



ღვთისმშობლის მოზაიკა საქართველოში, გელათის მონასტერში. საკონსერვაციო პროგრამა – ფაზა 1

დოკუმენტაცია, დიაგნოსტიკა, შესწავლა და აღმასრულებელი სამუშაოების საკონსერვაციო გეგმა
შუალედური ანგარიში, 2024 წლის 24 ივლისი

რობერტო ნარდი, არქეოლოგიური საკონსერვაციო ცენტრი – რომი

წინამდებარე დოკუმენტი ასახავს 2023 წლის ნოემბერში დაგეგმილი სამუშაოების მიმდინარეობას, რომლის მიზანი იყო საქართველოში, გელათის მონასტერში ღვთისმშობლის მოზაიკის საკონსერვაციო ღონისძიებების გეგმის მომზადება. პროექტი შემოთავაზებული იქნა არქეოლოგიური საკონსერვაციო ცენტრის მიერ 2023 წლის ნოემბერში გელათის რეაბილიტაციის დროებითი კომიტეტის კონკრეტული მოთხოვნით და რეგულირდება 2023 წლის 15 დეკემბრის N 03-12-23 ხელშეკრულებით.

სამუშაო პროგრამა დაიწყო 2024 წლის 15 იანვარს CCA-ს სათაო ოფისში, საკონსერვაციო ინსტიტუტებში და გელათში განხორციელებული საქმიანობით. 2024 წლის მარტში, მაისში და ივლისში გელათში სამი სამუშაო კამპანია განხორციელდა. ამ პროექტში ჩართული სპეციალისტების საერთო რაოდენობა შეადგენს 22-ს.



2024 წლის 22 ივლისს დასრულდა კვლევის ინსტრუმენტების მომზადება, როგორც საფუძველი შემდგომი გამოკვლევისა და დოკუმენტაციის მომზადებისა. მიმდინარეობს ინსტრუმენტული კვლევა, სადაც დასრულებულია თერმოგრაფია; შეჩერებულია გეორადარი, ის შესაძლოა ჩანაცვლდეს ენდოსკოპიური გამოკვლევით, რომელიც უკვე დასრულებულია; მოზაიკის ზედაპირების მდგომარეობის ამსახველი დოკუმენტაცია დასრულებულია; დანერგილია და ამჟამად გაანალიზებულია სამეცნიერო ტესტები; მოზაიკის ფოტო დოკუმენტაცია დასრულებულია; მიმდინარეობს ისტორიული კვლევა; კონსერვაციული დამუშავების ტესტები დასრულებულია; მიმდინარეობს მთელი პროცესის ვიდეო დოკუმენტაცია; ამჟამად მომზადების პროცესშია ტექნიკური ანგარიში და საკონსერვაციო ღონისძიებების გეგმა.

დეტალურად, განხორციელებული აქტივობები მოკლედ არის აღწერილი ქვემოთ.

1. მიწისზედა ლაზერული სკანერის შეძენა.

შემენილი იქნა მიწისზედა ლაზერული სკანერი, რომელიც ხასიათდება მაღალი გარჩევადობით, 3 მმ/10 მ სკანირების მოედნით და მყარი სადგურებით, რათა მაქსიმალურად მოხდეს ობიექტის გეომეტრიის აღბეჭდვა. სადგურები აშენდა ისე, რომ თავიდან იყოს აცილებული ხარაჩოებით დაჩრდილული ადგილები და უზრუნველყოფილი იქნას წერტილოვანი ღრუბლის მოდელი, რომელიც გამოკვლეული ზედაპირის 3D მიმოხილვას მოამზადებს. ინსტრუმენტი: *Leica RTC 360*.

2. ულტრა მაღალი გარჩევადობის ფოტოგრამეტრიული კვლევა.

დეტალური ფოტოგრამეტრიული კვლევა ჩატარდა კალიბრირებული რეფლექსური კამერით და ფიქსირებული ლინზებით. ფოტოგრამები შეძენილი იქნა განათების ნაკრების დაყენების შემდეგ ცივი LED განათებით და ცნობილი ფერის ტემპერატურით (5600K). აღნიშნულის მხარდასაჭერად, კადრები გადაღებული იქნა ლინზასთან ინტეგრირებული ფლემ რგოლით, რათა მინიმუმამდე შემცირდეს კოლორიმეტრიული განსხვავებები დასკანირებულ ობიექტზე.

DSLR კამერები და მასთან დაკავშირებული ოპტიკა: *Nikon D850 with 35mm|50mm|60 და 105 macro Sony A7r V with 60 macro*.

არცერთ ხსენებულ ტექნოლოგიას არ შეუძლია დამოუკიდებლად უზრუნველყოს ის საფუძველი, რომელიც ჩვენ გვჭირდება. ეს იმიტომ ხდება, რომ თითოეულ პროცედურას აქვს ფიზიკური შეზღუდვები, რაც ხელს უშლის სამუშაოს დასრულებას საჭირო გარჩევადობითა და სიზუსტით. ამისთვის ადგილზე ჩატარებულ კვლევებს მოჰყვა შემდგომი შესწორებების პროცესი, რომლის მიზანს წარმოადგენდა მიღებული შედეგების გაერთიანება და დოკუმენტაციის გასაგრძელებლად საჭირო ერთიანი სინთეტიკური საფუძვლის მიღება. 3D სკანირების სურათები საშუალებას იძლევა დამუშავდეს არეკვლის მონაცემები, ანუ მასალის რეაქცია ლაზერის სხივზე, რათა მოხდეს აღწერილობითი და შერჩევითი გამოსახულების დამუშავება.

როგორც წინასწარ შეთავაზებაში იყო აღნიშნული, გათვალისწინებულია ნებისმიერი სხვა ინსტრუმენტების გამოყენება, თუ კვლევის მსვლელობისას გამოვლენილი იქნება მოცემული სიტუაციისთვის შეუსაბამო სცენარი. ეს ეხება ყველა იმ ადგილს, სადაც მოზაიკა კედლიდან არის მოშორებული (ზოგიერთ ადგილას 22 მმ-მდე). ამისათვის ჩვენ შემოვიღეთ კიდევ ერთი ინსტრუმენტული გამოკვლევა, ენდოსკოპი.

3. გამოკვლევა მოქნილი ვიდეო ენდოსკოპით (ახალი აქტივობა)

კედლიდან მოშორებული მოზაიკის ყველა მისაწვდომი ადგილის გამოკვლევა ჩატარდა მოქნილი ვიდეო ენდოსკოპის COBB Fibre Ottiche გამოყენებით. ამ ინსტრუმენტს აქვს 180° ორიენტირებადი თავი დისტანციური მართვის პულტით, რომელიც დამონტაჟებულია 200 სმ სიგრძის ზონდზე. 5,5 მმ სისქე და დისტანციურად მარტივი მანევრირება მოზაიკის შიგნით ღრმა წერტილებში ადვილად წვდომის საშუალებას იძლევა, აჩვენებს სტრუქტურის შიდა მდგომარეობას, ხაზს უსვამს გაფუჭებული მასალის დეპოზიტებს, განსაზღვრავს ცხოველური და ბიოლოგიური ნაწილაკების არსებობას ტესელატუმის შიგნით. ენდოსკოპი ასევე საშუალებას გაძლევთ შეამოწმოთ სამაგრი სარკების და მასალების შემადგენლობა და თანმიმდევრულობა 1990-იან წლებში რესტავრაციის დროს. ვიდეო და ფოტოგრაფიული სურათები საბოლოოდ დამონტაჟებულია 3D დოკუმენტურ ბაზაზე, რომელიც განთავსებულია ყველა სხვა დოკუმენტაციის ცხრილში. ხელსაწყო მახასიათებლები: 4.3" LDC, 180°-ით მბრუნავი და ზონდიდან გამოყოფის შესაძლებლობა; 5.5მმ კამერის პიქსელი: 480000; განათება: LED-ნათურები

განლაგებულია ზონდის თავზე; ფოტოები და ვიდეო: ფოტოები (1600x1200 jpeg) ვიდეოები (640x480 avi).(info@fibre-ottiche.com ,www.endoscopy-industriali.it)

4. მოზაიკის დასაცავად საჭირო გადაუდებელი დროებითი სამუშაოები

წინასწარი კვლევის ეტაპის დროს გადაწყდა, რომ არ გაგრძელებულიყო ლოკალიზებული დროებითი სამუშაოები, რადგან მოზაიკის ცუდი საკონსერვაციო მდგომარეობა მოითხოვს სერიოზულ ჩარევას მის დასაცავად. ეს საკითხი აღწერილი იქნება წინამდებარე დოკუმენტის შემდეგ გვერდზე. იხილეთ რეკომენდაციები

5. გეორადარის კვლევა

როდესაც ეს პროგრამა შეიქმნა, აქცენტი გავაკეთეთ ზედაპირების გეორადარული გამოკვლევის გაგრძელების აუცილებლობაზე. საჭირო იყო რადარული კვლევა განხორციელებულიყო ძალიან მაღალი სიხშირის ხელსაწყოების საშუალებით სანტიმეტრული გამოვლენის სიმაღლით, მოზაიკის სტრუქტურაში ღრუ სივრცეების და უხილავი ლითონის ელემენტების იდენტიფიცირების მიზნით. ჩვენს მიერ მოპოვებული ინფორმაციის თანახმად, მოზაიკის მოცილების კვალი აშკარად ჩანს და ხელით ჩატარებული სამუშაოების პროცესი, რომელიც კონსერვატორებმა ჩვენთან ერთად ჩატარეს გელათში სამი სამუშაო კამპანიის დროს, ამომწურავია. რაც შეეხება ლითონის ელემენტების აღმოჩენას, ჩვენ აღმოვაჩინეთ ალტერნატიული ინსტრუმენტი (პაკომეტრი), რომელიც უფრო შესაფერისი აღმოჩნდა ამ მიზნისთვის (იხილეთ შემდეგი პუნქტი). გადაწყვეტილება იმის შესახებ, გაგრძელდეს თუ არა გეორადარული კვლევა თუ წაიშალოს ეს აქტივობა პროგრამიდან, მიიღება სექტემბერში, დაშორებებისა და ლითონის არსებობის შესახებ მოპოვებული მონაცემების განხილვისას.

6. უხილავი ლითონის ელემენტების გამოვლენა პაკომეტრით. (ახალი აქტივობა)

მოზაიკის ზედაპირზე დაკვირვებით აშკარად ჩანს სხვადასხვა ფორმის ლითონის ელემენტების არსებობა, რომლებიც ჩასმულია აფსიდის კედლის სტრუქტურაზე მოზაიკის ბმის გასაძლიერებლად. მაგრამ 80-იანი წლების სარესტავრაციო ჩარევის შესწავლიდან ირკვევა, რომ თავად მოზაიკაში ჩასმულია ლითონის ელემენტები (ფოლადი ან/და რკინა ან/და სპილენძი). ლითონის ეს კომპონენტები შეუიარაღებელი თვალთ არ ჩანს და წარმოადგენს მოზაიკის დიდი არასტაბილურობისა და რისკის ფაქტორს. ამ მიზეზით, გადაწყდა მოზაიკის ყოველი სანტიმეტრის სისტემატური შემოწმება ლითონის დეტექტორის გამოყენებით: Bosch GMS 120 კედლის სკანერი, LED ეკრანი. ეს ოპერაცია შესრულდა ორ ოპერატორთან ერთად, რათა მოხდეს ინფორმაციის დაუყოვნებელი ასახვა დოკუმენტაციაში. ამ ოპერაციის შედეგად განისაზღვრა ლითონის არსებობის რუკა, საიდანაც აშკარად ჩანს სამაგრი სარკები, ლურსმნები და ბადეები მოზაიკის კორპუსის შიგნით. Bosch GMS 120 Professional, მაქს. ამოცნობის სიღრმე 120 მმ, ინდუქციური სენსორი: ოპერაციული სიხშირის დიაპაზონი 5 ± 0.2 kHz. მაქს. მაგნიტური ველის სიძლიერე (10 მ-ზე) $72 \text{ dB}\mu\text{A/m}$; მოცულობითი სენსორი: ოპერაციული სიხშირის დიაპაზონი 20 ± 1 kHz; მაქს. ელექტრული ველის სიძლიერე (10 მ-ზე) $24 \text{ dB}\mu\text{V/m}$.

7. ზედაპირის გამოკვლევა თერმული ხედვით

თერმოგრაფიის (თერმოგრამების) აქტივობები განხორციელდა სხვადასხვა ყოველდღიური გაზომვებით (დილა - შუადღე - საღამო) თერმოგრამებით დროში განმეორებით, რათა ჩაეწერათ თერმული გრადიენტები დღის სხვადასხვა დროს და სხვადასხვა გარემო პირობებში. ამ კვლევის შედეგები ამ წუთებში დამუშავების პროცესშია. სენსორი: Hikmicro M60 (640x480 თერმული რეზ.)

8. მასალების მეცნიერული ანალიზი და მდგომარეობის გაუარესების ფორმები.

მასალების მეცნიერული ანალიზის გასაგრძელებლად, ნებართვის მისაღებად მივმართეთ საქართველოს კულტურული მემკვიდრეობის დაცვის ეროვნულ სააგენტოს 2024 წლის 21 მაისს. დოკუმენტი გამოქვეყნდა 2024 წლის 22-23 მაისს ფილების დიაგნოსტიკური მიზნით

ექსპორტისთვის N 12/86 სანებართვო მოწმობის მიხედვით.

იტალიაში ექსპორტისთვის მომზადდა 21 ცალი ტესერის ჯგუფი, სადაც ამ დროისთვის კვლევა მიმდინარეობს. ზოგიერთი ტესერა ასევე შეიცავს დულაბის ხსნარისგან დამზადებულ ჩასამაგრებელ კერას და პიგმენტს. შეგროვება განხორციელდა ყველაზე ფრთხილი კონსერვატიული პროცედურების მიხედვით და თავდაპირველი მასალის დაზიანება არ მომხდარა. იგი შესრულდა ქირურგიული სკალპელისა და მცირე ზომის ზონდის გამოყენებით. ტესერები დოკუმენტირებული იქნა და გადაიტანეს ლაბორატორიულ კონტეინერებში ინტერესის სფეროების მიხედვით. მთელი ორიგინალური მასალა გელათში იქნება დაბრუნებული და გადატანილი იქნება საწყის მდგომარეობაში ორიგინალური კომპონენტების მიხედვით დამზადებული კირის ხსნარის გამოყენებით.

კვლევის მიზნებია:

- მინის ტიპის განსაზღვრა;
- საღებავებისა და ჩამახშობლების ბუნება;
- კოროზიის ფენომენების კლასიფიკაცია;
- მასალების შემადგენლობაში შესაძლო ანომალიების აღმოჩენა;
- წინა რესტავრაციაში გამოყენებული მასალების დიფერენცირება;
- ქრონოლოგიური მასშტაბის და გეოგრაფიული მდებარეობის დადგენა ტესერის წარმოებისთვის.

ანალიზი, რომელიც მიმდინარეობს SSV-ში, მინის ექსპერიმენტული სადგური, ვენეციაში (spevetro@spevetro.it) მარკო ვერიტას და რობერტო ფალკონეს მეთვალყურეობის ქვეშ, მოიცავს შემდეგს:

- ოპტიკური მიკროსკოპული დახასიათება;
- კომპოზიციური ანალიზი მიკროფლორესცენტური XRF-ით;
- სკანირების ელექტრონული მიკროსკოპია SEM და EDXS მიკროანალიზი

ანალიზი, რომელიც მიმდინარეობს Ars Mensurae-ში (arsmensurae@gmail.com) სტეფანო რიდოლფის მეთვალყურეობის ქვეშ, მოიცავს შემდეგს:

- ანათალი პეტროგრაფიული შესწავლა;
- შლიფი, სტრატეგრაფია;
- სპექტრომეტრია XRF;
- სპექტრომეტრია XRD.



ნიმუშების ალების რუკა

9. ისტორიული გამოკვლევა

ამ პროგრამისთვის გადაწყვეტი ინტერესის სფეროა მოზაიკის ისტორია მისი შექმნის დროიდან დღემდე მომხდარი მოვლენები, წარსული კატასტროფული მოვლენებისა და რესტავრაციების ჩათვლით. ამ კითხვებზე პასუხის გასაცემად დავიწყეთ კვლევა, რომელიც ძალიან საინტერესო შედეგებს იძლევა. გამოჩენილი ქართველი მეცნიერების დახმარებით, ბიბლიოგრაფიის შესწავლით და საარქივო კვლევებით ნელ-ნელა ვაწყობთ ინფორმაციის „ფაზლს“, რომელიც ხელს შეუწყობს ღვთისმშობლის მოზაიკის ისტორიის გადაწერას.

10. დოკუმენტაციის ფირფიტები მოზაიკის ფაქტობრივი მდგომარეობის შესახებ

გელათში სამი სამუშაო კამპანიის შემდეგ მომზადდა ზედაპირების ვიზუალური დათვალიერების და მოზაიკის საკონსერვაციო ფაქტობრივი მდგომარეობის ამსახველი თემატური ცხრილები. ეს ნამუშევარი საიტზე ინტეგრირებული იყო სტუდიაში პირველი სამუშაო კამპანიის დროს გადაღებული მაღალი გარჩევადობის ფოტოების გამოყენებით. ეს ოპერაცია განხორციელდა iPad-ების გამოყენებით, სადაც დაყენებული იყო ფოტოგრაფიული ბაზები მაღალი გარჩევადობით და სისტემა. ლეგენდისა და სამუშაოების მიმდინარეობის შესახებ იხილეთ მიმაგრებული ცხრილი.

LEGENDA			Calotta	Ixs	Icentro	I dx	II sx	II centro	II dx	Iscr. sx	Iscr. c.	Iscr. dx	Cornice	Colore	Metodo di fusione/ Spessore matita / % opacità
TECNICHE	01 Giornate, Giunti e Pontate													RD000	matita 20
	02 Tessere messe per prime													RD000	matita 20
	03 Gancio originale													fffff	normale
CAMPITTURE CROMATICHE	04a Rosso													RD000	normale 40 %
	04b Rosso scuro													660000	normale 40 %
	04c Giallo													ffcc00	normale 40 %
	04d Grigio azzurro													99ccff	normale 40 %
TIPOLOGIA TESSERE	04e Verde													666f00	normale 40 %
	05 Malta dipinta senza tessere													fffff	normale
	06 Tessere in terracotta													ff6600	normale
	07 Paste vitree													9933cc	normale 40 %
	08 Calcaree													cccccc	normale 75 %
	09 Oro													ffcc00	normale 40 %
	10 Argento													0066cc	colore scherma
	11 Bordi pizza													66cc00	normale
	12 Tessere irregolari													0066cc	normale
	13 Pieni o staffe esterni visibili													666f00	normale
	INTERVENTI STORICI	14 Elementi metallici interni rilevati (Pacometro)													0049ff
15 Stuccature		15a S. Marroni												a8482d	normale
		15b S. Grigie												d444d4	normale
		15c S. Bianche												fffff	normale
		15d S. Tessere dipinte a finto mosaico												fd8c12	normale
		15e S. Tessere dipinte a finto mosaico 1984-90												fdfb5a	normale
		15f S. Tessere incise e dipinte a finto mosaico 1984-90												90c4ff	normale
		15 g Stuccature dipinte												c26d6d	normale
		16a Intonaco e pittura XVI sec. (profilo)												6b8f23	normale
		16b Intonaco e pittura XVI sec. (retino)												6b8f23	normale 40%
		17a Intonaco e pittura XIX sec. (profilo)												23d3ff	normale
		17b Intonaco e pittura XIX sec (retino)												23d3ff	normale 60%
		fotografica pre e post restauro 1984-1990												fcf800	normale
		18a Modifiche delle figure												ff4800	normale
		18b Stuccature dipinte a finte tessere pre 1984 (confronto foto storiche)												ff0040	normale
	18c Stacchi Carlos												ff0040	normale	
	19 Reintegrazione con tessere restauro 1984-90												ff0040	normale	
STATO DI CONSERVAZIONE	20 Supporto murario a vista													fffff	normale
	21 Sali solubili													ccfff	dissolvi 20 %
	22 Esfoliazione													49ad78	normale
	23 Digregazione													f74623	normale
	24 Combustione													660000	dissolvi 60 %
	25 Distacchi tra gli strati preparatori													RD000	normale 40 %
	26 Deformazioni/Rigonfiamenti													RD000	normale
	27 Fratture/Fessure													fffff	normale
	28 Lacune tassellate													fffff	normale
PROGETTO ESECUATIVO	29 Tasselli	29a T. Estrazione sali												00c8ff	normale
		29b T. Pulitura												fffff	normale
		29c T. Ritocco												1cha00	normale 50 %
		29d Consolidamento di profondità												f72925	normale 60 %
		29e Fori di entrata												fffff	normale
		29f Consolidamento con Silicato di Etile												bebfc4	normale
		29g Consolidamento con Nanorestore												4554ff	normale
		29h Rimozione stuccature												a1002	normale
		30 Punti Prelevi analisi	30a Campionamento tessere											RD000	normale
			30 b Prelievo malta allettamento											RD000	normale
			30b.1 Campitura gialla											90f0f0	normale
			30 b.2 Campitura rossa											f929f	normale
			30 b.3 Campitura verde											85fde	normale
			30 b.4 Campitura nera											efded6	normale
		30 b.5 Campione malta cornice											RD000	normale	
	31 Foto endoscopio												ff9500	normale	
	32 Apertura per endoscopio												a1002	normale	

დასრულებული		
ინფორმაცია არის	არა	
შესამოწმებელი		
დასასრულებელი		

11. ჩარევების ტესტები

მოზაიკის საკონსერვაციო გეგმაში გათვალისწინებული ჩარევების შედეგების შესამოწმებლად, ჩატარდა გარკვეული ტესტები კვლევის სპეციფიკური მიზნებისთვის, როგორც ეს მოთხოვნილი იყო 2024 წლის 25 ივნისს გამოქვეყნებული კონსერვაციული დამუშავების ტესტების განხორციელების ნებართვაში.

ჩატარებული ტესტები მოიცავს შემდეგს:

- 5 გასუფთავების ტესტი, A, B, C, D და E საერთო ზედაპირისთვის 1800 სმ² (დაგეგმილი: 2 გასუფთავების ტესტი, სმ 30x30 ფართობზე 1800 სმ² საერთო ზედაპირისთვის);
- 1 ღრმა კონსოლიდაციის ტესტი, სმ 30x30 ფართობზე, დაგეგმილის მიხედვით;
- 1 ზედაპირული კონსოლიდაცია, სმ 30x30 ფართობზე, დაგეგმილის მიხედვით;
- 3 მარილის ამოღების ტესტი, A, B, C, საერთო ზედაპირისთვის 1800 სმ² (დაგეგმილი: 1 მარილის ამოღება, სმ 30x30 ფართობზე 1800 სმ² საერთო ზედაპირისთვის);
- 1 საბოლოო დასრულების ტესტი, სმ ფართობზე 30x30.

გაწმენდა: ჭვარტლის და თანმიმდევრული დეპოზიტების მოცილება

ტესტი 1 (ზონა A, თეთრში): ვარდისფერი და თეთრი ქვის ტესერებიდან, შავი ტესერებიდან, ოქროსფერი ტესერებიდან და წითელი მინის პასტებიდან;

ტესტი 2 (ზონა B, თეთრი): მინის პასტებიდან მწვანე ფერებში;

ტესტი 3 (ზონა C, თეთრში): ვარდისფერი და თეთრი კირქვები, შავი შისტოზის ტესერები და წითელი მინის პასტები;

ტესტი 3 (ზონა C, თეთრში): ვარდისფერი და თეთრი კირქვები, შავი -ტესერები და წითელი მინის პასტები;

ტესტი 4 (ზონა D, თეთრში): საწყისი ოქროს ფილები.

ტესტი 5 (ნაწილი E, თეთრში): მინის პასტებიდან ღვთისმშობლის მაფორიუმის ლურჯ ტონებში. სიღრმისეული კონსოლიდაციის ტესტი

ტესტი 6 (ზონა AB წითელში), ვარდისფერი და თეთრი კირქვებისაგან, წითელი მინის პასტებისაგან და ოქროს ტესერებისგან; ზედაპირული კონსოლიდაცია და შავი ტესერების კონსოლიდაცია

ტესტი 7 (ზონა A, ლურჯი), ვარდისფერი და თეთრი კირქვები და შავი ქვა;

მარილების ამოღება

ტესტი 8-10 (ზონა AC ღია ცისფერში): აფსიდის მარჯვენა მხარე, მთავარანგელოზი გაბრიელი;



დამუშავების ტესტების რუკა

12. კვლევის პროცესის ვიდეო დოკუმენტაცია;

ყველა სამუშაო კამპანია დაფიქსირებულია ვიდეოზე პროფესიონალი ვიდეო ოპერატორის მიერ. ამ პროცესის საბოლოო შედეგი იქნება ვიდეოს მონტაჟი, რომელიც ასახავს მთელი პროცესის მიმდინარეობას.

13. მოზაიკის საკონსერვაციო ღონისძიებების პროექტი.

საკონსერვაციო ღონისძიებების გეგმა ამ პროგრამის საბოლოო პროდუქტია. იგი ხელმისაწვდომი გახდება კვლევის პროცესის დასასრულს. ეს იქნება ყველა შეგროვებული მონაცემის შესწავლისა და დამუშავების შედეგი მოზაიკის მდგომარეობის ნულოვანი წერტილის შექმნის მიზნით, ფაქტობრივი სიტუაციის რისკის შეფასება და საკონსერვაციო სტრატეგიის ყველა ტექნიკური დეტალის გათვალისწინება. ამ მომენტისთვის ჩვენ პროცესის შუაში ვართ და საბოლოო დოკუმენტი გეგმის მიხედვით იქნება მოწოდებული.

პროექტის მიმდინარეობის მდგომარეობა

რაც შეეხება პროგრამის პროგრესს, აქტივობების დიდი უმრავლესობა უკვე დასრულებული გვაქვს, დანარჩენი კი - განხორციელების აქტიურ პროცესშია. ზოგადად, შეგვიძლია ვთქვათ, რომ უკვე შესრულებულია დაგეგმილი აქტივობების 7%. პროგრესის დეტალები შეჯამებულია ქვემოთ მოცემულ ცხრილში.

#	აქტივობა	პროგრესის მდგომარეობა				
		25%	50%	75%	100%	
1	მიწისზედა ლაზერული სკანერით სრული გამოკვლევა;					
2	ულტრა მაღალი გარჩევადობის ფოტოგრამეტრიული კვლევა;					
3	მოქნილი ვიდეო ენდოსკოპის კვლევა (ახალი აქტივობა);					
4	მოზაიკის დასაცავად საჭირო გადაუდებელი დროებითი სამუშაოები;					ამ ეტაპზე შეუსაბამო
5	GeoRadar-ის კვლევა					შეჩერებულია ამ ეტაპზე
6	უხილავი ლითონის ელემენტების აღმოჩენა პაკომეტრით (ახალი აქტივობა);					
7	ზედაპირის კვლევა თერმული ხედვით;					
8	მასალების მეცნიერული ანალიზი და დაზიანების ფორმები;					
9	ისტორიული კვლევა;					
10	მოზაიკის ფაქტობრივი მდგომარეობის შესახებ მოხსენებული დოკუმენტაციის ცხრილები;					
11	კონსერვაციული დამუშავების ტესტები					
12	მოზაიკის კვლევისა და დოკუმენტაციის პროცესის ვიდეო დოკუმენტაცია;					
13	მოზაიკის საკონსერვაციო აღმასრულებელი პროექტი.					

საქმიანობის პროგრესი

პროექტის ფაქტობრივი ქრონოლოგიური პროგრამა

აქტივობების დაგეგმილი კალენდარი და სამუშაოს ფაქტობრივი მდგომარეობა, აქ მოცემულია დიაგრამა, რომელიც ასახავს ფაქტობრივ მდგომარეობას.

გეგმილი პროექტი	2024 წლის თებერვალი	2024 წლის მარტი	2024 წლის აპრილი	2024 წლის მაისი	2024 წლის ივნისი	2024 წლის ივლისი	2024 წლის აგვისტო	2024 წლის სექტემბერი	2024 წლის ოქტომბერი	2024 წლის ნოემბერი	2024 წლის დეკემბერი	2025 წლის იანვარი	2025 წლის თებერვალი	2025 წლის მარტი	2025 წლის აპრილი
პროექტის დაწყება															
პროექტის ფაქტობრივი დაწყება															
ფოტოგრამეტრია															
ფაქტობრივი ფოტოგრამეტრია															
3D სკანირება															
ფაქტობრივი 3D სკანირება															
დოკუმენტაცია															
ფაქტობრივი დოკუმენტაცია															
გეორადარი															
ფაქტობრივი გეორადარი															

პროექტში ჩართული პერსონალი:

- ანა ბოტილიერო, რომის არქეოლოგიური საკონსერვაციო ცენტრი, კონსერვატორი;
- მასიმო კანალე, რომის არქეოლოგიური საკონსერვაციო ცენტრი, ლითონის სამუშაო;
- ემანუელ კანალე, რომის არქეოლოგიური საკონსერვაციო ცენტრი, ლითონის სამუშაო;
- მარია ელისა კაპელეტო, რომის არქეოლოგიური საკონსერვაციო ცენტრი, კონსერვატორი;
- ფედერიკო კაპრიუოლი, ACAS 3D Pisa, ციფრული დოკუმენტაცია და გადაწყვეტილებები;
- მირიამ კინელი, რომის არქეოლოგიური საკონსერვაციო ცენტრი, კონსერვატორი;
- გუია კოკიტო, მეტისის ინჟინერია, რომი;
- ლუკა კოსკარელი, ACAS 3D Pisa, ციფრული დოკუმენტაცია და გადაწყვეტილებები;
- ანდრეინა კოსტანტი კობაუ, რომის არქეოლოგიური საკონსერვაციო ცენტრი, უფროსი კონსერვატორი;
- ფრანჩესკო დ'ანჯელო, მეტისის ინჟინერია, რომი;
- რობერტო ფალკონე, შუშის ექსპერიმენტული სადგური, ვენეცია, სამეცნიერო ანალიზი;
- მიკელე მუსანო, მეტისის ინჟინერია, რომი;
- რობერტო ნარდი, რომის არქეოლოგიური საკონსერვაციო ცენტრი: პროექტის დირექტორი;
- ფაბრიციო ნოტო, მეტისის ინჟინერია, რომი;
- ანდრეა პიემონტე, ACAS 3D Pisa, ციფრული დოკუმენტაცია და გადაწყვეტილებები;
- ჯან მარიო პორჩედუ, რომის არქეოლოგიური საკონსერვაციო ცენტრი, უფროსი კონსერვატორი;
- სტეფანო რიდოლფი, Ars Mensoria, რომი, სამეცნიერო ანალიზი;
- ლუკა რომანიელო, ACAS 3D Pisa, ციფრული დოკუმენტაცია და გადაწყვეტილებები;
- პიერლუიჯი სიენა, თავისუფალი მუშაკი, ვიდეო –გადაღება და ფოტოდოკუმენტაცია.
- მარკო ვერიტა, შუშის ექსპერიმენტული სადგური, ვენეცია, სამეცნიერო ანალიზი;
- ბენედეტა ვისკონტი, რომის არქეოლოგიური საკონსერვაციო ცენტრი, უფროსი კონსერვატორი;
- კიარა ზიზოლა, რომის არქეოლოგიური საკონსერვაციო ცენტრი, უფროსი კონსერვატორი.

რეკომენდაციები:

2023 წლის ივლისში, გელათში ჩატარებული პირველი შემოწმებისას, მოზაიკის მდგომარეობა მძიმე, მაგრამ არა დრამატული აღმოჩნდა. აშკარა იყო ზოგიერთი დაზიანება, მაგრამ ასევე თვალსაჩინო იყო სპილენძის სარკმლისგან დამზადებული დამცავი ბადე, რომელიც გამოიყენა კარლო ბაკურამემ 1980-იან წლებში სარესტავრაციო სამუშაოების დროს. აშკარა იყო მარილის გავრცელება, ზედაპირული კონდენსაციის არეები, ზოგიერთი ფილის ზედაპირული დაზიანება, კარტელის ჩამოცვენა. ერთადერთი, რაც აშკარა არ იყო ივლისში, ეს იყო სიტუაციის სერიოზულობა, რომელიც ყველა ჩამოთვლილი კომპონენტით დადგინდა.

რაც უფრო უკეთ ვეცნობოდით მოზაიკას ოთხი შემოწმებისა და ექვსთვიანი შესწავლის შემდეგ, ზედაპირის კვლევით, ინსტრუმენტული გამოკვლევებით, დეგრადაციის ფორმების თემატური ცხრილების შედგენით, ფოტოებისა და ისტორიის შესწავლით. ინფორმაციის თანახმად, ჩვენ დავრწმუნდით, რომ მოზაიკა პროგრესირებადი და სწრაფი დეგრადაციის მდგომარეობაშია და ჩამოვარდნის მაღალ რისკს შეიცავს.

გელათში პირველი ორი კვლევის კამპანიის შემდეგ გაგვიჭირდა ინჟინრების ვერდიქტის დაჯერება, რომლებმაც მოზაიკის კედლიდან მოშორების პროცენტულობა საერთო ფართობის 89%-ით განსაზღვრეს. ინჟინრების რწმენით, რიცხვები რიცხვებია და ამიტომ ისინი განხილვის საგანი არ უნდა გახდეს. მაგრამ ეს არ იყო ის, რამაც დაგვარწმუნა შეფასების მართებულობაში, არამედ ის, რაც კარლო ბაკურამემ აღნიშნა თავის ტექნიკურ ანგარიშში, სადაც ის აფასებს 1985 წელს დაზიანებულ ზედაპირებს 84%-ით. მაშასადამე, გვაქვს დამთხვევა, რომელიც შლის ნებისმიერ ეჭვს მიმდინარე შეფასებასთან დაკავშირებით.



მოზაიკის კედლიდან მოცილების რუკა

მიუხედავად ამ რიცხვებისა, მათ, ვინც მოზაიკის კონსერვაციაზე მუშაობს, კარგად იციან, რომ პრობლემის სერიოზულობა არ კლასიფიცირდება მხოლოდ კედლიდან მოცილების მასშტაბით, ეს არის ასევე დაზიანების ტიპი და კედლიდან მოცილების პოზიცია. გელათის შემთხვევაში, პანორამა არის ყველაზე უარესი, რაც შეიძლება წარმოიდგინოთ ყველა ზემოთხსენებული ასპექტით. ამ 89%-იდან 35%-ზე მეტში, მოზაიკასა და კედლის სტრუქტურას შორის მოცულობა პრაქტიკულად ცარიელია 22 მილიმეტრზე მეტი სისქის შემთხვევაში. იქამდე, რომ შესაძლებელი გახდა სტრუქტურის ინტერიერის გამოკვლევა 5,5 მმ სისქის და 2 მეტრის სიგრძის ენდოსკოპიური ზონდით და მოზაიკის შიგნით გამოვლენილიყო ჰაერის ძლიერი მიმოქცევის, წყლის მოძრაობა და ცხოველური და ბიოლოგიური ნარჩენები.

მოზაიკის კედლიდან მოცილების საშიშროების კიდევ 35% ზონა მდებარეობს კონქის ზედა ნაწილში, რაც ნიშნავს მაქსიმალური ფიზიკური სტრესის ზონას. სურათი კიდევ უფრო საშიშაა გრძივი ბზარების არსებობის გამო, რაც არ არსებობდა კარლო ბაკურაძის დროს.

ვინაიდან ეს დაკვირვებები წინასწარია და ჯერ არ ითვალისწინებს ყველა ინფორმაციას, რომელსაც ჩვენ ვაგროვებთ, ვდგავართ საკმარისად სერიოზული სიტუაციის წინაშე, რათა ემოგთავაზოთ გარკვეული გამაფრთხილებელი ზომები. ასევე, არსებობს მოლოდინი, რომ მოზაიკის მდგომარეობის შესახებ შემდგომი ცოდნა, ალბათ, არა მხოლოდ დაადასტურებს ამჟამინდელ შეფასებას, არამედ შეიძლება გააუარესოს კიდევ.

უპირველესი რეკომენდაციაა, მაქსიმალურად სტაბილური გარემოს შექმნა, რაც მინიმუმამდე დაიყვანს მოზაიკის რისკს. გასაგებად რომ ვთქვათ, აფსიდის სტრუქტურასა და მოზაიკას არ უნდა ჰქონდეს რაიმე სტატიკური ან ვიბრაციული დაძაბულობა, სანამ არ მოეწყობა ხარაჩოებისგან დამოუკიდებელი მოზაიკის სტრუქტურის დამცავი სისტემა. ეს სისტემა უნდა იყოს პრევენციული საკონსერვაციო პროგრამის შედეგი, რომელიც უნდა განხორციელდეს რაც შეიძლება მალე და იქნება მოსამზადებელი ეტაპი ფაქტობრივი საკონსერვაციო ინტერვენციისთვის, რომელიც დაუყოვნებლივ მოჰყვება გასამაგრებელი სტრუქტურის ინსტალიაციას. იგი შედგება უშუალო დამცავი ინტერვენციებისგან მოზაიკის ზედაპირებზე, რაც უზრუნველყოფს მოზაიკის სტაბილურობას და ხარაჩოებისგან დამოუკიდებელი ქარგილის შექმნას, სპეციალურად მოზაიკის კრიტიკული წერტილების მიხედვით.

ამ პრევენციული კონსერვაციული ჩარევის დასრულებამდე რეკომენდებულია აფსიდის სტრუქტურებზე, როგორც შიდა, ისე გარე მოქმედების გამორიცხვა, ხოლო თავად მოზაიკაზე ნებისმიერი ჩარევა დასაშვებია მხოლოდ მაშინ, როცა მოზაიკის მთლიანი ზედაპირი დამაგრდება, უსაფრთხოების პირობებში დაიწყება საკონსერვაციო სამუშაოები და მუშაობა აფსიდის გადახურვაზე.

თავდაპირველი სტრატეგია, რომელიც CCA-მ შესთავაზა გელათის რეაბილიტაციის კომიტეტს, იყო მოზაიკის შესწავლა და საკონსერვაციო გეგმის შემუშავება მასზე რაიმე პირდაპირი აქტივობის დაწყებამდე. დღეს ჩვენ ვიცით, რომ ეს სწორი სტრატეგია იყო. ამ კვლევის უშუალო შედეგია ის, რომ, უკვე ვიცით, რომ დაგეგმვის ფაზასა და რეალურ კონსერვაციას შორის საჭიროა მოზაიკის დამაგრების შუალედური ეტაპი ზედაპირებზე ფაქტობრივი სამუშაოების დაწყებამდე. ეს იქნება პრევენციული კონსერვაციული ჩარევა, რომელიც დიდ რისკებს აგვარიდებს და შეუქცევადი სცენარებისგან დაგვიცავს. უფრო მეტიც, როცა მოზაიკა დაცული იქნება, ასეთი პრევენციული საკონსერვაციო პროგრამა საშუალებას მოგვცემს ვიმუშაოთ დიდი უსაფრთხოებით, დავზოგოთ რისკები და დრო.

რობერტო ნარდი

CCA srl

არქეოლოგიური საკონსერვაციო ცენტრი

/ხელმოწერა, ბეჭედი/