

კულტურული მემკვიდრეობის ქიმიისათვის

(ნაწილი IV – ხისგან დამზადებული კულტურული მემკვიდრეობის ექსპონატების კონსერვაცია-რესტავრაციისათვის)

მამუკა მაცაბერიძე¹, ინგა ჯანელიძე²

¹პროფესორი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის ქიმიური ტექნოლოგიის და მეტალურგიის ფაკულტეტი

²ასოცირებული პროფესორი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის ქიმიური ტექნოლოგიის და მეტალურგიის ფაკულტეტი

აბსტრაქტი

სტატია ეძღვნება ხის მემკვიდრეობის და მისი კულტურული ღირებულებების დროში უწყვეტი ევოლუციის შენარჩუნების გადაუდებელ აუცილებლობათა მეთოდოლოგიურ ასპექტებს. აღნიშნული დაფუძნებულია საერთაშორისო კონვენციების, რეკომენდაციების, კულტურული მემკვიდრეობის კონსერვაციის სტანდარტებთან დაკავშირებული ძეგლებისა და ღირსშესანიშნავი ადგილების საერთაშორისო საბჭოს (ICOMOS) ფუნდამენტურ ამოცანებთან. წინამდებარე სტატია განკუთვნილია კონსერვაცია-რესტავრაციის დარგის ქიმიით დაინტერესებული სპეციალისტებისა და სტუდენტებისთვის. ნაშრომში წარმოდგენილია დარგის მარეგულირებელი დოკუმენტები, ასევე ტექნიკური ტერმინოლოგია, მათი ადეკვატური ინტერპრეტირებისა და კვალიფიციური გამოყენებისთვის.

საკვანძო სიტყვები: ძეგლებისა და ღირსშესანიშნავი ადგილების საერთაშორისო საბჭო (ICOMOS), ICOMOS-ის საქართველოს ეროვნული კომიტეტი - ICOMOS საქართველო, ავთენტურობა - Authenticity, ვენეციის ქარტია, ფლორენციის ქარტია, ნარას დოკუმენტი ავთენტურობის შესახებ, ICOMOS-ის პრინციპები ხის არქიტექტურული მემკვიდრეობის კონსერვაციისთვის, ხის ზედაპირის გაწმენდა, ხის ანტიესპეტირება, ხის ცეცხლმედეგობითი დამუშავება, ხის სიღრმისეული გაჟღენთვა კონსერვაციებით, ხის მაკონსერვირებელი ხსნარები, ხის სტრუქტურული ელემენტები, ნატრიუმის ტეტრაბორატი (ე.წ. „ბურა“), ბორის მჟავა, ნატრიუმის ფტორიდი, ნატრიუმის ჰიდროფოსფატი, ბორის, ნატრიუმის პენტაქლოროფენოლატის, ქრომის და სპილენძმემცველი მარილები, ნატრიუმის დიქრომატი, სპილენძის სულფატი, თუთიის სულფატი, ხუთვალენტიანი დარიშხანის ოქსიდი, მწვანე ნატრი, ამონიუმის ჰიდროქსიდი, ქრომის ანჰიდრიდი, ნატრიუმის ფტორიდი, დინიტროფენოლი, ამონიუმის

ბორფტორიდის იზომერების ნაზავი, ფენოლსპირტები, შარდოვანა (კარბამიდი), ამონიუმის ტეტრაფტორბორატი, კარბამიდულ-ფურანული ფისი, პოლიურეთანული ფისები, აკრილის ფისი - **Paraloid B 72**, პრეპოლიმერები (ფორპოლიმერები), რეზორცინოფორმალდეჰიდური ოლიგომერები, ფოტოჟანგვითი დესტრუქცია, ქსილოლი, ბენზოლი, ტოლუოლი, აცეტონი, ციკლოჰექსანონი, წყალ და სპირტხსნადი პოლიეთილენგლიკოლები, არქეოლოგიური ხე, პოლიმეთილმეთაკრილატი, პოლიბუთილმეთაკრილატი, პოლიორგანოსილოქსანები.

ICOMOS-ის პრინციპები ხისგან დამზადებული კულტურული მემკვიდრეობის ექსპონატებისათვის

ვენეციის ქარტია - ძეგლების და ღირსშესანიშნავი ადგილების კონსერვაციისა და რესტავრაციის საერთაშორისო ქარტია 1964 წლიდან საფუძვლად დაედო ძეგლების და ღირსშესანიშნავი ადგილების საერთაშორისო საბჭოს (ICOMOS) ორგანიზებას, რადგანაც ვენეციაში, ნახსენებ ქარტიაზე დაყრდნობით, მიღებულ იქნა რეზოლუცია, ძეგლებისა და ღირსშესანიშნავი ადგილების საერთაშორისო საბჭოს შექმნის თაობაზე. ICOMOS-ის პირველი პრეზიდენტი პიერო გაცოლა ახასიათებდა ძეგლების და ღირსშესანიშნავი ადგილების საერთაშორისო საბჭოს – ICOMOS-ის ინსტიტუტს, როგორც უმაღლეს სააპელაციო სასამართლოს ძეგლების რესტავრაციის, ძველი ისტორიული ცენტრების, ლანდშაფტებისა და ზოგადად მხატვრული და ისტორიული მნიშვნელობის მქონე ადგილების განსაზღვრა-დახასიათებისათვის [1].

ნახსენებ ორგანიზაციას (ICOMOS) ევალება მართოს სპეციალიზებული კადრებით უზრუნველყოფის პროცესი, ამ ტიპის პროფესიონალთა დაკომპლექტება და დაწინაურება. ICOMOS-ის ვალდებულებაა იზრუნოს და თვალყური ადევნოს საერთაშორისო გაცვლებს, რათა დააარსოს ადგილობრივი და საერთაშორისო კომიტეტები, რომლებიც შეძლებენ აწარმოონ კონსულტაციები ისეთ საერთაშორისო ორგანიზაციებთან, როგორცაა იუნესკო, ევროპის საბჭო, გაერო და სხვ. „იკომოსის“ შექმნამ ამოავსო ის მტკივნეული ნაპრალი, რომელსაც ყველა ერი მწვავედ განიცდიდა და დააკმაყოფილა ის საჭიროება, რომელიც უმნიშვნელოვანესი იყო ყველა ადგილობრივი საკონსერვაციო ინსტიტუციისათვის. ნახსენებ კონტექსტში, უპირველესად, უნდა ვაღიაროთ, რომ ყველაზე მნიშვნელოვანია რესტავრაციის საერთაშორისო წესების ფორმულირება. ფაქტობრივად დაკანონდა ვალდებულებანი, რისი უარყოფის უფლებაც არავის აქვს, რისი სულისკვეთებაც ყველა სპეციალისტმა უნდა გაითავისოს, თუ არ უნდა, რომ იგი გარიყული აღმოჩნდეს კულტურული ცხოვრების პრობლემატიკის დარგობრივი სფეროდან პროფესიული შეუსაბამობის გამო.

კანონად ქცეული ნაზრევი, კონსერვაციისა და რესტავრაციის შესახებ, წარმოადგენს ნორმატიულ დოკუმენტს, რომლის იურიდიული ძალა დროთა განმავლობაში კიდევ უფრო გამტკიცდება და შედეგად, სამუდამოდ დაუკავშირებს ვენეციის სახელს ნახსენებ, 1964 წლის

ისტორიულ მოვლენას. ფაქტობრივად, დღეისათვის ვენეციის ქარტია მთელი მსოფლიოსთვის გახდა ოფიციალური კანონი კულტურული ობიექტების კონსერვაციის სფეროში. აქვე უნდა აღინიშნოს, რომ ვენეციის ქარტიამ, ბოლომდე ვერ განსაზღვრა ავთენტური ძეგლის მნიშვნელობა, რომელიც უნდა შემოვუნახოთ მომავალ თაობებს. ეს მსაზღვრელი ნარას კონფერენციას (1994) უნდა ჩამოეყალიბებინა. ავთენტურობის ნარას დოკუმენტი [2] იზიარებს ვენეციის ქარტიის სულისკვეთებას, ეფუძნება მას და კიდევ უფრო ზრდის მის მასშტაბს კულტურული მემკვიდრეობის მიმართ ზრუნვისა და დაინტერესების გაფართოების პასუხად (იხ. ნარას დოკუმენტის პრეამბულა).

ნარას დოკუმენტი, ერთერთი ყველაზე მნიშველოვანია თანამედროვე კონსერვაციის თეორიაში, რომელიც შეეცადა განესაზღვრა „ჩანაფიქრის, მასალისა და ოსტატობის ავთენტურობის ტესტი“, აქვე საყურადღებოა, რომ კულტურული მემკვიდრეობის არამატერიალური ღირებულება: კულტურული მემკვიდრეობის ბუნების, მისი კულტურული შინაარსის, საუკუნეების მანძილზე მისი ევოლუციის გათვალისწინებით ავთენტურობაზე მსჯელობა უკავშირდება სხვადასხვა გზით მიღებული ინფორმაციის სანდოობას. ინფორმაციის წყაროები მრავალნაირია. ეს შეიძლება ეხებოდეს ფორმას და დიზაინს, მასალას და ნივთიერ შედგენილობას, გამოყენებას და ფუნქციას, ტრადიციებსა და ტექნიკას, ადგილმდებარეობას და გარემოს, სულიერებას და გრძნობებს და სხვა შინაგან თუ გარეგან ფაქტორებს.

ICOMOS-ის პრინციპები ხის არქიტექტურული მემკვიდრეობის კონსერვაციისთვის მიღებულია ICOMOS-ის მე-19 გენერალურ ასამბლეაზე, ნიუ-დელში, ინდოეთი, 2017 წლის 15 დეკემბერს. ზემოთნახსენები, ICOMOS-ის პრინციპები, 1999 წლის ოქტომბერში მეხიკოში, ICOMOS-ის მე-12 გენერალურ ასამბლეაზე, ICOMOS-ის მიერ მიღებული „ხის ისტორიული ნაგებობების დაცვის პრინციპების“ განახლების მიზნით შემუშავდა. განახლების პროცესი დაიწყო მექსიკის ქალაქ გვადალახარაში (2012), იაპონიის ქალაქ ჰიმეში (2013) და გაგრძელდა შვედეთის ქალაქ ფალუნში (2016). დოკუმენტი ითვალისწინებს ვენეციის ქარტიის (1964), ამსტერდამის დეკლარაციის (1975), ბურას ქარტიის (1979) და ავთენტურობის შესახებ ნარას დოკუმენტის (1994) ზოგად პრინციპებსა და ხის არქიტექტურის დაცვისა და კონსერვაციის შესახებ იუნესკოსა და იკომოსის დოქტრინებს. ამ დოკუმენტის მიზანია, კულტურული მნიშვნელობის გათვალისწინებით განსაზღვროს ხის არქიტექტურული მემკვიდრეობის დაცვისა და კონსერვაციის ის ძირითადი პრინციპები და პრაქტიკული მეთოდები, რომელთა გამოყენებაც შესაძლებელია საერთაშორისო დონეზე. ამ დოკუმენტში სიტყვები „ხის არქიტექტურული მემკვიდრეობა“ ეხება ყველა ტიპის ხის შენობასა და ნაგებობას, რომლებსაც აქვს კულტურული მნიშვნელობა ან წარმოადგენს ისტორიული ადგილების ნაწილს და შეიცავს დროებით, მოძრავ და განვითარებად სტრუქტურებს.

სიტყვა „ღირებულებები“ წარმოდგენილ დოკუმენტში გულისხმობს მემკვიდრეობასთან დაკავშირებულ ესთეტიკურ, ანთროპოლოგიურ, არქეოლოგიურ, კულტურულ, ისტორიულ, სამეცნიერო და ტექნოლოგიურ ღირებულებებს. წარმოდგენილი პრინციპები ეხება

ისტორიული ღირებულების მქონე ხის არქიტექტურასა და ნაგებობებს. ზოგიერთი შენობა მხოლოდ ნაწილობრივ არის ხისგან აგებული; ასეთ შემთხვევაში, საყურადღებოა ხის, ქიმიური ხასიათის, ურთიერთქმედება ნაგებობაში გამოყენებულ სხვა მასალებთან.

ICOMOS-ის პრინციპები¹ ხის კულტურული მემკვიდრეობის ექსპონატებისათვის:

- ხის არქიტექტურული მემკვიდრეობის, მისი ყველა დროის სტრუქტურული სისტემებისა და დეტალების, როგორც მსოფლიო კულტურული მემკვიდრეობის ნაწილის, მნიშვნელობის აღიარება და პატივისცემა;
- ხის არქიტექტურული მემკვიდრეობის განსაკუთრებული მრავალფეროვნების და მასთან დაკავშირებული ნებისმიერი არამატერიალური მემკვიდრეობის გათვალისწინება და პატივისცემა;
- ხის მემკვიდრეობის, როგორც ხელოსნებისა და მშენებლების უნარების და მათი ტრადიციული, კულტურული და მემკვიდრეობით მიღებული ცოდნის დადასტურების, გათვალისწინება და დაფასება;
- კულტურული ღირებულებების დროში უწყვეტი ევოლუციის ახსნა და მათი იდენტიფიცირების და ავთენტურობის განსაზღვრის მეთოდების პერიოდულად გადახედვის საჭიროების აღიარება, აღქმისა და დამოკიდებულების ცვალებადობის გათვალისწინებით;
- სხვადასხვა ადგილობრივი ტრადიციის, სამშენებლო პრაქტიკისა და საკონსერვაციო მიდგომის სათანადოდ დაფასება, კონსერვაციის სფეროში არსებული მეთოდოლოგიისა და ხერხების მრავალფეროვნების გათვალისწინებით;
- ხის ისტორიული ჯიშებისა და მახასიათებლების გათვალისწინება და გაფრთხილება;
- იმის აღიარება, რომ ხის ნაგებობები შენობის ან მისი სტრუქტურის ღირებული ქრონოლოგიური მონაცემების შემცველია;
- ხის ნაგებობის უაღრესად მაღალი სეისმური მედეგობის გათვალისწინება;
- სრულად ან ნაწილობრივ ხისგან აშენებული ნაგებობების სხვადასხვა გარემო და კლიმატური პირობით, მათ შორის ტემპერატურისა და ტენიანობის ცვალებადობით, შუქის, სოკოსა და მწერების ზემოქმედებით, ცვეთით, მიწისძვრებითა და სხვა ბუნებრივი კატასტროფებით, ასევე ადამიანის დამანგრეველი ქმედებებით გამოწვეული მოწყვლადობის აღიარება;
- მოწყვლადი ბუნების, არასწორად გამოყენების, ტრადიციული გეგმარებისა და სამშენებლო ტექნოლოგიის ცოდნის და პრაქტიკული უნარების დაკარგვის, ასევე თემების სულიერი და ისტორიული საჭიროებების შესწავლის/გაგების სურვილის ნაკლებობის შედეგად ხის ისტორიული ნაგებობების მზარდი განადგურების საფრთხის აღიარება;

¹ ICOMOS-ის პრინციპები ხის არქიტექტურული მემკვიდრეობის კონსერვაციისთვის; გვ.125-131// დოკუმენტის ინტერნეტმისამართი: <https://openarchive.icomos.org/id/eprint/2771/1/ICOMOS%20Charters%20-%20Georgian%20Translation%20%28E-Publication%29.pdf>

- ხის მემკვიდრეობის დაცვის საქმეში საზოგადოების მონაწილეობის აქტუალობის, სოციალურ და გარემოს ცვლილებებთან კავშირის, ასევე მდგრად განვითარებაში მისი როლის აღიარება.

ინსპექტირებისა და წინასწარი კვლევის სისტემური ტოპოლოგიისათვის

1. ნებისმიერი ღონისძიების დაგეგმვამდე ნაგებობისა და მისი კომპონენტების, მათ შორის ადრინდელი ჩარევების, მდგომარეობა საგულდაგულოდ უნდა აღინუსხოს.
2. ნებისმიერ ჩარევას წინ უნდა უძღოდეს დაწვრილებითი და ზუსტი დიაგნოსტიკა. ამასთანავე, აუცილებელია ნაგებობის და სტრუქტურული სისტემის, მისი მდგომარეობისა და დაზიანების, ან სტრუქტურული გაუმართაობის მიზეზების, ასევე მომზადების, ზომების განსაზღვრისა და აწყობის ეტაპებზე დაშვებული შეცდომების შესწავლა-გაგება და ანალიზი. დიაგნოსტიკა უნდა დაეფუძნოს დოკუმენტურ მტკიცებულებებს, ფიზიკური ინსპექტირებისა და ანალიზის, საჭიროების შემთხვევაში კი, არადესტრუქციული გამოცდის (NDT) ან ლაბორატორიული ტესტირების გზით ფიზიკური მდგომარეობის შეფასება/გაზომვის შედეგებს. ყოველივე ეს, საჭიროების შემთხვევაში, არ გამორიცხავს მცირე ჩარევებს ან გადაუდებელი ზომების გატარებას.
3. ასეთი ინსპექტირება შეიძლება არ იყოს საკმარისი ნაგებობის მდგომარეობის სათანადოდ შესაფასებლად, თუ იგი ქსოვილის სხვა ელემენტებით არის დაფარული. ზედა ფენის მნიშვნელობის გათვალისწინებით, დასაშვებია შესწავლის მიზნით მისი ლოკალურად დროებით მოხსნა, თუმცა ამ ღონისძიებას აუცილებლად წინ უნდა უძღოდეს სრულფასოვანი დოკუმენტირება.
4. ასევე უნდა აღირიცხოს ხის ძველ ნაწილებზე არსებული „უხილავი“ (ფარული) ნიშნები. „უხილავი“ ნიშნები გულისხმობს ყველა იმ ამოტვიფრულ ნიშნულს და სხვა აღნიშვნებს, რომლებსაც ხურობები იყენებენ სამუშაოს დაწყებისას (ასევე მოგვიანებით ან შეკეთების ეტაპზე) და რომელთა გამოჩენაც თავდაპირველად გამიზნული არ ყოფილა.

ანალიზი და შეფასება

5. კონსერვაციის ძირითადი მიზანია ისტორიული ქსოვილის ავთენტურობის შენარჩუნება. იგულისხმება კონფიგურაციის, მასალის, აწყობის, მთლიანობის, არქიტექტურული და კულტურული მემკვიდრეობის ღირებულების დაცვა და ისტორიის სხვადასხვა ეტაპზე მომხდარი ცვლილებების პატივისცემა. ამ მიზნით შეძლებისდაგვარად უნდა შენარჩუნდეს ისტორიული ქსოვილის ხასიათის განმსაზღვრელი ნიშან-თვისებები.

ისტორიული ქსოვილის თვითმყოფადობის განმსაზღვრელი ასპექტები შეიძლება მოიცავდეს:

- ა. ერთიან სტრუქტურულ სისტემას;
- ბ. არასტრუქტურულ ელემენტებს, კერძოდ, ფასადებს, ტიხრებს, კიბეებს;
- გ. ზედაპირის ელემენტებს;
- დ. ხურობის დეკორატიულ ნაკეთობებს;
- ე. ტრადიციებსა და ტექნიკას;
- ვ. სამშენებლო მასალებს, მათ შორის მათ ხარისხსა (ან დონეს) და ცალკეულ თავისებურებას;

6) ჩარევის გეგმის შემუშავების მიზნით უნდა დადგინდეს ისტორიული ქსოვილის ხასიათის განმსაზღვრელი ასპექტების ღირებულება.

ჩარევები

7) ჩარევის პირველ ეტაპზე უნდა შემუშავდეს შენობის კონსერვაციის ზოგადი სტრატეგია. აუცილებელია მისი ყველა მხარესთან განხილვა და შეთანხმება.

8) ჩარევის სტრატეგია უნდა ითვალისწინებდეს დომინანტურ/წამყვან კულტურულ ღირებულებებს.

9) ნაგებობის თავდაპირველი ფუნქცია უნდა შენარჩუნდეს ან აღდგეს, გარდა იმ შემთხვევისა, თუ ამისთვის საჭირო ჩარევა ფართო მასშტაბისაა და საფრთხეს უქმნის ნაგებობის ავთენტურობას.

10) ჩარევას შეიძლება ჰქონდეს შემდეგი ფორმები:

- ა. მარტივი შეკეთება ტრადიციული სადურგლო მეთოდების ან თავსებადი თანამედროვე შემაკავშირებელი ელემენტების გამოყენებით;
- ბ. ნაგებობის გამაგრება ტრადიციული და თავსებადი მეთოდებისა და ხერხების გამოყენებით;
- გ. დამხმარე სტრუქტურის გაჩენა, რომელიც შეამსუბუქებს არსებულ ნაგებობაზე დატვირთვას. ჩარევის მეთოდის შერჩევას უპირატესობა უნდა მიენიჭოს იმ ვარიანტს, რომელიც ყველაზე უკეთ უზრუნველყოფს ნაგებობის კულტურული მნიშვნელობის შენარჩუნებას.

11) სასურველია, რომ ჩარევები

ა. განხორციელდეს მინიმალური ფორმით, რაც აუცილებელია ნაგებობის ან ღირსშესანიშნავი ადგილის ფიზიკური და სტრუქტურული მდგრადობისა და მისი კულტურული მნიშვნელობის დიდი ხნით შენარჩუნებისთვის;

ბ. ეფუძნებოდეს ტრადიციულ პრაქტიკას;

გ. იყოს შექცევადი, თუ ეს ტექნიკურად შესაძლებელია;

დ. არ შეუქმნას საფრთხე ან არ შეაფერხოს კონსერვაციის სამუშაო, რომლის ჩატარება შეიძლება მომავალში გახდეს აუცილებელი;

ე. მომავალში არ შეაფერხოს ხილულ ან ნაგებობაში ინტეგრირებულ ელემენტებთან წვდომის შესაძლებლობა;

ვ. გაითვალისწინოს გარემოს პირობები.

12) ჩარევა უნდა განხორციელდეს მინიმალური დოზით და ემსახურებოდეს ნაგებობის გადარჩენას, მისი ავთენტურობისა და მთლიანობის მაქსიმალურად შენარჩუნებას და უსაფრთხოდ ფუნქციონირებას. ამასთან, არ უნდა გამოირიცხოს ნაგებობის ნაწილობრივი ან სრული დაშლა, თუ:

ა. ადგილზე (in situ) და ორიგინალი ელემენტების შეკეთებას დასაშვებზე ინტენსიური ჩარევა ესაჭიროება;

ბ. ნაგებობა იმდენად არის დეფორმირებული, რომ მისი სტრუქტურული ქცევის სხვაგვარად აღდგენა შეუძლებელია;

გ. ნაგებობის დეფორმირებულ მდგომარეობაში შენარჩუნება მოითხოვს შეუსაბამო დამატებით სამუშაოს. ნებისმიერი დაშლის მართებულობა ყველა ცალკეულ კულტურულ კონტექსტში ინდივიდუალურად უნდა იქნას განხილული და მიზნად უნდა ისახავდეს შენობის ავთენტურობის მაქსიმალურად დაცვას. გარდა ამისა, გადაწყვეტილებების მიღებისას ყოველთვის უნდა იყოს გათვალისწინებული და შეფასებული ხის, ასევე ხის შეერთების და გადაბმების (მაგ., ლურსმნები) დაშლის დროს შეუქცევადი დაზიანების შესაძლებლობა.

13) არსებული ნაწილები შემდგომად უნდა შენარჩუნდეს. ელემენტის ან ნაწილის გამოცვლის საჭიროების შემთხვევაში, აუცილებელია ნაგებობის ხასიათისა და მნიშვნელობის გათვალისწინება. შესაბამისი ტრადიციის მქონე კულტურებში, ჩარევის შემთხვევაში, შესაძლებელია სხვა ხანდაზმული ნაგებობების ნაწილების გამოყენება.

14) სასურველია, რომ ხის ელემენტი, რომლითაც ჩანაცვლდება ორიგინალი

ა. იყოს იმავე ჯიშის ხისგან, რომლისგანაც ორიგინალია დამზადებული;

ბ. ტენიანობით შეესაბამებოდეს ორიგინალს;

გ. ჰქონდეს აღნაგობის მსგავსი მახასიათებლები, თუ ისინი თვალსაჩინოა;

დ. დამუშავდეს იმავე მეთოდებითა და საშუალებებით/ინსტრუმენტებით, რომლითაც ორიგინალია დამზადებული.

15) ხის ელემენტი, რომლითაც ჩანაცვლდება ორიგინალი, ხელოვნურად არ უნდა დაძველდეს. ახალი კომპონენტები ესთეტიკურ მთლიანობას არ უნდა არღვევდეს. გამოცვლილი ელემენტების შეღებვა ორიგინალის, ჩარევის ეტაპისთვის არსებული ფერით დასაშვებია განსაკუთრებულ შემთხვევებში, როდესაც სხვაგვარი ქმედება გააუარესებს ნაგებობის ესთეტიკურ აღქმას და დააკნინებს მის კულტურულ მნიშვნელობას.

16) ახალი ელემენტები ან ელემენტების ნაწილები ფრთხილად უნდა მოინიშნოს, რათა მომავალში შესაძლებელი იყოს მათი იდენტიფიცირება.

17) ზოგიერთ შემთხვევაში ხის არქიტექტურული მემკვიდრეობის, კერძოდ, დროებითი და განვითარებადი შენობების, კულტურული მნიშვნელობის შესაფასებლად შეიძლება საჭირო გახდეს სპეციფიკური ღირებულების გათვალისწინება.

18) ჩარევის შემთხვევაში, ისტორიული ნაგებობა უნდა განიხილებოდეს, როგორც ერთი მთლიანი. ყველა მასალას, მათ შორის სტრუქტურულ ელემენტებს, შემავსებელ პანელებს, ფიცარს, სახურავებს, იატაკსა და კარ-ფანჯარას, თანაბარი ყურადღება უნდა მიექცეს. შეძლებისდაგვარად უნდა შენარჩუნდეს არსებული მასალა, ასევე უცვლელად უნდა დარჩეს ადრე ჩატარებული სარემონტო სამუშაოები, თუ მათი შედეგები საფრთხეს არ უქმნის ნაგებობის მდგრადობას. კონსერვაციის დროს გათვალისწინებული უნდა იყოს ზედაპირის ფენები, კერძოდ, თაბაშირი, საღებავი, შპალერი და სხვა ისევე, როგორც თავდაპირველად გამოყენებული მასალა, ტექნიკა და ტექსტურა. თუ დაზიანებული ზედაპირის ფენების ჩანაცვლება გადაუდებლად აუცილებელია, სასურველია თავსებადი მასალებისა და მეთოდების გამოყენება.

19) **სტრუქტურული ელემენტების განხილვისას მხედველობაში უნდა იყოს მიღებული შემდეგი:**

- თუ ნაგებობის მდგომარეობა დამაკმაყოფილებელია და მისი ფუნქცია, რეალური მდგომარეობა და დატვირთვის რეჟიმი უცვლელია, მდგრადობის შესუსტების საფრთხის შემცველი დაზიანების შემთხვევაში მას შეიძლება ჩაუტარდეს მარტივი შეკეთება/გამაგრების სამუშაო;
- თუ ბოლო პერიოდში შენობაზე განხორციელდა ცვლილება ან მომავალში დაგეგმილია ფუნქციის იმგვარი ცვლილება, რომელიც მის დატვირთვას გაზრდის, შემდგომი გამაგრების

სამუშაოს ჩატარებამდე სტრუქტურული ანალიზის გათვლების საფუძველზე უნდა განისაზღვროს მისი პოტენციური მზიდუნარიანობა.

20) ჩარევა დაუშვებელია ნაგებობის მხოლოდ მშენებლობის მოქმედ ნორმებთან შესაბამისობაში მოყვანის მიზნით.

21) ყველა ჩარევა გამართლებული უნდა იყოს გონივრული სტრუქტურული პრინციპებითა და ფუნქციური დატვირთვით.

22) დაუშვებელია თანამედროვე ესთეტიკურ მოსაზრებებზე დაყრდნობით დროთა განმავლობაში განხორციელებული იმ ცვლილებების „გამოსწორება“, რომლებსაც სტრუქტურული დატვირთვა არ აქვს და არ ართულებს ობიექტის გამოყენებას. თანამედროვე მასალები და ტექნოლოგიები.

23) თანამედროვე მასალებისა და ტექნოლოგიების შერჩევასა საჭიროა სიფრთხილე; მათი გამოყენება მხოლოდ იმ შემთხვევაშია დასაშვები, თუ მასალებისა თუ სამშენებლო მეთოდების გამძლეობა და სტრუქტურული ქცევა დროშია გამოცდილი და დადასტურებული.

24) კომუნალური მომსახურების ინფრასტრუქტურის მონტაჟისას აუცილებელია ნაგებობის ან ობიექტის მატერიალური და არამატერიალური მნიშვნელობის გათვალისწინება.

25) ინსტალაციის პროექტი იმგვარად უნდა დაიგეგმოს, რომ არ გამოიწვიოს გარემო პირობების, კერძოდ, ტემპერატურისა და ტენიანობის, მნიშვნელოვანი ცვლილება.

26) ქიმიური დამცავი საშუალებების გამოყენება მკაცრად უნდა გაკონტროლდეს და შემოიფარგლოს იმ შემთხვევებით, როდესაც მათ გამოყენებას გარანტირებულად მოჰყვება სარგებელი, უარყოფითად არ აისახება საზოგადოებრივ და გარემოსდაცვით უსაფრთხოებაზე და სავარაუდოდ, უზრუნველყოფს მნიშვნელოვან გრძელვადიან გაუმჯობესებას.

აღრიცხვა და დოკუმენტირება

27) ვენეციის ქარტიის მე-16 მუხლისა და ICOMOS-ის ძეგლების, შენობათა ჯგუფებისა და ღირსშესანიშნავი ადგილების აღრიცხვის პრინციპების თანახმად, ჩარევისა და რეაბილიტაციისას გამოყენებული მასალა სრულად უნდა აღირიცხოს. აუცილებელია ყველა შესაბამისი დოკუმენტის, მათ შორის ნაგებობიდან მოცილებული ზედმეტი მასალის ტიპური ნიმუშების ან ნაწილების შესახებ დოკუმენტებისა და შესაბამის ტრადიციულ უნარებსა და ტექნოლოგიებზე არსებული ინფორმაციის შეგროვება, კატალოგში შეტანა, საიმედოდ დაცვა და მათზე სათანადო ხელმისაწვდომობის უზრუნველყოფა. დოკუმენტაციაში

დასაბუთებული უნდა იყოს მიზეზები, რის გამოც შეირჩა საკონსერვაციო სამუშაოებისთვის გამოყენებული მასალები და მეთოდოლოგია.

28) ზემოთ მითითებული დოკუმენტების შენახვა აუცილებელია როგორც შენობის მოვლაპატრონობის პროცესში გამოყენების მიზნით, ისე მათი, როგორც ისტორიული ჩანაწერების მნიშვნელობის გათვალისწინებით.

მონიტორინგი და მოვლა-პატრონობა

29) მსხვილმასშტაბიანი ჩარევის საჭიროების გადავადებისა და ხის არქიტექტურული მემკვიდრეობისა და მისი კულტურული მნიშვნელოვნების შენარჩუნების მიზნით უნდა შემუშავდეს რეგულარული მონიტორინგისა და ყოველდღიური მოვლა-პატრონობის თანმიმდევრული სტრატეგია.

30) მონიტორინგი უნდა განხორციელდეს როგორც ჩარევის პროცესში, ისე მის შემდეგ, რათა დადასტურდეს გამოყენებული მეთოდების ეფექტიანობა და ხანგრძლივად შენარჩუნდეს ხისა და სხვა გამოყენებული მასალების გამძლეობა.

31) მოვლა-პატრონობისა და მონიტორინგის შესახებ ჩანაწერების შენახვა აუცილებელია ნაგებობის ისტორიის ამსახველი დოკუმენტაციის ფარგლებში. ისტორიული სატყეო რეზერვები.

32) შესაფერისი ხის მასალის ხელმისაწვდომობა არსებითად მნიშვნელოვანია ხის ნაგებობების კონსერვაციისთვის, ვინაიდან ცუდ მდგომარეობაშიც კი ისინი კვლავაც ცოცხალი მემკვიდრეობის ნაწილია და საზოგადოებისთვის სასიკეთო ფუნქციას ასრულებენ. შესაბამისად, აუცილებელია იმის აღიარება, რომ სატყეო რეზერვები გადამწყვეტ როლს ასრულებს ამგვარი ნაგებობების მოვლა-პატრონობისა და შეკეთების თვითკმარი ციკლების უზრუნველსაყოფად.

33) ძეგლებზე პასუხისმგებელმა ინსტიტუციებმა უნდა წახალისონ ბუნებრივი ტყის მასივების დაცვა და გახსნან სავაჭრო პუნქტები, სადაც ხის არქიტექტურული მემკვიდრეობის კონსერვაციისა და შეკეთებისთვის საჭირო გამომშრალი ხის მასალა გაიყიდება. პოლიტიკა უნდა ითვალისწინებდეს სათანადოდ გამომშრალი ხის ელემენტების სამომავლო საჭიროებას. თუმცა ამგვარმა პოლიტიკამ არ უნდა წახალისოს ისტორიული ნაგებობების ავთენტური ელემენტების ფართომასშტაბიანი ჩანაცვლება; უნდა შეიქმნას შეკეთებისა და მცირე ჩანაცვლებისთვის საჭირო ხის მასალის რეზერვი. განათლება და წვრთნა.

34) აუცილებელია ხის ისტორიული არქიტექტურის მშენებლობისას გამოყენებული ტრადიციული ცოდნისა და უნარების დოკუმენტირება, შენარჩუნება და აღორძინება.

35) საგანმანათლებლო პროგრამები ხის მემკვიდრეობის შესახებ ცნობიერების ამაღლების არსებითი კომპონენტია, რადგან ისინი ხელს უწყობს ღირებულებებისა და კულტურული მნიშვნელობის აღიარებასა და გაგებას/აღქმას. ეს პროგრამები მდგრადი კონსერვაციისა და განვითარების პოლიტიკის საფუძველია. ყოვლისმომცველი და მდგრადი სტრატეგია უნდა მოიცავდეს ადგილობრივ, რეგიონულ, ეროვნულ და საერთაშორისო დონეებს და ითვალისწინებდეს სახელმწიფო მოხელეების, შესაბამისი პროფესიისა და დარგის წარმომადგენლების, თემებისა და სხვა დაინტერესებული მხარეების ჩართვას.

36) უნდა წახალისდეს კვლევითი პროგრამები (განსაკუთრებით რეგიონულ დონეზე), რომლებიც მიზნად ისახავს ხის არქიტექტურული მემკვიდრეობის, შენობებისა და ღირსშესანიშნავი ადგილების გამორჩეული მახასიათებლების, სოციალური და ანთროპოლოგიური ასპექტების იდენტიფიცირებას.

ICOMOS-ის პრინციპების გლოსარიუმი: მშენებლობა (noun): მასალების განლაგების, მონტაჟის და ერთ მთლიანობად გარდაქმნის საშუალება².

მშენებლობის აქტი, აშენებული ობიექტი (ქვევით იხ. „ნაგებობა“).

კულტურული მნიშვნელობა: ნაგებობის ან ძეგლის ესთეტიკური, ისტორიული, არქეოლოგიური, ანთროპოლოგიური, სამეცნიერო, ტექნოლოგიური, სოციალური, სულიერი და სხვა სახის არამატერიალური ღირებულება წარსული, თანამედროვე და მომავალი თაობებისთვის.

განვითარებადი (ევოლუციური) შენობები: შენობები, რომლებიც ტრადიციული ცხოვრების წესთან ასოცირებულ თანამედროვე საზოგადოებაში აქტიურ საზოგადოებრივ ფუნქციას ინარჩუნებენ და დღემდე ევოლუციის პროცესს განიცდიან. ამგვარი ნაგებობები დროთა განმავლობაში მათი ევოლუციის მნიშვნელოვან მატერიალურ დადასტურებას შეიცავს.

ქსოვილი: ნაგებობის ან ძეგლის მატერიალური შემადგენელი, მათ შორის კომპონენტები, კონსტრუქცია, შიგთავსი და ნივთები.

არამატერიალური მემკვიდრეობა: ხის არქიტექტურული მემკვიდრეობის შექმნასა და გამოყენებასთან დაკავშირებული ტრადიციული პროცესები.

გამაგრება: ელემენტის, ელემენტების ერთობლიობის ან ნაგებობის კონსტრუქციული ეფექტიანობის გაზრდისკენ მიმართული ღონისძიებები.

შეკეთება: ხის არქიტექტურული მემკვიდრეობის ნაწილობრივი ან სრული სტრუქტურული ეფექტიანობისა და ესთეტიკური მთლიანობის მისაღწევად განხორციელებული ყველა ღონისძიება და/ან მათი დასრულება. ითვალისწინებს ისტორიულ ქსოვილში ფრთხილ ჩარევას და მიზნად ისახავს მხოლოდ დაზიანებული ნაწილების ჩანაცვლებას და ნაგებობის დანარჩენი ნაწილებისა და მასალის ხელუხლებლად დატოვებას.

² Ching, Francis D K (1995) A Visual Dictionary of Architecture. New York: John Wiley & Sons.

ნაგებობა (noun): მყარად აწყობილი ელემენტების ერთობლიობა, რომლებიც დაპროექტებული და აგებულია საერთო კონცეფციით და უზრუნველყოფს მდგრადობას მოქმედი დატვირთვების მიმართ და მათ უსაფრთხოდ გადაცემას ფუნდამენტზე³.

დროებითი ნაგებობები: ნაგებობები, რომლებსაც კულტურული ან ეროვნული ცერემონიების ან სხვა აქტივობებისთვის აშენებენ, იყენებენ და შემდეგ შლიან და რომლებიც განასახიერებენ ტრადიციებს, ხელოსნობის შესაძლებლობებსა და ტრადიციულ ცოდნას.

ხისგან დამზადებული კულტურული მემკვიდრეობის ექსპონატების დაცვისა და კონსერვაციის ძირითადი პრინციპები და პრაქტიკული მეთოდოლოგიები

ხის ექსპონატების ცეცხლისგან დაცვა:

ხის ექსპონატების ცეცხლმედეგობის თვალსაზრისით ყველაზე ფართოდაა გავრცელებული ამონიუმის ფოსფატის და სულფატის ბაზაზე დამზადებული ნაერთები. კარგი ცეცხლმედეგი თვისებით გამოირჩევა ბორის ნაერთები, კერძოდ კი **ნატრიუმის ტეტრაბორატი (ე.წ. „ბურა“), ბორის მჟავა** და მათი ნარევი. გასათვალისწინებელია, რომ „ბურა“: ბორის მჟავას თანაფარდობის ცვლილებისას იცვლება ნარევის ხსნადობა და ამ ხსნარის თვისებები. ყველაზე ოპტიმალურია თანაფარდობა „ბურა“: ბორის მჟავა = 1,54 : 1. ამ შემთხვევაში ხსნარში ყალიბდება ძლიერხსნადი **ნატრიუმის პენტაბორატი** და ნარევის ხსნადობა 20 °C-ზე აღწევს 30%.

ცხრილში 1. მოყვანილია რეცეპტურები (მასიურ წილებში) ცეცხლმედეგი ხსნარებისა „ბურასა“ და ბორის მჟავის საფუძველზე, რომელნიც ასევე წარმოადგენენ კარგ ანტისეპტიკებს:

ცხრილი 1. რეცეპტურები (მასიურ წილებში) ცეცხლმედეგი ხსნარებისა „ბურასა“ და ბორის მჟავის საფუძველზე

ამონიუმის ჰიდროფოსფატი (NH ₄) ₂ HPO ₄	6	-	-
ამონიუმის სულფატი (NH ₄) ₂ SO ₄	14	-	17,5
ნატრიუმის ჰიდროფოსფატი Na ₂ HPO ₄	-	-	2,5
„ბურა“ Na ₂ B ₄ O ₇ ·10H ₂ O	-	10	-
ბორის მჟავა H ₃ BO ₃	-	10	-
ნატრიუმის ფტორიდი NaF	1,5	-	1,5
წყალი	78,5	80	78,5

³ იქვე.

ბორის ნაერთებზე დაფუძნებულ ანტიპირენებს მოიხმარენ ქრომ-სპილენძიან ანტისეპტიკებთან კომბინაციაში, სადაც ანტიპირენის კაპილარული და დიფუზური შეღწევადობა უფრო მაღალია ვიდრე ანტისეპტიკისა, რის გამოც ანტიპირენები უფრო ღრმად აღწევენ მერქნის სიღრმეში, ამიტომ ნაკლებად გამოირეცხებიან მერქნიდან.

ცხრილ 2.-ში მოცემულია ბორის, ნატრიუმის პენტაქლოროფენოლატის, ქრომ და სპილენძმემცველი მარილების ნაერთების საფუძველზე მიღებული ნაერთების % შემცველობა, რომლებიც ერთდროულად არიან ანტიპირენები და ანტისეპტიკები.

ცხრილი 2. ბორის, ნატრიუმის პენტაქლოროფენოლატის, ქრომ და სპილენძმემცველი მარილების ნაერთების საფუძველზე მიღებული ნაერთების %.

ბორის მჟავა H_3BO_3	25-45	30-45	25-40
“ბურა” $Na_2B_4O_7 \cdot 10H_2O$	25-45	-	25-40
ნატრიუმის პენტაქლოროფენოლატი C_6Cl_5ONa	10-50	8-40	-
ნატრიუმის დიქრომატი $Na_2Cr_2O_7$	-	-	10-25
სპილენძის (II) სულფატი $CuSO_4$	-	-	10-25
ძმარმჟავა CH_3COOH	-	-	0,2-1,0
ნატრიუმის კარბონატი Na_2CO_3	-	30-45	-

ხისგან დამზადებული კონსტრუქციების და შენობების ცეცხლმედეგობის უზრუნველსაყოფად წარმატებით გამოიყენება შარდოვანას ფოსფატი, რომელმაც გამოადევა სარესტავრაციო პრაქტიკიდან ამონიუმის ჰიდროფოსფატის და ამონიუმის სულფატის ხსნარები. შარდოვანას კონდენსაციით გზით ორთოფოსფორის მჟავასთან⁴ მიიღება წყალში ხსნადი პრეპარატი, რომლის 10-15 % შეყვანა მერქანში იცავს მას აალებისაგან ღია ცეცხლის ზემოქმედების დროსაც კი. აღსანიშნავია, რომ ორთოფოსფორის მჟავა, ასევე გამოიყენება

⁴ ორთოფოსფორის მჟავა არის არაორგანული ნაერთი, სუსტი მჟავის ფუნქციით და გამოიყენება საკვებდანამატებში, მისი კოდია: **E338** და მიეკუთვნება ანტიოქსიდანტებს, ასევე წარმოადგენს მჟავიანობის მარეგულირებელს. იგი კრისტალური ნივთიერებაა ფერისა და სუნის გარეშე, წყალში და გამხსნელებში კარგად ხსნადობის გამო ხშირად გამოიყენება სიროფიანი სითხის სახით (ორთოფოსფორის მჟავის 85% წყლის ხსნარი). ხასიათდება დაბალი ღირებულებით (ლიმონმჟავასთან შედარებით), რის გამოც იგი უფრო ხშირად გამოიყენება საკვებისა და სასმელების წარმოებაში. **E338**-ის უმთავრესი ნეგატიური ზემოქმედება ადამიანის ორგანიზმზე არის მჟავიანობის მომატება, რითაც ირღვევა ორგანიზმის მჟავა-ტუტოვანი ბალანსი, რის გამოც **E338**-ის შემცველი პროდუქტები არასასურველია მაღალი მჟავიანობით მიმდინარე გასტრიტის მქონე ადამიანებში. გარდა აღნიშნულისა, ორთოფოსფორის მჟავას აქვს ორგანიზმიდან კალციუმის გამოდევნის უნარი, რაც დესტრუქციულად მოქმედებს კბილის მინანქრისა და ძვლის ქსოვილის მექანიკურ მახასიათებლებსა და რეოლოგიურ მდგომარეობაზე, იწვევს ტრიგერულ რეაქციებს კარიესისა და ოსტეოპოროზისათვის, გარდა აღნიშნულისა **E338**-ის შემცველი პროდუქტის ჭარბი მოხმარება იწვევს გულისრევის შეგრძნებას და ღებინებას.

კვების მრეწველობაში პროდუქტისათვის მჟავა ან მომწარო გემოს მისაცემად. იგი გამოიყენება გაზიანი გამაგრებელი სასმელების, დამუშავებული ყველის, ზოგიერთი სახეობის ძეხვეულის და გამაფხვიერებლის წარმოებისას. **ორთოფოსფორის მჟავა** აქტუალურია მრავალ დარგში, მაგალითად სტომატოლოგიაში, კოსმეტოლოგიაში, საავიაციო და ფარმაცევტულ მრეწველობაში, გამრეცხი საშუალებების და ჟანგის ამომყვანების წარმოებისას, სოფლის მეურნეობის სხვადასხვა სფეროში, მაგალითად **ორთოფოსფორის მჟავა** მრავალი სახის სასუქის კომპონენტია. საქართველოს ტერიტორიაზე ნებადართულია **ორთოფოსფორის მჟავის** გამოყენება, სავალდებულოა გამოყენების მაქსიმალური დასაშვები სტანდარტების დაცვა [3]. საყურადღებოა, რომ საყოფაცხოვრებო ნარჩენების განთავსების ობიექტზე წარმოქმნილი გამონაჟონის ტიპურ შედგენილობაში **ორთოფოსფორის მჟავას** კონცენტრაციის დასაშვები რაოდენობა ანუ ლიმიტია **1 – 50 მგ/ლ**-ზე [4]. **შარდოვანას ფოსფატის** ბაზაზე მზადდება ეფექტური კომპლექსური შედგენილობები, ისეთები როგორებიცაა:

შარდოვანას ფოსფატი	გ/ლ
	100
ამონიუმის ბრომიდი	50
ჰექსამეთილენტეტრამინი	10-15

მერქნის სიღრმითი და ზედაპირული დაცვისათვის ცეცხლისა და ბიოდამაზიანებლებისაგან დასინთეზებულია ნაერთები შარდოვანის ან მელამინის და დიციანდიამინის, ფორმალდეჰიდის და ფოსფორმჟავას ბაზაზე. მერქნის ბიო და ცეცხლმედეგობა შესამჩნევად იზრდება მისი(მერქნის) გაჟღენთისას 15%-იანი ამონიუმის ტეტრაფტორბორატის წყალხსნარით. ამ ხსნარს შეუძლია შეაღწიოს მერქნის გულში, მისი შემდგომი დამუშავება ცხელ (120 °C) პეტროლატუმში⁵ აძლიერებს მერქნის ბიო- და ცეცხლმედეგობას. ზოგადად, უმეტესობა ანტისეპტიკებისა და ანტიპირენებისა კარგად იხსნებიან წყალში, რის გამოც ადვილად გამოირეცხებიან ხის მერქნიდან. გამორეცხვისადმი ყველაზე მდგრადია ქრომ-სპილენძის ბაზაზე დამზადებული ანტისეპტიკი, რომელიც შედგება სამი მასური წილის ტუტე მეტალის დიქრომატისა და ორი მასური წილის სპილენძის სულფატისაგან. წყალში ხსნად ანტისეპტიკებსა და ანტიპირენებში, სხვადასხვა პროპორციით, ვხვდებით: **ნატრიუმის დიქრომატს, სპილენძის სულფატს, თუთიის ქლორიდს, ამონიუმის სილიკოფტორიდს, ნატრიუმის ფტორიდს, ნატრიუმის სილიკოფტორიდს.**

⁵ მყარი პარაფინისა და ნავთობის მაღალბლანტი ზეთის ნარევი - იყენებენ სხვადასხვა საპოხის, ტექნიკური ვაზელინის, კოსმეტიკური მალამოების და სხვ. დასამზადებლად.

აქვე უნდა აღინიშნოს, რომ მრავალი ანტისეპტიკი შეიცავს ქრომის მარილებს, სპილენძს, დარიშხანს, თუთიას, რომლებიც ხის მერქანში ქმნიან მაღალტოქსიკური ნაერთების „დეპოს“ სოკოებისა და მწერების საწინააღმდეგოდ და რადგან ნახსენები ტოქსინები არ იხსნებიან წყალში ისინი არ წარმოადგენენ საფრთხეს თბილისისხლიანი ცხოველებისათვის. ნახსენები ანტისეპტიკების ქიმიური შედგენილობა წარმოდგენილია: ნატრიუმის დიქრომატით, სპილენძის სულფატით, თუთიის სულფატით, ხუთვალენტიანი დარიშხანის ოქსიდით, მწავე ნატრით, ამონიუმის ჰიდროქსიდით, ქრომის ანჰიდრიდით, ნატრიუმის ფტორიდით, დინიტროფენოლით, ამონიუმის ბორფტორიდის იზომერების ნაზავით. ხის მერქნის კომპლექსური დაცვა შესაძლებელია ანტისეპტიკების და ანტიპირენების მიმდევრობითი გაჟღენთით შემდგომ მერქნის გამაგრებელი პოლიმერების დამუშავებით. ამ დროს გამოყენებული რეაქტივები იხსნებიან წყალში ან ორგანულ გამხსნელებში, მაგალითისათვის ცხრილ 3.-ში შეიძლება მოვიყვანოთ წყალში ხსნადი გასაჟღენთი ხსნარის % შედგენილობა:

ცხრილი 3. წყალში ხსნადი გასაჟღენთი ხსნარის % შედგენილობა

ფენოლსპირტები	80-90
ბორის მჟავა	2-4
ტრიეთანოლამინობორატი (ბოროტრანი)	1-2

ხის მერქანის დასაცავად გაჟღენთენ ზემოთმითითებული სუბსტანციების წყალხსნარით და გამოაშრობენ. შემდგომ ახდენენ ფენოლსპირტების პოლიმერიზაციას მერქანში მისი გაცხელებით 105-120 °C, ამგვარი დამუშავების შემდგომ იზრდება ხის მერქნის ტენის და წყალმედვეობა, მექანიკური სიმტკიცე, მდგრადობა სოკოსებრთა დაზიანებისადმი და ცეცხლმედვეობა. ხის მერქნის ბიომდგრადობის გაზრდა და აალებადობის შეზღუდვა მიიღწევა მერქნის გაჟღენთით ამონიუმის ტეტრაფტორბორატის 15% წყალხსნარით გაცხელება-გაგრილების(ცივი აბაზანა) მეთოდით, აქ ცხელი ხსნარის ტემპერატურაა 91-95 °C, ხოლო ცივი აბაზანით ხსნარი უნდა გრილდებოდეს 21-25 °C-მდე. აღნიშნული თვალსაზრისით საინტერესოა კარბამიდული და კარბამიდულ-ფურანული ფისები, რომლებიც ავლენენ კარგ ცეცხლმედვეობას ხის მასალის ცეცხლისგან დასაცავად; აღნიშნული ნაერთებით ხის მერქნის გაჟღენთისას და მისი შემდგომი თერმოკატალიზური შემაგრებით (რაც მიმდინარეობს ნახსენები პოლიმერის ურთიერთქმედებით მერქნის კომპონენტებთან, რის შედეგადაც წარმოიშობა ძნელად აალებადი და ძნელად წვადი მერქნოვანი მასალები, რითაც მნიშვნელოვნად იზრდება მოდიფიცირებული მერქნის ფიზიკური და მექანიკური მახასიათებლები), აღნიშნული თვალსაზრისით საუკეთესო შედეგს იძლევა კარბამიდულ-ფურანული ფისი, რომელიც წარმოადგენს შარდოვანას, ფორმალდეჰიდის და ფურფურილის სპირტის პროდუქტს. აღსანიშნავია, რომ შარდოვანა (კარბამიდი) საუკეთესო სასუქია. მას იყენებენ აგრეთვე პოლიმერების წარმოებაში. მისგან მიღებული კარბამიდული ფისები

გამოირჩევა სიმტკიცით; ფორმალდეჰიდთან იგი იძლევა შარდოვანაფორმალდეჰიდურ ფისებს [5].

გარდა აღნიშნულისა, ხის მერქნის კომპლექსურ დაცვას უზრუნველყოფენ გამჟღენთი ნაერთები, რომლებიც შედგებიან პერქლორირებული ოლიგომერებით, ფოსფორის და ბორის მჟავის ჰალოგენშემცველი ეთერებით აკრილის რიგის პოლიმერების თანაობისას.

ნაწილობრივ დაშლილი ხის მერქნის ფორებში კონსერვანტების შეტანა არ შეიძლება ჩაითვალოს ძეგლის გაუფასურებად ან მისი მდგომარეობის გაუარესებად, რადგან მერქნის კონსერვირება ხანგამძლე მოქმედების ქიმიური ნაერთებით ზრდის ძეგლის საისტორიო ფასეულობას და საისტორიო არტეფაქტების შესანარჩუნებლად ინიცირებული. ღია ცის ქვეშ ხის მერქნის გასაჟღენთად არაა მიზანშეწონილი პოლიაკრილატების და პოლივინილბუტურალის გამოყენება, რადგან ეს პოლიმერები ვერ აღწევენ ღრმად ხის მერქანში რადიალური მიმართულებით და ხასიათდებიან ატმოსფერული ზემოქმედებისადმი მცირე მდგრადობით. გარდა აღნიშნულისა, ნახსენები მიზნით არაა რეკომენდირებული ეპოქსიდური ფისების გამოყენება, რადგან ისინი არა მდგრადნი არიან ულტრაიისფერი⁶ დასხივებისას. დაზიანებული ხის მერქნის კონსერვაციისათვის მნიშვნელოვანი აქტუალობით ხასიათდებიან პრეპოლიმერები (ფორპოლიმერები) და ბუნებრივი ან სინთეზური მაკრომოლეკულური ნივთიერებები. მაგალითად 20-30 % ხსნარი იზოციანატის პრეპოლიმერისა - პოლიეთილენგლიკოლის თანაობისას არის დაბალი სიბლანტის, რის გამოც ადვილად აღწევს ხის მერქნის სიღრმეში. შედეგად - თავისუფალი იზოციანატური ჯგუფების ურთიერთქმედებით ხის მერქანში არსებულ წყალთან წარმოიქმნებიან პოლიურეთანები, რითაც დაზიანებული მერქნის სიმტკიცე მკვეთრად იზრდება.

ხის არქიტექტურული ძეგლების კონსერვირებისათვის იყენებენ პოლიმეთილ და პოლიბუთილმეტაკრილატებს, ვინილქლორიდისა და ვინილიზობუთილის ეთერის თანაპოლიმერს, აკრილის ფისების და აკრილატების თანაპოლიმერებს. აღწერილი მიზნით ფართო გამოყენებისაა აკრილის ფისი - Paraloid B 72⁷. ხის მერქნის გასამაგრებლად, მერქანში შეყავთ 15-30 % ფისები. აკრილატებით გაჟღერნთილ მერქანზე ხანგრძლივი დაკვირვებით დადგინდა, რომ დროთა განმავლობაში ხდება პოლიმერების და მათ ბაზაზე შექმნილი კომპოზიტების დესტრუქცია [6].

ხის მერქნის გასამაგრებლად უკიდურესი სიფრთხილითაა გამოსაყენებელი პოლიურეთანული ფისები. აღნიშნული ფისებით გაჟღენთისას მიიღწევა ხის თითქმის სრული მოცულობის

⁶ ბუნებრივი რადიაციის ერთ-ერთი სახე. 0,290 მკმ-ზე ნაკლები ტალღის სიგრძის ულტრაიისფერი სხივები დამლუპველად მოქმედებენ ყველა ცოცხალ არსებაზე. ამ სახის გამოსხივებას აკავებს ოზონის ეკრანი, რომლის წყალობითაც დედამიწის ზედაპირს მხოლოდ შედარებით გრძელი ულტრაიისფერი სხივების (0,300-0,400 მკმ) მცირე ნაწილი აღწევს. მათ მაღალი აქტიურობა ახასიათებთ და არც თუ იშვიათად ხდებიან ბაზალურუჯრედოვანი და ბრტყელუჯრედოვანი კარცინომების, მელანომების, აგრეთვე პიგმენტური ქსეროდერმის განვითარების მიზეზი. <http://www.nplg.gov.ge/gwdict/index.php?a=term&d=12&t=5054>

⁷ Paraloid B 72 is used for consolidation and protection of works of art in wood, stone, marble, metal etc. Paraloid B 72 is soluble in ketones, esters, aromatic and chlorinated hydrocarbons. <https://www.ctseurope.com/gb/138-paraloid-b-72>

შეესება. პოლიურეთანებით მოდიფიცირებული ხის მერქანი ხდება მყიფე და მსხვრევადი, შეინიშნება პოლიურეთანული ფისის მერქნის ზედაპირზე ლოკალიზება, რის გამოც ხდება მერქნის ბოჭკოთა კუმშვა და მიკრობზარების გაჩენა. აქვე აღსანიშნავია, რომ ძალზე დაბალია პოლიურეთანების მდგრადობა ფოტოჟანგვითი დესტრუქციისადმი [7]. პოლიურეთანის ფისებში გამამაგრებლის შეტანა იწვევს შესაბამისი, გამაგრების ეფექტის მიღწევას 24-48 საათის განმავლობაში; გამამაგრებლის გარეშე მერქნის შემაგრების პროცესი შეიძლება გაგრძელდეს თვეების განმავლობაში.

ხის მერქნის გასამაგრებელ ეპოქსიდურ ფისებს იყენებენ 15-30 % ხსნარების სახით ქსილოლში, ბენზოლში, ტოლუოლში, აცეტონში და ციკლოჰექსანონში. ყველაზე დენადია აცეტონიანი ხსნარები, მაგრამ აცეტონის მაღალი აქროლადობა ამცირებს გაჟღენთის სიღრმეს. რადგან აცეტონი კარგად ერევა წყალს, მიზანშეწონილია დატენიანებული მერქნის წინასწარი გაჟღენთა აცეტონით და შემდგომ უნდა მოხდეს მერქნის დამუშავება ეპოქსიდური ფისის აცეტონიანი ხსნარით, რაც განაპირობებს ამ ხსნარებით მერქნის ღრმა გაჟღენთას. ხისგან დამზადებული მცირე ექსპონატების გაჟღენთა უნდა მოხდეს ცვლადი წნევის ავტოკლავში. უნდა აღინიშნოს, რომ ეპოქსიდური და პოლიურეთანული ფისებით მერქნის მოდიფიცირება იწვევს მერქნის შემაგრების შემდგომ გამუქებას. შეუღებავი და დაზიანებული მშრალი მერქნის გასამაგრებლად შეიძლება გამოყენებული იქნას შარდოვანას, მელამინის, ფენოლის და რეზორცინოფორმალდეჰიდური ოლიგომერები. მიუხედავად რეზორცინის სიძვირისა, ეს უკანასკნელი პრიორიტეტულად გამოსაყენებელია, რადგან ხის მერქანი, რომელიც გამაგრებულია რეზორცინოფორმალდეჰიდური ოლიგომერებით ხასიათდება საუკეთესო/მაღალი ფიზიკური და მექანიკური მახასიათებლებით და ატმოსფერული ცვლილებებისადმი კარგი მდგრადობით. გამჟღენთ ნაერთებში პლასტიფიკატორებად შესაძლებელია შეყვანილი იქნას გლიცერინი ან სხვა მრავალატომიანი სპირტი. ამ თვალსაზრისით პერსპექტიულია წყალ და სპირტხსნადი პოლიეთილენგლიკოლები მოლეკულური მასით 400-დან - 1000-მდე. ამ ოლიგომერების გამამაგრებლად, სარესტავრაციო პრაქტიკაში გამოიყენება ამონიუმის ქლორიდი, ოლიგომერის მასის 10 %-ის რაოდენობით.

ხის მერქნის ეფექტური გამჟღენთებია პოლიმეთილმეთაკრილატის ხსნარები მეთილმეთაკრილატში ან სტიროლში დიმეთილანლინის (პოლიმერიზაციის დამაჩქარებელი) და ბენზოილპეროქსიდის (ამ პროცესის ტრიგერი/ინიციატორი) თანაობისას. ზემოთნახსენები, ადვილად მოძრავი სითხე 5-10 საათის შემდგომ გარდაიქმნება მტკიცე მინისებრ მასად (გამამაგრებელი აგენტების შემცველობიდან გამომდინარე), რაც კარგად ამაგრებს ხის მერქანს. სტიროლის და მეთილმეთაკრილატის მონომერები, რომლებიც ხასიათებიან მერქანში კარგი შეღწევადობის უნარით, შესაძლებელია შემაგრებულნი იქნან, ხის მერქანში, არა მარტო კატალიზატორების ზემოქმედებით, არამედ მერქნის გახურების შედეგადაც, ან თუნდაც გამადასხივებისას⁸. ნახსენები მონომერების მაღალაქროლადობა და ტოქსიკურობა ზღუდავს მათ გამოყენებას სარესტავრაციო პრაქტიკაში.

⁸ ადამიანის სხეულის გარეგანი გამა-დასხივების ინდივიდუალური დოზა რეგულირდება ტექნიკური რეგლამენტით - „სამედიცინო რენტგენო-რადიოლოგიური დიაგნოსტიკური პროცედურებისა და მკურნალობის დროს რადიაციული დაცვის უზრუნველყოფის ნორმები“ - https://www.gov.ge/files/382_40074_212678_83.16.01.14.pdf

ნაწილობრივ დაზიანებულ ხის მერქნის გასამაგრებლად შესაძლებელია გამჟღენთად ქსილოლში და ტოლუოლში გახსნილი აკრილური პოლიმერების, მათი ეთანოლში ნარეგების, აცეტონის ან მარტივი ეთერების გამოყენება. აქ ჩამოთვლილი სუბსტანციები კარგი გამამაგრებლებია მერქნის, თუმცა მოდიფიცირებული ხის ფიზიკურ-მექანიკური მახასიათებლები უმჯობესდებიან მერქანში შეყვანილი პოლიმერის რაოდენობის პირდაპირ პროპორციულად, თუმცა შეღწევადობის მინიმალური სიღრმის პირობებში.

ხსნარებში პოლიმერების კონცენტრაციის ზრდის კვალობაზე ხის მერქნის მიერ პოლიმერების შთანთქმის მახასიათებელი იზრდება. ოპტიმალურად ითვლება 10-20 % ხსნარები - ამგვარი კონცენტრაციისას ხსნარის სიბლანტე მინიმალურია, რაც მერქნის სიღრმისეული გაჟღენთის წინაპირობაა და შესაძლებელია მერქანში 15-35 % პოლიმერის შეყვანა, რაც სავსებით საკმარისია ნაწილობრივ დაშლილი ხის მერქნის გასამაგრებლად. დაზიანებული ხის მერქნის ფიზიკურ-მექანიკური მახასიათებლები მკვეთრად უმჯობესდება სილიციუმორგანული მასალებით სიღრმისეული გაჟღენთისას. მეთილფენილსილოქსანური ოლიგომერები ხასიათდებიან დაბალი სიბლანტით და და მერქანში მაღალი შეღწევადობის უნარით, ხოლო მათ სტრუქტურაში მყოფი კიდურა ჰიდროქსილური ჯგუფები განსაზვრავენ ურთიერთქმედებას მერქნის ცელულოზა-ლიგნინური კომპლექსის აქტიურ ჯგუფებთან. პოლიორგანოსილოქსანების კოჰეზიური⁹ (Cohesion) და ადჰეზიური¹⁰ (Adhesion) თვისებები შეიძლება გაუმჯობესდეს ვინილის პოლიმერებთან ან სილაზანებთან კომბინაციით. მაღალმოლეკულური სილიციუმორგანულული პოლიმერებიდან, ტექნოლოგიებში [8] ფართოდ გამოიყენება პოლიმერები - ძირითად ჯაჭვში სილოქსანური ბმებით ($\equiv \text{Si} - \text{O} - \text{Si} \equiv$), ამ ტიპის პოლიმერებს პოლიორგანოსილოქსანები ქვია. სილოქსანურ ჯგუფში კავშირის მაღალი ენერგია და იონური ბმის ხასიათი განაპირობებს პოლიორგანოსილოქსანების მდგრადობას აგრესიული გარემო პირობების მიმართ. კერძოდ ისინი ავლენენ მაღალ თერმო და ყინვამდეგობას, ფიზიკურ, ელექტრულ და მექანიკური თვისებების მცირე დამოკიდებულებას ტემპერატურაზე, ჰიდროფობურობას, მედეგობას სინათლის, ჰაერის, ამინდის ცვლადი პირობების და სხვა მსგავსი ზემოქმედების მიმართ. ცნობილია, რომ Si-O ბმის გახლეჩვას იწვევენ მხოლოდ კონცენტრირებული ტუტეები და გოგირდმჟავა.

არქეოლოგიური გათხრების დროს აღმოჩნდება ხოლმე სხვადასხვა ხარისხით შემონახული ხის ნივთები. ამიტომ გაჩნდა ახალი მიმართულება სარესტავრაციო პრაქტიკაში - მასალების შემუშავება და ტექნოლოგიები მათი ხის ექსპონატების შესანარჩუნებლად, რაც დიდი ხნის განმავლობაში (საუკუნეები, ათასწლეულები) წყალში ან მიწის ქვეშ იყო. არქეოლოგიური გათხრების მზარდი მოცულობა, ასევე წყალქვეშა არქეოლოგიის გაჩენა ხელს უწყობს ამ მიმართულების ინტენსიურ განვითარებას. „არქეოლოგიური ხე“, მისი გაჩენის პირობებიდან გამომდინარე, შეიძლება იყოს გამომშრალი ან წყლით გაჯერებული („სველი“), ეს განსაზღვრავს მისი დამუშავების მეთოდოლოგიას. „სველი არქეოლოგიური ხე“ გამომშრობისას იცვლის ფორმას და ზომას, რის გამოც გათხრებისას აღმოჩენილი ხის ექსპონატები, მიწის ზედაპირზე ამოტანისას, უნდა იზოლირდეს ატმოსფეროსგან (ათავსებენ ჰერმეტიკულ

⁹ მასალაში მოლეკულებს შორის არსებული ბმა.

¹⁰ განსხვავებული მყარი და/ან თხევადი სხეულების ზედაპირების შეჭიდულობა/შეწებება.

პოლიეთილენის პაკეტში), ან გადააქვთ მუზეუმში ან სარესტავრაციო ინსტიტუციაში წყლიანი ან გლიცერინიანი ჭურჭლით, სადაც ჩამატებულია ხის მერქნის ანტისეპტიკი.

„სველი არქეოლოგიური ხის“ კონსერვირებისათვის მას ჟღენთენ ისეთი ნივთიერებებით, რომლებიც ანაცვლებენ წყალს მერქნის უჯრედშორის სივრცეებში. მერქნის გაჟღენთის ეფექტურობა დამოკიდებულია გამჟღენთი ხსნარის თვისებებზე (სიბლანტე, პოლარობა, ზედაპირული დაჭიმულობა) და მის უნარზე შეინარჩუნოს ჰომოგენურობა წყლის შედგენილობის ცვლილებისას. თუ კონსერვანტი იხსნება ისეთ ორგანულ გამხსნელში, რომელიც წყალს არ ერევა, ახდენენ წყლის თანდათანობით ჩანაცვლებას გარდამავალი გამხსნელებით (აცეტონი, ეთილის სპირტი), რომელთაც შემდგომში ჩანაცვლებენ კონსერვანტის შესაყვანი გამხსნელით. **„სველი არქეოლოგიური ხის“** კარგი კონსერვანტებია წყალში ხსნადი **ფენოლსპირტები**, ასევე გლიცერინი მისი შემდგომი დამუშავებით **ალუმოკალიუმიანი შაბით**, თუმცა გლიცერინი ცვლის ხის მერქნის ფერს. საუკეთესო შედეგი „სველი არქეოლოგიური ხის“ კონსერვაციისას იძლევიან **პოლიეთილენგლიკოლები**. **„სველი არქეოლოგიური ხის“** დროებითი კონსერვირებისათვის (არქეოლოგიური გათხრებით მოპოვების ადგილიდან სარესტავრაციო ინსტიტუციაში ტრანსპორტირებისას) მერქნის ზედაპირზე დაიტანება იმგვარი სუბსტანციები, რომლებიც ქმნიან დამცავ ფირებს, მაგალითად: კრეოზოტი¹¹, სელის ზეთი, ეთილის სპირტი, გლიცერინი, ფორმალდეჰიდი, შელაკი, ფენოლი; ასეთ ნივთიერებებს ემატება ანტისეპტიკური ნივთიერებები.

ხის მერქნის გაუწყლოება ხდება მრავალჯერადი (3-4 ჯერ) ჩალბობით გამხსნელთა ისეთ ნარევეებში, როგორებიცაა: **წყალი - ეთილის სპირტი - დიეთილის ეთერი; წყალი - აცეტონი - დიეთილის ეთერი; წყალი - დიოქსანი - დიეთილის ეთერი**. ამ გამხსნელთა ნარევეების მოცილების შემდგომ რჩება ფოროვანი ხის მშრალი მერქანი - უცვლელ თავდაპირველ მოცულობაში, რომელიც გასამაგრებლად უნდა გაჯერდეს სხვადასხვა პოლიმერებით და ანტისეპტიკური დანამატებით. ხშირად, ხის მერქნის გასაჟღენთად იყენებენ ბუნებრივ ფისებს: **შელაკს, კანიფოლს, ქაფურს, ცვილების და სელის ზეთის თანაობისას**. ნახსენებ ბუნებრივ ფისებს ხსნიან მეთილის სპირტში, დიეთილის ეთერში, ქსილოლში, ტრეტ-ბუთილის სპირტში, ტოლუოლში, ბენზოლში, ეთილ- და მეთილცელულოზაში. ნახსენები მიზნით, წარმატებით იყენებენ სინთეზურ მონომერებს და ოლიგომერებს, რომელთა, ხის მერქანში დიფუზიის კოეფიციენტი უახლოვდება წყლის შესატყვის მონაცემს. მონომერთა (**მეთილ და ბუთილმეტაკრილატები, 2- ჰიდროქსიეთილმეტაკრილატი**) პოლიმერიზაციას ახორციელებენ ექსპონატის გახურებით, რომელიც გაჟღენთილი უნდა იყოს მონომერით და დამატებული ქონდეს პოლიმერიზაციის პროცესის ტრიგერი/“ინიციატორი“ - **ბენზოლის პეროქსიდი ან ლაურილის პეროქსიდი** (1-2 % დაბალ ტემპერატურაზე და 0.5 % პოლიმერიზაციის მაღალ ტემპერატურაზე). კარგ შედეგს იძლევა მერქნის გაჟღენთვა **დიმეთილსილოქსანისა და აკრილატის ოლიგომერების** ნარევით და პოლიმერიზაციის პროცესის **ბენზოლის პეროქსიდის** ტრიგერით/ინიციატორით. პოლიმერიზაცია ხორციელდება გაჟღენთილი ხის გაცხელებით 55 °C ტემპერატურამდე.

¹¹ მძაფრი სუნის მქონე ზეთოვანი სითხე, გამოიყენება ტექნიკასა და მედიცინაში.

„სველი არქეოლოგიური ხის“ კონსერვირებისათვის ხშირად გამოიყენება პოლიეთილენგლიკოლი. გაჟღენთას ახდენენ სპეციალიზებულ აბაზანებში. „არქეოლოგიური ხის“ გაჟღენთისას გამოიყენებიან წყალში ხსნადი რთული ეთერები ცელულოზის, ჰიდროქსიეთილცელულოზის, ჰიდროქსიპროპილმეთილცელულოზის, ნატრიუმის კარბოქსიმეთილცელულოზა. სველი ხის მერქნის გამაგრების და სტაბილიზირების ეფექტური, მაგრამ საკმაოდ რთული მეთოდია მერქნის, თავდაპირველი, დამუშავება ქრომის ნაერთებით და შემდგომში კი სელის ზეთით. აღნიშნული ნარევის რეცეპტურა გრამებში შემდეგნაირად გამოიყურება: წყალი - 1000; კალიუმის დიქრომატი - 250; ქრომის(III) ოქსიდი - 100. გაჟღენთვა ხდება ავტოკლავში ციკლით ვაკუუმი - წნევა. ნელი შრობის შემდგომ გაჟღენთილ ხის მერქანს ათავსებენ სელის ზეთთან აბაზანაში, აქ სელის ზეთი ავსებს მერქნის ფორებს, იჟანგება ქრომის ოქსიდით და პოლიმერიზებისას შემაგრდება ხის მერქნის ზომების სტაბილიზირებით. შედეგად მერქანი ხდება წყალმედები და ბიოდაზიანებების მიმართ მდგრადი, თუმცა აქვე შეინიშნება მისი ელასტიურობის შემცირება და მსხვრევადობის მომატება.

„მშრალი“ ხის მერქნის კონსერვირებისათვის

„მშრალი“ ხის მერქანი - წყალს რომ შეიცავს არა უმეტეს 22 %-ისა, შესაძლოა შემაგრდეს პოლიეთილენგლიკოლით, პოლიმეთილმეთაკრილატით და პოლიბუთილმეთაკრილატით. მაგალითად 3-10 %-იანი, პოლიეთილენგლიკოლის დიქლორეთანის და ტეტრაქლორმეთანის (ოთხქლორიანი ნახშირბადი) ხსნარი ხასიათდება მშრალ მერქანში მაღალი შეღწევადობით. 10 %-იანი ხსნარი პოლიეთილენგლიკოლისა ეთილის სპირტში შესაძლებელს ხდის კორპის ფორფიტების ელასტიურობისა და სიმტკიცის აღდგენას. ხის მერქნის ზედაპირის გამაგრების კარგი საშუალებაა შემდეგი შედგენილობით: 3 % აკრილის ფისი Paraloid B-72, პოლიეთილენის ცვილი (polyethylene wax) და 95 % ტოლუოლი. აქ გამოსაყენებელი ტოლუოლის 25 % შესაძლოა შეიცვალოს სკიპიდარით (Turpentine).

აღსანიშნავია, რომ მშრალი ხის მერქნის ექსპონატების გასამაგრებლად, მათ შორის დამწვარის ჩათვლით, კარგ შედეგს იძლევა პოლივინილაცეტატის სპირტხსნარი.

დაზიანებული, მშრალი ხის მერქნის რეაბილიტაცია/რესტავრაციისათვის ნარევის შემდეგი წილობრივი შედგენილობით: პოლიეთილენგლიკოლი - 75; ფუტკრის ცვილი - 50; დამარა¹² - 25; კანიფოლი - 25. ამ წილობრივი შედგენილობით აღებულ ნარევის წყლის აბაზანაზე ურევენ სკიპიდართან ან ტერპენტინის ზეთთან თანაფარდობით 2 : 1 და ამ ცხელ ნარევის ჩაასხავენ დაზიანებულ ხის მერქანში. ამგვარი დამუშავება მეორდება რამდენჯერმე შუალედური გახურებით ინფრაწითელი თბური წყაროდან, რის შედეგადაც მიიღწევა კარგი შეღწევადობა მერქნის სიღრმეში და ამ გზით გამაგრებული ხის მერქანი ინარჩუნებს სიმტკიცეს და კარგ ვიზუალს. ნაწილობრივ დაშლილი, მშრალი ხის მერქნის სტაბილიზაციისათვის მას ჟღენთენ ტრიმეთილბორატის მეთილის სპირტხსნარით - ავტოკლავში ცვლადი წნევით (კარგი შეღწევადობის მისაღწევად) და გამოშრობის (გამხსნელის მოცილებით) შემდგომ ამუშავებენ ფორმალდეჰიდის ორთქლით. ცელულოზის (ანუ მერქნის უჯრედის კედლის შემადგენელი კომპონენტი) ურთიერთქმედება ტრიმეთილბორატთან და ალდეჰიდთან იწვევს დაზიანებულ

¹² ტროპიკული ხის ფისი, გამოიყენება ლაქსაღებავების ტექნოლოგიაში.

მერქანში განტოტვილი პოლიმერული ბადის შექმნას, რის შედეგადაც აღდგება მერქნის მექანიკური სიმტკიცე და ქვეითდება ტენის შთანთქმის უნარი. ხის მერქნის გამაგრებისა და მოდიფიცირებისათვის სრულიად ახალი პერსპექტივები გააჩინა **დაბალი სიბლანტის სილიციუმორგანულმა ხსნარებმა**, რომლებიც ღრმად აღწევენ მერქანში. მაგალითად 5-10 % მეთილფენილსილოქსანური ოლიგომერის ახალი ხის მერქნის, ბოჭკოს გასწვრივ შეღწევის სიჩქარე არის 10 სმ/სთ, ხოლო რადიალური მიმართულებით კი სიჩქარე შეადგენს 0,1-0,2 სმ/სთ. დაბალი სიბლანტის **პოლიბუთილმეთაკრილატი** 24 საათში მერქნის ბოჭკოს გასწვრივ შეაღწევს 8-დან 10-სანტიმეტრამდე. ნაწილობრივად დაზიანებული მერქნის შემთხვევაში ხსნარის შეღწევის სიჩქარე და შთანთქმული პოლიმერის რაოდენობა იზრდება.

მშრალი მერქნის გასაჟღენთად იყენებენ: **პოლიმეთილფენილსილოქსანებს, პოლიმეთილსილაზანებს და ალკილსილაზანოლიატებს, ტეტრაეთოქსილანებს** და მათი ნაწილობრივი ჰიდროლიზის პროდუქტებს, ალკილ(არილ)ალკოკსისილანებს. მრავალი სილიციუმორგანული მოდიფიკატორები კარგად ეთანადებიან ფართოდ გამოყენებულ ხის მერქნის გამამაგრებელ პოლიბუთილმეთაკრილატს. ასე მაგალითად, **პოლიორგანოსილოქსანები** შეყავთ **პოლიბუთილმეთაკრილატში** 5 % **ტოლუოლის** ხსნარის სახით თანაფარდობით **სილიციუმორგანული ნაერთები: პოლიბუთილმეთაკრილატი 1 : 5 -დან 5 : 1-**მდე.

ხის ხუროთმოძღვრული ძეგლების აღდგენის დროს ხშირად ვხვდებით ბიოდამაზიანებლების მიერ მორების განადგურების შემთხვევებს მორების გარე ნაწილის მთლიანობის შენარჩუნებით. ასეთ შემთხვევაში უნდა დამონტაჟდეს

ე. წ. პროთეზი (ცვლიან ხის დაზიანებულ ნაწილს ახლით), ან გამოწმენდენ მორის შიდა ღრუს დეგრადირებული ხისგან და შემდგომ მიღებული ღრუ შეივსება ნახერხით და შემკვრელით.

კულტურული მემკვიდრეობის დაცვის პრიორიტეტულობა თანამედროვეობის ტექნოლოგიური განვითარების ერთერთი მთავარი ტენდენციაა, რის კონცეპტუალიზებასაც ეძღვნება ამ სტატიის ავტორთა სხვა ნაშრომებიც [9-16].

გამოყენებული ლიტერატურა:

1. Michael Petzet. Principles of Conservation Introduction to the International Charters and Principles. 40 years after Venice Charter. ICOMOS, 2004, 268 pages. <https://ancientgeorgia.files.wordpress.com/2011/09/konservacia-book.pdf>
2. K.E. Larsen (ed.) Nara Conference on Authenticity/ Conference de Nara sur l'Authenticite, Japan/ 1994, Proceedings/Compte-rendu, UNESCO, ICCROM, ICOMOS, Agency for Cultural Affairs, Japan, 1995, XXI-XXV.
3. Sampling and examination methods for state control of animal feed about approval. Resolution of the Government of Georgia No. 107 March 2, 2022, Tbilisi. <https://matsne.gov.ge/ka/document/download/5401727/0/ge/pdf>

4. Of the marginally permissible discharge of polluting substances discharged together with the wastewater produced in the territory of the Kvemo Kartli regional non-hazardous waste disposal facility norms. Tbilisi, 2022, p. 45. <https://nea.gov.ge/Ge/Download/PublicFile/2411>
5. Shota Samsonia, Mikheil Gverdtsiteli, Ioseb Chikvaidze, Lia Kvirikadze. Organic chemistry (in Georgian). Ivane Javakhishvili Tbilisi State University Publishing House, 2017. 234 pages.
6. NIKITIN M. K., MELNIKOVA E. P. // CHEMISTRY IN RESTORATION // REFERENCE EDITION (in Russian) // publishing house "Chemistry", 1990, p. 116.
7. Eungchul Kim, Jiah Hong, Hyunho Seok & Taesung Kim. Photo-oxidative degradation of polyacids derived ceria nanoparticle modulation for chemical mechanical polishing. Scientific Reports | (2022) 12:1613 | <https://doi.org/10.1038/s41598-021-03866-9>
8. Christopher L. Johnson, Alison C. Dunn // Wear mode control of polydimethylsiloxane (PDMS) by load and composition // Received 8 July 2019; Received in revised form 27 August 2019; Accepted 23 September 2019, Available online 24 September 2019, <https://doi.org/10.1016/j.wear.2019.203066>
9. Mamuka Matsaberidze, Jimsher Kerkadze, Inga Janelidze, Gigo Jandieri., For the problem of digitalization of the chemical substances // Georgian Scientists Vol. 4 Issue 1, 2022 <https://doi.org/10.52340/g.s.2022.04.01.05>
10. Mamuka Matsaberidze, Inga Janelidze., For technological aspects of "smart" materials // Georgian Scientists Vol. 4 Issue 4, 2022. <https://doi.org/10.52340/g.s.2022.04.04.43>
11. Mamuka Matsaberidze, Jimsher Kerkadze, Inga Janelidze, Gigo Jandieri., To identify priorities in science and technology // Georgian Scientists Vol.4 Issue 1, 2022. <https://doi.org/10.52340/g.s.2022.04.01.04>
12. M. Matsaberidze, I. Janelidze., For various aspects of microencapsulation // Georgian Scientists Vol. 4 Issue 5, 2022. <https://doi.org/10.52340/g.s.2022.04.05.02>
13. M. Matsaberidze, I. Janelidze., For the conceptualization of "smart" constructions and adaptability // Georgian Scientists Vol. 4 Issue 4, 2022 <https://doi.org/10.52340/g.s.2022.04.04.44>
14. M. Matsaberidze, I. Janelidze., For the chemistry of cultural heritage (Part I - for fresco conservation/restoration // Georgian Scientists Vol. 4 Issue 5, 2022 <https://doi.org/10.52340/g.s.2022.04.05.09>
15. M. Matsaberidze, I. Janelidze., For the chemistry of cultural heritage (Part II - for stone conservation/restoration) // Georgian Scientists Vol. 4 Issue 5, 2022 <https://doi.org/10.52340/g.s.2022.04.05.15>
16. M. Matsaberidze, I. Janelidze., For the chemistry of cultural heritage (Part III - For surface chemistry of archaeological gold and silver) // Georgian Scientists Vol. 4 Issue 5, 2022 <https://doi.org/10.52340/g.s.2022.04.05.30>

For the chemistry of cultural heritage (Part IV – for conservation-restoration of exhibits of cultural heritage made of wood)

Abstract

The article is devoted to the methodological aspects of the urgent need to preserve the continuous evolution of the tree heritage and its cultural values over time. This is based on international conventions, recommendations, and cultural heritage conservation standards related to the fundamental tasks of the International Council of Monuments and Sites of Interest (ICOMOS). This article is intended for specialists and students interested in conservation-restoration chemistry. The paper presents regulatory documents of the field, as well as technical terminology, for their adequate interpretation and qualified use.

Keywords: International Council of Monuments and Sites (ICOMOS), ICOMOS Georgia National Committee - ICOMOS Georgia, Authenticity, Venice Charter, Florence Charter, Nara Document on Authenticity, ICOMOS Principles for the Conservation of Wooden Architectural Heritage, Cleaning of Wooden Surface, wood antiseptics, fire-resistant wood treatment, deep impregnation of wood with preservatives, wood preservative solutions, wood structural elements, sodium tetraborate (so-called "bora"), boric acid, sodium fluoride, sodium hydrophosphate, boron, sodium pentachlorophenolate, chromium Copper salts, sodium dichromate, copper sulfate, zinc sulfate, pentavalent arsenic oxide, sodium hydroxide, ammonium hydroxide, chromic anhydride, sodium fluoride, dinitrophenol, mixture of ammonium borofluoride isomers, phenolic alcohols, urea (carbamide), ammonium tetrafluoroborate, carbamides, Polyurethane resins, acrylic resins It is Paraloid B 72, prepolymers (for polymers), resorcinol formaldehyde oligomers, photooxidative destruction, xylene, benzene, toluene, acetone, cyclohexanone, water- and alcohol-soluble polyethylene glycols, archaeological wood, polyethylene glycol, polymethyl methacrylate, polybutyl methacrylate, polyorganosiloxanes.