა.

5.2. მონიტორინგის ლოკაციები

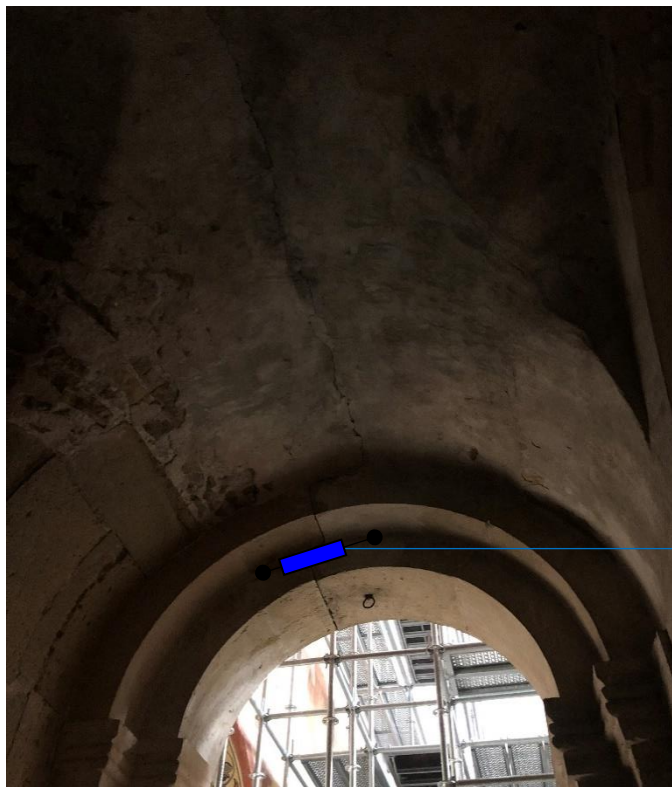
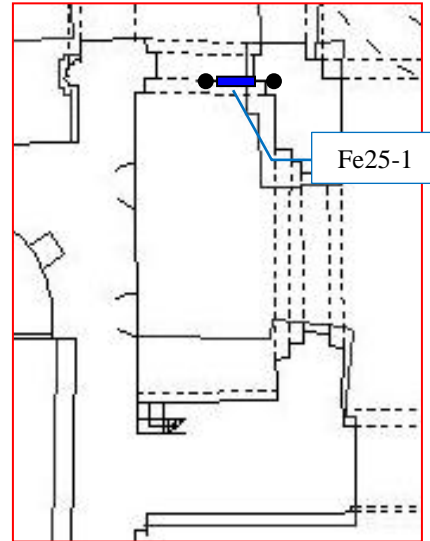
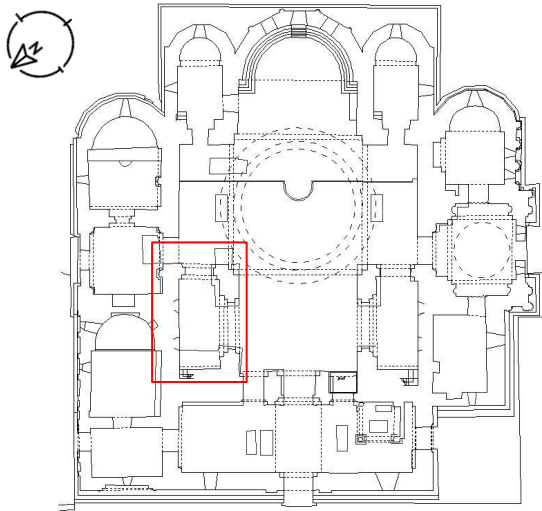


	F25-....:	გადანაცვლების ტრანსდუსერები
	WDT-....	მავთულის გადანაცვლების ტრანსდუსერი
	T-....:	ატმოსფერული ტემპერატურის სენსორები
	U.A.D.-....	მონაცემთა შეგროვების სისტემა
	UR-....	გარემოს შედარებითი ტენიანობა

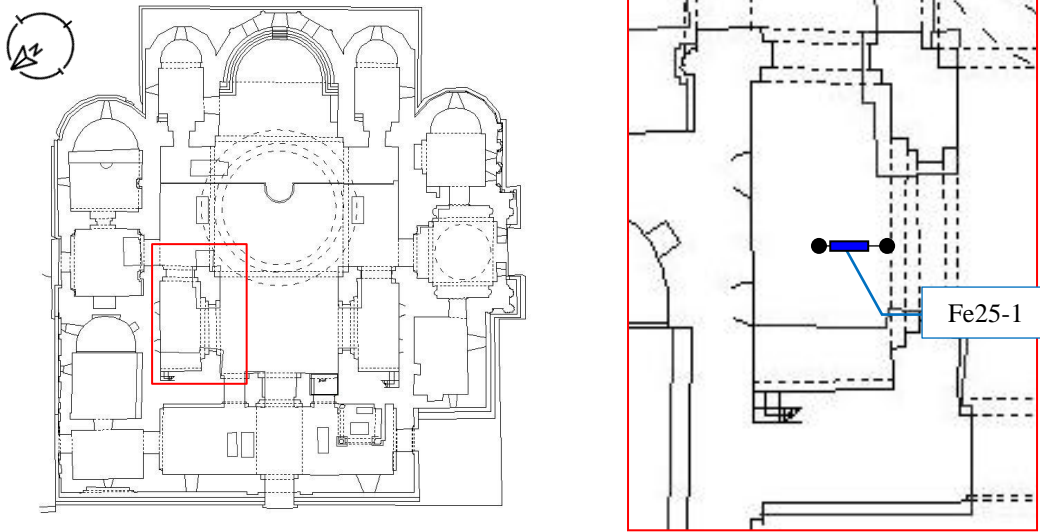


	F25-....:	გადანაცვლების ტრანსდუსერები
	WDT-....	მავთულის გადანაცვლების ტრანსდუსერი
	T-....:	ატმოსფერული ტემპერატურის სენსორები
	U.A.D.-....	მონაცემთა შეგროვების სისტემა
	UR-....	გარემოს შედარებითი ტენიანობა

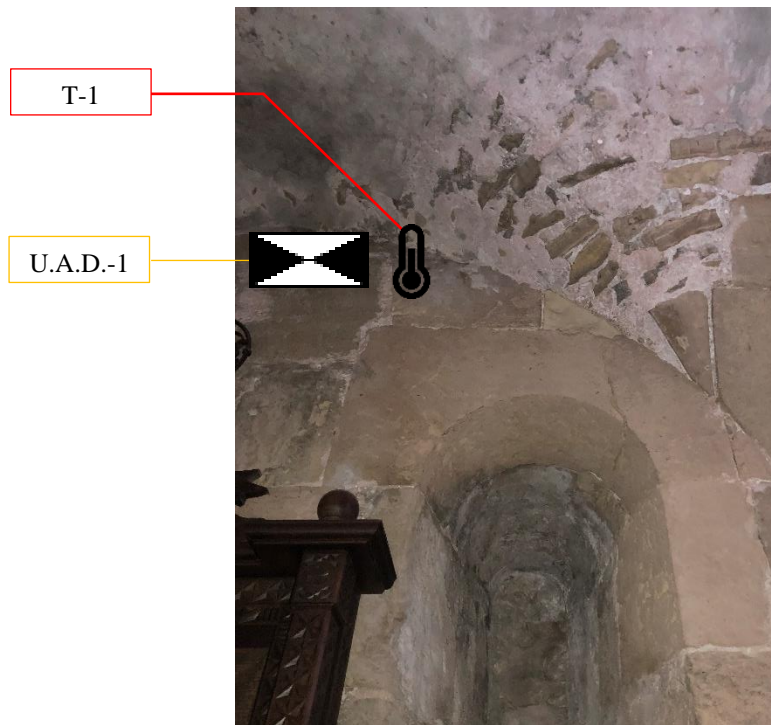
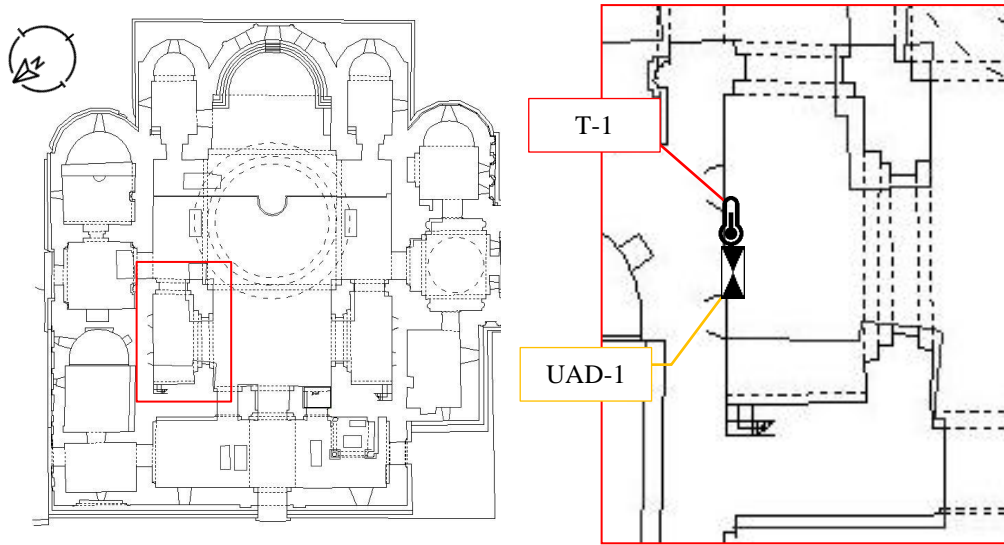
5.2.1. ფოტოგრაფული დოკუმენტაცია



გადანაცვლების ტრანსდუსერები Fe25-1



გადანაცვლების ტრანსდუსერები Fe25-2



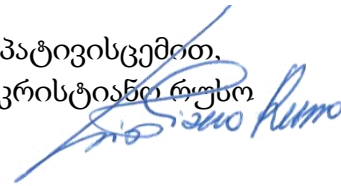
მონაცემთა შეგროვების მოწყობილობა UAD-1 და გარემოს თერმომეტრი T-1

- ჩვენს მიერ გასაწევი ხარჯები
 - სახარჯო მასალები;
 - ტექნიკური ანგარიშების მომზადება ბეჭდური (2 ეგზემპლარი) და ელექტრონული ფორმატით (1 ეგზემპლარი).

- თქვენს მიერ გასაწევი ხარჯები
 - ხარაჩოების აწყობა და დაშლა მაღალ წერტილების მისაღწევად;
 - ტესტირების ადგილების ხელმისაწვდომობა;
 - ელექტრომომარაგება 220 ვ (1 კვტ) თითოეულ საცდელ წერტილში;
 - ტექნიკური ნახაზები, რომლებიც გამოყენებული იქნება კვლევების ლოკაციების დასადგენად;
 - ობიექტზე წვდომის ნებართვა;
 - ნებისმიერი სტაციონარული ან მობილური დაბრკოლების აღმოფხვრა, რამაც შეიძლება ხელი შეუშალოს ტესტირებას;
 - ვიდეო ენდოსკოპიური გამოკვლევებისთვის გაკეთებული ხვრელების რესტავრაცია;
 - SIM ბარათი ინტერნეტთან ან LAN კაბელთან დასაკავშირებლად;
 - ყველაფერი, რაც პირდაპირ არ არის მითითებული „ჩვენს ხარჯებში“.

მოუთმენლად ველი თქვენს პასუხს.

პატივისცემით,
ინჟ. კრისტიანო რუსო



6. დანართი „A“ – მონიტორინგის სისტემის ტექნიკური მახასიათებლები

6.1. მონაცემთა შეგროვების სისტემა

მონაცემთა რეგისტრატორი არის სრულად პროგრამირებადი, დამოუკიდებელი მონაცემთა მოპოვების და კონტროლის მოწყობილობა, ენერგო დამოუკიდებელი მეხსიერებით და ბატარეით აღჭურვილი საათით, რომელიც მოთავსებულია პატარა, მყარ, ჰერმეტიკულ მოდულში. იგი მოთავსებულია წყალგამტარ კორპუსში ელექტრომომარაგებით. მონაცემთა შეგროვების სისტემა კითხულობს სენსორების მონაცემებს, შემდეგ ახდენს მონაცემების გაციფრირებას, ამუშავებს და ინახავს შედეგებს მოცემული პროგრამის შესაბამისად. მონაცემების მიღება შესაძლებელია კომპიუტერით ადგილზე ან დისტანციური საკომუნიკაციო ბმულის საშუალებით.

დაინსტალირებული მოწყობილობა არის უნივერსალური მონაცემთა რეგისტრატორი, რომლის გამოყენება შესაფერისია მეცნიერების, მრეწველობისა და კვლევის ფართო სპექტრისთვის. გამოყენების ტიპური სფეროები მოიცავს: გარემოს მონიტორინგს და კონტროლს, სტრუქტურულ მონიტორინგს, სამრეწველო ტესტირებას, ავტომატურ ამინდის სადგურებს და სოფლის მეურნეობის კვლევებს.

მონაცემთა შეგროვების სისტემას გააჩნია გადამრთველები გამომავალი ხიდის ტიპის სენსორებზე, როგორცაა PRT, ტენზოგადამწოდი, დაძაბულობის მრიცხველები, წნევის გადამყვანები და თერმისტორები. არსებული ბრძანების არჩევანი საშუალებას გაძლევთ აკონტროლოთ გაზომვის პროცესი (ანალოგური ძაბვა, იპულსები), დაამუშავოთ მონაცემები (მათემატიკური ფუნქციები, როგორცაა კვადრატული ფესვი და პოლინომები მეხუთე ხარისხამდე), შეინახოთ მონაცემები (მაქსიმალური, მინიმალური, საშუალო, სტანდარტული გადახრა, ჯამი და ა.შ.) და პროგრამა (პროგრამები შეიძლება შეიცავდეს პირობით შესრულებას, მარყუჟებს და ქვეპროგრამებს).

მონაცემთა შეგროვების სისტემა მუშაობს ტემპერატურის რეჟიმში -20 °C-დან +70 °C-მდე, შემავალი მონაცემები სრულად არის დაცული ელვისგან და დენის ცვალებადობისგან, ამიტომ მას შეუძლია იმუშაოს სხვადასხვა გარემო პირობებში. აქვს 8 დიფერენციალური არხი, 4 ციფრირანი რეზოლუციით და $\pm 0,1\%$ სიზუსტით.

SENSORS

- TEMPERATURE
- RELATIVE HUMIDITY
- MOISTURE CONTENT OF WOOD
- DISPLACEMENT
- OPENING / CLOSING LESION
- WALL INCLINATION
- WIND SPEED

MINIDAS

sigfox BACK-END

WEB SERVER

DASHBOARD

BLE

- BATTERY POWERED - AUTONOMY OF MORE THAN 2 YEARS
- REMOTE DATA DOWNLOAD
- DATA DISPLAYED IN REAL TIME ON A WEB BROWSER
- LOCAL COMMUNICATION VIA BLUETOOTH VIA APP
- ALARM VIA EMAIL / PUSH NOTIFICATION WHEN PRE-SET THRESHOLDS ARE EXCEEDED
- WORLDWIDE COVERAGE

SPC srl studio progettazione e controlli Viale Marco Polo, n° 37 - Roma - Italy tel/fax +39.06.5746335 mail@spc-engineering.it www.spc-engineering.it

მონაცემთა შეგროვების სისტემა - ტექნიკური მახასიათებლები

ხელმისაწვდომი არხები	4 ანალოგური + 2 ციფრული ტემპერატურის სენსორი
მეხსიერების ტიპი	ოპერატიული მეხსიერება ზუფერული ლითიუმის ბატარეით
გაზომვის ტიპი	ძაბვა (მაქს ±5 ვ)
მეხსიერების მოცულობა	150.000 აცვ con SD da 16 Gb
კონვერსია	16 ბიტი (რეალური)
მონაცემთა ფორმატი	თავსებადი EXCEL (ASCII)
სიზუსტე	0.1%
დაცვა	IP66
ზომები	265x130x75 (სტანდარტული კოლოფი)
სტაბილურობა	100 ppm
ნიმუშის აღების სიხშირე	1 წამიდან (გათბობის ნულოვანი დრო) 24 სთ-მდე
ენერჯის აბსორბცია	45 mA (+1 გაზომვის არხი), 10 □A ლოდინის რეჟიმში
სენსორის გაზურების დრო	0.1-დან 25.4 წმ-მდე
ელექტრომომარაგების ძაბვა	5±12 V dc
კომუნიკაცია	Bluetooth
შიდა ბატარეის კვება	7.4V მრავალჯერადი დატენვის ლითიუმის ბატარეებით და მზის პანელებით ან ერთჯერადი LisocI ბატარეებით
სამუშაო ტემპერატურა	-20/+60°C

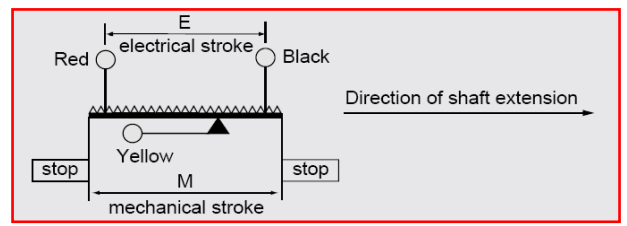
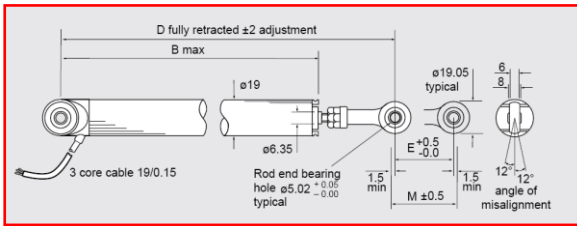
6.2. გადანაცვლების ტრანსდუსერი

გამოყენებული გადანაცვლების ტრანსდუსერები შექმნილია იმისთვის, რომ უზრუნველყოფილი იყოს მაქსიმალური ეფექტურობა ძალიან კომპაქტური ზომების პირობებში. გამოყენებულია ტექნოლოგია "Hybrid Track“, რომელიც შედგება მაღალი წინააღმდეგობის მქონე გამტარი პლასტიკური ფირისგან, რომელიც დახვეულია მაღალი სიზუსტის კოჭაზე. გამტარი პლასტიკური ფირი გატარებულია მაღალი სიზუსტის ლითონის კონტაქტში. ეს ტექნოლოგია უზრუნველყოფს უსასრულო რეზოლუციას და მაღალ გამძლეობას. ტემპერატურის კოეფიციენტი უკიდურესად დაბალია, ხოლო წინააღმდეგობა პრაქტიკულად სტაბილური რჩება ტენიანობის ცვალებადობისას.

სენსორი ბოლოში აღჭურვილია სფერული შემაერთებლით, რაც უზრუნველყოფს ზუსტ პოზიციონირებას და მოძრაობას, რომელიც ყოველთვის მიმართულია მოწყობილობის ღერძის გასწვრივ. სენსორი დაცულია ალუმინის კორპუსით, რაც უზრუნველყოფს IP66 დაცვის ხარისხს.

ტექნიკური მახასიათებლები

ელექტრო სვლა	25 მმ
წინააღმდეგობა \square 10%	1 K Ω
დამოუკიდებელი წრფივობა	მოცემული 0.25% ტიპური 0.15%
გაფრქვევა 20°C-ზე	0.5 ვტ
მაქსიმალური დასაშვები ძაბვა	22 Vcc
გამომავალი ძაბვა	მინ. 0.5% - გამოყენებული ძაბვის მაქსიმუმ 99.5%.
რეზოლუცია	პრაქტიკულად უსასრულო
განმეორებადობა	არაუმეტეს 0,01 მმ
სამუშაო ტემპერატურა	-30 ÷ 100 °C
იზოლაცია	> 100 M Ω a 500 V cc
განზომილებები	
ელექტრო სვლა E	25 მმ
მექანიკური სვლა M	29 მმ
კორპუსის სიგრძე	110.5 მმ
მანძილი ცენტრებს შორის D	173.6 მმ
მიახლოებითი წონა	109 გ
ელექტრო შეერთება	3 მავთული PVC გარსით

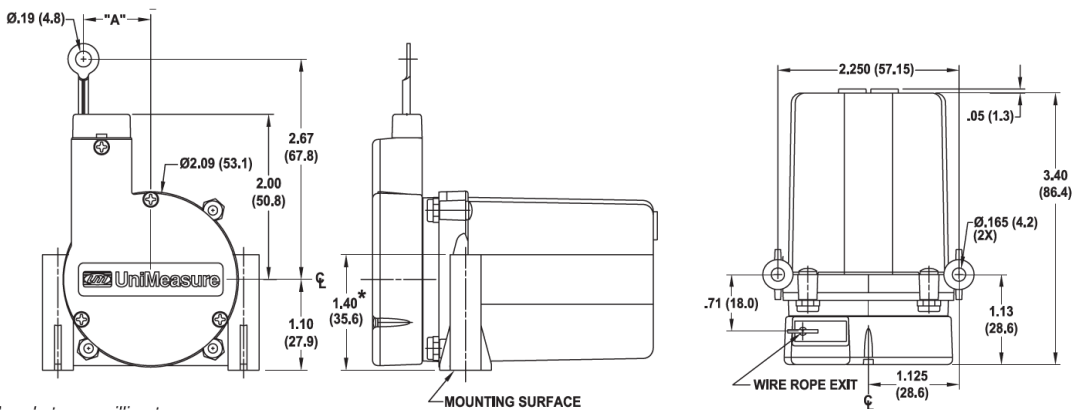


6.3. მავთულის გადანაცვლების ტრანსდუსერი- WDT

ამ ტიპის სენსორი იძლევა საშუალებას გაიზომოს შედარებითი გადანაცვლება ორი წერტილისა, რომლებიც დაკავშირებულია უჟანგავი ფოლადის მავთულით. მოწყობილობა აღჭურვილია ზამბართ, რომელიც უზრუნველყოფს კაბელის მუდმივ სწორ დამაბულობას.

სენსორის ქიმიურად მდგრადი თერმოპლასტიკური კორპუსი უზრუნველყოფს დაცვას ჩამორეცხვის, წვიმის, ზეთის და სხვა სითხეების ზემოქმედებისგან. კორპუსის ჰერმეტიულობა მიიღწევა ო-რგოლების და დაბალი ხახუნის ლილვის გამოყენებით. ჩაშენებული მტვრის გამწმენდი უზრუნველყოფს კაბელის გაწმენდას ჭუჭყისაგან, წინ და უკან მოძრაობისას.

ტექნიკური მახასიათებლები	
გაზომვის დიაპაზონი	2" (50 მმ)
სენსორული მოწყობილობა	პრეციზიული პოტენციომეტრი
რეზოლუცია	არსებითად უსასრულო
წრფივობა	+/-1.0% სრული მასშტაბი
განმეორებადობა	0.02% სრული მასშტაბი
კონსტრუქცია	თერმოპლასტიკური კორპუსი
მავთულის ტროსი	Φ 018 (0.46 მმ) უჟანგავი ფოლადი გარსით
ტროსის დაჭიმულობა	4.4 N
წონა	180 gm
შეერთებები	ელექტრო კაბელი ან პლასტიკური შემაერთებელი
სამუშაო ტემპერატურა	-25°C to +75°C
შენახვის ტემპერატურა	- 50°C to +80°C
სამუშაო ტენიანობა	100% R.H.



6.4. ატმოსფერული ტემპერატურის სენსორები

ტემპერატურის ციფრული სენსორი დაცულია უჟანგავი ფოლადის ჰერმეტიკული კორპუსით, რაც უზრუნველყოფს მის წყალგაუმტარებლობას,

ტექნიკური მახასიათებლები

გაზომვის დიაპაზონი	-55° ÷ +125°C
რეზოლუცია	9 ÷ 12 bit
სიზუსტე	± 0.5 °C
წრფივობა	± 0.5 °C
ელექტრომომარაგების ძაბვა	2.7 ÷ 5.5 V
ენერგიის აბსორბცია	0.5 µA

6.5. სენსორები გარემოს ფარდობითი ტენიანობის გასაზომად

ტენიანობის სენსორი არის ტევადობის ტიპის ჰიგრომეტრის სენსორი დამზადებული ლაზერული ჭრის თერმომდგრადი პოლიმერებისგან. იგი აღჭურვილია სიგნალის ფორმირების სქემით, რომელიც ანალოგურ გამომავალს ხაზოვნად გარდაქმნის ჰაერში ტენიანობის ცვლილებისას. მრავალშრიანი სენსორული ელემენტის დიზაინი უზრუნველყოფს შესანიშნავ რეზისტენტულობას ისეთი საფრთხეების მიმართ, როგორცაა კონდენსაცია, მტვერი, ჭუჭყი, ზეთები და გაზომვის გარემოში არსებული ქიმიკატები. გაზომვის სიზუსტე, რომელიც განიხილება ფარდობითი ტენიანობის 11%-დან 89%-მდე, არის +/-1%, ხოლო ტენიანობის ცვლილებაზე რეაგირების დრო დაახლოებით 5 წამია.

6.6. ულტრა ფართოზოლოვანი მოდეში

მოწყობილობა, რომელიც გამოიყენება ამ კონკრეტულ შემთხვევაში, წარმოადგენს მოდემს, რომელიც იყენებს ეგრეთ წოდებულ ულტრა ვიწრო სიხშირის დიაპაზონს 868 მეგაჰერცი, რაც იძლევა საკმარისი მონაცემების გადაცემის საშუალებას მონიტორინგის სისტემის სამართავად დაბალი ენერგიის მოხმარებით.

ტექნიკური მახასიათებლები

ქსელის ტიპი	ულტრა ვიწროზოლოვანი
სიხშირის დიაპაზონი	868 მეგაჰერცი
მოქმედების დიაპაზონი ქალაქებში	15 – 20 კმ

ყოველდღიური შეტყობინებები	140 შეტყობინება
ენერჯის მიწოდება	შიდა ბატარეები 2600 mAh + მზის პანელი 10 W
გაზომვის დიაპაზონი	-10°C ÷ +55°C

6.7. მულტიპოლარული დაცული კაბელები

მოწყობილობებიდან პერიფერიულ შეგროვების ბლოკზე სიგნალების გადასაცემად გამოიყენება ოთხ და ექვს მავთულიანი კაბელები $0.22 \div 0.5 \text{ mm}^2$ კვეთით. მათ აქვთ წითელი სპილენძისგან დამზადებული ფარი, რომლის საფარი 85% -ზე მეტია, ელექტრო ხარვეზების თავიდან ასაცილებლად და გარე ზემოქმედებისაგან დასაცავად. ისინი ასევე არ არის აალებადი CEI 20-22 სტანდარტების მიხედვით.