

ანგარიში

იკომოსის/მსოფლიო ბანკის ერთობლივი საკონსულტაციო მისია
მსოფლიოს მემკვიდრეობის საკუთრებაზე
ბაგრატის კათედრალი და გელათის მონასტერი (საქართველო)



21-25 იანვარი, 2015

გელათის მონასტრის საკონსულტაციო მისიის ანგარიში

სარჩევი

აღნიშვნები

მოკლე მიმოხილვა

ნაგებობის არსებული მდგომარეობის აღწერა

1. გელათის მონასტრის მოკლე ისტორია
2. ღვთისმშობლის შობის სახელობის მთავარი ტაძარი (კათოლიკონი)
3. აღწერა და ნაგებობის კონსტრუქციის არსებული მდგომარეობა
4. გუმბათის მზიდი სისტემის აღწერა

გელათის მონასტრის მთავარ ტაძარში შესრულებული სამუშაოების არსებული დოკუმენტაციის მიმოხილვა

1. გუმბათის ბზარების ისტორიული მტკიცებულებები
2. გუმბათის არსებული მდგომარეობა
3. გუმბათის ფრესკები
4. ნაგებობის სტრუქტურის ქცევის შეფასება
 - 4.1. ზოგადი ასპექტები
 - 4.2. გუმბათი
 - 4.3. გუმბათი-ყელის სისტემის ქცევა
5. უსაფრთხოების შეფასება და სამომავლო შეთავაზებები
 - 5.1 უსაფრთხოების შეფასების კრიტერიუმები
 - 5.2 უსაფრთხოების გარანტირებისთვის მისაღები ზომები
 - 5.3 გუმბათი-ყელის სისტემა
 - 5.4 ქვის ლავგანდარი
 - 5.5. სახურავის მოჭიქული კრამიტი
6. მასტერ პლანთან დაკავშირებული შემდეგი შენიშვნები

რეკომენდაციები

დანართი I

რეკომენდაციების პირობები

საკონსულტაციო მისიის პროგრამა

მისიის განმავლობაში გაცნობილი პიროვნებები

დანართი II

საილუსტრაციო დოკუმენტაცია

დანართი

1. თაღები და გუმბათები (ჯორჯიო კროჩი)
2. ისტორიული ნაგებობების სეისმური ქცევა (ალკივიადეს პრეპის)
3. საინჟინრო პრეზენტაცია
4. გუმბათის ლავგანდარის კონსერვაცია
5. იკომოსის რეკომენდაციები ანალიზის, კონსერვაციის და არქიტექტურული მემკვიდრეობის სტრუქტურული რესტავრაციისთვის

აღნიშვნები

მისიის წევრები განსაკუთრებით მაღლიერები არიან ქართული მხარის წარმომადგენლების და პერსონალურად ბ-ნ ნიკოლოზ ანთიმის, საქართველოს კულტურული მემკვიდრეობის დაცვის ეროვნული სააგენტოს, გენერალური დირექტორის, მათი სტუმართმოყვარეობისთვის, მხარდაჭერისთვის, ხელშეწყობისთვის და დახმარებისთვის.

მათ სურთ განსაკუთრებული მადლობა გადაუხადონ ქ-ნ მაკა დვალიშვილს, ხელოვნების საერთაშორისო ცენტრის პრეზიდენტს, რომელიც დაეხმარა მისიის ორგანიზებაში, ხელი შეუწყო კონსერვაციისა და საქართველოში მსოფლიო მემკვიდრეობის დაცვის სხვადასხვა ექსპერტებთან შეხვედრებს.

მისიას სურს მადლობა გადაუხადოს ბ-ნ აჰმად ა.რ. ეივეიდას, მსოფლიო ბანკის სამხრეთ კავკასიის მდგრადი განვითარების სექტორის ლიდერს, შეხვედრების ორგანიზებაზე ხანგრძლივად ზრუნვისთვის და მისი გულისხმიერი სტუმართმოყვარეობისთვის.

განსაკუთრებული მადლობები ბ-ნ კახა ტრაპაიძეს, თბილისის სახელმწიფო სამხატვრო აკადემიის, პროექტის სამეცნიერო ხელმძღვანელს, მისიის ჯგუფის მხარდამჭერს და თანმხლებს, რომელიც შეხვედრების დროს გვაწვდიდა ღირებულ ინფორმაციას მსოფლიო მემკვიდრეობის ძეგლზე და გვეხმარებოდა ბევრი საკითხების გარკვევაში.

დიდი მადლობები კულტურული მემკვიდრეობის დაცვის ეროვნული სააგენტოს თანამშრომლებს, განსაკუთრებით ქ-ნ რუსუდან მირზიკაშვილს იუნესკოს და საერთაშორისო ურთიერთობების განყოფილების ხელმძღვანელს, მისიის ორგანიზების დახმარებისთვის და ხელშეწყობისთვის.

მისიის წევრებს სურთ მადლობა გადაუხადონ ხელოვნების საერთაშორისო ცენტრის და თბილისის სახელმწიფო სამხატვრო აკადემიის ჯგუფს შეხვედრებსა და პრეზენტაციებში მათი აქტიური მონაწილეობისთვის და მრავალი საკითხების გარკვევისთვის.

განსაკუთრებული მადლობა იუნესკოს საქართველოს ეროვნული კომისიას და მის გენერალურ მდივანს, ქ-ნ ქეთევან კანდელაკს, რომელმაც მისიის ორგანიზებას ხელი შეუწყო.

და ბოლოს, მისიის წევრები დიდ მადლობას უხდებიან აშშ საელჩოს საზოგადოებრივ საქმეთა ოფიცერებს, მათი ცოცხალი ინტერესისთვის და მსოფლიო მემკვიდრეობის ძეგლის გელთის მონასტრის სარეაბილიტაციო სამუშაოების მნიშვნელოვანი მხარდამჭერისთვის, აგრეთვე შეხვედრებზე და საიტის დათვალიერებისას მათი დასწრებისთვის.

მოკლე მიმოხილვა

საინჟინრო-გეოლოგიურმა კვლევამ აჩვენა, რომ მონასტერი და მისი მიმდებარე ტერიტორია დამაკმაყოფილებელ მდგომარეობაშია. საკვლევ ტერიტორია შედგება კონსოლიდირებული ხრემის, თიხების და დოლომიტიზირებული კირქვის ფენებისგან. მონასტრის ყველა ნაგებობა დაფუძნებულია კირქვის კლდეზე. ეკლესიის ფუნდამენტი აშენებულია კირის დულაბში გადარეული დამუშავებული დოლომიტიზირებული კირქვისგან. ქართველი ექსპერტების მიერ შესრულებული კირქვის და კირის დულაბის მდგომარეობის ანალიზი ამტკიცებს, რომ ფუნდამენტის ქვის წყობა შეუძლებელს ხდის, რომ მოულოდნელი დეფორმაციები მოხდეს. ნიადაგის ხასიათს არ უნდა ქონდეს გავლენა ეკლესიის ფუნდამენტზე და განსაკუთრებით, გუმბათზე. უფრო ჩანს, რომ გუმბათზე გავლენას სეისმური აქტივობები ახენს და ამ შემთხვევაში პროექტის მსვლელობისას განსაკუთრებული კვლევა იქნება ჩასატარებელი ამ ქცევის დასახსიათებლად (მასშტაბები, ინტენსივობის, ეპიცენტრი და სიხშირე).

ნაგებობის ქვის ნაწილები დაზიანებული იყო ცალკეული მიზეზების გამო: როგორც მიწისძვრის, ისე ადამიანის ჩარევის შედეგად. თუმცა ყველაზე მნიშვნელოვანი გავლენა გამოწვეული იყო ქარის და წვიმისგან. ლავგანდარის ქვები ერთი და იგივე ხარისხით არიან დაზიანებული მთელს ეკლესიაზე და აღარ ასრულებენ დაცვით ფუნქციას. მიუხედავად ზემოთაღნიშნული დაზიანებისა ეკლესიის საერთო მზიდი სტრუქტურა - ფუნდამენტი (სტერეობატი), კრეპიდომა, კედლები და ტალები - ძირითადად დამაკმაყოფილებელ მდგომარეობაში იმყოფებიან და არ უნდა საჭიროებდეს მძიმე სტრუქტურულ ჩარევას. ფაქტიურად ერთმანეთთან დაკავშირებულ გეომეტრიულ ფორმას და კედლებს აკისრიათ საყრდენი ფუნქცია. შედეგად გვაქვს ხისტი სხეული რომელსაც შეუძლია წინააღმდეგობა გაუწიოს თაღების და კამარების ზეწოლას და მიწისძვრის შედეგად წარმოქმნილ ძალას. ფაქტიურად, ურთიერთ დაკავშირებულ გეომეტრიულ ფორმას და კედლებს აქვთ საყრდენის ფუნქცია. შედეგად, მყარ სხეულს შეუძლია აიტანოს თაღების და კამარების ზეწოლა და მიწისძვრის შედეგად წარმოქმნილი ძალა.

ეს საერთო მდგომარეობა არ იძლევა რისკის არ არსებობის გარანტიას, იმ გაურკვეველი მდგომარეობის გათვალისწინებით, რომელიც ჩვენ დღესდღეობით გვაქვს წარმოდგენილი: არ არის ცნობილი კედლებსა და კონსტრუქციული ელემენტებს შორის კავშირის რეალური ეფექტურობა; აგრეთვე უცნობია დაშლის გავლენა, რომელმაც შეიძლება შეამციროს ქვის მდგრადობა და კონსტრუქციულ ელემენტებს შორის სავარაუდოდ შეიძლება მოხდეს ურთიერთკავშირის შემცირებაც.

ეკლესიის ინტერიერში ხარაჩოების კონსტრუქციამ რესტავრატორებს მისცა საშუალება კიდევ ერთხელ გამოეკვლიათ გუმბათზე არსებული ბზარები. ამ გამოკვლევის შედეგად გაირკვა, რომ ბზარი განიცდის ცვლილებას. ამ მომენტისთვის შეუძლებელია ახალი ზომების მიღება, სანამ არ გვეცოდინება ბზარების ღიობების ევოლუცია, გავრცელება და რაოდენობა. ამ მონაცემების განხილვის შემდეგ შესაძლებელი გახდება სტრატეგიის შემუშავება და თუ არის აუცილებელი შემდგომი გამყარება.

სტატიკურ და დინამიურ შედეგებთან დაკავშირებით, ასევე კომპლექსის მთავარი ტაძრის გუმბათის ყელის ზედა ნაწილში დამაგრებული სარტყელის კონსტრუქციის ტექნიკის გათვალისწინებით, რომელიც დამზადებულია ფოლადის არმატურით გამყარებული კირის დუღაბისგან და დაანკერებული ფოლადის არმატურის საშუალებით არსებული ქვის სტრუქტურაზე: რისკების აღმოსაფხვრელად ამ ზონაში ხშირად მაგრდება რგოლური ჯაჭვი (დამზადებული ფოლადისგან, ან ხისგან, ან ბეტონისგან და სხვ.) ან პატარა სარტყელი. უკვე შექმნილი სარტყელი წარმოადგენს ერთ-ერთ სავარაუდო გამაგრებას და ამ შემთხვევაში ის გამართლებული და დასაბუთებულია.

სარტყელი აღმოჩნდა შეთავსებადი შენობის ისტორიულ ნაწილთან, რომელიც შექმნილია კირის დუღაბის და უჟანგავი მეტალის სამაგრებისგან, და შეუძლია საჭირო წინააღმდეგობის გაწევა. სტრუქტურული თვალსაზრისით სარტყელი ეფექტური აღმოჩნდა. დამაბულობას მთლიანდ ღებულობს გასამაგრებელი სარტყელი. ეს მდგომარეობა მნიშვნელოვან როლს ანიჭებს სტრუქტურის ქცევას.

ქართველი ექსპერტების მიერ შემოთავაზებული პრობლემის გადაწყვეტა - სარტყელის ტანში ჩართული ვერტიკალური არმატურა, დამონტაჟებულია ლავგანდარის ქვების (დაახლოებით 5 ყველა ნაწილისთვის) გაბურღვით რაც ერთმანეთთან აკავშირებს ორივე სისტემას და ზრდის ლავგანდარის სიხისტეს. ამ შემთხვევაში, ლავგანდარს იცავს ჰორიზონტალური მოძრაობებისგან მიწისძვრის დროს. თუ საჭირო გახდება შესაძლოა სარტყელსა და გუმბათის ფუძეს შორის მოთავსდეს მოწყობილობები, რომელიც წარმოქმნის დამატებით ჰორიზონტალურ რადიალურ შინაგან ძალებს, და ამ მხრივ გუმბათი წინასწარ დაიძაბება. ღია შეერთებებთან და ქვის სარკმლის პირების ბზარებთან დაკავშირებით მისია თვლის, რომ არ არის შემდგომი გამაგრებები საჭირო გუმბათის ყელის ზედა ნაწილზე. ამის მაგივრად საჭიროა ადგილობრივი შეკეთება და ქვის კონსოლიდაცია, რომელიც გულისხმობს ინექტირებას და ბზარების ამოვსებას.

გუმბათის ყელის განიერი სარკმლებს შეიძლება წარმოექმნათ პრობლემები მიწისძვრის დროს, სანამ გუმბათის ყელის ფუძე პოტენციურ კრიტიკულ ზონას წარმოადგენს. აქ სიტუაცია ისევ უცნობია, რადგან ჯერ არაფერი აღმოუჩენიათ. სტრუქტურული კალკულაციებია საჭირო რომ გაანალიზდეს გუმბათ-ყელის სისტემის ქცევა და შესაბამისად შემუშავდეს ჰიპოთეტური გამყარება.

სარესატვრაციო სამუშაოები , რომელიც გუმბათის ყელის ქვის ლავგანდარზე სრულდება ფრთხილია და სისტემური.

მისიის საკვანძო რეკომენდაციები გაშუქებულია ამ ანგარიშის ბოლო ნაწილში

ნაგებობის არსებული მდგომარეობის აღწერა

1. გელათის მონასტრის მოკლე ისტორია

გელათის სამონასტრო კომპლექსი განთავსებულია მდ. წყალწითელას მარცხენა სანაპიროზე, ქუთაისის ჩრდილო-დასავლეთით 11 კმ დაშორებაზე, მაღალი მთის დაბლობზე. გელათის მონასტერი კედლით არის შემოღობილი და სამ ტაძარს მოიცავს: ღვთისმშობლის სახელობის ტაძარი (1106), წმ. გიორგის ეკლესია (XIII ს) და წმ. ნიკოლოზის ეკლესია (XIII ს) (სურ. 1,2) მონასტრის ეზოში აგრეთვე წარმოდგენილია სამრეკლო (XIII ს) და აკადემიის შენობა.(XII ს) (სურ. 3) მონასტერი მოიცავს XVIII ს დას. და XX ს სახლებსაც. მონასტის კედელს ორი კარიბჭე აქვს. სამხრეთით განთავსებული კარიბჭე ძველია. აქ წარმოდგენილია დავით აღმაშენებლის საფლავის ქვა, და განიერ არქიტრაზე თუჯის და ფოლადის კარი, რომელიც დემეტრე I მიერ (1125-1155 წწ) განჯის ციხიდან ჩამოტანილი ნადავლია.(სურ. 4) მონასტრის აღმოსავლეთ კარიბჭე გამოიყენება მთავარ შემოსასვლელად და აგებულია XVII ს.

გელათის სამონასტრო კომპლექსი იმ ძეგლთა კატეგორიას მოიკუთვნება, რომლებმაც დღემდე შეინარჩუნეს ავთენტურობა, თუ არ ჩავთვლით მის გადახურვას.

2. ღვთისმშობლის შობის მთავარი ეკლესია

გელათის მონასტრის ცენტრალური ნაგებობა არის ღვთისმშობლის ელესია. ის მონასტრის ეზოს ცენტრალურ ნაწილშია აგებული. ნაგებობა, შინარსობრივად და კომპოზიციურადაც, არქიტექტურული კომპლექსის დომინანტს წარმოადგენს. ანსამბლის მთავარი ტაძარი (კათოლიკონი) პირველი შენობაა, რომელმაც კომპლექსის ფართო მშენებლობას ჩაუყარა საფუძველი. საფუძველი დავით აღმაშენებელმა ჩაუყარა. ყველა დანარჩენი ნაგებობები განთავსებულია ღვთისმშობლის შობის მთავარი ეკლესიის გარშემო.

2. ნაგებობის კონსტრუქციის არსებული მდგომარეობის აღწერა

ნაგებობა მოიცავს რამდენიმე სამშენებლო ფაზას. კომპოზიციურად მისი სტრუქტურა იცვლებოდა თანდათანობით, მთავარ ტაძარზე ახალი ნაგებობების დამატებით, შედეგად წარმოიქმნა და აღიქმება, როგორც ერთიანი დიდი ტაძარი.

ნაგებობის გეგმა ნართექსთან ერთად ქმნის მართკუთხედს, რომლის სამხრეთ-დასავლეთი კუთხე არის ჩამოჭრილი; აღმოსავლეთ მხარე დასრულებულია სამი შვერილი აფსიდით, ხოლო ორი დანარჩენი აფსიდი წარმოდგენილია სამხრეთ და ჩრდილოეთის მკლავებზე; აღმოსავლეთიდან ნაგებობა აღიქმება ხუთნაწიანად, მაგრამ ინტერიერში ნავი აერთიანებს სამ აფსიდს და ქმნის ჯვრული ტიპის ნაგებობას. გეგმის საერთო ზომებია 34,15x35,95 მ. კათედრალის მთელს პრეიმეტრზე თაღები, მარტივად დამუშავებული პროფილებით და ფორმებით, უერთდება მრუდე ზედაპირს და წარმოადგენს მათ, როგორც მზიდ ელემენტებს. ინტერიერი მთლიანად დაფარულია ფრესკებით (სურ. 7,8), ხოლო ბემას აფსიდის ნახევარსფერო დაფარულია მოზაიკით, ყველგან აღინიშნება ძველი დაზიანების კვალი.

საინჟინრო-გეოლოგიურმა კვლევამ აჩვენა, რომ მონასტერი და მისი მიმდებარე ტერიტორია დამაკმაყოფილებელ მდგომარეობაშია. საკვლევო ტერიტორია შედგება

კონსოლიდირებული ხრემის, თიხების და დოლომოტიზირებული კირქვის ფენებისგან.

ეკლესიის ფუნდამენტი აშენებულია კირის დულაბში გადარეული დამუშავებული დოლომიტიზირებული კირქვისგან. ფუნდამენტის სიღრმე მერყეობს 40 სმ-დან 150 სმ-მდე. ქართველი ექსპერტების მიერ შესრულებული კირქვის და კირის დულაბის მდგომარეობის ანალიზი ამტკიცებს, რომ ფუნდამენტის ქვის წყობა შეუძლებელს ხდის, რომ მოულოდნელი დეფორმაციები მოხდეს.

კრეპიდომა (Crepidoma - ფუნდამენტის ხილული ზედა ნაწილი) აშენებულია ბაზალტის ბლოკებისგან(სურ.10). ის დასავლეთ მხარეს სამი საფეხურისგან შედგება და აღმოსავლეთისკენ ერთ საფეხურამდე დაბლდება. კრეპიდომას ზედა ნაწილში წარმოდგენილი მზიდი ელემენტები, კედლები და სვეტები, ერთი მასალისგან არიან აშენებული. მათი სისქე მერყეობს 81 სმ-დან 150 სმ-მდე. კათედრალი აგებულია მასიური ქვის ბლოკებისგან. სისიდე ზოგჯერ აღწევს 4,50 x 1,70 მ. ქვის წყობა სამ ფენიანია: შიდა და გარე ფენები ერთმანეთთან დაკავშირებულია კირი-ბეტონის ფენით. ნაგებობის დეკორი შესრულებულია მოყვითალო ფერის კირქვისგან, ვიზუალურად იქმნება შთაბეჭდილება, რომ კირქვები მოიპოვეს სეხადსახვა კარიერებიდან, და განსხვავებული სიმყარის არიან. ნაგებობა მყარად ნაგებია და დეტალები გულდასმით არის დამუშავებული. ბევრ ადგილებში ზღურბლები(sill) არის გამოჭრილი ერთიანი მასიური ქვისგან, მაშინ როდესაც ორმაგი თაღებიც ხშირად არის გამოყენებული განიერ ღიობებზე.

ქვა მნიშვნელოვნად დაზიანდა სხვადასხვა მიზეზების გამო: მექანიკური, სეისმური აქტივობა, ატმოსფერული ვარდნა, სეზონური ტემპერატურის ცვლილებები და ბიოლოგიური ფაქტორები (lichens/ლიშია). ლავგანდარის ქვები ყველაზე ცუდ მდგომარეობაშია.

როგორც ცნობილია ისტორიულად შენობა დაზიანდა მიწისძვრის და ადამიანის ჩარევის/გავლენის შედეგად. მათი კვალი იკითხება ეკლესიაზე და აღნიშნულია ნახაზებზე.(სურ. 12) ტაძრის ძირითად კონსტრუქციას და მეორად მოცულობას შორის სუსტი კავშირია. ქვის მოპირკეთებაზე აშკარაა ეროზიის/ამოქარვის კვალი. (სურ.13) თუმცა შენობაზე ყველაზე მნიშვნელოვანი ზეგავლენა მოახდინა ქარმა და წვიმამ. (სურ.14)

ზემოთ აღნიშნული დაზიანებები ლავგანდარის დაზიანებასთან შედარებით არ არის მძიმე, სადაც ეროზიისგან გამოწვეული დაშლის ხარისხი ძალიან დიდია. მთელ ტაძრის ლავგანდარი თითქმის ყველაგან ერთ დონეზეა დაზიანებული და აღარ აქვს დამცავი ფუნქციას. (სურ. 15, 16, 17)

მიუხედავად ზემოთ აღნიშნული დაზიანებისა, რომელიც წარმოდგენილია ტაძრის მზიდ კონსტრუქციებზე - ფუნდამენტი, კრეპიდომა, კედლები, თაღები, ისინი დამაკმაყოფილებელ მდგომარეობაში არიან და არ საჭიროებენ რთულ სტრუქტურულ ჩარევებს.

4. გუმბათის მზიდი სისტემის აღწერა

გუმბათი (შიდა დიამეტრი 9,66 მ), განათებულია 16 წაგრძელებული თაღოვანი სარკმლით (სურ. 18). სარკმლებს შორის გუმბათის ყელის სისქე აღწევს 0.85 მ. ღიობების სიგანე 0,55 მ და კედლებს შორის 1,68 მ. მთლიანი ტაძრის სიმაღლე გუმბათის უმაღლეს წერტილამდე აღწევს 35,6 მ.

გუმბათი დაფუძნებულია ცენტრალური აფსიდის მკლავებზე და დასავლეთით წყვილ სვეტებზე. ამ წერტილში, ზომიერად განვრცობილი, სამხრეთის და ჩრდილოეთის მკლავები ერთმანეთს ხვდებიან. ტრადიციულად დასავლეთის

მკლავი ყველაზე მეტად არის განვითარებული. ეს ოთხი მკლავი ქმნის ცენტრალური დარბაზის (ნავის) მოცულობას. სახურავების მიმდებარე ოთახები კასკადირებულია გუმბათიდან ოთხივე მხარეზე ქვედა მიმართულებით. მთავარი მზიდი კონსტრუქცია კონცენტრირებულია გუმბათის გარშემო ოთხი მთავარი თაღის საშუალებით.

სინამდვილეში გუმბათი ოთხ ცალკე მდგომ ბოძს კი არ ეფუძნება, არამედ პილასტრების სისტემას, რომელიც გრძივი და განივი კედლებით არის გამყარებული, რომლებიც თანადროულად აყალიბებენ, ორსართულიან აღმოსავლეთით სამკვეთლო და სადიაკვნეს (Prothesis and Diakonikon), დასავლეთით კი - უნიკალურ ორსართულიან გვერდით სივრცეს; ეს ნაგებობები, გარდა მათი ფუნქციური დატვირთვისა, მაქსიმალურად აძლიერებენ და უზრუნველყოფენ გუმბათის ყელის სისტემის სიმყარეს (stiffness). (სურ. 19,20,21) მთავარი თაღების გრძივი და განივი სტაბილურობა უზრუნველყოფილია დამატებებით, რომელსაც წარმოადგენენ გვერდითი ნაგებობები. ძირითადი და დამხმარე საყრდენები აყალიბებენ გუმბათის და ყელის მზიდ სისტემას, და პერიმეტრულ კედლებთან ერთად უზრუნველყოფენ ნაგებობის სტაბილურობას.

გელათის მონასტრის მთავარ ეკლესიაზე შესრულებულ სამუშაოებზე არსებული დოკუმენტაციის მიმოხილვა (ღვთისმშობლის შობის ეკლესია)

განხორციელებული კვლევები:

- გეოლოგიური კვლევა
- არქეოლოგიური კვლევა
- სახელოვნებათმცოდნეო კვლევა
- საინჟინრო კვლევა
- არქიტექტურული მიმოხილვა
- კედლის მხატვრობა
- ქვის კონსერვაცია

1) გეოლოგიური კვლევები

გეოლოგიური კვლევები ორ ფაზად განხორციელდა: პირველი 2004 და მეორე 2008 წელს. პირველ ეტაპზე 7 შურფი გაიხსნა. მეორეზე - 31 შურფი. კვლევამ აჩვენა, რომ მთავარი ეკლესიას აქვს ფენებიანი ფუნდამენტი, რომელიც აშენებულია კირის დულაბის და უხეში ქვისგან და განთავსებულია დოლომიტიზირებულ კირქვაზე 1,50 მ სიღმეზე. ქვის და კირის დულაბის მდგომარეობა დამაკმაყოფილებელია.

2) არქეოლოგიური კვლევები

არქეოლოგიური კვლევები განხორციელდა 2007-2010 წწ, სანამ 14 შურფი შესრულდებოდა. კვლევისას გაირკვა, რომ ტაძრის ორიგინალური გადახურვა შესრულებული იყო მოჭიქული კრამიტით. ამის შედეგად შემუშავდა გადახურვის კონფიგურაცია და შეირჩა კრამიტის ფერი. აგრეთვე აღმოჩნდა ძველი დრენაჟის სისტემა ტაძრის ფუნდამენტის გარშემო, რომელმაც გამოავლინა წვიმის წყლის ჩადინების სისტემა. „მასტერ პლანის“ შემდგომი განვითარებაც ეფუძნება არქეოლოგიურ შედეგებს.

3) სახელოვნებათმცოდნეო კვლევა

კვლევა მიედგინა მთავარი ტაძრის გადახურვას. გამოიკვლიეს ისტორიული წყაროები და არქეოლოგიურ მასალაზე დაყრდნობით გადახურვის განსხვავებული ფენები განისაზღვრა:

- XII-XIV სს მუქი მწვანე მოჭიქული კერამიკული კრამიტი
- XIII ს ქვის ფილები, რომელიც წმ. მარინეს ეკვდერს ფარავდა
- XVI ს ღია ცისფერი/ლურჯი ფერის კრამიტი
- სპილენძის გადახურვა (აღნიშნული ლიტერატურულ წყაროებში 1650-1652);
- ხის გადახურვა (აღნიშნული ლიტერატურულ წყაროებში 1772);
- თუნუქის გადახურვა (აღნიშნული ლიტერატურულ წყაროებში 1772).

4) არქიტექტურული კვლევა

დეტალური არქიტექტურული აზომვები ჩაატარეს გერმანელი ექსპერტების ჯგუფმა, თანამედროვე კვლევის მეთოდების. კვლევის პროექტის მოიცავს გარეთა მოპირკეთების დაზიანების და მდებარეობის სიმაღლის შესახებ ინფორმაციას. დოკუმენტაცია ნათლად გვიჩვენებს, რომ დაზიანება მოხდა ნალექების შედეგად. (სურ. 12)

5) საინჟინრო კვლევა (დანართი 2- საინჟინრო პრეზენტაცია)

საინჟინრო-ტექნიკური კვლევა ითვალისწინებს გადახურვის გახსნას, გამოკვლევას და ექსპერტიზას. გამოვლინდა მნიშვნელოვანი ზზარი გუმბათის სამხრეთ-დასავლეთ მხარეს, რომელმაც მიაღწია გუმბათის სარკმლის თაღებამდე. ზზარი დააფიქსირეს დოკუმენტურად და ამოავსეს კირის დულაბით მე-20 ს 90-იან წლებში.

გამორკვეულია მთავარი პრობლემები:

1. პროექტის ჯგუფმა შეძლო ზზარის გამოკვლევა ინტერიერში მოთავსებული ხარაჩოების საშუალებით. ახლოდან გამოკვლევამ აჩვენა, რომ ზზარი დინამიურია და დამატებითი ზზარებიც იყო აღმოჩენილი ამოვსების პროცესის დროს.

2. ლავგანდარის ქვები დაზარალებულია, რაც ძირითადად გამოწვეულია ხის ნივნივების ზემოქმედებისგან ქარის დროს.

გუმბათის გადახურვის ვიზუალური გამოკვლევისას გამოვლინდა მე-19 ს კარგად შემონახული მუხის კოჭები

1. გუმბათის ზზარების ისტორიული მტკიცებულებები

ქართველი მკვლევარები ვარაუდობენ, რომ ნახევარსფერული გუმბათი ორიგინალში დაფარული იყო ქვებიანი უხეში დულაბით, რაც აყალიბებდა ტრადიციულ ქართულ კონუსურ გუმბათს. ეს "შევსება"(დულაბი), როგორც ჩანს, ახორციელებდა საკმარისი დატვირთვის გადატანას გუმბათზე. კონუსური გუმბათი გადახურული იყო კრამიტით, რომელიც მაგრდებოდა კირის დულაბით. ადგილზე არქეოლოგიურმა გამოკვლევამ დაამტკიცა, რომ კრამიტი იყო ფერადი ჭიქურით დაფარული. ეს ტექნიკა მანამდეც გამოიყენებოდა სხვა ქართულ ტაძრებშიც, მაგალითად სამხრეთ საქართველოში, როგორც იშხანში (X-XI სს) (სურ. 22), ისე ხახულის ტაძარში(Xს მეორე ნახ.)(სურ. 23), რომლებიც დღესაც დაცულია თანამედროვე თურქეთის ტერიტორიაზე.

XVIII ს სახურავის შეკეთებისას, დანამატი „შევსებები“ მოაშორეს და გუმბათი დარჩა „მოშიშვლებული“. გუმბათის გარე ნაწილზე (extrados), ააშენეს მუხის კოჭებისგან ხის კარკასი, რომელმაც გუმბათს მისცა კონუსური ფორმა(სურ. 24, 25) შესაძლოა ახალი კრამიტითაც გადახურეს. სახურავი ლავგანდარიდან გადმოდიოდა 30-40 სმ, რომ წვიმის წყლისგან დაეცვა კადლები.

XX ს 40-იან წლებში განხორციელდა საკურთხევლის მოზაიკის რესტავრაცია. ამ ჩარევის დროს არ დაფიქსირებულა გუმბათის ფრესკებზე კონკრეტული რაიმე ბზარი.

XX ს 50-იან წლებში არქიტექტორ-რესტავრატორმა ვ. ცინცაძემ ტაძარის მუხის ნივნივების გადახურვა გადაფარა თუნუქის პლასტებით/ფირფიტებით. არ იყო აღნიშნული იმის მტკიცებულება, რომ გუმბათის *ექსტრადოსზე*, ექსტერიერზე არსებობდა ბზარი.

1960 წელს მოიხსნა თუნუქის გადახურვა, მაგრამ არც მაშინ მომხდარა გუმბათის ექსტრადოსზე ბზარის ფიქსაცია, არც გუმბათის მოხატულობას ჩაუტარდა შემოწმება.

1990 წ შემოწმდა ინტერიერის ფრესკები, მხოლოდ ამ გამოკვლევის შედეგად დაფიქსირდა ბზარის ნიშანი, რომელიც აქამდე არ იყო მოხსენიებული, ამავე დროს შეუძლებელი იყო რაიმე ბზარის გამოკვლევა გუმბათის *ექსტრადოსზე*, რაც დაკავშირებული იყო სირთლევთან, შეუძლებელი იყო გუმბათის და ხის ნივნივებს შორის შეღწევა. თუმცა, რესტავრატორებმა გადაწყვიტეს ფრესკების კონსერვაციის მიზნით ამოეცოთ ბზარი დულაბით, იმის გაუთვალისწინებლად, იქნებოდა თუ არა ეს სასარგებლო გუმბათის კონსტრუქციის სტაბილურობისთვის.

2007 წელს ინტერიერის ფესკების რესტავრაციისას, ლავგანდარის რიგზე ბზარებს ჩაუტარდათ დიაგნოსტიკა და ინექტირება ალუბასტრის ხსნარით.

2. გუმბათის არსებული პირობები

დაწყებული 2013 წლიდან, ეკლესიის ინტერიერში ხარაჩოების კონსტრუქციამ რესტავრატორებს მისცა საშუალება კიდევ ერთხელ გამოეკვლიათ გუმბათზე არსებული ბზარები. (სურ. 26,27,28) აღმოჩნდა, რომ ბზარი გაფართოვდა გუმბათის მერიდიანის გაყოლებაზე (სურ. 29) და აგრძელებს ზრდას გუმბათის სარკმლების ნახევრადწრიული თავსართები. (სურ. 30,31, 32) ფრესკების ინექტირებული ბზარებიც დამორდნენ ერთმანეთს.

პარალელურად, გადაწყდა სახურავის მოხსნა (სურ. 33,34,35) და დულაბისგან გაწმენდის შემდეგ გამოჩნდა, რომ გუმბათის *ექსტრადოსზე* ღრმა ბზარია სამხრეთ-დასავლეთიდან ჩრდილოეთ-აღმოსავლეთით (SW-NE) მიმართული(სურ.36), მიუყვება მერიდიანებს და აზიანებს გუმბათის ყელის ფანჯრების ზედა ნაწილს(სურ.37). ამ გამოკვლევის შედეგად გაირკვა, რომ ბზარი განიცდის ცვლილებას. ამ მომენტისთვის შეუძლებელია ახალი ზომების მიღება, სანამ არ გვეცოდინება ბზარების ღიობების ევოლუცია, გავრცელება და რაოდენობა. ამ მონაცემების განხილვის შემდეგ (და ეს უნდა გადაიქცეს სამომავლოდ წესად: დიაგნოსტიკა თერაპიამდე) შესაძლებელი გახდება სტრატეგიის შემუშავება და თუ არის აუცილებელი შემდგომი გამყარება. ინფორმაციის ნაკლებობა, რომელიც ამ მოვლენასთან დაკავშირებით გვაქვს, რთულია შეფასდეს რეალური საფრთხის არსებობა და ამ კონკრეტულ შემთხვევაში სარტყელი უკვე დამაგრებულია. გამაძლიერებელი სარტყელი დამაგრდა ნახევარსფერული გუმბათის ფუძეზე, არსებული დულაბის გასუფთავების შემდეგ (დულაბში არეული ქვები). ახალმა კონსტრუქციამ ხის სარტყელი და მუხის ნივნივები ადგილზე დატოვა, მხოლოდ ნივნივები დამოკლდა. თუმცა ნივნივებს და გადახურვის მზიდი ელემენტებს იჭერს გამაგრებული სარტყელი, რომ არ იმოქმედონ ქვის ლავგანდარზე, რომელიც ამ უკანასკნელის დაზიანების ძირითად მიზეზს წარმოადგენდა(სურ.40). იმის გათვალისწინებით, რომ მოიხსნა ძველი დულაბი, ახალი სარტყლის წონა გუმბათის ქვევაზე არ იქონიებს ფატალურ გავლენას, კედლებს ემატება დაახლოებით 4 ტ (ქართველი ექსპერტების გამოთვლების მიხედვით).

მთავარი ბზარის და მცირე ბზარების წარმოქმნის მიზეზების დადგენა უკეთესად მოხდებოდა, რომ ჩატარებულიყო ზემოთაღნიშნული გამოკვლევა და დაახლოებითი სტრუქტურული ანალიზი. ნებისმიერ შემთხვევაში, ძეგლის გეოტექნიკური ანგარიშის გათვალისწინებით, შეგვიძლია ვთქვათ, რომ ნიადაგის თვისებები არ უნდა ახდენდეს გავლენას ნაგებობის ფუნდამენტზე და შესაბამისად გუმბათზეც. როგორც ჩანს, ძირითადად გუმბათზე გავლენას ახდენს სეისმური აქტივობები, და პროექტის ფარგლებში სპეციფიური კვლევის (ამპლიტუდა, ინტენსივობა, ეპიცენტრი და სიხშირე) ჩატარება არის საჭირო.

3. გუმბათის ფრესკები

გუმბათის ფრესკები თარიღდება მე-16 ს და განსაკუთრებით საინტერესოა: ისინი შესრულებულია უბრალო ფოლკლორული მორფოლოგიური სიმარტივით, აგრეთვე ხასიათდება მოძრაობის განსაკუთრებული ექსპრესიით და გამოხატვის უშუალოებით. (სურ. 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49) ისინი აგრეთვე მიუყვებიან ტიპურ ბიზანტიურ იკონოგრაფიას და პროტოტიპებს(აღსანიშნავია მაგ. სერაფიმის სახე, რომელიც სტამბოლის წმ. სოფია ტაძარის აფრაზე წარმოდგენილს გავს)(სურ. 50,51) ადგილი აქვს სერიოზულ საკონსერვაციო პრობლემებს, რომელზეც თავისი აზრი და რეკომენდაციები გამოთქვს კომპეტენტურმა ექსპერტებმა.

გუმბათის ინტერიერში დაიწყო სამუშაოები, ფრესკების ძირითადი ბზარები ამოივსო ინექტირებით და გამაგრებებით სარკმლების შიგნიდან ბზარებიან საპირეებში.

4. სტრუქტურული ქცევის შეფასება

4.1 ზოგადი საკითხები

გელათის კათედრალი სტრუქტურული/კონსტრუქციული თვალსაზრისით არის ძლიერი ნაგებობა.(სურ.53, 54).

ფაქტიურად, ურთიერთ დაკავშირებულ გეომეტრიულ ფორმას და კედლებს აქვთ საყრდენის ფუნქცია. შედეგად, მყარ სხეულს შეუძლია აიტანოს თაღების და კამარების thrust-ზეწოლა და მიწისძვრის შედეგად წარმოქმნილი ძალა.

ეს საერთო მდგომარეობა არ იძლევა რისკის არ არსებობის გარანტიას, იმ გაურკვეველი მდგომარეობის გათვალისწინებით, რომელიც ჩვენ დღესდღეობით გვაქვს წარმოდგენილი: არ არის ცნობილი კედლებსა და კონსტრუქციული ელემენტებს შორის კავშირის რეალური ეფექტურობა; ასევე უცნობია დაშლის გავლენა, რომელმაც შეიძლება შეამციროს ქვის მდგრადობა; ასევე უცნობა, რომ სხვადასხვა კონსტრუქციულ ელემენტებს შორის სავარაუდოდ შეიძლება მოხდეს ურთიერთკავშირის შემცირებაც. (სურ. 55, სურ.56, სურ.57, სურ.58, სურ.59, სურ.60).

მოცემული მდგომარეობის საიმედო განვითარებისთვის საჭიროა: 1) დაზიანების და დაშლის დეტალური კვლევის გეგმა 2) სტრუქტურული დეტალური მათემატიკური მოდელი.

4.2 გუმბათი

გუმბათის ძირზე და გუმბათის ყელთან შეერთებაზე გაკეთდა კირის დულაბის სარტყელი(მარილების გარეშე), რომელიც დამაგრდა უჟანგავი არმატურით. (სურ.61, .62, .63, .64, 65,66, დანართი -3.საინჟინრო პრეზენტაცია).

სარტყელთან დაკავშირებით წამოიშვა გარკვეული შეკითხვები და დისკუსია, გააუმჯობესებდა, თუ არა კონსტრუქციის უსაფრთხოებას, თუ ნეგატიურ შედეგს გამოიღებდა.

კულტურის (მემკვიდრეობის) თვალსაზრისით სარტყელი აღმოჩნდა შეთავსებადი შენობის ისტორიულ ნაწილთან, რომელიც შექმნილია კირის დუღაბის და უქანგავი მეტალის სამაგრებისგან, და შეუძლია საჭირო წინააღმდეგობის გაწევა.

სტრუქტურული თვალსაზრისით, სარტყელის შექმნა გამართლებულია, რადგან ამ ეტაპზე გუმბათის ძირზე წარმოქმნილია ელასტიური მრგვალი დაჭიმულობა. ამ შემთხვევაში დამაბულობა გაზრდილია ვერტიკალური ბზარებით, რომლებიც საერთო კონსტრუქციის უწყვეტ სიმრგვალეს არღვევენ და გადასცემენ დამაბულობას გუმბათის ფუძეს. ძაბვა აბსორბირებულია გამაგრებული სარტყელის შედეგად. არსებული გარემოება მნიშვნელოვან როლს ანიჭებს სრულყოფილ ქცევას.

ყელის განიერი სარკმლები საგრძნობლად ამცირებენ მზიდ ფუნქციას, კერძოდ სეისმურ ზემოქმედების დროს. ეს გამოწვეულია იმის გამო, რომ წარსულში დასავლეთის სარკმლები დახურული იყო დუღაბიანი აგურების/ქვის წყობით. (სურ. 68) ამ დახურვის შედეგად ნაწილობრივ გაიზარდა გუმბათის ყელის მზიდი უნარი, მეორე მხრივ სარკმლების ხის ჩარჩოები შეიცვალა ახლით (სურ. 69), რომელმაც არსებითად გააუმჯობესა ინტერიერის და განსაკუთრებით გუმბათის შიგნით ატმოსფერული მდგომარეობა.

მისია აღნიშნავს, რომ აღმოჩენილია (ბეწვისებრი) ვერტიკალური ბზარები გუმბათის ყელის ზედა დონეზე, ინტერიერში ფრესკებზე (სურ. 68, 69, 70) და ექსტერიერზეც სარკმლების ღიობების თაღების პირზეც. (სურ. 71) ისმის შეკითხვა, რამდენად შესაძლებელია ეს ბზარებიც გამაგრდეს კირის დუღაბის სარტყელის საშუალებით. ქართველი ექსპერტების მიერ შემოთავაზებულია პრობლემის გადაჭრა - სარტყელის ტანში ჩართული ვერტიკალური არმატურა, დამონტაჟებულია ლავგანდარის ქვების (დაახლოებით 5 ყველა ნაწილისთვის) გაბურღვით (სურ. 63, 64, 72), რაც ერთმანეთთან აკავშირებს ორივე სისტემას და ზრდის ლავგანდარის სიხისტეს. ამ შემთხვევაში, ლავგანდარს იცავს ჰორიზონტალური მოძრაობებისგან მიწისძვრის დროს. თუმცა, დამატებით არის შესასწავლი ღია შეერთებების და სარკმლების ქვის თავსართების ბზარები; მისის მიაჩნია, რომ გუმბათის ზედა ნაწილის შემდგომი გამაგრებები არ არის საჭირო. ამის მაგივრად საჭიროა ადგილობრივი შეკეთება და ქვის კონსოლიდაცია, რომელიც ინექტირებას და ბზარების ამოვსებას მოიცავს.

სხვა მნიშვნელოვანი ნაწილი, გუმბათის ყელის ძირის და ნაგებობას შორის კავშირი სეისმური ექსცესიების დროს, რადგან იქ კონცენტრირებულია ჰორიზონტალურად გადანაწილებული ძალები. ამ კრიტიკულ ადგილზე სიტუაცია ჯერ კიდევ შეუსწავლელია, რადგან ჯერ იქ არაფერი აღმოუჩენიათ. (სურ. 75, 76, 77, 78, 67-D).

როგორც „გელათის მონასტერში ღვთისმშობლის სახელობის ეკლესიის არქიტექტურული რეაბილიტაცია - ინჟინრების ტექნიკურ ანგარიშში“ არის აღნიშნული, ქართული ძეგლების დიდი ნაწილი დაზიანდა რაჭა-იმერეთის მიწისძვრის დროს, 1991 წლის აპრილში. ძირითადად ეს დაზიანება შეეხო გუმბათის ყელს (ისევე, როგორც მსგავს შემთხვევებში, შუა საუკუნეების ძეგლებზე, საბერძნეთსა და იტალიაში).

4.3 გუმბათ-ყელის სისტემის სრულტურის მოქმედება.

ამ ეტაპზე, უსაფრთხოების პრობლემების განხილვამდე, საჭიროა გამოიკვეს გუმბათ-ყელის სისტემის სრულტურის მოქმედება.

გუმბათის წონასწორობა დამოკიდებულია ძაბვების ორ სისტემაზე:

a. ძირითადი სისტემა წარმოდგენილია მერიდიანების მიერ, რომლებიც თავების სერიის მსგავსად მუშაობს. ძაბვა ყოველთვის არის კომპრესირებული.

b. მეორე სისტემა წარმოდგენილია პარალელებით (ჰორიზონტალური სარტყლებით)

c. ძაბვა პარალელების ზედა ნაწილში კომპრესირების მცირე ხარისხშია, რაც უმნიშვნელოა წონასწორობისთვის. ამის შედეგად შესაძლებელი გახდა კონსტრუქციის ზედა ნაწილის მოხსნა და დიდი მრგვალი ფანჯრის-**oculus** შექმნა, როგორც დომუს აურეაში და პანთეონში.

d. გუმბათის პარალელების ქვედა ნაწილში დამაბულობაა, რაც გადამწყვეტია გუმბათის სტაბილურობისთვის. თუმცა, ქვის წყობას საკმაოდ შეზღუდული წინააღმდეგობის გაწევის უნარი აქვს ძაბვის მიმართ (რომელსაც ბზარებიც ამცირებს), ნათელია, რომ გუმბათის ფუძე არის კონსტრუქციის ყველაზე კრიტიკული ზონა.

5. უსაფრთხოების შეფასება და შეთავაზებები მომავლისთვის

5.1 უსაფრთხოების შეფასების კრიტერიუმები

უსაფრთხოების ხარისხის დასადგენად, როგორც ეს ნათლად არის გადმოცემული „არქიტექტურული მემვიდრეობის ანალიზის და სტრუქტურული რესტავრაციისთვის რეკომენდაციებში“¹, ხშირად საჭიროა მიყვე სამ კრიტერიუმს:

1. ისტორიული ანალიზი, რომელშიც ყურადღება გამახვილებულია დაშლაზე, დაზიანებებზე, რომელიც ჩამოინგრა სტატიკური და დინამიკური დატვირთვებისგან (სეისმური აქტივობის დროს) და სხვა

2. რაოდენობრივი ანალიზი , რომელიც მათემატიკურ მოდელს ეფუძნება და წარმოადგენს მხოლოდ სავარაუდო სქემას

3. მსგავს კონსტრუქციებზე დაკვირვების თვისობრივი ანალიზი

გელათის კათედრალთან დაკავშირებით მისიას შეუძლია შემდეგი დასკვნების გამოტანა:

- ისტორიული კვლევა. ისტორიულმა ანალიზმა ცხადყო, რომ კათედრალმა კარგად გაუძლო მიწისძვრებს, მიუხედავად იმისა, უფრო დეტალური ინფორმაცია, რომ იყოს საჭირო.

ყველა შემთხვევასი, ყურადღება უნდა მიექცეს მიწისძვრებით წარმოშობილ დაზიანებებს, (ბზარები, დეფორმაციები, დაშლა...) რომლებიც ამცირებს მდგრადობის და ზრდის სარისკო სიტუაციებს, რომლებიც არ მოიაზრება ხმის სტრუქტურაში (unthinkable in a sound structure) (როგორც ეს იყო წმინდა ფრენსის ასიზელის ბაზილიკის შემთხვევაში).

- რაოდენობრივი ანალიზი. დღესდღეობით ხელმისაწვდომი მათემატიკური მოდელები იძლევა ძაბვების დეტალურ ანალიზს, შესაბამისად, უზრუნველყოფს "ზუსტი" შეფასებას უსაფრთხოების დონეზე. უნდა გვახსოვდეს, რომ ეს „ზუსტი“ მათემატიკური მოდელების შედეგები არ შეესაბამება სინამდვილეს, არამედ მხოლოდ გამარტივებული სქემა, რადგან რეალობა ძალიან რთულია/კომპლექსურია იმისთვის, რომ ვიცოდეთ.

- თვისობრივი ანალიზი. თვისობრივი ანალიზის უპირატესობაა მდგომარეობის შეფასების შესაძლებლობა ძეგლზე უშუალო დაკვირვების, ჩანახატების და ისტორიული დოკუმენტების ა.შ. შესწავლის გზით, თუმცა, მეორეს მხრივ, ამ შემთხვევაში ანალიზზე გავლენას ახდენს ინდივიდუალური "ექსპერტიზა".

¹ დოკუმენტი შემოთავაზებულია ISCARSAH მიერ და დამტკიცებულია ბარსელონაში 2009 წელს - თანდართულ დანართში

სწორედ ამიტომ, სუბიექტური დასკვნების თავიდან ასარიდებლად, თვისობრივი ანალიზი უნდა ეფუძნებოდეს უკვე აღინიშნულ კრიტერიუმებს.

ძალიან საინტერესოა გელათის კათედრალის სტრუქტურის და გუმბათის სხვა ანალოგიების და განსხვავებების განხილვა, (დანართი - 1. თაღები და გუმბათი, სურ. 9, 18, 19,20, 6)

➤ ანალოგიები: სქემა, რომელიც ყველაზე ახლოს დგას გელათის გუმბათსა და ყელთან არის წმ. პეტრეს გუმბათი (დანართი 1.14, 1.15): კვადრატული გეგმარების და ოთხი კედლის სვეტით კუთხეებში; გუმბათის ოთხი მთავარი მზიდი თაღი; ოთხ აფრას (სამკუთხა კამარები წარმოდგენილი აია სოფიაში - დანართი 1.7) აქვთ გამაერთიანებელი ფუნქცია ზედა და ქვედა სტრუქტურებს შორის. რაც შეეხება მდგრადობას, საყრდენების როლი აია სოფიაში ენიჭებათ საყრდენ კედლებს (დანართი 1. ფოტო 6), და წმინდა მარიამის ყვავილის ეკლესიაში პატარა ნახევარგუმბათებს (დანართი 1. ფოტო 12), გელათის გუმბათის გეომეტრია მსგავსია წმ. პეტრეს გუმბათის.(დანართი 1. ფოტო 14) ორივე ნაგებობაში განიერი სარკმლები ამცირებენ დატვირთვის სიმძლავრეს მაშინაც კი, თუ წმ. პეტრეს ტაძარში უზარმაზარი კოლონა ზრდის ძალას.

➤ განსხვავებები: მთავარი განსხვავება წმ. პეტრეს და ყვავილის წმინდა მარიამის და გელათის ტაძრებს შორის არის ნერვიურები (rib) და ორმაგი გუმბათი, რომელიც ზემოდან იკავებს გუმბათის „ფარანს“ (“lantern”). თუმცა ეს განსხვავება მნიშვნელოვან გავლენას არ ახდენს მზიდ შესაძლებლობაზე.

5.2 უსაფრთხოების მოთხოვნების უზრუნველსაყოფი ზომები

სამი განსხვავებული მიდგომა ნაგებობის შესასწავლად, როგორც ითქვა, გვიჩვენებს, რომ ნაგებობა არის კარგად აგებული და მყარია. კონსტრუქციის დაზიანებამ და მასალის დაშლამ, შესაძლოა საგრძნობლად შეამციროს კონსტრუქციის უსაფრთხოება.

საჭიროა, რომ ორგანიზებული იყოს სამოქმედო გეგმა და განხორციელდეს დროის მოკლე და გრძელ ვადებში.

პირველი ფაზა მოიცავს გეომეტრიული კვლევას ინტეგრირებულს ყოველი კონსტრუქციული ელემენტის ინდივიდუალურ ანალიზთან ერთად მასალების დაშლის და სტრუქტურული დაზიანების პირობებში. ამ ეტაპზე სარგებელი შეიძლება მივიღოთ ხარაჩოებისგან და საიტზე დასაქმებული მუშებისგან, რადგან შესაძლებელია მოვაწყოთ „სასწავლო ეზო“. მიზანია ერთის მხრივ მასალის ტესტირება (მაგალითად დულაბის ინექტირება სუსტი და დაზიანებული ქვის წყობისთვის), და მეორეს მხრივ შეფასდეს სარგებელი და გასამყარებელი სამუშაოების ეფექტურობა, როგორც არჩეული მაგალითები სტრუქტურის დაზიანებულ ნაწილზე.

მათემატიკური მოდელი უსაფრთხოების ხარისხის შესაფასებლად მოცემულ სიტუაციაში

ამ ინფორმაციის ბაზაზე შეიძლება სარესტავრაციო და გამაგრებითი სამუშაოები შეფასდეს.

ამ სამუშაოების შემდგომ, საჭიროა შემუშავდეს და განხორციელდეს ზომები, რომ გარანტირებული იყოს უსაფრთხოების ნორმები. არსებითად ორი სახის ზომების მიღებაა საჭირო:

1. ადგილობრივი ინტერვენციები: დაზიანებული და ავარიული ქვების რეინტეგრაცია. ეს სამუშაო უნდა ჩატარდეს ადდგენის, კონსოლიდაციის და კედლის ზედაპირის რესტავრაციის პარალელურად, და უნდა მოიცავდეს ადგილობრივად საანკერე სამაგრებს, რომ შეიქმნას კირქვის ბლოკებისთვის შესაფერისი სიმტკიცე.
2. სტრუქტურულ კვლევის შედეგებზე დაფუძნებული სტრუქტურული სამუშაოები, იმისათვის, რომ უზრუნველყოს სტაბილურობა, გამძლეობა და ადეკვატური დაცვაა სეისმური აქტივობისას.

5.3. გუმბათის და ყელის სისტემა

განსაკუთრებული ყურადღება უნდა მიექცეს გუმბათის და ყელის სისტემას. ძირითადად ორი პრობლემაა:

1. გუმბათის ვერტიკალური ბზარები ცვლიან პარალელებზე ძაბვის გადაცემას. ძაბვა ნეიტრალდება ბზარებთან მიმართებაში და იზრდება მიმდებარე ზონებში. სარტყელის ეფექტი ამ ასპექტშიც უნდა იყოს განხილული. თუ საჭირო გახდება შესაძლოა სარტყელსა და გუმბათის ფუძეს შორის მოთავსდეს მოწყობილობა (jacks), რომელიც წარმოქმნის დამატებით ჰორიზონტალურ რადიალურ შინაგან ძალებს (სურ. 77, 78), და ამ მხრივ გუმბათი წინასწარ დაიძაბება (დანართი – *1. ისტორიული ნაგებობების სეისმური ქცევა*)
2. გუმბათის ყელის განიერი სარკმლები (სურ. 12, 18, 28, 73) ქმნიან სუსტ კონსტრუქციას, რომლებსაც შეიძლება შეექმნათ პრობლემები მიწისძვრის დროს. სტრუქტურული გამოთვლებია საჭირო გუმბათის ყელის ქცევის გასაანალიზებლად და შესაბამისად ჰიპოთეტური გამაძლიერებლების შესაქმნელად. (სურ. 67-C, შეადარეთ დანართს– 2: 2.20).

5.4 ქვის ლავგანდარი (დანართი - *4. გუმბათის ლავგანდარის კონსერვაციის პრეზენტაცია*)

ქვის ლავგანდარის დაზიანება გამოწვეული მექანიკური და ატმოსფერული ფაქტორებით:

დაზიანება ძაბვისგან, რომელიც ძველი ხის ნივნივებზე უშუალო კონტაქტისგან არის გამოწვეული, იმის გამო. რომ ეს უკანასკნელი მოძრაობს ჰაერის ზემოქმედებისგან

- ქვის ზედაპირზე ბიოლოგიური ზემოქმედებისგან გამოწვეული დაზიანება

ქვის ლავგანდარის რესტავრაცია- განხორციელებული სამუშაოები

i. ხის ნივნივების დამოკლება

ii. ქვის ზედაპირის დამუშავება ბიოლოგიური ზემოქმედების საწინააღმდეგოდ

ლავგანდარის გარე ზედაპირის გასუფთავება შესხურების მეთოდით

- კარნიზის გარე ზედაპირის გასუფთავება ფრთხილი/ფაქიზი მექანიკური მეთოდების გამოყენებით

iii. - ლავგანდარის რეკონსტრუქცია ქვით

- საანკერე ხვრელების მომზადება

- ახალი ქვის ფილების მომზადება

- ქვების დაანკერება უჟანგავი მეტალის ჰორიზონტალური არმატურით

- ახალი ქვის ფილების დამაგრება

iv. დაზიანებული ლავგანდარის ნაწილების რეკონსტრუქცია კირის დულაბით

- ლავგანდარის რეკონსტრუქცია კირის დულაბით - პირვანდელი ქვის ლავგანდარის ნაკლული ნაწილების ხელით ამოვსება და მისთვის საბოლოო ფორმის მიცემა

- ინექტირების პროცესი - ხის სარტელს და ქვის ლავგანდარს შორის ცარიელი სივრცის ამოვსება (ახალი და ძველი ნაწილები)

შენიშვნები

სარესტავრაციო სამუშაოები გუმბათის ყელის ლავგანდარზე ფრთხილია და სისტემური. აღსანიშნავია, რომ იმ ნაწილებში სადაც ლავგანდარი აკლია, შევსებულია ორიგინალთან ახლოს მდგომი, შესაფერისი ქვის ფილებით, ხოლო დაზიანებები ხელით არის ამოვსებულია შერჩეული დულაბით. (სურ.82, 83, 84).

79, 80, 81) უნდა ითქვას, რომ ხდება არა ნაკლული ნაწილების შევსება, არამედ არსებული დაშლილი ფორმების და დაზიანებული ზედაპირების განახლება² და ზედა დონეზე უწყვეტობის და სტაბილურობის რეკონსტრუქცია. ჩვენი შთაბეჭდილებით, დასრულებული პირვანდელი კარნიზის არსებობის მიუხედავად, ვიზუალური შედეგები ხაზს უსვამენ შემდგომ აზრთა სხვადასხვაობას. ეს უნდა გავითვალისწინოთ, როგორც წესი, რომ ძველი უნდა გადმოსცემდეს თავის ისტორიულ მდგომარეობას და არ უნდა ხდებოდეს მისი რეკონსტრუქცია დეტალებში.

იგივე მეთოდი გამოიყენება წმ. გიორგის ეკლესიის დაზიანებული ლავგანდარის რესტავრაციისთვის. (სურ.85, 86, 87)

5.5 მოჭიქული კრამიტი

ძველის გარშემო ჩატარებულმა არქეოლოგიურმა კვლევამ დაამტკიცა, რომ გუმბათი გადახურული იყო მოჭიქული კრამიტით (მომწვანო-ფირუზისფერი, ღია ცისფერი და ღია ყავისფერი ტონები), და სპეციალისტებმა გადაწყვიტეს არსებული თუნუქის

² *Stefano Volta*, Methodology report about conservation of building stones of the Early 12th-Century Church of the Virgin at Gelati Monastery in Kutaisi, p.3

სახურავის მოხსნა და შესაფერისი მოჭიქული კრამიტით გადახურვა. ხანგრძლივი კვლევების და ექსპერიმენტების შედეგად მოიპოვეს ტრადიციული ფერთა გამა, ფენების გამოყენების ტექნიკა, და ძველი გამოწვის ტექნოლოგია: ა) პალიტრა, თითო კრამიტისთვის გამოყენებულია ფერთა გამა, რომელიც მიიღწევა ნატურალური პიგმენტში რკინის და სხვა მინარევების დამატებით. (სურ. 88) და ბ) ფერთა გამჭვირვალობა, რომელიც ქართულ კრამიტს გამოარჩევს აზიურისგან. შესაბამისად, მონასტრის ყოველი კრამიტი ხელით არის შექმნილი, სანამ 7 მთავარი და 6 დამატებითი განსხვავებული ელემენტი იყო შემუშავებული.

პირველად ეს მეთოდი გამოყენებული იყო საუკეთესო რეზულტატებით (მწვანე ტონალობის მოჭიქული კრამიტი) წმ. ნიკოლოზის ორსართულიან ეკლესიაზე თუნუქის გადახურვის შესაცვლელად.(სურ. 86), მთავარი ტაძრის წინ, შემდეგ სამრეკლოზე და წმ. გიორგის ეკლესიაზე (სურ. 88).

იკომოსის წარმომადგენელს მიეცა შესაძლებლობა, რომ მოენახულებინა ხელოვნების საერთაშორისო ცენტრის ლაბორატორიები ხატების გაწმენდისა და კონსერვაციისთვის (სურ. 89), ისევე, როგორც სამშენებლო მასალის ბიოლოგიური გაუარესების ანალიზის ლაბორატორია. შემდეგ მან მოინახულა მოჭიქული კრამიტის დასამზადებელი კერძო ლაბორატორია, სადაც პროცედურის დეტალები წარუდგინეს.(სურ. 90, 91, 92, 93, 94, 95).

6. მასტერ პლანთან თან დაკავშირებული შემდგომი შენიშვნები

გარდა აკადემიის შენობის ჩრდილოეთით აღმოჩენებისა (სათავსოები ქვევრებისთვის, მიწისქვეშა წყლების ჩამონადენის არხების და მიწისქვეშა გვირაბის გაყვანილობები/ კომუნიკაციები), სამუშაოები მიმდინარეობს სამონასტრო კომპლექსის სამხრეთ კარიბჭის ახლოს, და აშუქებს ახალ საინტერესო არქეოლოგიურ აღმოჩენებს. (სურ. 1 მონიშნული ადგილი)

ა) უცნობი პირის საფლავი, კომპლექსის სამხრეთ კარიბჭესთან(სურ. 96), კიდევ ერთხელ უსვამს ხაზს შესასვლელის მნიშვნელოვნებას.

ბ) ქვაფენილის ბილიკების ნაშთები, ქუთაისიდან მონასტრამდე.

გ) სამხრეთ კარიბჭის გვერდით უფრო ადრეული კარიბჭე აღმოაჩინეს,(რომელსაც იცავენ წყვილი ცილინდრული კომპები), მონასტრის ძველი (ქვედა) დონის გზის საფართან ერთად (სურ.97, 98).

ჩვენი აზრით, ახალი აღმოჩენები გვკარნახობენ:

ა) რომ შესაძლებელია მოკირწყლული ბილიკის სამომავლოდ გამოყენება, როგორც გზა/მარშრუტი ფეხით მოსიარულეთათვის მონასტრიდან ქალაქამდე.

ბ) რომ, ძველი გზის საფარი უნდა დაუკავშირდეს ანსამბლის Master Plan, უნდა ჩაითვალოს ისტორიულ ნაგებობაში შესასვლელის არსებული ზედა დონეც.

საბოლოოდ, ჩვენ გვაქვს აზრი, რომ განსაკუთრებული ყურადღება უნდა დაეთმოს სამონასტრო კომპლექსის პერიმეტრული დამცავი კედლის ფრთხილ/ფაქიზი კონსერვაციას, რომელიც ქვის ბლოკებისგანაა აშენებული და შენარჩუნებულია ტრადიციული სამშენებლო მეთოდები, როგორც ანსამბლის ექსტერიერის სიძველის მთავარი მახასიათებელი. (სურ. 99, 100).

რეკომენდაციები

სახელმწიფოს მხარეს ვიწვევთ გაითვალისწინონ შემდეგი რეკომენდაციები:

- 1) მოხდეს გუმბათის ყელის ფუძის დეტალური გამოკვლევა.
- 2) ჩატარდეს გეომეტრიული კვლევა ინტეგრირებული ყოველი კონსტრუქციული ელემენტის ინდივიდუალურ ანალიზთან ერთად, მასალების დაშლის და სტრუქტურული დაზიანების პირობებში. ამ ეტაპზე მოსახერხებელია რომ სარგებელი მივიღოთ ხარაჩოებისგან და საიტზე დასაქმებული მუშებისგან, რომ მოვაწყოთ „სასწავლო ეზო“. მიზანია ერთის მხრივ მასალის ტესტირება (მაგალიტად დუღაბის ინექტირება სუსტი და დაზიანებული ქვის წყობისთვის) და მეორეს მხრივ შეფასდეს სარგებელი და გასამყარებელი სამუშაოების ეფექტურობა, როგორც არჩეული მაგალითები სტრუქტურის დაზიანებულ ნაწილზე.
- 3) მოცემულ სიტუაციაში მომზადდეს მათემატიკური მოდელი უსაფრთხოების ხარისხის შესაფასებლად, რომელიც მოიცავს გუმბათ-ყელის სისტემას.
- 4) ადგილობრივი ინტერვენციები: დაზიანებული და დაშლილი ქვების რეინტეგრაცია; ეს სამუშაო უნდა ჩატარდეს შეკეთებას, კონსოლიდაციას და კედლის ზედაპირის რესტავრაციასთან ერთად, და თუ საჭირო იქნება ჩაირთოს ადგილობრივი ანკერები, რომ აღდგეს საჭირო უწყვეტობა და სიმტკიცე კირ-ქვის ბლოკებისთვის.
- 5) გლობალური ინტერვენციები: სტრუქტურული ანალიზის შედეგებზე დაფუძნებული სტრუქტურული სამუშაო, იმისათვის, რომ უზრუნველყოს სეისმური ძალების გავლენისას სტაბილურობა, გამძლეობა და ადეკვატური დაცვა.
- 6) ახალი სახურავის დამონტაჟება, რომელიც უზრუნველყოფს კამარების და კედლების დაცვას, თავიდან რომ ავიცილოთ ფუნდამენტსა და ხრემის ფენაში გაჟონვა, აგრეთვე წვიმის წყლის კედლებზე მისხმა, და აღვადგინოთ ნაგებობის ორიგინალური სტილისტიკა.
- 7) შეკეთდეს და ამუშავდეს ძველი დრენაჟის სისტემა ეკლესიის ფუნდამენტის გარშემო.

ზემოთ შემოთავაზებული ზომები მნიშვნელოვნად გამოასწორებს ეკლესიის კონსერვაციის მდგომარეობას და შენობას შეუნარჩუნებს ავთენტურობას.

დამატებით, სახელმწიფო მხარეს ვაძლევთ რეკომენდაციას

8) საჭიროა მონუმენტის მიკროზონის სეისმური აქტივობის ისტორიული ანალიზის გაკეთება, რომელიც მოიცავს ზემოქმედების სისტემურ ჩანაწერებს(ამპლიტუდა, ინტენსივობა, ეპიცენტრი და სიხშირე) და რელევანტური შედეგები. ამ მონაცემთა საფუძველზე, რომ შეიქმნას „პერსონალური“ საქაღალდე ძეგლისთვის, რომელშიც მუდმივად განახლებადი მონაცემები ჩაიდება, ან საბოლოო შედეგი, რომელიც სამომავლოდ შესასრულებელი ისტორიული კვლევიდან იქნება.

9) როგორც გადაუდებელი აუცილებლობა, შემუშავდეს მუდმივი მონიტორინგის სისტემა ეკლესიის გუმბათზე. ეს შესაძლებელია თანამედროვე მეთოდების გამოყენებით (როგორც წარმოდგენილია დანართში - *2.ისტორიული ნაგებობების სეისმური ქცევა*), რომელიც მოყოლებული ნაგებობის ქვედა სართულიდან, მგრძნობიარე ადგილების ქცევის ხანგრძლივი მონიტორინგის და ჩაწერის საშუალება მოგვცემს.

დანართი I

რეკომენდაციების პირობები

იკომოსის საკონსულტაციო მისიისთვის

მსოფლიოს მემკვიდრეობის საკუთრებაზე

ბაგრატის კათედრალი და გელათის მონასტერი (საქართველო)

21-25 იანვარი, 2015

ICOMOS ექსპერტს ვთხოვთ ურთიერთობა დაამყაროს საქართველოს კულტურისა და ძეგლთა დაცვის სამინისტროსთან, საქართველოს კულტურული მემკვიდრეობის დაცვის ეროვნული სააგენტოსთან, და ყველა სხვა დაინტერესებულ მხარეებთან და ექსპერტებთან, რომლებიც გელათის მონასტერში მიმდინარე საკონსერვაციო სამუშაოები არიან ჩართულები, და განახორციელოს შემდეგი საკითხები:

ა) გელათის მონასტერში ჩატარებული სამუშაოების დოკუმენტაციის მიმოხილვა

ბ) შემოგვთავაზოს მოსაზრება კომპლექსის სტრუქტურულ სტაბულორობაზე

გ) უზრუნველყოს მოსაზრება სტატიკურ და დინამიურ მონაცემებზე, ისევე როგორც მთავარი ტაძრის გუმბათის ყელზე დამაგრებულ სამშენებლო ტექნიკაზე, რომელიც დამზადებულია კირის დუღაბისგან და ფოლადის არმატურით არის გამაგრებული, დაანკერებული ფოლადის არმატურით ქვის სტრუქტურაზე. ეს უნდა მოიცავდეს რჩევას სარტყელის მოხსნის, ან მოწონების თაობაზე

დ) შემოგვთავაზოს მოსაზრება სარტყელის ალტერნატიული სტრუქტურული ინტერვენციების შესახებ, უნდა ჩაითვალოს თუ არა სასურველი ჩარევად.

ე) შემოგვთავაზოს მოსაზრება ნებისმიერ სხვა სტრუქტურული ინტერვენციაზე, რომელიც კომპლექსის სეისმურ მდგრადობას გაზრდის.

რეკომენდაციების პირობები

მსოფლიო ბანკის საკონსულტაციო მისიისთვის

მსოფლიოს მემკვიდრეობის საკუთრებაზე

ბაგრატის კათედრალი და გელათის მონასტერი (საქართველო)

21-25 იანვარი, 2015

კონსულტანტს ვთხოვთ ურთიერთობა დაამყაროს საქართველოს კულტურული მემკვიდრეობის დაცვის ეროვნული სააგენტოსთან, და განახორციელოს შემდეგი ამოცანები:

ა) გელათის მონასტერში ჩატარებული სამუშაოების დოკუმენტაციის მიმოხილვა

ბ) შემოგვთავაზოს მოსაზრება კომპლექსის სტრუქტურულ სტაბულორობაზე

გ) შემოგვთავაზოს მოსაზრება სტატიკური და დინამიური მონაცემებზე, ისევე როგორც მთავარი ტაძრის გუმბათის ყელზე დამაგრებულ სამშენებლო ტექნიკაზე, რომელიც დამზადებულია კირის დუღაბისგან და ფოლადის არმატურით არის გამაგრებული, დაანკერებული ფოლადის არმატურით ქვის სტრუქტურაზე. ეს უნდა

მოიცავდეს რჩევას სარტყელის მოხსნის ან მოწონების თაობაზე

დ) შემოგვთავაზოს მოსაზრება სარტყელის ალტერნატიული სტრუქტურული ინტერვენციების შესახებ, უნდა ჩაითვალოს თუ არა სასურველი ჩარევად.

ე) შემოგვთავაზოს მოსაზრება ნებისმიერ სხვა სტრუქტურული ჩარევაზე, რომელიც კომპლექსის სეისმური მდგრადობა ს გაზრდის.

მისიის განმავლობაში გაცნობილი პიროვნებები

- 1) ლევან ხარატიშვილი, კულტურის და ძეგლთა დაცვის მინისტრის მოადგილე
- 2) ნიკოლოზ ანთიძე, საქართველოს კულტურული მემკვიდრეობის დაცვის ეროვნული სააგენტო, გენერალური დირექტორი
- 3) ქეთევან კანდელაკი, იუნესკოს საქმეთა ეროვნული კომისიის გენერალური მდივანი
- 4) მაკა დვალიშვილი, ხელოვნების საერთაშორისო ცენტრის პრეზიდენტი, პროექტის ხელმძღვანელი
- 5) აჰმად ა.რ. ეივიდა, მსოფლიო ბანკის სამხრეთ კავკასიის დეპარტამენტის წარმომადგენელი
- 6) კახა ტრაპაიძე, თბილისის სახელმწიფო სამხატვრო აკადემია, პროექტის სამეცნიერო ხელმძღვანელი
- 7) დავიდ მიშელმორი, მსოფლიო ბანკის გელათის მონასტრის პროექტის კონსულტანტ -ექსპერტი
- 8) რუსუდან მირზიკაშვილი, იუნესკოს და საერთაშორისო ურთიერთობების განყოფილების ხელმძღვანელი, საქართველოს კულტურული მემკვიდრეობის დაცვის ეროვნული სააგენტო
- 9) გიგლა ჭანუყვაძე, პროექტის მათავარი კონსტრუქტორ-ინჟინერი, ნებართვების და მიმდინარე პროექტების განყოფილება, საქართველოს კულტურული მემკვიდრეობის დაცვის ეროვნული სააგენტო
- 10) ნანა კუპრაშვილი, თბილისის სახელმწიფო სამხატვრო აკადემია, რესტავრაციის და ხელოვნების ისტორიის დეპარტამენტის ლაბორატორიის ხელმძღვანელი, ქვის და ფრესკების კონსერვაციის პროექტის სამეცნიერო ხელმძღვანელი
11. გიორგი სოსანიძე, არქიტექტორ-რესტავრატორი, საქართველოს კულტურული მემკვიდრეობის დაცვის ეროვნული სააგენტო
- 12) მარიამ დიდებულიძე, გიორგი ჩუბინაშვილის სახელობის ქართული ხელოვნების ისტორიისა და ძეგლთა დაცვის კვლევის ეროვნული ცენტრის დირექტორი
- 12) კორტნი აუსთრიანი, საზოგადოებრივ საქმეთა ოფიცერი, აშშ საელჩო
- 13) მოლი რიძინსკი, კულტურის განყოფილება, აშშ საელჩო

- 14) ჯეიმს დიუი, კულტურის საქმეთა ოფიცერი, აშშ საელჩო
- 15) თამარ ლილუკაშვილი, თბილისის სახელმწიფო სამხატვრო აკადემია
- 16) დავით რამიშვილი, ინჟინერი, თბილისის სახელმწიფო სამხატვრო აკადემია
- 17) გიორგი ხურცილავა, ინჟინერი, ფირმა „იკორთას“ კონსტრუქტორ-ინჟინერი
- 18) სანდრო რუბაშვილი, რესტავრატორი, რესტავრატორთა ჯგუფის ხელმძღვანელი, სარესტავრაციო ფირმა „გორსო“
- 19) გენადი ეკიზაშვილი, კერამიკოსი, კერამიკულ ლაბორატორიის ხელმძღვანელი
- 20) მაია გაბადაძე, კერამიკოსი
- 21) რესტავრატორების ჯგუფი: თენგიზ გაბუნია, არქიტექტორ-რესტავრატორი; გიორგი კოტეტიშვილი, არქიტექტორ-რესტავრატორი; გიორგი გაგოშიძე ხელოვნებათმცოდნე
- 22) შალვა ბუაძე, სპეციალისტი, ქუთაისის არქიტექტურული მუზეუმ-რეზერვი
- 23) როლანდ ისაკაძე, ქუთაისის არქიტექტურული მუზეუმ-რეზერვი
- 24) თამარ ლილუკაშვილი, თბილისის სახელმწიფო სამხატვრო აკადემია