

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი  
არქიტექტურის, ურბანისტიკისა და დიზაინის ფაკულტეტი



საქართველოს ტექნიკური  
უნივერსიტეტი

არქიტექტურის, ურბანისტიკისა  
და დიზაინის ფაკულტეტი

არქიტექტურისა და ქალაქთმშენებლობის თანამედროვე  
პრობლემები

სამეცნიერო-ტექნიკური ჟურნალი № 20

ISSN 2233-3266

DOI: <https://doi.org/10.36073/2233-3266>

2024

## არქიტექტურისა და ქალაქთმშენებლობის თანამედროვე პრობლემები სამეცნიერო - ტექნიკური ჟურნალი

*მთავარი რედაქტორი* გია ნაცვლიშვილი

*მთავარი რედაქტორის მოადგილეები:* ნინო ჩაჩავა, ბადრი გორგილაძე

*სამეცნიერო - სარედაქციო კოლეგია:*

ნინო იმნაძე, ვახტანგ დავითაია, ვლადიმერ ბელოგოლოვსკი (აშშ), ნეკროსიუს ლიუტაურას (ლიეტუვა), ლუკას ბედნარს (პოლონეთი), ნორა ლომბარდინი (იტალია), ლევან ბერიძე, ნანული თევზაძე, ზურაბ კიკნაძე, გიორგი სალუქვაძე, გოჩა მიქიაშვილი, ნიკოლოზ შავიშვილი, ნინო ხაბეიშვილი, მარინა მაისურაძე, თინათინ ჩიგოგიძე, მათა დავითაია, მათა ძიმიგური

*პასუხისმგებელი მდივანი :* ირმა კოდუა

*საკონტაქტო ტელ:* 62-60; 2 33 71 63

*E-mail:* [arch@gtu.ge](mailto:arch@gtu.ge)

*რედაქციის მისამართი* 0175, თბილისი, მ.კოსტავას 77

## Modern problems of Architecture and City Planning

Scientific and Technical Magazine

EDITOR-IN-CHIEF

G. Natsvlishvili

DEPUTY OF EDITOR-IN-CHIEF

N. Chachava, B. Gorgiladze

### MEMBERS OF SCIENTIFIC-EDITORIAL BOARD:

N. Imnadze, V. Davitaia, V. Belogolovski (USSR), L. Nekrošius (Lithuania), L. Bednarz (Poland), N. Lombardini (Italy), L. Beridze, N. Tevzadze, Z. Kiknadze, N. Shavishvili, G. Mikiashvili, N. Khabeishvili, M. Maisuradze, T. Chigogidze, M. Davitaia, M. Dzidziguri

Executive secretary I. Kodua.

Tel: 62-60; 2 33 71 63; *E-mail*: [arch@gtu.ge](mailto:arch@gtu.ge)

Address of editorial office : 77, Kostava Str. 0175, Tbilisi, Georgia

## Современные проблемы архитектуры и градостроительства

Научно-технический журнал

**ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР**

Г. НАЦВЛИШВИЛИ

**ЗАМ. ГЛАВНОГО РЕДАКТОРА** Н. ЧАЧАВА, Б. ГОРГИЛАДЗЕ

### **НАУЧНО-РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ :**

Н. ИМНАДЗЕ, В. ДАВИТАИА, В. БЕЛОГОЛОВСКИ (США), Л. НЕКРОСИУС (ЛИТВА), Л. БЕДНАРЗ (РОЛЬША), Н. ЛОМБАРДИНИ (ИТАЛИА), Л. БЕРИДЗЕ, Н. ТЕВЗАДЗЕ, З. КИКНАДЗЕ, Г. МИКИАШВИЛИ, Г. САЛУКВАДЗЕ, Н. ШАВИШВИЛИ, Н. ХАБЕИШВИЛИ, М. МАИСУРАДЗЕ, Т. ЧИГОГИДЗЕ, М. ДАВИТАИА, М. ДЗИДЗИГУРИ

**ОТВЕТСТВЕННЫЙ СЕКРЕТАРЬ** И. КОДУА.

КОНТАКТНЫЕ ТЕЛЕФОНЫ: 62-60; 2 33 71 63; *E-mail*: [arch@gtu.ge](mailto:arch@gtu.ge)

Адрес редакции: Грузия, 0175, Тбилиси, ул. Костава 77

## შინაარსი

1. გვეტაძე ვ., მაისურაძე მ. პარამეტრული არქიტექტურა: არქიტექტურის დღის წესრიგი .....	3
2. ენდელაძე ნ. სამუზეუმო არქიტექტურა - იერსახე თუ ფუნქციები? .....	21
3. მაკოვკინა ი. ვიტრინა ურბანულ გარემოში .....	36
4. მელქაძე მ. არქიტექტურის აქტუალური თემების რეანიმირება დროსა და სივრცეში .....	44
5. ნასიძე ნ., მაისურაძე მ. თანამედროვე შენობა/ნაგებობების კავშირი და ჩამოყალიბების მეთოდები ისტორიულ შენობებთან უცხოეთის მაგალითების მიმოხილვით .....	49
6. ნეფარიძე რ., სალუქვაძე გ. ხელოვნური ინტელექტის გამოყენების ეთიკურობა შემოქმედებით საქმიანობაში .....	60
7. სალუქვაძე გ. ბიოსფეროს დინამიკური წონასწორობის აღდგენის შესახებ .....	64
8. სალუქვაძე ქ., გელაშვილი შ. ქალაქის მიწათსარგებლობის მართვის სისტემა .....	69
9. სხვიტარიძე ა., ძიძიგური მ. მოსაზრება ბოლნისის სიონის გეგმარების მორგანიზებელ სქემასთან დაკავშირებით .....	74
10. ქოჩლაძე ნ. თანამედროვე ღია საჯარო სივრცე პარკთან ინტეგრირებული ფერმერული/გლეხური ბაზარი .....	85
11. ჩაჩავა ნ., ლეკვეიშვილი მ., ლეკვეიშვილი ნ., მიქაძე გ., თავდუმაძე ნ. 3D ლაზერული სკანირებისა და ფოტოგრამეტრიის როლი კულტურული მემკვიდრეობის შენარჩუნებაში კავკასიელების ციხე-სიმაგრის მაგალითზე .....	95
12. ჩიგოგიძე თ., სახანზერიძე პ. ციფრული მოდელირების (BIM-ის) როლი კრიტიკული ინფრასტრუქტურის უსაფრთხოებაში .....	104

## Content

1. <b>Gvetadze V., Maisuradze</b> Parametric Architecture: An Agenda for Architecture..3	3
2. <b>Endeladze N.</b> Museum architecture – Image or functions? .....21	21
3. <b>Makovkina Ir.</b> A showcase in an urban environment .....36	36
4. <b>Melkadze M.</b> Current issues of Architecture in Time and Space .....44	44
5. <b>Nasidze N., Maisuradze M.</b> “Relationship of modern building/structures and methods of formation with historical buildings - with a review of foreign examples” .....49	49
6. <b>Neparidze R., Salukvadze G.</b> Ethicality of using artificial intelligence in creative activities .....60	60
7. <b>Salukvadze G.</b> About restoring the dynamic balance of the biosphere .....64	64
8. <b>Saluqvadze Q., Gelashvili SH.</b> City land use management system .....69	69
9. <b>Skvitaridze A., Dzidziguri M.</b> An opinion regarding the organizational scheme for Bolnisi Sioni planning .....74	74
10. <b>Kochladze N.</b> A modern open public space - a farmers market integrated into the park .....85	85
11. <b>Chachava N., Lekveishvili M., Lekveishvili N., Mikadze G., Tavdumadze N.</b> THE ROLE OF 3D LASER SCANNING AND PHOTOGRAMMETRY IN THE PRESERVATION OF CULTURAL HERITAGE USING THE EXAMPLE OF KAVKAZDZE FORTRESS .....95	95
12. <b>Chigogidze T., Sakhanberidze P.</b> The Role of Digital Modeling (BIM) in Critical Infrastructure Safety .....104	104

## პარამეტრული არქიტექტურა: არქიტექტურის დღის წესრიგი

ვ. გვეტაძე  
დოქტორანტი  
მ. მაისურაძე  
პროფესორი

დრო მუდმივად იცვლება, მასთან ერთად კი ასევე იცვლება წესები და ურთიერთობები არქიტექტურაში. ახალ თაობებთან ერთად ჩნდება ახალი სტილი და იდეები. მსოფლიოში დღითიდღე მაღლა იწევს ახალი ინოვაციური იდეების რეალიზება. ხდება ახალი ტექნოლოგიების აღმოჩენა, რაც მთავარია ადამიანები და მათი ცხოვრების წესი მუდმივად ვითარდება. ახალი ტექნოლოგიით არქიტექტურაში ევოლუცია რატემა უნდა გარდაუვალია. თვალსაჩინოა გადასვლა პრეისტორიულიდან გოთურზე, გოთურიდან თანამედროვეზე და საბოლოოდ დღევანდელ არქიტექტურაზე. ყოველდღე საჭიროა რაღაც ახალი და წინა დღისგან განსხვავებული. მთელი კაცობრიობა მუდმივად ეძებს მეთოდებს, რათა გააუმჯობესოს თავისი საცხოვრებელი პირობები და ამით ჩვენი სამყარო საცხოვრებლად უკეთეს ადგილად იქცეს.

როგორც წესი, პოზიციები კომპიუტერის როლთან დაკავშირებით არქიტექტურულ დიზაინში ორ მხარედ იყოფა. ბევრი დიზაინერისთვის კომპიუტერი არის მხოლოდ ინსტრუმენტი, რომელიც ამუშავებს პროგრამებს, რაც მათ საშუალებას აძლევს შექმნან დახვეწილი ფორმები. მათთვის, მიუხედავად იმისა, რომ მანქანა მნიშვნელოვნად ცვლის არქიტექტურის ბუნებას, არ არის აუცილებელი ან თუნდაც არა აქვთ სურვილი მის შიდა პროცესების დეტალებში შევიდნენ. საპირისპიროს მტკიცების მიუხედავად, არქიტექტორთა უდიდესი ნაწილი ამ კატეგორიას მიეკუთვნება. ასევე არსებობს ჯგუფი, ვინც ფიქრობს, რომ გარდაუვალი გახდა პროგრამირების შავ ყუთში შესვლა, კომპიუტერის ჭეშმარიტად, შემოქმედებითად გამოყენების მიზნით.

პარამეტრული არქიტექტურა არ არის ახალი. პარამეტრული იდეები დიზაინის პროცესში იყო პირველი CAD პროგრამის, Sketchpad-ის არსებითი მახასიათებელი, რომელიც შეიქმნა ივან საზერლენდის მიერ 1962 წელს.

ალგორითმი/პარამეტრი არის ადამიანის მიერ კომპიუტერისთვის მიცემული ინსტრუქციების ერთობლიობა, რომელიც უნდა შესრულდეს და დამუშავდეს.

თანამედროვე არქიტექტურულმა პრაქტიკამ შეიმუშავა მინიმუმ სამი განსხვავებული ნარატივი პარამეტრულ არქიტექტურასთან დაკავშირებით:

1. პარამეტრული ფორმალიზმი: პარამეტრული მოდელირება და სკრიპტირება გამოიყენებოდა ციფრული ავანგარდული დიზაინერების რთულ ფორმალურ კომპოზიციებში. დიზაინერები, რომლებიც იყენებენ ამ ნარატივს, იყენებენ პარამეტრულ ტექნიკებს, რათა შეცვალონ ფორმის ძიების პროცესი.
2. პარამეტრული BIM (Building Information Modeling) სისტემა: BIM-ი დღეს გახდა ერთ-ერთი ძირითადი საშუალება არქიტექტურული პრაქტიკის კომპიუტერიზაციაში. BIM პროგრამული უზრუნველყოფა და პროცესები საშუალებას აძლევს არქიტექტორებს და ინჟინრებს შექმნან ვირტუალური მოდელები, რომლებიც ზუსტად იმეორებს შენობის სისტემებს, მასალებს, შესრულებას და სასიცოცხლო ციკლის პროცესებს.
3. პარამეტრული სამუშაო გარემო: მესამე ტიპის ნარატივი ჩნდება დიზაინის ფორმებში, რომლებიც იყენებენ პარამეტრულ მახასიათებლებს კონკრეტული დიზაინის სამუშაო პროცესის ავტომატიზაციისთვის ისეთი პროექტებისთვის, როგორცაა ფასადის დიზაინი, გარემოსდაცვითი ბენჩმარქინგი ან სტრუქტურული ოპტიმიზაციის პროცედურები.

კომპიუტერულ მეცნიერებაში პარამეტრული ითვლება ხელოვნური ინტელექტის (AI) ყველაზე პრიმიტიულ ეტაპად. ავტომატიზაციის პროექტების უმეტესობა, რომელსაც დღეს ვხედავთ სხვა ინდუსტრიებში, არის ხელოვნური ინტელექტის მეორე ეპოქის ნაწილი: მანქანათმცოდნეობის პერიოდი. მეორე ეპოქაში AI ალგორითმები აღარ არის შექმნილი კონკრეტული ამოცანების შესასრულებლად, არამედ ისინი შექმნილია იმისთვის, რომ კომპიუტერმა ისწავლოს ამ ამოცანის შესასრულება დაპროგრამების გარეშე. მანქანური სწავლების ალგორითმები გამოიყენება მონაცემებიდან სწავლისთვის. ისინი აღმოაჩენენ შაბლონებს და ავითარებენ წინასწარმეტყველურ მოდელებს კონკრეტული სამუშაოს შესასრულებლად. ბევრ ინდუსტრიაში ეს სასწავლო ალგორითმები ასრულებენ დავალებებს, როგორცაა ავტომატური მანქანების

მართვა, რობოტების მანევრირება ან მონაცემების ნიმუშების აღმოჩენა. AI ალგორითმები საშუალებას იძლევაშესრულდეს დავალებები რეალურ დროში დისტანციური აღჭურვილობის ან ადამიანის კონტროლის გარეშე.

მსოფლიო მასშტაბით, ეგრეთ წოდებული ნულოვანი წიაღისეული ენერჯია ან ნახშირბადის ნეიტრალური შენობები და ქალაქები ჯერ კიდევ სტატისტიკურად პიონერული კონცეფციებია. ნახშირბადის ნეიტრალიტეტის მიზნები შეიძლება განხორციელდეს პარამეტრულ-ალგორითმული დიზაინის ოპტიმიზაციის მეშვეობით, რათა წინასწარ განისაზღვროს შენობების საოპერაციო რესურსების გამოყენების მომავალი. ეს სამუშაოები ასევე მოიცავს მთლიანი სასიცოცხლო ციკლის სცენარის შესრულებას, მატერიალური თვისებებისა და რესურსების გამოყენებას. ამ შენობის საინფორმაციო მოდელის (BIM) პლატფორმებისთვის განკუთვნილი თავსებადობა არის ავტონომიური სისტემების შესაძლებლობა, ითანამშრომლონ რაც შეიძლება შეუფერხებლად, რათა გაცვალონ ინფორმაცია ეფექტური და გამოსადეგი გზით.

3D-BIM დიზაინის პლატფორმები აკავშირებს ცვლადებს, ზომებს, მასალებს გეომეტრიას ისე, რომ, როდესაც შეყვანის ან სიმულაციის მნიშვნელობა იცვლება, 3D/4D/5D მოდელი ავტომატურად განაახლებს ყველაფერს.

ამ ახალი უნარის ერთ-ერთი მაგალითი შეიძლება ილუსტრირებული იყოს საძიებო ალგორითმების გამოყენებაში. ინტერნეტის საძიებო სისტემებს, შეუძლიათ შექმნან ვებსაიტების სია, რომლებიც შეიცავენ მომხმარებლისთვის სასარგებლო ინფორმაციას მის მიერ მიწოდებული საძიებო კრიტერიუმების საფუძველზე. ალტერნატივა არის ის, რომ მომხმარებელი შეეცადოს მოიფიქროს ყველა ის ვებსაიტი, რომელიც მათ იცინა, რომლებსაც შეიძლება ჰქონდეთ მათ მიერ მოძიებული ინფორმაცია და შემდეგ ხელით გადავიდნენ თითოეულ საიტზე, რათა ნახონ აქვს თუ არა მას შესაბამისი ინფორმაცია. ცხადია, ეს იქნება არაეფექტური. საძიებო ალგორითმები შეიძლება გამოყენებულ იქნას დიზაინის პროცესებში მსგავსი შეზღუდვების დასაძლევად. ეს პროცესი ცნობილია როგორც ოპტიმიზაცია, მაგრამ ის ფუნდამენტურად საძიებო პროცესია. იმის გათვალისწინებით, რომ არქიტექტურული სივრცე შეიცავს ბევრად მეტ ვარიანტს,



ვიდრე ნიმუშის ალება შესაძლებელი, ეს ალგორითმები შექმნილია ავტომატიზირებისთვის, რათა მოხდეს გადაწყვეტილებების ძალიან დიდი რაოდენობის „გაცრის“ პროცესი საუკეთესო ვარიანტის მოსაძებნად. ამ ალგორითმების ეფექტურობა დიდად არის დამოკიდებული დიზაინერის უნარზე, განსაზღვროს „საუკეთესოს“ პარამეტრები კომპიუტერისთვის.

კიდევ ერთი საძიებო ტექნიკა, რომელიც გამოიყენება დიზაინის პროცესში, არის გენეტიკური ალგორითმი (GA). GA-სთან ერთად, არქიტექტორმა პირველ რიგში უნდა აღწეროს დიზაინი, როგორც რიცხვითი ცვლადების სერია, რომლებიც დაკავშირებულია დიზაინის გეომეტრიულ თვისებებთან, ძირითადად მის გენომთან. ეს მნიშვნელობები თავისუფლად შეიძლება შეიცვალოს ალგორითმის შესრულების დროს.

პარამეტრული მიდგომები საშუალებას იძლევა გამარტივებულ სამგანზომილებიანი მოდელირების და დიზაინის შეცვლის თავისუფლებას მის ნებისმიერ ეტაპზე, სხვადასხვა საჭიროებიდან გამომდინარე. პროექტში ხელით ცვლილების გაკეთება და შემდეგ ამის მიერ გამოწვეული ყველა სხვა ცვლილების ხელით შეტანა შეიძლება შრომატევადი იყოს და ბევრ დროსაც მოითხოვს. პარამეტრული მოდელირება ალგორითმების გამოყენებით ამარტივებს და აჩქარებს ამ პროცესს დიზაინის ხარისხზე კომპრომისის გარეშე.

იდეალური ინიციატივა პარამეტრული არქიტექტურის შემთხვევაში იქნება საპირისპირო აზროვნების მიღება, ფუნქცია პასუხობს ფორმას ტრადიციული და საკმაოდ გავრცელებული ფორმა პასუხობს ფუნქციის ნაცვლად, ამის გაკეთებაზე ფიქრი ადვილი არ არის, მაგრამ პარამეტრული არქიტექტურით შესაძლებელია.

**რა არის პარამეტრული არქიტექტურა და როგორ გამოვიყენოთ იგი.**

ჯონ ფრეიზერი არის პიონერი და ლიდერი გენერაციული დიზაინისა და ევოლუციური გამოთვლების სფეროში. XX საუკუნის 70-იან წლებში მან შექმნა მსოფლიოში პირველი მიკრო კომპიუტერზე დაფუძნებული დიზაინის სისტემა და შექმნა ხელშესახები ინტერფეისები. იგი არის ევროპული სამაგისტრო სკოლის პროფესორი, ავტორი წიგნისა ევოლუციური არქიტექტურა (1995).

პარამეტრული დიზაინი, როგორც ახლა გვესმის, ძირეულად არ განსხვავდება იმისგან, როგორც მორეტიმ აღწერა XX საუკუნის 40-იან წლებში, მაგრამ ტერმინოლოგია შეიცვალა: „პარამეტრული დიზაინი: პროცესი, რომელიც დაფუნდებულია ალგორითმულ აზროვნებაზე, იძლევა პარამეტრებისა და წესების გამოხატვის საშუალებას, რომლებიც ერთად კოდირებენ და აზუსტებენ ურთიერთობას არქიტექტურის მიზანს დაპასუხს შორის.“

განვიხილოთ კლასიკური სვეტი, რომელსაც აქვს პარამეტრები, რომლებიც განსაზღვრავს პროპორციულ კავშირებს, მაგალითად, ფუძის, კაპიტელის და ანტაბლემენტის ელემენტებს შორის კონკრეტული აპლიკაციისთვის, რომელიც კონტროლდება ცვლადის მიერ. როგორც სვეტის სიმაღლე, ისე ყველა სხვა განზომილება, როგორცაა დიამეტრი, არის დამოკიდებული ცვლადები და იცვლება ავტომატურად პროპორციული წესების მიხედვით, რომლებიც კონტროლდება პარამეტრებით.

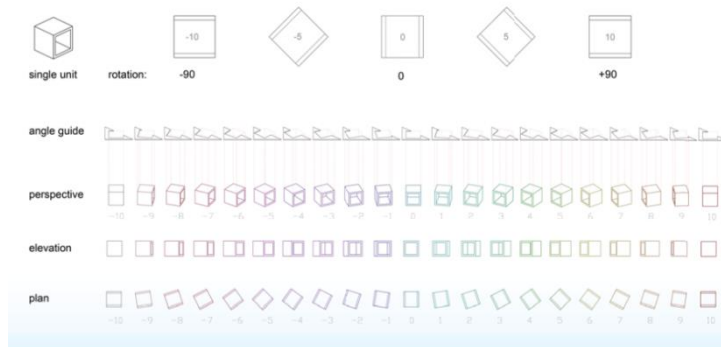
მაგრამ ჯერ კიდევ ბევრი გვაქვს გასავლელი. არქიტექტურა არ აგვარებს ტრივიალურ პრობლემებს, ამიტომ საკმარისი სირთულის კომპიუტერულ პროგრამას შენობის დიზაინში აქტიური როლის შესასრულებლად სჭირდება უნარების სწავლა, რომელიც ბევრად აღემატება პროგრამისტის ცოდნასა და გამოცდილებას. ჩვენ ამჟამად კვლავ ვიყენებთ ალგორითმულ პროცედურებს, მიუხედავად იმისა, რომ არქიტექტურული დიზაინი აშკარად არ არის ალგორითმული პროცესი. ეს არ ნიშნავს იმას, რომ ალგორითმები გამოუსადეგარია, უბრალოდ, სკრიპტირება საკმარისი არ არის გეომეტრიის ვარიაციის გარდა რაიმეს მოსაგვარებლად: „თუ ჩვენ მივადწიეთ მხოლოდ ნახაზის ჩანაცვლებას აკრეფით, მაშინ ჩვენ ვერაფერს მივადწიეთ!“ პარამეტრული არქიტექტურა ”ხსნის მომავალი არქიტექტურისთვის ახალი და რევოლუციური ფორმების მთელ სამყაროს“ - ლუიჯი მორეტი.

### **ტრადიციული მასალების ციფრული დიზაინი და დამზადება**

ტრადიციული ხელოსნობა მხოლოდ მისი კულტურული ღირებულებით არ უნდა იყოს დანახული. ტრადიციული მასალების მნიშვნელობა ხელახლა შეიცვლება, რადგან არქიტექტორები უფრო მეტ ყურადღებას აქცევენ შესრულების

მახასიათებლებსა და დამზადების პროცესს. ტრადიციულ მასალებში განსახიერებული უნიკალური გეოგრაფიული მახასიათებლები არქიტექტურულ დიზაინში მდიდარ რეგიონალურ

მახასიათებლებს ქმნის (სურ. 1).

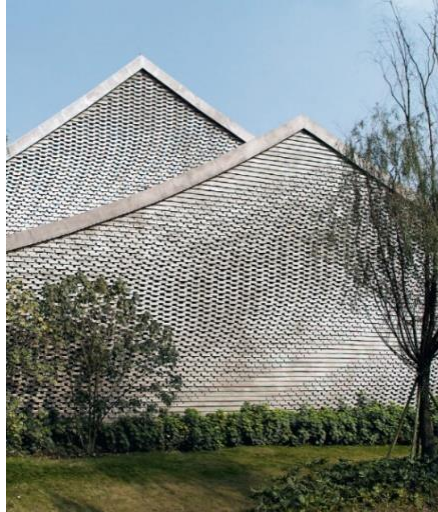


სურ. 1



სურ. 2

**აგურის წყობა.** "აბრეშუმის კედლის", არქი-კავშირის ოფისისა და სტუდიის გარე ფასადის საწყისი დიზაინის მიზანი იყო "აბრეშუმის ქსოვილის" გრადიენტის მიღება აგურის ცვალებადი ბრუნვის კუთხეებით. თუმცა მშენებლებისთვის შეუძლებელი გახდებოდა მშენებლობა დროისა და ხარჯების თვალსაზრისით, თუ არ შემცირდებოდა აგურის ბრუნვის კუთხეები 21 გრადუსამდე რეგულირებით. იგივე ტექნიკა გამოიყენეს Lanxi Curtilage-ში, კერძო კლუბში, რომელიც მდებარეობს ჩენგდუში არამატერიალური კულტურული მემკვიდრეობის ბაღში.



სურ. 3

ხუთი განსხვავებული ტიპის აგურის წყობა გამოიყენეს ფრიალის ნიმუშის შესაქმნელად. Songjiang Art Campus-ში, რომელიც შექმნილია შანხაის თანამედროვე მხატვრებისთვის სტუდიური და საგამოფენო სივრცეების მოსაწყობად, ჯგუფმა შეიმუშავა აგურის აგების მეთოდი პარამეტრული დიზაინის არაწრფივი ლოგიკის გამოყენებით. პოზიციონირებისა და გაზომვის მარტივი მეთოდები მუშებს საშუალებას აძლევდა მარტივი გაეხადათ მშენებლობის პროცესი. აგურის კედელი ქმნის ნაზ ტალღოვანი ქსოვილის მსგავსი ტექსტურის ეფექტს. არქიტექტორებმა შექმნეს აგურის პოზიციონირების ხელსაწყოები, რათა დახმარებოდნენ მშენებლებს თითოეული აგურის ადგილმდებარეობის განსაზღვრაში. ამ დაბალტექნოლოგიური ციფრული ფაბრიკაციის მეთოდოლოგიის მიღმა არის ხიდი არქიტექტორების მოწინავე პარამეტრულ იდეოლოგიასა და ადგილობრივი მშენებლების კონსტრუქციულ გამოცდილებას შორის და მოტივაცია შექმნან ახალი არქიტექტურა რეგიონულ კონტექსტში.



სურ. 4

მართალია, ციფრული ტექნოლოგიებით გადატვირთული, პარამეტრიზმი არ არის განსაკუთრებით ახალი არქიტექტურის დისციპლინაში. კლასიციზმი, ფაქტობრივად, სრულიად პარამეტრულია ზომებისა და გომეტრიის გამოყენებისას.

მნიშვნელოვანია შენობების კონსტრუქციები, ჯერ კიდევ ჰერას ტაძარი ოლიმპიაში (ძვ. წ. 590 წ.) (სურ.4) წარმოიშვა სვეტის დიამეტრზე დაფუძნებული რთული ფრაქციული ზომების მეშვეობით. თუ სვეტის დიამეტრი და, შესაბამისად, სვეტების მანძილი და შენობის მასშტაბი შეიცვლება, ყველა დამატებითი კომპონენტი სტილობატიდან ყველაზე მცირე დეტალამდე მოითხოვს დიზაინის შეცვლას. ანუ ერთი პარამეტრი რომ შეიცვალოს, მთელი შენობა შესაბამისად უნდა განახლებულიყო. ვიტრუვიუსის ათი წიგნის უმეტესი ნაწილი არქიტექტურაზე, რომელიც გამოქვეყნდა ჩვენს წელთაღრიცხვამდე I საუკუნეში და ერთადერთი სრული ტექსტი არქიტექტურის შესახებ, რომელიც შემორჩენილია ანტიკურ დროიდან, ძირითადად ამ პარამეტრების რეცეპტების წიგნებია, რომლებიც რთულად და ალგორითმულად აკავშირებენ კომპონენტებს ერთმანეთთან პროპორციულად.



სურ. 5

აბუ დაბის საინვესტიციო საბჭოს ახალი სათავო ოფისის (Al-Bahar ICHQ Towers) (სურ. 5) საერთაშორისო კონკურსი, რომელიც მოიგო Aedas Architects-მა Arup-თან თანამშრომლობით 2007 წელს, ოფისის ტყუპი კომპლექსი დგას 150 მ სიმაღლეზე აბუ-დაბიში, არაბთა გაერთიანებულ საამიროებში. ისლამური და რეგიონული

არქიტექტურა, მდგრადი ტექნოლოგია და ბუნებისგან მიღებული შთაგონება ქმნის ალ-ბაჰარის კომპლექსის დიზაინის კონცეფციას.

შესრულებაზე ორიენტირებული დიზაინის მრავალ მახასიათებელს შორის შენობა ძირითადად გამოირჩევა თავისი “თხევადი” ფორმით, თაფლისებრი სტრუქტურით და დინამიკური დაჩრდილვის ეკრანით, რომელიც ადაპტირდება ცვალებად გარემოსთან და შენობას უნიკალურ იდენტობას სძენს. შენობამ მიიღო 2012 წლის საუკეთესო ინოვაციის ჯილდო. შედარებით შეზღუდული ბიუჯეტისა და პროგრამის ფარგლებში ასეთი ამბიციური და უაღრესად რთული დიზაინის განსახორციელებლად, უნდა შემუშავებულიყო სპეციალური დიზაინის სტრატეგია. ალგორითმების სერია შეიქმნა მათემატიკური პრინციპების მიხედვით, რომლებიც შთაგონებულია ორბიტალური მოძრაობის უნივერსალური წესრიგიდან. მონაცემთა გადაცემის სპეციალური მექანიზმი შემუშავდა, რათა ეს ალგორითმები სამშენებლო ინდუსტრიისთვის ხელსაყრელ ფორმატში გადაეტანათ.

გეომეტრიული კომპოზიცია: წრეების (2D) და სფეროების (3D) უსასრულო განლაგებისა და პოპულაციების გადაკვეთა წარმოქმნის კვანძების უსასრულო წყობას, რომლებიც მათემატიკური ლოგიკის მიხედვით კავშირს წარმოქმნის ცნობილ ისლამურ ნიმუშებსა და ფორმებთან. ძირითადი ფორმა: ყოველი კომპლექსის ყველა ფილა და ვერტიკალური პროფილი დამზადებულია რკალებისგან სპეციალურად შემუშავებული მათემატიკური წესების მიხედვით. ისინი ქმნიან ინტელექტუალურ ფორმას, რომელსაც ახასიათებს ბუნებრივი დიფუზური სინათლის მიღება და განაწილება, მინიმუმამდე დაყვანილი ქარის დატვირთვა შენობასა და დამხმარე სტრუქტურაზე.

ფასადი: 1049-ზე მეტი მექანიზმული დასაკეცი კომპონენტი თითო კომპლექსზე ქმნის გარე ადაპტირებულ დაჩრდილვას შუშაზე, რაც იცავს შენობას ზედმეტი მზისგან.

ალ-ბაჰარის კომპლექსის მთავარი გამორჩეული მახასიათებელი ადაპტიური მეშები; უნიკალური კინეტიკური დაჩრდილვის ეკრანი, რომელიც მოიცავს

სამკუთხა ერთეულებს, იკეცება/იხსნება ქოლგების მსგავსად სხვადასხვა კუთხით, და წარმოქმნის გეომეტრიულ ფიგურებს სხვადასხვა პოზიციებზე.

დიზაინის კონცეფცია თავდაპირველად შთაგონებული იყო მაშრაბიდან (სურ.7) დამატებითი შთაგონება კი მიიღეს ისეთი ბუნებრივი სისტემებისგან, როგორცაა ფოთლები და ყვავილები, რომლებიც ადაპტირებენ მზეზე ეფექტურობის გასაუმჯობესებლად და ამგვარად დაიბადა დინამიკური მაშრაბია. სისტემა ახდენს ბუნებრივი დიფუზური სინათლის უკეთ განაწილებას და ოპტიმიზებულს ხდის ხელოვნური განათების გამოყენებას პერიმეტრზე სინათლის სენსორების საშუალებით. სისტემა ასევე ამცირებს მოთხოვნებს ჰაერის გაგრილების დატვირთვაზე ძირითადი სტრუქტურაზე მზის დატვირთვის შემცირების გამო. სისტემა ხელს უწყობს ენერჯის საერთო მოხმარების შემცირებას.

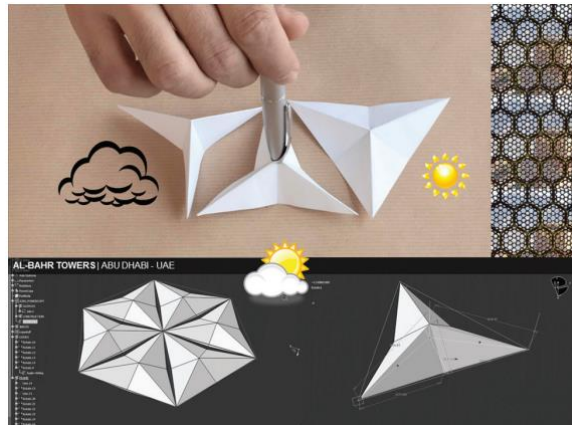
განაწილება: თითოეულ კომპლექსზე დამონტაჟებულია 1,049 ერთეული, რომლებიც ფარავს აღმოსავლეთის, სამხრეთისა და დასავლეთის ზონებს, ტოვებს ჩრდილოეთის მხარეს დაუცველს, სადაც არ არის მზის პირდაპირი სხივების ზემოქმედება. როდესაც ფასადის კონკრეტული ზონაზე ხვდება მზის პირდაპირი შუქი, ამ ზონაში მაშრაბის ერთეულები განლაგდებიან თავიანთ გაშლილ, დახურულ მდგომარეობაში, რაც უზრუნველყოფს შიდა მინის დაჩრდილვას. როდესაც მზე მოძრაობს შენობის გარშემო, თითოეული მაშრაბის ერთეული თანდათან იხსნება.

საკონტროლო პროგრამული უზრუნველყოფა და შენობების მართვის სისტემა: კონკურსის ეტაპზე გუნდი თანამშრომლობდა სხვადასხვა ჯგუფებთან პროგრამის შესაქმნელად Java დამოუკიდებელი აპლეტის გამოყენებით, რომელიც ასახავდა მზის გზას და დაჩრდილვის ერთეულების კინეტიკურ რეაქციას. ადამიანი-მანქანის ინტერფეისის პროგრამული უზრუნველყოფა მოგვიანებით შეიქმნა Siemens-ისა და SCADA-ს მართვის სისტემების გამოყენებით.

#### **ალგორითმის შემუშავების პროცესმა გაიარა შემდეგი ეტაპები:**

1. თავისუფალი ხელით ჩანახატები;
2. ფიზიკური ქაღალდის მოდელები (ორიგამი, სურ.7) ;
3. შესრულების კრიტერიუმები;

4. 2-D CAD გეომეტრიის კონსტრუქცია ;
5. 3-D CAD გეომეტრიის კონსტრუქცია;
6. ალგორითმული პრინციპების პირველი ნაკრების დაყენება;
7. 4-D Java სკრიპტირება ;
8. 4-D პარამეტრული/BIM მოდელი;
9. გეომეტრიის ოპტიმიზაცია p(12)P(13);



სურ. 6

10. მზის შესწავლა ;
11. სისტემის ოპტიმიზაცია;
12. გეომეტრიის აგების და შესრულების სახელმძღვანელო ადაპტაციური ალგორითმული პრინციპების განახლება;

• HMI კონტროლის საბოლოო პროგრამული უზრუნველყოფის კოდის დაწერა.

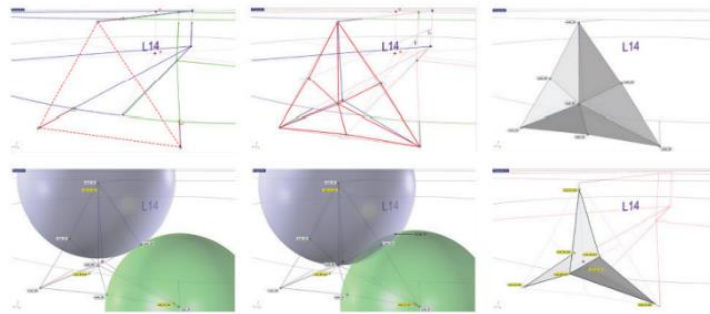


სურ. 7

მაშრაბიას ორიგამის ქალაქის პირველი 3D მოდელის დაყენებისთანავე Rhino-ში გაკეთდა რამდენიმე ძირითადი ექსპერიმენტი და ვარაუდი იმის შესახებ, თუ როგორ გადაადგილდებოდა და მოეწყობოდა მაშრაბია შენობის გარშემო. თუმცა

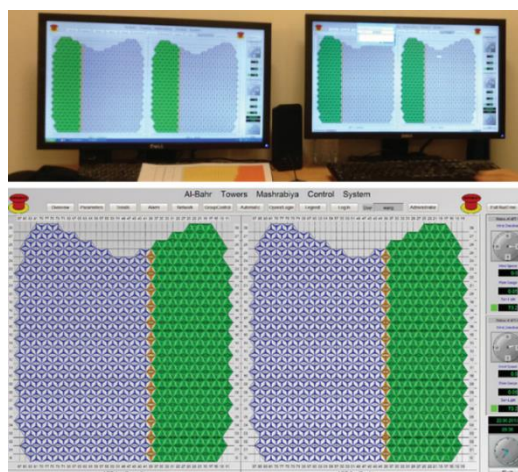


საჭირო იყო მაშრაბიის შენაერთების მასიურად დასახლება კომპიუტერული ირგვლივ და მათი გაშვება რეალურ დროში. მაშრაბიას თითოეული ელემენტის დიაფრაგმა უნდა შეესაბამებოდეს მზის დაცემის კუთხეს. როდესაც კუთხე მცირეა, ანუ, როდესაც მზის სხივები პირდაპირია ელემენტის მიმართ, ის იშლება, რათა აირიდოს მზის პირდაპირი სხივები.



სურ. 8

მეორე მხრივ, როდესაც კუთხე მაღალია (მაგალითად, შუადღისას) ელემენტი იკეცება, რაც წარმოქმნის ჩრდილს. პროგრამა რეალურ დროში ასახავს, თუ როგორ იმუშავებს მაშრაბია მთელი დღის განმავლობაში. პროგრამის საშუალებით შესაძლებელია რამდენიმე პარამეტრის, როგორცაა დიაფრაგმის მინიმალური და მაქსიმალური კუთხის დაყენება ყველა ელემენტისთვის, გეომეტრიის „გაყინვა“ და სასურველი ფორმის მიცემა. ამ ამოცანას დახვეწილი მათემატიკური ამომხსნელი სჭირდებოდა, რისთვისაც პროექტის გუნდმა დაიქირავა Gehry Technologies [GT] .



სურ. 9

როგორც ზემოთ აღვნიშნეთ დიზაინის თეორიაში კომპიუტერული მეცნიერების პარამეტრული სისტემები განიხილება ხელოვნური ინტელექტის (AI) ყველაზე

პრიმიტიულ და არქაულ საფეხურად. პარამეტრულ სისტემაში ექსპერტს, პროგრამისტს, ხელით უწევს ყველა პარამეტრის კოდირება. ნებისმიერი, ვინც პარამეტრულ გარემოს ეხებოდა, იცის, რომ ძირითადი სამუშაო პროცესი დიზაინში არის უკიდურესად რთული, თუ არა შეუძლებელი, ამოცანის კოდირება. რაც უფრო მეტ ფაქტორს ან წესს შეიტანთ პარამეტრულ მოდელში, მით უფრო რთული ხდება დიზაინის ასოციაციების შერწყმა. ისინი, ვინც ოპტიმისტურად ემხრობიან პარამეტრიზმს, ამბობენ, რომ რაც უფრო მეტი პარამეტრი დაპროგრამდება ციფრულ გარემოში მით უფრო ავტომატიზირებული გახდება დიზაინის პროცესი. ხაზს უსვამენ იმას, რომ თუ მათ შეუძლიათ პარამეტრული ხელსაწყოებით დააკოდონ ფასადის, პანელების სერიის ან დეტალების დიზაინი დღეს, მაშინ დროის საკითხია, სანამ ყველა სახის დიზაინისა და კონსტრუქციის ინფორმაცია შეიქმნება პარამეტრულად.

არსებობს განსხვავება ალგორითმს და სასწავლო ალგორითმს შორის. ალგორითმი არის ინსტრუქციების ნაკრები კონკრეტული გაანგარიშების ან პროცედურის შესასრულებლად. სასწავლო ალგორითმი არის ინსტრუქციების ერთობლიობა კომპიუტერისთვის, რათა ისწავლოს მონაცემებიდან და შეასრულოს მოქმედება ადამიანის დახმარების გარეშე. მაგალითად, დღეს სასწავლო ალგორითმი, რომლებიც გაწვრთნილი იქნა საგზაო ნიშნების აღმოსაჩენად, ადამიანებთან შედარებით უფრო ეფექტურად მუშაობს. მრავალფეროვანი პროდუქტების მთელი თაობა, მათ შორის ინტერნეტ ძებნა, ავტომატური თარგმანი, ენერჯის წარმოების პროგნოზირება, მანქანის ავტოპილოტი, ავტომატური ვაჭრობა, არის სასწავლო ალგორითმების შედეგი.

სწავლის ალგორითმებით ჩვენ გამოვდივართ ხელით კოდირების სისტემებიდან და უფრო მაღალ საფეხურზე ავდივართ. წარმოგიდგენთ მაგალითს, თუ როგორ შეიძლება ეს შესაძლებელი იყოს არქიტექტურული დიზაინის შესაქმნელად, რომელიც ავტომატურად აგენერირებს საცხოვრებელი კორპუსების 2D იატაკის გეგმებს და სხვადასხვა არქიტექტურული სტილის 3D მოდელს. (2D იატაკის გეგმის 100000 ვარიანტი 35 წამში). ჩანს, რატომ არის პარამეტრული

არქიტექტურა პარადიგმა სამშენებლო ინდუსტრიაში დიზაინის ავტომატიზაციის მომავლისთვის.

ტერი ვინოგრადმა და ფერნანდო ფლორესმა 1987 წელს დაწერეს წიგნი სახელწოდებით კომპიუტერებისა და შემეცნების გაგება: დიზაინის ახალი საფუძველი. ვინოგრადმა და ფლორესმა წამოაყენეს მოსაზრება, რომ ხელოვნური ინტელექტის სისტემების დიზაინი კომპიუტერის სწავლის სამ განსხვავებულ ეტაპად მოდიოდა: 1. პარამეტრული; 2. მანქანათმცოდნეობა; 3. გენერალური AI.

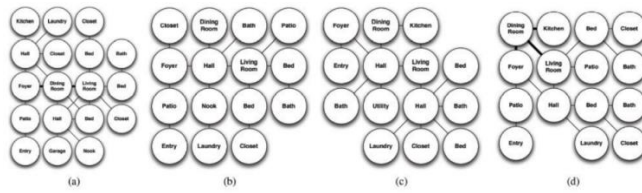
2010 წელს ვლადლენ კოლტუნი, პოლ მერელთან და ერიკ შკუფზასთან ერთად ხელმძღვანელობდა საცხოვრებელი კორპუსების სივრცითი დიზაინის ავტომატურად გენერირების მეთოდს. არქიტექტურული პროგრამის სრული ავტომატიზებული გენერირებით, იატაკის გეგმის განლაგებებით, სიმაღლეებითა და 3D მოდელებით.

არქიტექტურული პროგრამების ავტომატურად გენერირება ქსელებით. ამ მეთოდის პირველი ნაბიჯის მიზანი იყო ქსელზე დაყრდნობით მოემზადებინა რეალური არქიტექტურული მონაცემები. სისტემის გასაძლიერებლად სტენფორდის გუნდმა ხელით დააკოდირა არქიტექტურული პროექტები, რომლებიც შერჩეული იყო 120 პროექტიდან და თითოეული ოთახის მახასიათებლები დააფიქსირა. ჩამოთვლილი ფუნქციები მოიცავდა პროგრამის ტიპს, კვადრატულ ფართს, პროპორციებს, მდებარეობას და სხვა ასპექტებს.

100000 სართულის გეგმის გამოორების ავტომატურად გენერირება 35 წამში. მეორე ეტაპი მოიცავს პირველ ფაზაში გენერირებული არქიტექტურული პროგრამების გადაქცევას ყოველი სართულის მთლიან გეგმებად. კედლებისა და ოთახების გასასწორებლად გამოიყენება რამდენიმე ტექნიკა.

3D მოდელების ავტომატურად გენერირება. მეორე ფაზაში გენერირებული შენობის განლაგებიდან გუნდმა შექმნა 3D მოდელები სხვადასხვა სტილში, რომლებიც მოიცავს შენობის ყველა ელემენტის გეომეტრიულ და მატერიალურ თვისებებს: ფანჯრები, კარები, კედლის სეგმენტები, ღობეები, კიბეები, სახურავები, ეზოს ბოძები და ბანერები“.

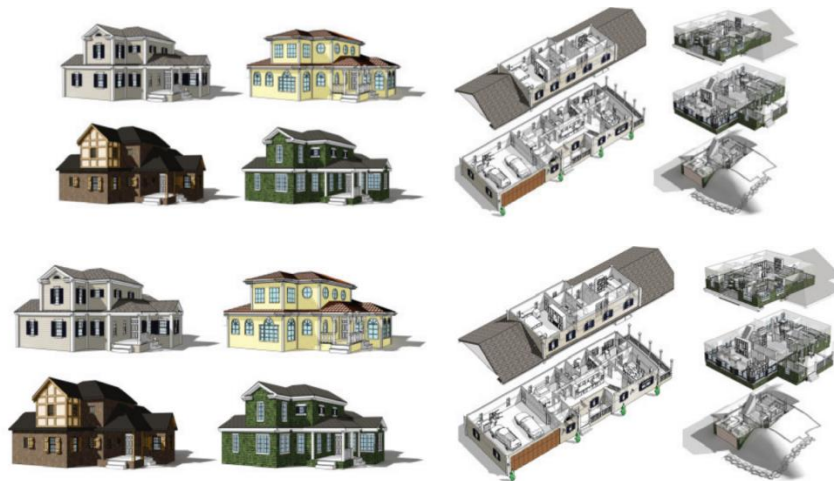
## I ეტაპი



## II ეტაპი



## III ეტაპი



სურ. 10. 3 D მოდელების მაგალითი, რომელიც გენერირებულია ერთი ავტომატური იატაკის გეგმის დიზაინიდან

რამდენიმე ძირითადი ასპექტი, რამაც შეიძლება შექმნას ამ არქიტექტურული მიდგომის მომავალი:

**მიღწევები გამოთვლით სიმძლავრეში:** ტექნოლოგიების განვითარებასთან ერთად, გამოთვლითი სიმძლავრე და პროგრამული უზრუნველყოფის შესაძლებლობები გაუმჯობესდება, რაც არქიტექტორებს საშუალებას მისცემს შექმნან უფრო რთული და რთული პარამეტრული დიზაინი. ეს საშუალებას

მისცემს შეისწავლოს ახალი ფორმები, შაბლონები და სტრუქტურები, რომლებიც ადრე მნელი მისაღწევი იყო.

**ხელოვნური ინტელექტის (AI) ინტეგრაცია:** ხელოვნური ინტელექტის ალგორითმების ინტეგრაცია პარამეტრულ დიზაინის პროცესებში შეიძლება გააძლიეროს დიზაინის ოპტიმიზაცია და გადაწყვეტილების მიღება. AI-ს შეუძლია დიდი რაოდენობით მონაცემების გაანალიზება, ინფორმაციის მიწოდება და დიზაინის გადაწყვეტილებების გენერირება კონკრეტული პარამეტრებისა და შესრულების კრიტერიუმებზე დაყრდნობით, რაც გამოიწვევს უფრო ეფექტურ და მდგრად არქიტექტურულ დიზაინს.

**გენერაციული დიზაინი და ევოლუციური ალგორითმები:** გენერაციული დიზაინის ტექნიკას, ევოლუციურ ალგორითმებთან ერთად, შეუძლია შექმნას დიზაინი, რომელიც ვითარდება და ადაპტირდება დროთა განმავლობაში. არქიტექტორებს შეუძლიათ განსაზღვრონ მიზნები და შეზღუდვები, ხოლო ალგორითმებს შეუძლიათ შექმნან და დახვეწონ დიზაინის ვარიანტები, რის შედეგადაც მიიღება ოპტიმიზებული და ინოვაციური გადაწყვეტილებები.

**მდგრადი და ადაპტირებული დიზაინი:** პარამეტრული არქიტექტურა კარგად ერგება მდგრადი დიზაინის პრაქტიკას. დიზაინის პროცესში გარემოსდაცვითი მონაცემებისა და შესრულების ანალიზის ინტეგრირებით, არქიტექტორებს შეუძლიათ შექმნან შენობები, რომლებიც რეაგირებენ კლიმატის პირობებზე, ოპტიმიზაციას უკეთებენ ენერჯის მოხმარებას და აუმჯობესებენ მაცხოვრებლების კომფორტს. პარამეტრულ დიზაინს ასევე შეუძლია ხელი შეუწყოს ადაპტირებულ და მგრძობიარე არქიტექტურას, სადაც შენობებს შეუძლიათ დინამიკურად მოერგო ცვალებად გარემო პირობებს.

დასასრულს, პარამეტრული არქიტექტურა არის დიზაინის მიდგომა, რომელიც იყენებს ალგორითმებს და პარამეტრებს რთული, დინამიკური და ადაპტირებადი არქიტექტურული ფორმების შესაქმნელად. იგი არქიტექტორებს სთავაზობს მოქნილობას, გამოიკვლიონ დიზაინის სხვადასხვა ვარიანტები და გააუმჯობესონ ისინი კონკრეტული პარამეტრებისა და შეზღუდვების საფუძველზე. მთლიანობაში, პარამეტრული არქიტექტურა აფართოებს არქიტექტურული

დიზაინის შესაძლებლობებს, უზრუნველყოფს არქიტექტორებს შექმნან მძლავრი ინსტრუმენტებით დინამიკური, ადაპტირებადი და ვიზუალურად მიმზიდველი სტრუქტურები. პარამეტრული არქიტექტურის მომავალი პერსპექტიულად გამოიყურება და აქვს დიდი პოტენციალი შემდგომი განვითარებისა და ინოვაციისთვის.

#### გამოყენებული ლიტერატურა:

1. <https://illustrarch.com/articles/14354-what-is-parametric-architecture.html> უკანასკნელად გადამოწმებულია - 2024.01.10
2. [https://www.architectmagazine.com/design/parametric-design-whats-gotten-lost-amid-the-algorithms\\_o](https://www.architectmagazine.com/design/parametric-design-whats-gotten-lost-amid-the-algorithms_o) უკანასკნელად გადამოწმებულია - 2024.01.10
3. <https://www.re-thinkingthefuture.com/designing-for-typologies/a4015-10-reasons-why-parametric-design-is-changing-architecture/> უკანასკნელად გადამოწმებულია - 2024.01.10
4. <https://architecturalmedicine.com/what-is-parametric-architecture-or-parametric-design/> - უკანასკნელად გადამოწმებულია - 2024.01.11

### რეზიუმე

პარამეტრული დიზაინი რევოლუციას ახდენს არქიტექტურის სფეროში გამოთვლითი ალგორითმებისა და ციფრული ხელსაწყოების გამოყენებით შეიქმნას რთული და ოპტიმიზებული დიზაინი. ეს სტატია იკვლევს პარამეტრული დიზაინის გასაოცარ პოტენციალს, მათ შორის მის უნარს შექმნას დინამიკური და რეაგირებადი შენობები, რომლებიც ადაპტირდებიან გარემოსთან. იგი ასევე ხაზს უსვამს მასალების ეფექტური გამოყენების, გამართივებული სამშენებლო პროცესების და მდგრადი დიზაინის პრაქტიკის სარგებელს. ტექნოლოგიების მიღწევებითა და ხელოვნური ინტელექტის ინტეგრირებით, პარამეტრული დიზაინი მზად არის შეცვალოს არქიტექტურული შესაძლებლობები, გზა გაუხსნას ინოვაციურ და ვიზუალურად გასაოცარ სტრუქტურებს.

## Parametric Architecture: An Agenda for Architecture

Gvetadze V.  
Maisuradze M.

### Resume

Parametric design is revolutionizing the field of architecture by harnessing computational algorithms and digital tools to create intricate and optimized designs. This article explores the remarkable potential of parametric design, including its ability to generate dynamic and responsive buildings that adapt to their environment. It also highlights the benefits of efficient material usage, streamlined construction processes, and sustainable design practices. With advancements in technology and the integration of artificial intelligence, parametric design is poised to reshape architectural possibilities, paving the way for innovative and visually striking structures.

## სამუზეუმო არქიტექტურა - იერსახე თუ ფუნქციები?

ენდელაძე ნ.

დოქტორანტი

მუზეუმს განსაკუთრებული როლი აქვს კულტურული მემკვიდრეობის შენარჩუნებასა და შესწავლაში. მუზეუმი კომპლექსური, მუდმივად გაფართოებადი და განვითარებადი "ორგანიზმია". თანამედროვე განვითარების ტენდენციების გააქტიურება აჩენს მუზეუმის და, ძირითადად, მისი შენობისა და სივრცეების ამ მოთხოვნებთან შესაბამისობის პრობლემას.

ადრე მუზეუმი იყო ადგილი მხოლოდ საზოგადოების ზედა ფენებისთვის. დღეს ის კულტურის კერაა, რომლებიც იზიდავენ და აღაფრთოვანებენ აუდიტორიას საზოგადოების ყველა ფენიდან. ისინი ხელოვნებას უფრო ხელმისაწვდომს ხდიან მეტი ადამიანისთვის მთელ მსოფლიოში.

ყოველწლიურად დაახლოებით 865 მილიონი ადამიანი სტუმრობს შეერთებული შტატების 16000 მუზეუმს მუზეუმების ამერიკული ასოციაციის თანახმად, ეს არის საშუალოდ 2,3 მილიონი ვიზიტორი ყოველდღე. ეს უფრო მეტი ადამიანია მუზეუმებში, ვიდრე ბეისბოლის, კალათბურთის და ფეხბურთის თამაშებზე დამსწრე ადამიანები ერთად. შესაბამისად ამ გაზრდილი მოთხოვნილების გამო მუზეუმის მშენებლობამ დღეს მიაღწია უზარმაზარ მასშტაბებს მთელ მსოფლიოში. მაგალითად, მხოლოდ გერმანიაში ბოლო თხუთმეტი წლის განმავლობაში 400-მდე ახალი მუზეუმი აშენდა.

მუზეუმის შენობის არქიტექტურა განუყოფლად არის დაკავშირებული მშენებლობის დროს მოქმედ მუზეუმის კონცეფციასთან. შენობის იერსახე სიმბოლურად განასახიერებს საზოგადოების წარმოდგენებს მუზეუმის როლისა და მასში დაცული საგანძურის ღირებულების შესახებ.

სპეციალურად კონკრეტული მუზეუმებისთვის აგებული შენობები, რომლებიც ადრე აკმაყოფილებდნენ თავიანთი დროის ყველა მოთხოვნას, ახლა ვეღარ აკმაყოფილებენ ახალ იდეებსა და სამუზეუმო ტექნოლოგიებს, მუზეუმებსა და ვიზიტორებს შორის კომუნიკაციის ახალ ხარისხს და მუზეუმის ინფორმაციის გადაცემის ახალ საკომუნიკაციო შესაძლებლობებს. თანამედროვე მოთხოვნებისა და გემოვნების შესაბამისმა ცვლილებებმა მძლავრი ბიძგი მისცა ძველის მოდერნიზაციას და ახალი შენობების მშენებლობას საკუთარი ულტრათანამედროვე ხედვით და სივრცის ორგანიზებით. რეკონსტრუირებული ისტორიული და აშენებული ახალი სამუზეუმო შენობები და კომპლექსები არის სივრცეები, რომლებმაც უნდა უზრუნველყონ როგორც გამოფენების მოწყობა და ექსპონატების შენახვა, ასევე კულტურული ძეგლების მასობრივი პოპულარიზაცია მოსახლეობაში საგამოფენო აქტივობების სხვადასხვა ფორმით.



თანამედროვე მუზეუმის შენობების პროექტირებას დიდწილად განსაზღვრავს არქიტექტურული ხედვა. ისტორიული და თანამედროვე არქიტექტურის სინთეზი ქმნის ახალ ფორმას, მნიშვნელობას და გამოსახულებას. „თანამედროვე მუზეუმების არქიტექტურაში გამორჩეული ადგილი უჭირავს სხვადასხვა სივრცითი სტრუქტურების რთულ ფორმებს უფრო მარტივ ტრადიციულთან ერთად“ [1]. ფუნქციური სივრცის გაფართოვებით მუზეუმი კულტურულ ცენტრად იქცევა. სწორედ ამიტომ, თანამედროვე მუზეუმმა ცვლილებების დროს უნდა შეინარჩუნოს თავისი ძირითადი ფუნქციები, მაგრამ ამავე დროს იყოს მოთხოვნადი საზოგადოების სხვადასხვა ჯგუფის მიერ.

სამუზეუმო კომპლექსების არქიტექტურული და მხატვრული მოდერნიზაცია, როგორც კვლევის ობიექტი, მნიშვნელოვანია მსოფლიო კულტურის შესასწავლად, რადგან მუზეუმები ასახავენ საზოგადოების განვითარების თავისებურებებს და მის მსოფლმხედველობას. ამჟამად მუზეუმები უფრო მეტად არიან ორიენტირებული ფართო საზოგადოებაზე, მოსახლეობის სხვადასხვა სეგმენტზე და ახალგაზრდა თაობაზე. მასალის საგანმანათლებლო და საინტერესო, ემოციური წარმოდგენის ერთობლიობა ეს ყველაფერი გაერთიანებულია ერთ კონცეფციაში და ხორციელდება ორიგინალური არქიტექტურული პროექტების დახმარებით. გარდა ამისა, მუზეუმის განსაკუთრებული არქიტექტურული იერსახე აძლიერებს ვიზიტორის შთაბეჭდილებას. ამრიგად, ჩნდება სამუზეუმო საქმიანობის ორგანიზებისა და მთლიანად სამუზეუმო სივრცეში ახალი ფორმების საჭიროება. მოდერნიზაციის მთავარი არგუმენტებია: დამატებითი სივრცეების საჭიროება, ტექნიკური და ტექნოლოგიური გაუმჯობესებები, ვიზიტორთა გაზრდილი რაოდენობა, გაზრდილი ინტერესი „განსაკუთრებული სახის ინფორმაციისადმი“ და თანამედროვე მუზეუმებისთვის დამახასიათებელი ახალი ფუნქციები.

მუზეუმები გახდა მთავარი ადგილი ხელოვნების ნიმუშების, გამოგონებისა და ადამიანის მიღწევების შესანარჩუნებლად. მუზეუმების არქიტექტურამ მრავალი ეტაპი გაიარა - იგი განვითარდა საუკუნეების განმავლობაში, სანამ იგი არ იქცა ცალკე შენობად განსაკუთრებული არქიტექტურული მახასიათებლებით.

მუზეუმის დაარსების იდეა ჯერ კიდევ ძველი წელთაღრიცხვის პერიოდიდან მოდის. მუზეუმი იყო მნიშვნელოვანი ნაწილი ძველი სკოლებისა და ბიბლიოთეკების. ძველ ეგვიპტეში, მესოპოტამიაში, ჩინეთში ქვეყნის მმართველები ქმნიდნენ კოლექციებს, რომელთაც გარდა ძველმოსილების ჩვენებისა, საგანმანათლებლო მიზნებიც ჰქონდათ. მსგავსი სიტუაცია იყო ანტიკურ საბერძნეთსა და რომის იმპერიაშიც, სადაც არსებობდა განძის საცავები, რომლებშიც გამოფენილი იყო ბრძოლებში გამარჯვებულთა და დიდგვაროვანთა ქანდაკებები, ნადავლი, იარაღი და ღმერთებისთვის შეწირული საჩუქრები, ანუ

ნივთები, რომელთა საკულტო ღირებულება უფრო მნიშვნელოვანი იყო, ვიდრე მხატვრული [2].

შუა საუკუნეებში ქრისტიანობის გავრცელებამ ევროპაში ხაზი გაუსვა ახალ ცვლილებებს ამ ეპოქის რელიგიურ იდეოლოგიასა და კულტურაში. ხელოვნების კოლექციები ძირითადად ინახებოდა დიდგვაროვნების სასახლეებში ან ეკლესიის საცავებში. კოლექციებს დიდი მნიშვნელობა ჰქონდა ეკონომიკური მიზნებისთვის, ასევე მათ იყენებდნენ შეიარაღების დასაფინანსებლად ომის დროს. ევროპაში ამ პერიოდში გააქტიურდა ვაჭრობა და მიმოსვლა სხვადასხვა ქვეყნებს შორის. გაიზარდა მთავრების, დიდგვაროვნებისა და ვაჭრების მიერ ანტიკვარიატის შეგროვების ტენდენცია; კოლექციები მოძრაობდა სხვადასხვა ქვეყნის მფლობელებს შორის [2]. მუზეუმების ჩამოყალიბების ისტორიის გზაზე წინ გადადგმული ნაბიჯი იყო XIV საუკუნეში იტალიასა და საფრანგეთში გაჩენილი ე.წ. სტუდიოლოები (Studiolo) – ოთახები, რომლებსაც, ნივთების დაცვის გარდა, სასწავლო-საგანმანათლებლო დანიშნულება ჰქონდა.



სურ. 1. ლუვრი, პარიზი

მე-17 საუკუნიდან კიდევ უფრო გაიზარდა სამეფო და დიდგვაროვანთა ოჯახების გატაცება კოლექციონერობით. ისინი ინახავდნენ ამ კოლექციებს ეგრეთ წოდებულ „ანტიკვარიატის კაბინეტებში“, „კუნსტ-კამერებში“, „ნატურალენ-კაბინეტებში“, „პინაკოთეკებში“, რომლებიც მოიცავდა ბევრ ნახატს, ანტიკვარულ ნივთს და საბუნებისმეტყველო არტეფაქტებს. ამის შემდეგ თითქმის ყველა ეს სასახლე მუზეუმად გადაიქცა. ლუვრის მუზეუმი ერთ-ერთი ასეთი სასახლე იყო, რომელიც აშენდა მე-12 საუკუნეში ფილიპე II-ის მმართველობის დროს და 1682 წელს ის მუზეუმად გადაკეთდა ლუი XIV-ის მიერ, სადაც მან წარმოადგინა თავისი სამეფო კოლექცია, თვითონ კი გადავიდა საცხოვრებლად ვერსალის სასახლეში [3].



სურ. 2. ბრიტანეთის მუზეუმი

მე-18 საუკუნე ითვლება ევროპაში საზოგადოებრივი მუზეუმების ჩამოყალიბების საწყის ეტაპად. მაღალი კლასის და ეკლესიის ძალაუფლება შემცირდა, ამალდა საზოგადოებრივი ინტერესი ხელოვნებისა და კულტურის მიმართ, განსაკუთრებით ამ საუკუნის ინდუსტრიული რევოლუციის შემდეგ. ამერიკის აღმოჩენამ განაპირობა ჩრდილო-დასავლეთ ევროპაში სავაჭრო ტრაფიკის აღორძინება და ინდუსტრიული პროგრესის ფონზე, ევროპაში აშენდა ახალი მუზეუმები, მათ შორის ბრიტანეთის მუზეუმი ლონდონში 1759 წელს და ლუერის მუზეუმი პარიზში 1793 წ. ამ პერიოდში მუზეუმები ჯერ კიდევ მხოლოდ არისტოკრატიული კლასისთვის იყო განკუთვნილი, თუმცა ისინი რამდენიმე დღით ფართო საზოგადოებისათვისაც იხსნებოდა [4].



სურ. 3. ემმოლის მუზეუმი, დიდი ბრიტანეთი

ამერიკის აღმოჩენისა და მისი ინგლისის კოლონიებად გადაქცევის შემდეგ ამერიკელებმა დაიწყეს ევროპული ცხოვრებისა და ხელოვნებისადმი ევროპელების ინტერესის მიზაძვა. ამ მიზნით 1773 წელს ააგეს ჩარლსტონის მუზეუმი სამხრეთ კაროლინაში, რომელიც ითვლება უძველეს ამერიკულ

მუზეუმი. 1814 წელს ახალი მუზეუმი აშენდა ბალტიმორში, რომელიც ეშმოლის მუზეუმის (1683 წელს დიდი ბრიტანეთში ისტორიაში პირველად ექსპოზიციისთვის სპეციალურად აიგო ცალკე შენობა - ეშმოლის მუზეუმი) შემდეგ იყო პირველი მუზეუმი, დაპროექტებული და აშენებული სპეციალურად არტეფაქტების გამოფენისთვის [2,5].



სურ. 4. ბალტიმორის მუზეუმი, აშშ

იმდროინდელი მუზეუმების არქიტექტურული სტილი წააგავდა დიდებულთა სასახლეებს და საზოგადოებრივ შენობებს, ვინაიდან სწორედ ამ სასახლეების უმეტესობა მუზეუმებად გადაკეთდა და ნახევარი საუკუნის განმავლობაში ევროპაში დომინირებდა ნეო-კლასიკური არქიტექტურული სტილი რენესანსის პერიოდის სტილთან ერთად.

1789 წლის საფრანგეთის რევოლუციის შემდეგ საზოგადოებრივი იდეოლოგია შეიცვალა. ამ ვითარებამ საზოგადოება და საშუალო ფენები უზრუნველყო მეტი სოციალური უფლებებით, რამაც გავლენა მოახდინა მმართველ იდეოლოგიებზე და მთლიანად სოციალურ ცხოვრებაზე.

მუზეუმების მშენებლობა აქტიურად დაიწყო ევროპაში, ჩრდილო და სამხრეთ ამერიკის და აზიის ქვეყნებში, აფრიკაში. მოსახლეობის ფართო მასებს ამით საშუალება მიეცათ ზიარებოდნენ როგორც კაცობრიობის განვითარების ისტორიას, ასევე თანამედროვე მიღწევებს ხელოვნებაში, მეცნიერებაში და ა.შ. [5].

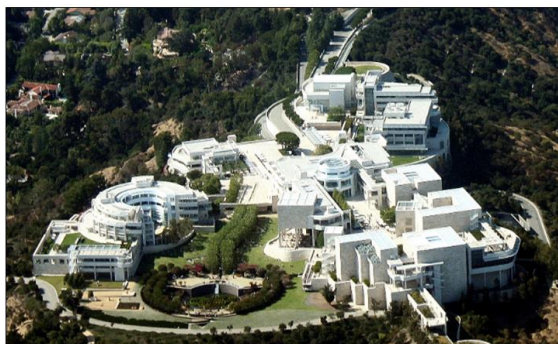
მე-19 საუკუნის მუზეუმის შენობების პირველმა პროექტებმა მემკვიდრეობით მიიღო ტაძრის არქიტექტურის პრინციპები მისი დამახასიათებელი კლასიკური ტრადიციით: დიდებული პორტიკი კოლონადით, საზეიმო ლობი მონუმენტური კიბით, მაღალი ჭერით, მძიმე დეკორით, ბუნებრივი განათებითა და მასიური მოცულობებით, სადაც ადამიანი პატარა ნაწილაკად აღიქმება აქ შენახული ნივთების განუზომლად დიდ „საკრალურ“ ღირებულებასთან შედარებით.

მუზეუმის არქიტექტურისადმი დამოკიდებულება მკვეთრად შეიცვალა მე-20 საუკუნეში, როდესაც თავად ხელოვნებამ შეიძინა სრულიად ახალი ფორმები და არქიტექტორების წინაშე დადგა ამოცანა შეექმნათ მუზეუმის უნიკალური შენობები, რომლებიც შესაფერისი იქნებოდა კონკრეტული ქალაქისთვის, კოლექციისთვის და ექსპონატებისთვის [6]. მუზეუმის კონცეფციებში აქცენტი კეთდება არა მხოლოდ საგნების შენახვის პრიორიტეტზე, არამედ შენახულის აქტუალიზაციაზე, წინა პლანზე დგას კითხვა „ვისთვის ინახება კოლექციები?“, ხდება გაცნობიერება ახალი ცოდნის, იდეების, სულიერი ფასეულობების გენერირების, იზრდება მუზეუმის როლი კულტურული მემკვიდრეობის ინტერპრეტაციაში და ადამიანის იდენტიფიკაციაში თანამედროვე სამყაროში. „მუზეუმის“ კონცეფცია მოიცავს ახალ ფუნქციებს, რაც მოითხოვს მუზეუმის არქიტექტურის განვითარებას და გარკვეულ ცვლილებებს. ახლა მუზეუმი მიჰყვება არა მხოლოდ საქმიანობის ტრადიციულ ფორმებს, არამედ ანიჭებს ღირებულებას შენობის არქიტექტურის სიახლესა და ორიგინალურობას, ასევე წარმოდგენილ გამოფენებს [7].

მე-20 საუკუნის მუზეუმები გახდა მნიშვნელოვანი ადგილი ჩვენი ეპოქის არქიტექტურული ესთეტიკის მომავალი ჩამოყალიბებისთვის. მსოფლიოს მრავალ ქვეყანაში აშენდა მნიშვნელოვანი ხელოვნების მუზეუმები, რომლებმაც გაოცება და აღფრთოვანება გამოიწვია მთელ მსოფლიოში [8].

მრავალფეროვანი გახდა მუზეუმების ტიპოლოგია - მეცნიერება და ტექნოლოგია, ანთროპოლოგია და ეთნოლოგია, არქეოლოგია, ხელოვნება, ბუნებრივი ისტორია და მრავალი სხვა.

დღეს დიდი მუზეუმები კულტურისა და მიმზიდველობის ზღვარზე იმყოფებიან - ისინი აყალიბებენ მარკეტინგულ სტრატეგიებს მეტი ვიზიტორის მოსაზიდად, ეწყობა ჰიტების გამოფენები, რომელთა ბილეთები ერთ თვეში იყიდება, ან მაყურებელი საათობით დგას რიგებში, რათა შიგნით მოხვდეს. ცხადი გახდა, რომ მუზეუმის არქიტექტურა მნახველს არანაკლებ იზიდავს, ვიდრე ის, რაც მასში არის განთავსებული. ზოგ შემთხვევაში შენობა ადამიანის კონკრეტულ მუზეუმში მისვლის მთავარი მოტივიც კი ხდება.



სურ. 5. გეტის ცენტრი, ლოს-ანჯელესი, აშშ

მუზეუმის მშენებლობაში მნიშვნელოვანი მოვლენები, რომლებმაც საზოგადოების ყურადღება მიაქცევს ამ საკითხებს, იყო გუგენჰაიმის მუზეუმის შენობები ნიუ-იორკში (ფრენკ ლოიდ რაიტი). ბილბაოსა (ფრენკ გერი) და გეტის ცენტრი ლოს ანჯელესში (რიჩარდ მიერი). მუზეუმის დაპროექტებისათვის „ვარსკვლავური“ არქიტექტორების მოწვევის ტენდენცია, რომელიც გაჩნდა 1980-იანი წლებიდან, დღესაც აქტუალურია [9,10].



სურ. 6. გუგენჰაიმის მუზეუმი, ბილბაო, ესპანეთი

მუზეუმის არქიტექტურას შეუძლია გავლენა მოახდინოს პერიფერიული, დეპრესიული ტერიტორიების განვითარებაზე, როგორც ეს ესპანეთში მოხდა. დამკვიდრებული ტერმინი „ბილბაოს ეფექტი“ გახდა მუზეუმის არქიტექტურის სინონიმი, ერთი შენობის არქიტექტურა, რომელსაც შეუძლია მთელი რეგიონი დამუხტოს პოზიტიური ეკონომიკური, სოციალური და კულტურული ძალებით. მუზეუმის არქიტექტურა ახალ აქცენტს აკეთებს სივრცის შექმნაზე, რომელსაც შეუძლია ვიზიტორების მოზიდვა და ინსტიტუციური შემოსავლების იმაზე მეტად გაზრდა, ვიდრე თვით ექსპონატების გამოფენას [11,12].

ცნობილი არქიტექტორების მიერ დაპროექტებული მუზეუმის შენობების ექსპლუატაციაში გაშვების ფორმულა აღმოჩნდა მომგებიანი ქალაქებისა და ურბანული განვითარებისთვის, რომლებსაც კულტურული თვითდამკვიდრება ესაჭიროებათ. აზიის მაღალტექნოლოგიურმა და სპარსეთის ყურის ნავთობით მდიდარმა სახელმწიფოებმა ახალ ათასწლეულში მუზეუმების „ვარსკვლავური“ შენობების ბუმი კიდევ უფრო გააძლიერეს და შეიქმნა განსაცვიფრებელი სტრუქტურები, რომლებიც მაგნიტივით იზიდავს ტურისტებს და მათი ერების თანამედროვეობის ემბლემად იქცნენ.



სურ. 7. გუგენჰეიმის მუზეუმი, ნიუ-ორკი

მუზეუმის დაპროექტება დიდი წარმატებაა არქიტექტორისთვის, რაც მიანიშნებს საზოგადოების მიერ მისი ნიჭის აღიარებაზე. ორიგინალურ არქიტექტურულ გადაწყვეტას შეუძლია ტურისტული ნაკადების მოზიდვა, მაგრამ ამავდროულად მნიშვნელოვნად გაართულოს სამუზეუმო საქმიანობა (მაგალითად, მრუდი კედლები და დახრილი იატაკი ნიუ-იორკის გუგენჰეიმის მუზეუმში არ არის ყველაზე მოსახერხებელი გადაწყვეტა ექსპონატების გამოფენისთვის).

იდეალური სამუზეუმო არქიტექტურა უნდა იყოს დაბალანსებული და აკმაყოფილებდეს როგორც ვიზუალურ, ასევე ფუნქციურ მოთხოვნებს.

დღეს არსებობს სპეციალური გაიდლაინები და პროგრამები მუზეუმების პროექტირებისა და დიზაინისთვის, რომლებიც ძირითადად ეფუძნება სამუზეუმო საქმიანობის და ძირითადი ფუნქციების ხელშეწყობის პრინციპებს, თუმცა დღევანდელ სწრაფად ცვალებად გარემოში, არ შეიძლება ათწლეულობით ერთი და იგივე სტანდარტებით ხელმძღვანელობა, სამუზეუმო არქიტექტურა მაქსიმალურად უნდა მიჰყვებოდეს დროის, ტექნოლოგიებისა და მნახველთა მოთხოვნების ცვლილებებს.

ამის აუცილებლობაზე მეტყველებს კოვიდპანდემიის გავლენის მაგალითი სამუზეუმო საქმიანობაზე. 2019 წლის მარტის Art Newspaper-ის სტატიის მიხედვით, პანდემიამ უარყოფითი გავლენა მოახდინა მუზეუმების საქმიანობაზე. ანგარიშის თანახმად, პანდემიამ გამოიწვია მუზეუმების ვიზიტორების მნიშვნელოვანი შემცირება, 2020 წელს ხელოვნების 100 ყველაზე პოპულარულ მუზეუმში დამთვალიერებლების 77%-იანი კლება დაფიქსირდა და 54 მილიონს მიაღწია [13]. პანდემიამ შემოგვთავაზა ახალი ხედვა მომავლისკენ, რომელშიც მუზეუმები "უსხეულო" გახდნენ იძულებითი ჩაკეტვის ზომების გამო, დაწესებულებებმა განაახლეს გამოფენები ციფრული ფორმატებისთვის, დივერსიფიკაცია გაუკეთეს მათ პროგრამირებას და განავითარეს ახალი პლატფორმები ურთიერთობისთვის. ბევრისთვის ამ ცვლილებებს უდავოდ ექნება ხანგრძლივი ეფექტი [14, 15].

მიუხედავად იმისა, რომ არ არსებობს მუზეუმის არქიტექტურის, სივრცის დაგეგმვისა და ტერიტორიების სტანდარტული ფორმულა, მათი ვარიაციების გამო, მოთხოვნების უმეტესი ნაწილი დამოკიდებულია მნახველების და კოლექციის ტიპზე, დანიშნულებაზე და ა.შ. მუზეუმების უმეტესობაში ძირითადად სხვადასხვა სივრცეების კომბინაცია გვხვდება. მნიშვნელოვანია შეფასდეს, თუ როგორ უნდა დაუკავშირდეს ეს სივრცეები ერთმანეთს და როგორ მოძრაობენ საზოგადოება და პერსონალი ამ სივრცეებს შორის. მუზეუმები ადვილად ხელმისაწვდომი უნდა იყოს ყველა ტიპის ადამიანისთვის, არა მხოლოდ მდებარეობის და ტერიტორიული თვალსაზრისით, არამედ შენობის წვდომისა და მასში გადაადგილების თვალსაზრისით.

მუზეუმის სივრცე შეიძლება შეიცავდეს (მაგრამ არ შემოიფარგლება): ლობი/სტუმრების მისაღები და საჯარო ჩვენების ადგილებს, საცავები ექსპონატებისათვის, რომლებიც ამჟამად არ არის გამოფენილი, საკონსერვაციო სივრცეებს, ჩატვირთვა/გადმოტვირთვის, შეფუთვა/გახსნის, სახელოსნოებს, პერსონალის სივრცეებს, მაღაზიებს, კვების ობიექტებს, საზოგადოებრივ საპირფარეშოებს, ღონისძიებების სივრცეებს, სასწავლო ოთახებს, პარკინგს, გარე სივრცეებს და ა.შ [16].

მუზეუმის დიზაინის სახელმძღვანელო პრინციპები უნდა ითვალისწინებდეს ისეთ ფაქტორებს როგორცაა:

- ფიზიკური ხელმისაწვდომობა ყველა სახის მნახველთათვის, მათ შორის შეზღუდული შესაძლებლობის მქონე პირთათვის;
- მიდგომა და შესასვლელი;
- ვიზიტორთა ცირკულაცია შენობაში;
- სამუზეუმო ობიექტების ოპტიმალური ექსპოზიცია და კომუნიკაცია მნახველებთან (მათ შორის განათება, აუდიო-ვიზუალური თანამედროვე ტექნოლოგიები და ა.შ.);
- ექსპონატების შენახვა/დაცულობა როგორც გარემო პირობების ზეგავლენის, ასევე უსაფრთხოების თვალსაზრისით (დაცული ქურდობის, ვანდალიზმის, შემთხვევითი დაზიანებისგან, სტიქიური მოვლენების და ხანძრისგან, კლიმატკონტროლი);
- პერსონალის სამუშაო სივრცეები მუზეუმის ფუნქციებიდან და სპეციფიკიდან გამომდინარე;
- საზოგადოებრივი ობიექტების ხელმისაწვდომობა (მათ შორის კვების ობიექტები, მაღაზიები, ბიბლიოთეკები, საგანმანათლებლო სივრცეები, საპირფარეშოები და ა.შ.).

მუზეუმები მუდმივად ვითარდებიან თავიანთი ვიზიტორების საჭიროებების დასაკმაყოფილებლად. მისი პროექტირების უახლესი ტენდენციები ასახავს ცვლილების ამ საჭიროებას, რათა უზრუნველყონ მნახველებისთვის უფრო



ღრმა და პირადი გამოცდილება. მუზეუმის დიზაინის ზოგიერთი უახლესი ტენდენცია მოიცავს შემდეგ მიმართულებებს: **ინტერაქტიულობა, ტექნოლოგიურობა, მოქნილობა, ინკლუზიურობა და მდგრადობა** [13].

მუზეუმის არქიტექტურა განისაზღვრება, როგორც სივრცის დიზაინისა და ინსტალაციის ან აშენების ხელოვნება, რომელიც უპასუხებს მუზეუმის კონკრეტულ ფუნქციებს, განსაკუთრებით გამოფენის მოწყობას, ნამუშევრების კონსერვაციას, რესტავრაციას, შემდგომი დაზიანების პრევენციას, შესწავლას, მართვასა და ვიზიტორების მიღებას [8].

სამუზეუმო არქიტექტურის დღევანდელი გამოწვევები მდგომარეობს იმ კონფლიქტში, რომელიც ლოგიკურად არსებობს, ერთის მხრივ, არქიტექტორის ამბიციებსა და, მეორე მხრივ, მუზეუმის სრულყოფილ ფუნქციონირებას შორის.

მე-20 საუკუნის მეორე ნახევარში გაჩენილმა ახალმა ფუნქციებმა გამოიწვია მნიშვნელოვანი ცვლილებები სამუზეუმო არქიტექტურაში: დროებითი გამოფენების რაოდენობის ზრდამ, ექსპოზიციების ახალი ფორმების გაჩენამ განაპირობა კოლექციების განსხვავებული განაწილება მუდმივ საგამოფენო სივრცეებსა და საცავებს შორის; ვიზიტორთა საგანმანათლებლო ობიექტებისა და დასასვენებელი ადგილების განვითარება, კერძოდ, დიდი მრავალფუნქციური სივრცეების შექმნა, გამოფენებთან და მუზეუმთან დაკავშირებული ნივთების მაღაზიები, კვების ობიექტები და ა.შ. ამავდროულად, საჭირო გახდა დეცენტრალიზაცია გადაჯგუფებით და ზოგიერთი მუზეუმის ოპერაციების აუტოსორსინგი, რაც მოითხოვს სპეციალიზებული ავტონომიური შენობების აგებას: პირველ რიგში, სარესტავრაციო სახელოსნოებსა და ლაბორატორიებს, რომლებიც სპეციალიზებული იქნებოდნენ რამდენიმე მუზეუმის მომსახურებაზე, ასევე მუზეუმისგან მოშორებით განლაგებულ საცავებს და ა.შ. [17].

ანდრას შანტუს 2023 წლის ნაშრომში „წარმოდგენა მომავლის მუზეუმზე - დიალოგები არქიტექტორებთან“ 21-მა წამყვანმა არქიტექტორმა (მათ შორის დევიდ ჩიპერფილდი, სოუ ფუჯიმოტო, კულაპატ იანტრასასტი, ფრიდა ესკობედო, როტ ედუარდო ნეირა და სხვ.) წარმოიდგინა, როგორი იქნება მომავალი მუზეუმები პოსტ-ვარსკვლავარქიტექტურულ სამყაროში “ბალანსი საოცრებასა და თავმდაბლობას შორის”.

მე-20 საუკუნის ბოლო წლებში სამუზეუმო არქიტექტურაში დადგა „ბრწყინვალე დიზაინის“ პერიოდი. მან პიკს მიაღწია 1997 წელს ფრენკ გერის თვალწარმტაცი ტიტანით შემოსილი Guggenheim Bilbao-ს მუზეუმით, რომლის შენობა სამართლიანადაა დატანილი ქალაქის რუკაზე. საკულტო მუზეუმის შენობების ექსპლუატაციაში გაშვების ფორმულა ცნობილი არქიტექტორებისგან აღმოჩნდა მომგებიანი ქალაქებისა და ურბანული განვითარებისთვის, რომლებსაც კულტურული „დამკვიდრება“ ესაჭიროებათ. თუმცა მუზეუმის არქიტექტურისადმი ამგვარმა მიდგომამ არაერთგვაროვანი შედეგი გამოიღო;

მდიდრული, უაღრესად ორიგინალური იერსახე დაეხმარა მუზეუმების მიმზიდველობას, მაგრამ მუზეუმი, როგორც ხელოვნების ნიმუში, ყოველთვის არ იყო კეთილგანწყობილი თავად ხელოვნების ნიმუშების მიმართ. რაც უფრო შემაშფოთებელია. მრავალმა ადამიანმა იგრძნო, რომ ეს მიმზიდველი შენობები მათთვის არ იყო განკუთვნილი. თანდათან გაიკვია, რომ სწორედ ის სტრატეგიები, რომლებიც მიზნად ისახავდა ხალხის ხელოვნების მუზეუმებში მოზიდვას, საზოგადოების მნიშვნელოვან ნაწილს პირიქით ამორებდა მისგან[18].

ასეა თუ ისე, ანდრას შანტუს გამოკითხვაში მონაწილე არქიტექტორები მუშაობენ საოცრებასა და თავმდაბლობას შორის ნაყოფიერი ბალანსის დასამყარებლად. მათ შეუძლიათ შექმნან შენობები, რომლებიც უზრუნველყოფენ მუზეუმის სიცოცხლისუნარიანობას, როგორც ცალსახად აუცილებელ სამოქალაქო ინსტიტუციას ხელოვნებისა და საზოგადოების სამსახურში.

თუ მუზეუმის არქიტექტურა არ განვითარდება, მუზეუმი, როგორც შენობის ტიპი, არარელევანტური გახდება.

არქიტექტორებს, რომლებიც ადრას შანტუს ესაუბრნენ, გადაწყვეტილი აქვთ დაარღვიონ მუზეუმის ტრადიციული ფორმატი, იერარქია და უცვლელობა. მათ სწამთ "მუზეუმი საზღვრების გარეშე", რომელიც იქნება გამჭვირვალე, ინკლუზიური და ღია სტრუქტურის. მათ სურთ იხილონ მუზეუმის საგამოფენო და სოციალური ფუნქციების გამიჯნული საზღვრების პერფორაცია. ამ არქიტექტორების თვალში მუზეუმებს უნდა შეეძლოთ ტრანსფორმირება ერთი ფორმიდან მეორეში, დაძლიონ აზრი, რომ მუზეუმი მონოფუნქციური შენობაა.

ეს არქიტექტორები მუზეუმებს აღიქვამენ, როგორც შეხვედრის სივრცეს, რომელიც გამიზნულია ცოდნის გაზიარებისთვის, ამავდროულად თვლიან „ძალიან ინტიმურ“ და „სერიოზულ გასართობად“. ისინი აღწერენ მუზეუმს, როგორც „ნამდვილ სამოქალაქო სივრცეს, კულტურული და სოციალური ინფრასტრუქტურის“ ნაწილს, რომელიც აერთიანებს ხალხს ხელოვნებითა და იდეებით, ასევე საშუალებას აძლევს დროდადრო „შეანელონ თანამედროვე ცხოვრების სწრაფი ტემპი და კონცენტრირდნენ სულიერი სიმშვიდის მოპოვებაზე“ [18].

დღეს მუზეუმი გარდამავალ ფაზაში იმყოფება, და ყველა ტრადიციული დაწესებულება კითხვის ნიშნის ქვეშ დგას. თაობის პრიორიტეტები ვლინდება ტენდენციაში, როდესაც უნდა ვიფიქროთ მომავლის არქიტექტურაზე ბუნებასთან მიმართებით.

არქიტექტორებისთვის ერთი შემაშფოთებელი ტენდენცია არის ის, რომ მუდმივ სტრუქტურებს შეიძლება არ ჰქონდეს დიდი დატვირთვა არასტაბილურ მომავალ სამყაროში. კულტურულ სუბიექტებს მოუწევთ გააგრძელონ თავიანთი ამჟამინდელი ფუნქციები, ოღონდ შესაძლოა სხვა სახით. ჩვენ არ ვიცით, როგორი მუზეუმი მოერგება მომავალს. არქიტექტორებმა წარმოადგინეს ორიგინალური

კონცეფციები შენობებზე, რომლებსაც შეუძლიათ სივრცის ადაპტაცია რეალურ დროში, რათა მოერგონ ხელოვნების კონკრეტულ ნიმუშებს.

დღევანდელი არქიტექტორები, რა თქმა უნდა, ჩართულ არიან საუბარში იმის შესახებ, თუ როგორი იქნება მუზეუმი სრულად ციფრულ საზოგადოებაში. რამდენად განსხვავებული იქნება ხვალინდელი ციფრული მუზეუმი დღევანდელი ფიზიკურისგან? მიუხედავად დიდი გაურკვევლობისა, არქიტექტორები თავიანთი შესაძლებლობების ფარგლებში ზრუნავენ მუზეუმების პერსპექტივებზე, მათ ადაპტირებაზე. მათ მიაჩნიათ, რომ არქიტექტურა შეიძლება იყოს კატალიზატორი ამ ტრანსფორმაციისთვის.

არცერთი არქიტექტორი არ ვარაუდობდა სამუზეუმო ობიექტების, მუზეუმის აღმზრდელიობითი და კვლევითი ფუნქციების იგნორირებას. ბევრი რამ მომავალ მუზეუმებში დარჩება მუდმივი აუცილებლობის გამო. ერთ-ერთი არქიტექტორის აზრით, "ჰოლანდიელი ოქროს ხანის ან ფრანგი იმპრესიონისტების ნახატებით სავსე ოთახი ნაკლებად სავარაუდოა, რომ რამით შეიცვალოს, თქვენ ყოველთვის დაგჭირდებათ კედლები მათ დასაკიდებლად და ადგილები, სადაც შეგიძლიათ დატკბეთ და აღფრთოვანდეთ ამ ნამუშევრებით". არქიტექტორები ემზრობიან განახლებასა და ევოლუციას. ისინი ეძებენ წინსვლის გზას, რომელიც გააგრძელებს მუზეუმების მიერ საექსპერტო ცოდნისა და მნიშვნელოვანი გამოცდილების მიწოდებას, მაგრამ ასევე მოხსნის შესვლის ხილულ და უხილავ ბარიერებს, რათა ეს საკრალური ინსტიტუტები უფრო მეტად შეესატყვისებოდეს თანამედროვე ცხოვრებას [18].

ასეთი აზროვნების საფუძველი არის მარტივი ცნება, რომ მუზეუმი ყველას გვეკუთვნის - იდეა განმტკიცებულია მუზეუმების საერთაშორისო საბჭოს მიერ გასულ წელს მიღებული მუზეუმის განმარტებით, როგორც „დაწესებულება საზოგადოების სამსახურში“.

არქიტექტორებს ევალუბათ გადაიტანონ ეს იდეები ხელშესახებ, ფუნქციურ, პრაქტიკულ ფორმაში. მაგრამ მარტო არქიტექტურა - როგორც არ უნდა ეწინააღმდეგებოდეს მემკვიდრეობით სტრუქტურებს, მომთხოვნ კლიენტებს და მასალების ფიზიკურ შეზღუდვებს - ვერ ახერხებს მუზეუმის სრული შესაძლებლობების წარმოჩენას. მუზეუმი არასოდეს არ უნდა აგვერიოს მის შენობაში - ეს ბევრად მეტია. რისი გაკეთებაც არქიტექტურას შეუძლია არის ის, რომ დაეხმაროს მუზეუმებს მიუახლოვდნენ თავიანთი პოტენციალის მიღწევას.

ფაქტია, რომ დიდებულ მუზეუმს შეუძლია ფუნქციონირებდეს უდიდესი შენობაში, მაგრამ ვერანაირი არქიტექტურა ვერ ქმნის დიდ მუზეუმს უნიკალური ხელოვნების ან გააზრებული პროგრამის ნაკლებობისას. მუდმივად ცვალებად საზოგადოებასთან ადაპტაციით, მუზეუმის შენობა, ისევე როგორც თავად მუზეუმი, ყოველთვის დარჩება განვითარების მდგომარეობაში.

ნაშრომში განხილული სამუზეუმო არქიტექტურის ისტორიული განვითარების ასპექტების ანალიზის საფუძველზე შეიძლება დავასკვნათ, რომ საუკუნეთა განმავლობაში ის იცვლებოდა გარემოებათა და სამუზეუმო ფუნქციების გაფართოებასთან ერთად. ამავდროულად მე-20 საუკუნიდან მოყოლებული დღემდე უსწრაფესმა ტექნოლოგიურმა განვითარებამ, სამუზეუმო საქმიანობის მომგებიან ბიზნესად ტრანსფორმაციამ და შესაბამისად მნახველთა მოზიდვაზე ორიენტირებულმა მარკეტინგულმა სტრატეგიებმა მოითხოვა სამუზეუმო არქიტექტურის ტრადიციული იერსახე „გამორჩეულით“ შეცვლილიყო. ამის შედეგად შეიქმნა არაერთი ღირსშესანიშნავი სამუზეუმო შენობა, რომელიც ურბანულ განვითარებას და ტურისტულ მიზიდულობას საფუძვლი ჩაუყარა, მაგრამ ამავდროულად გააჩინა ერთგვარი საფრთხე მუზეუმის ძირითადი ფუნქციების სრულყოფილ აღსრულებასთან დაკავშირებით. ამიტომაც გახდა დღეს აქტუალური ნაშრომის სათაურში გამოტანილი შეკითხვა - რა უფრო მნიშვნელოვანია მუზეუმის ვიზუალი თუ ფუნქციონალი და როგორი უნდა იყოს მომავლის მუზეუმი?

მსოფლიოს წამყვანი არქიტექტორების მოსაზრებების გათვალისწინებით, რეკომენდაციის სახით წარმოვადგენთ ხედვას სამუზეუმო არქიტექტურაზე, რომელიც უნდა ეფუძნებოდეს თანამედროვე ტენდენციებს და უზრუნველყოფდეს მუზეუმის ინტერაქტიულობას, ტექნოლოგიურობას, მოქნილობას, ინკლუზიურობას და მდგრადობას. ბალანსი მუზეუმის იერსახესა და ფუნქციებს შორის იმგვარად უნდა იყოს დაცული, რომ უზრუნველყოფდეს ერთი მხრივ, მნახველთა დაინტერესებას და მიზიდვას და, მეორე მხრივ, მოსახლეობის ყველა ფენის ხელმისაწვდომობას მუზეუმში მიერ წარმოდგენილი ექსპონატიებისადმი. ამავდროულად მუზეუმი არ უნდა ერიდებოდეს ცვლილებებს, ტრანსფორმაციას, განვითარებას დროის მოთხოვნილებების შესაბამისად, რათა ოპტიმალურად აღასრულოს თავის ძირითადი ფუნქციები - ექსპონატების წარმოდგენა/შენახვა/დაცვა, საგანმანათლებლო და სამეცნიერო მუშაობა და ა.შ.

#### გამოყენებული ლიტერატურა:

1. World Museums in XXI Century: Reconstruction, Restoration, Reexposition. Materials of the International Conference Held on October 20-22, 2008. Saint-Petersburg;
2. Abd El Rehem, M. Museums and Architecture. (2005). *Cairo University*;
3. Impey O., MacGregor A. (2001). The origins of museums: the cabinet of curiosities in sixteenth and seventeenth century Europe. *House of Stratus, London*;
4. Lewiss G. The History of Museums. *Encyclopedia Britannica*;
5. Manssour Y., El-daly H., Morsi N. (2022). The historical evolution of museums architecture. *Academia*, 14p <https://www.academia.edu/6673293/>

6. Khrustaleva M. (2008). House-museum: history and future of museum architecture. *Museum*, 6, p 8;
7. Nikishin N. (2022). What modern Russian museums want and what they do. *Changing Museum in a Changing World - Contest of museum projects*. p 48;
8. Cormier L. (2005). Museums. *Sennott R.S. Encyclopedia of twentieth century architecture, Vol.2 (G-O)*. Fitzroy Dearborn;
9. Jodidio P. (2007). *Architecture now! Vol. 2 Hong Kong, Cologne*;
10. Zeiger M. (2005). New museum architecture. Innovative buildings from around the world. *London*;
11. Kalugina T. (2001). Art museum as a cultural phenomenon. *St. Petersburg*;
12. Bogner D. (2004). Directions for the development of the museum sphere in Europe and the world. *Changing Museum in a Changing World. Competition of museum projects*;
13. Simon F. (2023). The 5 latest museum design trends. 4 pages <https://www.arnabontempsmuseum.com/the-5-latest-museum-design-trends/>
14. Smith C.S. (2021). *The Art Museum in Modern Times*. Thames & Hudson <https://www.archpaper.com/2021/05/>
15. Flynn L. (2010). 7 new trends in museum design. 7 pages <https://www.bdcnetwork.com/7-new-trends-museum-design>
16. Museum Design Guide 101. (2023). <https://www.firstinarchitecture.co.uk/museum-design-guide-101/>
17. Espacio Visual Europa. (2015). Museum: The Architecture Concept. 5 pages <https://evmuseography.wordpress.com/2015/02/16/museum-the-architecture-concept/>
18. Szanto A. (2022). Imagining the Future Museum: 21 Dialogues With Architects. *Hatje Cantz, 288 pages*

## რეზიუმე

სამუზეუმო არქიტექტურა განუყოფლად არის დაკავშირებული მუზეუმის კონცეფციასთან, საუკუნეთა განმავლობაში მუზეუმის ფუნქციების გაფართოებიდან და ახალი ტექნოლოგიების გაჩენიდან გამომდინარე იცვლებოდა მუზეუმების იერსახე.

შუა საუკუნეებში არსებული შენობების (მათ შორის დიდებულთა სასახლეების) გამოყენება და გარდაქმნა მუზეუმებად, მე-18 - მე-19 საუკუნეებში მუზეუმებისათვის სპეციალური შენობების აგების აუცილებლობამდე მივიდა, თუმცა ძველი ტრადიციული არქიტექტურით. მე-20 საუკუნის არქიტექტურულმა ბუმმა საერთოდ შეცვალა მუზეუმების იერსახე და მსოფლიოს ყველაზე გამოჩენილმა არქიტექტორებმა არაერთი ღირსშესანიშნავი მუზეუმის შენობა უძღვნეს საზოგადოებას. ცხადი გახდა, რომ მუზეუმის არქიტექტურა მნახველს არანაკლებ იზიდავს, ვიდრე ის, რაც მასში არის განთავსებული. ზოგ შემთხვევაში შენობა ადამიანის კონკრეტულ მუზეუმში მისვლის მთავარი მოტივიც კი ხდება.

ერთი მხრივ ეს დადებითად აისახა მეტი მნახველის მოზიდვაზე, მაგრამ ზოგ შემთხვევაში შემაფერხებელი გახდა მუზეუმის ძირითადი ფუნქციების აღსრულებისთვის. ამიტომაც დღეს არქიტექტორები, ფიქრობენ რა თანამედროვე მუზეუმების მომავალზე, თვლიან რომ სრულყოფილი სამუზეუმო არქიტექტურა უნდა იყოს დაბალანსებული და აკმაყოფილებდეს როგორც ვიზუალურ, ასევე ფუნქციურ მოთხოვნებს.

## **Museum architecture – Image or functions?**

**Endeladze N.**

### **Resume**

Museum architecture is inextricably linked with the museum concept, that is why the appearance of museums has changed over the centuries, based on the expansion of museum functions and the emergence of new technologies.

The use and conversion of existing buildings (including palaces of nobles) into museums in the Middle Ages led to the necessity of building special buildings for museums in the 18th and 19th centuries, although with old traditional architecture. The architectural boom of the 20th century completely changed the face of museums, and the world's most prominent architects gave a number of remarkable museum buildings to the public. It became clear that the architecture of the museum attracts the visitor no less than what is housed in it. In some cases, the building even becomes the main motive of a person to come to a particular museum. On the one hand, this had a positive effect on attracting more visitors, but in some cases it became an obstacle to the performance of the main functions of the museum. That's why architects today, thinking about the future of modern museums, must consider that the ideal museum architecture should be balanced and meet both visual and functional requirements.

**Keywords:** Museum, architecture, technology

## ვიტრინა ურბანულ გარემოში

მაკოვკინა ი.

ასის. პროფესორი

ითვლება, რომ XXI საუკუნე კრეატიული ადამიანების დროა. თუ XX საუკუნეში ყველაზე უფრო მოთხოვნადი და მაღალანაზღაურებადი თანამშრომლები უმაღლესი რგოლის მენეჯერები იყვნენ, ახლა პირველობა უფრო შემოქმედებით პროფესიებს ერგო, ისეთებს როგორებიც არიან სხვადასხვა სპეციალიზაციის მქონე დიზაინერები.

დღეს უფრო და უფრო დიდი მნიშვნელობა ენიჭება ადამიანისა და ხელსაწყოს ურთიერთქმედების კონცეპტუალურად ახალ ფორმებს პროგრამული თვალსაზრისით, რაც მოითხოვს ისეთი ახალი ინტერფეისების შექმნას, რომელთა ძირითად მენიუში შაბლონები ან ინსტრუმენტების პანელები კი არ გამოიყენება, არამედ სპეციფიკაციების, ოპერაციების და ოპერანდების დავალებების შესრულებისას აქცენტი გადადის სასწავლო მაგალითებზე, ინტუიტიურობაზე, შესტებისა და მეტყველების ამოცნობაზე.

ჟესტების ამოცნობას ბევრად მეტი უპირატესობა აქვს მართვის ისეთ სხვა საშუალებებთან შედარებით, როგორიცაა კლავიატურა, მაუსი ან სენსორული ეკრანი; მეტი თავისუფლებაა მართვაში, არ ხდება მართვითი მოწყობილობების ცვეთა და ძალიან მოხერხებულაა რამდენიმე მომხმარებლის ერთდროული მუშაობის შესაძლებლობა.

ბუნებრივი ინტერფეისების ჟესტებით მართვის სფეროში გამოკვლევები ჯერ კიდევ 80-იანი წლების ბოლოს დაიწყო, კერძოდ, წარმოდგენილი იყო სენსორული ხელთათმანი, რომელიც ვირტუალური შიგთავსით მანიპულირებისას მომხმარებლის ხელის მტევანის მდებარეობისა და თითების მოძრაობის თვალყურის დევნების საშუალებას იძლეოდა, რაც ხდებოდა ულტრაბგერითი გადამწოდის მეშვეობით.

ამ გადაწყვეტის ალტერნატივა არის მანქანური მხედველობის ტექნოლოგიების გამოყენება და გამოსახულების დამუშავება ხელების, თითებისა და სხეულის სხვა ნაწილების მდებარეობისათვის თვალყურის სადევნებლად სხვადასხვა ოპტიკური სენსორების მეშვეობით, რომლებიც მომხმარებლისაგან გარკვეულ მანძილზე განლაგებული. 90-იანი წლების შუაში გაჩნდა ვებკამერების, როგორც კომპიუტერთან ურთიერთქმედების ინსტრუმენტის, გამოყენების ტენდენცია.

შებრუნებული პროექციის, ანუ უკუპროექციის ტექნოლოგიების მეშვეობით ჩვეულებრივი შუშის ზედაპირი (ფანჯარა, კარი, ტიხარი, ვიტრინა) შესაძლებელია გახდეს შესანიშნავი სარეკლამო საშუალება. ძირითადი მოწყობილობა, რომელიც გამოიყენება ასეთი სისტემის კონსტრუქციაში, ესაა შებრუნებული პროექციის ფირი, ინტერაქტიური ფირი და პროექტორი.

### ინტერაქტიური ვიტრინა ორი ტიპისაა:

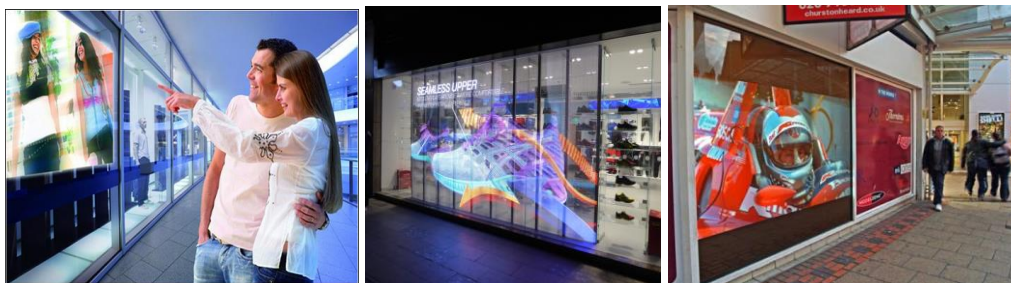
1. ინტერაქტიური ვიდეო-ვიტრინა;
2. ინტერაქტიური სენსორული ვიტრინა.

მაშინ, როდესაც ვიდეოვიტრინა შუშას ან სხვა სახის გამჭვირვალე ზედაპირს გადააქცევს ვიდეორგოლების გამშვებ ზედაპირად, სენსორული ვიტრინა დამატებით ამ

ზედაპირთან ურთიერთქმედების საშუალებას იძლევა ისევე, როგორც ეს პლანშეტურ კომპიუტერთან მუშაობისას ხდება. ვიდეოვიტრინა იქმნება უკუპროექციის ფირისა და პროექტორის შეთავსებით, ხოლო სენსორული ვიტრინა ეფუძნება ინტერაქტიურ ფირსა და პროექტორს.

### **ინტერაქტიური ვიდეოვიტრინა**

უკუპროექციის ფირისა და პროექტორის დახმარებით ნებისმიერი შუშის ზედაპირი შეიძლება ვაქციოთ ვიდეომატარებლად, ანუ ფანჯარაზე, ვიტრინაზე, შუშის კარებზე შეიძლება ჩანდეს ხარისხიანი ვიდეოგზავნილი. ეს ვარიანტი არა მარტო უფრო მომგებიანია, ვიდრე პლასტიკური ტელევიზორი ან LED ეკრანი, არამედ უფრო სასიამოვნოცაა ვიზუალურად. გარდა ამისა პლასტიკური პანელი უფრო დაამძიმებს შუშას, ხოლო ვიდეო-ვიტრინა ბუნებრივად ერწყმის და ავსებს კიდევაც უკვე არსებულ გამჭვირვალე ზედაპირს. (1).



სურ. 1. ინტერაქტიური ვიდეოვიტრინა

ვიდეოვიტრინების გამოყენების მხრივ ლიდერობს ამერიკის შეერთებული შტატები, თუმცა მათზე მოთხოვნა აქტიურად იზრდება მსოფლიოს სხვადასხვა ქვეყნებშიც, რადგან ეს არის ყველაზე მოხერხებულად მიწოდებული სარეკლამო გზავნილი, რომელიც ადვილად იპყრობს ადამიანის ყურადღებას.

XXI საუკუნეში ადამიანები ექსტრემალურად კომპიუტერიზებულები არიან. რეკლამა ისეთი დიდი დოზითაა შემოსული მოქალაქის ცხოვრებაში, რომ თუ არა რაიმე ძალიან ორიგინალური, გამორჩეული ხერხით მიწოდებული რეკლამა, სარეკლამო მენეჯერების მუშაობის ეფექტურობა ეცემა. ასეთ შემთხვევაში ჯერი ტექნოლოგიებზეა. რეკლამის ეს სახეობა, გარდა ვიზუალური მიმზიდველობისა, მოხერხებულიცაა. ბიზნესის მფლობელი ვიდეოვიტრინის მეშვეობით იოლად და სწრაფად შეცვლის გაფორმებას ახალი სარეკლამო გზავნილის შესაბამისად.

აღსანიშნავია, რომ რეკლამის გარდა ამერიკაში ამ ტექნოლოგიის გამოყენება დაიწყო ინტერიერშიც. შუშის ზედაპირებზე, განსაკუთრებით სააბაზანოებში, დგება უკუპროექციის ფირი, პროექტორი კი ახდენს სატელევიზიო სურათის დემონსტრირებას.

### **ინტერაქტიური სენსორული ვიტრინა**

ასეთი ვიტრინის მოქმედების პრინციპი პრაქტიკულად იდენტურია ვიდეო-ვიტრინისა ერთი პატარა განსხვავებით, თუ ვიდეოვიტრინა შუშის ზედაპირს ტელევიზორის ეკრანად აქცევს, სენსორული ვიტრინა მას აქცევს პლანშეტური



კომპიუტერის ეკრანად, ანუ მასთან შეიძლება მუშაობა. ადამიანი მიდის ვიტრინასთან, ხედავს ვიდეოგამოსახულებას, ხელის შეხებით აჩენს გარკვეულ მენიუს, თუმცა ასეთი ვიტრინაპლანშეტის ფუნქციონირების საზღვრები დამკვეთის სურვილზეა დამოკიდებული. (2).



სურ. 2. ინტერაქტიური სენსორული ვიტრინა

ინტერაქტიური ვიტრინები არის ერთ-ერთი ეფექტური და ხელმისაწვდომი ინსტრუმენტი ბრენდების ხელშეწყობისა და გაყიდვების ზრდისათვის.

ახლა, როდესაც მაღაზიები მომხმარებლის ყურადღების მისაპყრობად იბრძვიან, „სტატიკური სცენა პლასტიკური ფიგურების ცხოვრებიდან“ რაც არ უნდა ლამაზი იყოს, აღარ მუშაობს და ამ შემთხვევაში მათი დახმარება სწორედ ინტერაქტიურ ვიტრინებს შეუძლიათ, რომლებიც Forbes-მა უკვე დაასახელა, როგორც ყველაზე პერსპექტიული ტენდენცია რიტეილში.

ინტერაქტიურ ვიტრინებში სტანდარტული ვიდეოეკრანების ყველა არსებული უპირატესობაა შეთავსებული. მათ აქვთ ფართო შესაძლებლობა პირდაპირ კონტაქტში ჩართონ გამვლელები. ეს შეიძლება იყოს შემოთავაზებული საქონელის რეალური შესაძლებლობების ტესტირება ან სასიამოვნო თამაშები, რომლებიც აძლიერებს ამ ბრენდთან ემოციურ კავშირს.

ინტერაქტიურ ვიტრინას აქვს შესაძლებლობა თვალნათლივ წარმოადგინოს მაღაზიის ასორტიმენტი იმ შემთხვევაშიც კი, როდესაც მაღაზია დაკეტილია.

ბოლო წლებში შეიქმნა ინტერაქტიური სენსორული ვიტრინის რამდენიმე საინტერესო მაგალითი, კერძოდ: ფირმა „Nike“-მა გახსნა ბრენდის მთავარი მაღაზია „ინოვაციების სახლი 000“ (House of Innovation 000) ნიუ იორკში. ეს არის ექვსსართულიანი შენობა, რომლის თითოეულ სართულზე ხდება ბრენდის ტექნოლოგიური მიღწევების დემონსტრირება. მაგალითად, ერთ-ერთ სართულზე განლაგებულია ინტერაქტიური ეკრანები, რომლებზეც ჩანს იმ სპორტული მინი-შეჯიბრებების შედეგები, რომლებიც მაღაზიაში ტარდებოდა - ავტომატურად განისაზღვრება ნახტომის სიმაღლე, სირბილის სისწრაფე და სხვა ფიზიკური მაჩვენებლები.

ფირმა „Ralph Lauren“-ი თანმიმდევრულად ახორციელებს ინტერაქტივის ინტეგრირებას თავისი ბუტიკების ვიტრინებში მთელ მსოფლიოში და ამას აკეთებს უკვე დიდი ხანია, იგი ფაქტობრივად პიონერია ასეთ გადაწყვეტებში. „Ralph Lauren“-მა შესაძლებლობა მისცა თავის მყიდველს დაეთვალა უიმბლდონის ტურნირისათვის მიმდინარე კოლექცია და ქუჩიდანვე გაეკეთებინა შეკვეთა. გარდა ამისა ტურნირის მიმდინარეობის პროცესში მისი მაღაზიების ვიტრინებში შეიძლება

მიმდინარე მატჩების ანგარიშების გაგება, მოყვარულები კი იღებდნენ რჩევებს ჩოგბურთის თამაშისათვის. ამჟამად „Ralph Lauren“-ის ზოგიერთი მაღაზიის ვიტრინა აღჭურვილია დიდი ეკრანით iPhone-ის სახით, სადაც გამვლელს შეუძლია შექმნას მაისურის საკუთარი დიზაინი. ამასთან ერთად გამოვიდა აპლიკაცია iPhone-ისათვის ანალოგიური ფუნქციით.

ინტერაქტიური გადაწყვეტები ასევე კარგია ახალი გაჯეტებისკენ ყურადღების მისაპყრობად. ეკრანი თაჩსკრინის იმიტაციაა და გამვლელს წარმოდგენას უქმნის არა მარტო ინტერფეისზე, არამედ ზოგადად მოწყობილობაზე და მასთან მუშაობის სპეციფიკაზე. ასეთი ტექნოლოგია იყო გამოყენებული „Windows Phone 7“-ის გაყიდვების დაწყებისას. თუმცა „Nokia“-მ ეს „Microsoft“-ზე ადრე გამოიყენა. ტელეფონის შესაძლებლობების გამოტანა ვიტრინებზე მოხდა Nokia 5800 XpressMusic პრომო-კამპანიის ფარგლებში.

კომპანიებისათვის, რომელთა გასაყიდი პროდუქტი არა დიზაინი და ფუნქციებია, არამედ უფრო რთული მახასიათებლების მქონე საქონელი, რომელსაც ვერ აჩვენებ ეკრანზე (ისეთი, როგორცაა გემო ან სუნის), კარგად მუშაობს ისეთი იდეები, რომლებიც ამყარებს მნახველთან ემოციურ კონტაქტს. ამის მაგალითია „Starbucks“-ის ჩაის, „Tazo“-ს რეკლამა, აქ გამვლელს შეუძლია მართოს პატარა არსება (კოლიბრი, ჭრიჭინა ან პეპელა), რომელსაც ახალი ჩაის უნიკალური კომპონენტების ძიებაში ბევრი თავგადასავალი გადახდება.

იგივე სტუდიამ შექმნა შესანიშნავი თამაში ელექტრონიკის მაღაზიათა ქსელისთვის. გამვლელს სთავაზობენ შეასრულოს უბრალო მოძრაობები, რომელსაც შემდეგ იმეორებს სიმპათიური დელფინი.

მოუშენ-სენსორები ინტერაქტიურ ვიტრინებში იყენებენ მოძრაობებს, რომ გახსნან გამოსახულების ნაწილი ეკრანებზე, მაგალითად, „Rocking Dots Diesel“-ის ვიტრინა ისეა მოწყობილი, რომ გამვლელებს შეუძლიათ ხელის აქნევით ვიტრინის ეკრანზე როკ მუსიკოსთა კონცერტის გამოსახულების ახალი ნაწილის გახსნა.

ასეთივე ტექნოლოგიაა გამოყენებული „Intimates“-ის მაღაზიების ვიტრინებში ახალი ხაზის, „Elle MacPherson Intimates“-ის რეკლამირებისას. გამვლელის მოძრაობის შედეგად ნაწილობრივ იხსნება ვიდეოფრაგმენტები, სადაც ახალგაზრდა ქალი ჩაცმულია ამ ბრენდის საცვალში. ძნელია ჩაუარო ასეთ ვიტრინას გულგრილად.

კონცეფციის საფუძველი შეიძლება იყოს ვირტუალურ რეალობაში გადატანილი ჩვეული საყოფაცხოვრებო სიტუაცია, მაგალითად, ნიუიორკის ერთ-ერთი ტანსაცმლის მაღაზიის კარზე არის ძალიან სიმპათიური ძაღლის გამოსახულება, რომელიც ეთამაშება გამვლელებს.

ფერადმა ინტერაქტიურმა ვიტრინამ შესანიშნავად იმუშავა ნიუიორკის სხვადასხვა მუზეუმებში მიმდინარე ხელოვნებისა და რეწვის მასტერკლასების სერიის პრომოს შემთხვევაში, გარდა ღონისძიებათა განრიგისა, ის აძლევდა შესაძლებლობას მოზრდილებს და ბავშვებს გაეკეთებინათ ნახატები პირდაპირ შუშის ზედაპირზე და შემდეგ მიღებული შედეგრი გადაეგზავნათ ელ.ფოსტით.

არის შემთხვევები, როდესაც არ არის საჭირო ადამიანი ვიტრინასთან დიდხანს შეყოვნდეს, მაშინ შეიძლება შემოიფარგლო სტანდარტული გადაწყვეტილებით: მოხდეს

გამვლელის ვიტრინის გასწვრივ მოძრაობისა და ეკრანზე გამოსახულების გაჩენის ან ობიექტის ცვლის სინქრონიზაცია. „Nesquik“-ის ვიტრინა ჰოლივუდში შეიქმნა ბავშვების გასართობად, მაგრამ მოზდრილებსაც არ ტოვებს გულგრილს.

ახალი წლის და შობის დღესასწაულებზე ნიუიორკი ზღაპრულ ქალაქს ემსგავსება. ქალაქის ცნობილი მაღაზიები ერთმანეთს ეჯიბრებიან ვიტრინების გაფორმებაში და ყოველი ფანჯარა წარმოადგენს ხელოვნების ნიმუშს. „Macy’s“-ის მაღაზიის ვიტრინა ასახავს ბიჭის ისტორიას, რომელიც უთვალთვალეს სანტა-კლაუსს ტელესკოპით. ერთი ვიტრინა ინტერაქტიურიცაა, მნახველებს შეუძლიათ ითამაშონ კიდეც.

მაღალი ტექნოლოგიები კულტურულ სფეროშიც აღწევს. თანამედროვე თუ კლასიკური ხელოვნების მუზეუმები ფეხდაფეხ მიჰყვებიან პროგრესს. მათთვის, ვისაც ხელოვნება უყვარს, მაგრამ არ აქვს საშუალება იმოგზაუროს, დიდი ხანია არსებობს ვირტუალური ტურები სხვადასხვა ქვეყნების მუზეუმებში, რაც განსაკუთრებით მოთხოვნადი გახდა პანდემიის პერიოდში.

მოდური ტრენდი - ხელოვნებისა და ატრაქციონის შეთავსება - დიდხანს იწვევდა მსოფლიოს მუზეუმების მესვეურების კრიტიკულ გამოხმაურებებს. ამჟამად მულტიმედია ტექნოლოგიები, რომლებიც თუნდაც რამდენიმე წლის წინ ისინჯებოდა დროებით გამოფენებზე, დღეს უფრო და უფრო გამოიყენება მუდმივ ექსპოზიციებში.

დიზაინის მუზეუმი ნიუიორკში „კუპერ-ჰიუიტი“ სთავაზობს თავის დამთვალიერებლებს გაჯეტს შავი კალმისტრის სახით, რომელიც სპეციალურ დარბაზში უნდა მიიტანო შპალერის ნიმუშთან ვიტრინაზე და კედელზე გაჩნდება ინტერიერის პროექცია, ანუ ადამიანი აღმოჩნდება მისივე არჩეული ეპოქის ინტერიერში. თუ ინტერაქტიურ მაგიდაზე დახატავს ყვავილს, ექნება შესაძლებლობა მოისმინოს სათავსოს დიზაინში ყვავილოვანი მოტივის გამოყენების ისტორია.

როგორც წესი, მუზეუმში ექსპონატების ხელის ხლება აკრძალულია, რაც რიგ შემთხვევაში მომხმარებელთა ცნობისმოყვარეობის დაუკმაყოფილებლას იწვევს. ვაშინგტონის პორტრეტის ნაციონალურმა გალერეამ გადაწყვიტა ეს პრობლემა 3D-ტექნოლოგიის მეშვეობით. მათ გაციფრულეს რამდენიმე ობიექტი: მამონტის ჩონჩხი, აბრაამ ლინკოლნის სიკვდილის შემდეგ გაკეთებული ნიღაბი, ძმები რაიტების თვითმფრინავი. ახლა ყველა მსურველს შეუძლია შეეხოს ლეგენდარული პრეზიდენტის წვერს, მამონტის ჩონჩხს და დააკაკუნოს პირველი აეროპლანის ფიუზელაჟზე.

კლივლენდის ხელოვნების მუზეუმის „კოლექციების კედელი“ დაჯილდოვდა ნომინაციაში „საუკეთესო ციფრული გამოფენა“. მთელ კედელზე განლაგებული დიდი სენსორული ეკრანი საშუალებას იძლევა მუზეუმის კოლექცია ერთდროულად რამდენიმე ადამიანმა დაათვალიეროს, 3500-ზე მეტი ექსპონატის დეტალების დანახვა შესაძლებელია მაქსიმალური გადიდების გზით. გარდა ამისა, შესაძლებელია შეიქმნას საკუთარი ვირტუალური კოლექცია და დაემატოს ის პირად მარშრუტში.

თვითმომსახურების ფარმაცევტულ სისტემებში მომუშავე ამერიკულმა კომპანიამ „MedAvail Technologies“-მა ქალაქებში, ტოუსოსა და ფენიქსში დაამონტაჟა ინტერაქტიური სააფთიაქო კიოსკები, რომელსაც აქვს ჩვეულებრივი აფთიაქის ფუნქცია და შეუძლია ავტომატიზებულ რეჟიმში გაყიდოს წამლები, რეცეპტით გამოწერილი წამლების ჩათვლით.

ყველაზე უბრალო და თვალსაჩინო გადაწყვეტაა ვიტრინის რეაქცია გამვლელის მოძრაობის ტრაექტორიაზე, ანუ ვიტრინა სტატიკურია მანამ სანამ არავინ არ მოდის. როგორც კი გამოჩნდება ადამიანი, ვიტრინა ცოცხლდება, იცვლება ფერები, განათება, სურათი, იწყება მოძრაობა. ეს აუცილებლად იწვევს ადამიანის რეაქციას. რა თქმა უნდა, ინტერაქტიური ვიტრინები დღეს ჰაიტეკია და მაქსიმალურად ეფექტურია. ეს ეფექტურობა ეფუძნება მომხმარებლის ჩართვას ურთიერთქმედებაში.

ვფიქრობ ინტერაქტიური ვიტრინები აუცილებლად დაიკავებენ თავის ნიშას რეკლამაში, რადგან პროდუქტებისა და მომსახურების პოზიციურების ყველაზე მეტად საინტერესო და დასამახსოვრებელი ხერხია, იგი შესაძლებლობას იძლევა განხორციელდეს არასტანდარტული სარეკლამო იდეები და დიალოგში შეიყვანოს მომხმარებელი და პროდუქტი/სავაჭრო ნიშანი. ჯერჯერობით მათი სიმკვირე აყოვნებს მის ფართო გავრცელებას, რაც დროთა განმავლობაში ალბათ დარეგულირდება.

ყველა ეს ტექნოლოგია ხსნის დიდ სივრცეს, ვიტრინისტების ფანტაზიას და იძლევა შემოქმედებით თავისუფლებას. მარკეტოლოგები და ვიტრინის დიზაინერები გაერთიანებული ძალებით შეძლებენ შექმნან ძლიერი PR-ით აღჭურვილი ვიტრინები.

ინტერაქტიური გადაწყვეტები არქიტექტურაში აყალიბებს ურთიერთკავშირს ადამიანს, არქიტექტურას და გარემოს შორის და სტიმულს აძლევს მათ თანაარსებობას და ევოლუციას. ციფრული ტექნოლოგიებისა და არქიტექტურის სფეროს ურთიერთგადაკვეთა, სადაც მონაცემთა გაცვლა რეალური დროის რეჟიმში ხდება, გვათავაზობს კონფიგურაციას, რომელიც ადაპტირებულია ადამიანის ცვალებად მოთხოვნებთან და ხელს უწყობს არქიტექტურის სტატიკური ხელოვნებიდან დინამიკურ გარემოში კონვერტაციას.

ექსპოზიციის სწრაფი ცვლის შესაძლებლობას შეაქვს ქალაქის გარემოში ნაირფეროვნება, რომელიც ასე სჭირდება ადამიანს. ფერის, კომპოზიციის, შუქის, მუსიკის, მასალების მეშვეობით ვიტრინები ქმნიან სასურველი ცხოვრების იდეალურ სახეს და აყალიბებენ ქალაქის იერს მთლიანობაში, რაც კეთილგანწყობილს, მიმზიდველს, უნიკალურს ხდის მას, და თავის მხრივ გავლენას ახდენს ქალაქის კონკურენტუნარიანობაზე.

დაბოლოს, ვიტრინის დეკორატორებისა და დიზაინერების მიერ შექმნილი სახეები ხდება საინფორმაციო ბაზრის ნაწილი და ერთვება სოციალურ-კულტურული მოხმარების საერთო პროცესში სხვა სულიერ პროდუქტებთან ერთად.

## რეზიუმე

დღესდღეობით ადამიანისა და ხელსაწყო ურთიერთქმედების კონცეპტუალურად ახალ ფორმებს, პროგრამული თვალსაზრისით უფრო და უფრო დიდი მნიშვნელობა ენიჭება. ეს მოითხოვს ისეთი ახალი ინტერფეისების შექმნას, რომელთა ძირითად მენიუში შაბლონები ან ინსტრუმენტების პანელები კი არ გამოიყენება, არამედ სპეციფიკაციების,

ოპერაციებისა და ოპერანდების დავალებების შესრულებისას აქცენტი გადადის სასწავლო მაგალითებზე, ინტუიტიურობაზე, ჟესტებსა და მეტყველების ამოცნობაზე.

შებრუნებული პროექციის ტექნოლოგიების მეშვეობით ჩვეულებრივი შუშის ზედაპირი (ფანჯარა, კარი, ტიხარი, ვიტრინა) შესაძლებელია გახდეს შესანიშნავი სარეკლამო საშუალება. ძირითადი მოწყობილობა, რომელიც გამოიყენება ასეთი სისტემის კონსტრუქციაში, ესაა შებრუნებული პროექციის ფირი, ინტერაქტიური ფირი და პროექტორი.

ინტერაქტიურ ვიტრინებში სტანდარტული ვიდეოეკრანების ყველა არსებული უპირატესობა შეთავსებულია. მათ აქვთ ფართო შესაძლებლობა პირდაპირ კონტაქტში ჩართონ გამვლელები. ეს შეიძლება იყოს შემოთავაზებული საქონელის რეალური შესაძლებლობების ტესტირება ან სასიამოვნო თამაშები, რომლებიც აძლიერებს ამ ბრენდთან ემოციურ კავშირს. გარდა ამისა, სანამ ტექნოლოგია არ გახდა დარგის სტანდარტი, კომპანიისათვის ეს არის შესაძლებლობა, ხაზი გაუსვას აქტუალური ტრენდების გაგებას, და კარგი ინფორმაციული მიზეზი, რომელიც ეფექტურად გავრცელდება ქსელში.

ინტერაქტიური გადაწყვეტები არქიტექტურაში ქმნის ურთიერთკავშირს ადამიანს, არქიტექტურასა და გარემოს შორის, ხელს უწყობს მათ უფრო სასარგებლო ურთიერთქმედებას და მათი შემდგომი თანაარსებობის ევოლუციას.

ციფრული ტექნოლოგიებისა და არქიტექტურის სფეროს ურთიერთგადაკვეთა, სადაც მონაცემთა გაცვლა რეალური დროის რეჟიმში ხდება, გვათავაზობს კონფიგურაციას, რომელიც ადაპტირებულია ადამიანის ცვალებად მოთხოვნებთან და ხელს უწყობს არქიტექტურის სტატიკური ხელოვნებიდან დინამიკურ გარემოში კონვერტაციას.

## **A showcase in an urban environment**

**Makovkina Ir.**

### **Resume**

Currently, new forms of human-machine interaction, both conceptually and in software, are becoming increasingly important. This requires the creation of new interfaces that has the main menu which does not use templates or toolbars, on the contrary, when setting specifications, operations and operands, the emphasis is shifted towards training examples, intuitiveness, gestures and speech recognition.

With the help of reverse projection technology, you can turn an ordinary glass surface (window, door, partition, showcase) into an excellent advertising medium. The main equipment used in the construction of such a system is a reverse projection film, an interactive film and a projector.

Interactive showcases combine all the advantages of standard video screens and broad opportunities for engaging passers-by in direct contact: from testing the real capabilities of the offered product to pleasant games that strengthen the emotional connection with the brand. In addition, while the technology has not become an industry standard, it is an opportunity for the

company to emphasize the understanding of current trends and a good informative occasion that can be effectively distributed over the network.

Interactive solutions in architecture build a mutual connection between a person, architecture and the environment, pushing them to more profitable interaction and creating opportunities for their further coexistence and evolution. The intersection of digital technologies with the field of architecture, which exchanges data in real time, offering a configuration adapted to the ever-changing needs of the individual, contributes to the conversion of architecture from a static art to a dynamic environment.

## არქიტექტურის აქტუალური თემების რეანიმირება დროსა და სივრცეში

მელქაძე მ.  
პროფესორი

### პრეამბულა

რა არის აქტუალური საქართველოს რეალობაში? კითხვაზე კითხვით, შესაძლებელია გვიპასუხონ - რომელ ასპექტში ან რომელ დარგში? - არქიტექტურაში (იქნება ჩემი პასუხი), აგრეთვე, ეკონომიკაში, სოფლის მეურნეობაში, წარმოებაში და ა. შ.

სოფლის მეურნეობის კრიზისის ილუსტრაცია დგას ელიავას ბაზრობისა და ვახუშტი ბატონიშვილის ხიდის მიმდებარე ერიტორიაზე. ჩვენი სახელმწიფო, საქართველო, წარმოადგენს აგრარულ ქვეყანას და მისი რეგიონების პრობლემები, ცხადია, თავს იყრის სასოფლო სამეურნეო სექტორის პრობლემებში, რაც შიდა მიგრაციის უპირველეს მიზეზს წარმოადგენს. სოფლის მოსახლეობის მიზიდვის ერთადერთი ცენტრი, კი თბილისია. და გახდა ჩვენი ქვეყანა ერთი დიდი თავკომბალა თბილისის სახით.

### ისტორიული ექსკურსი

სოფლის პრობლემები, სასოფლო-სამეურნეო რეგიონების აქტიური მოსახლეობისაგან განხალხება, დაცლა, არის მხოლოდ სოციალ-ეკონომიკური პორბლემა, თუ ეს ამ კრიზისის უფრო ფართო ასპექტებს მოიცავს?

სწორედაც, ამ საკითხის სიღრმისეულ განხილვას ეძღვნება ჩემი მოხსენება, სადაც შევეცდები ჩვენი ქვეყნის მე-20 საუკუნის 80-იან წლებში არქიტექტურაში გატარებული სახელმწიფო პოლიტიკის ილუსტრირებით ვილაპარაკო ჩვენი კოლეგების შემოქმედებაზე და მათ წარუშლელ კვალზე საქართველოს მაღალმთიანი სოფლების განახლება-რეგენერაციასა და ახალი სოფლების შექმნა-დაპროექტებაზე და აქედან გამომდინარე, ვისაუბრო ქართული არქიტექტურული სკოლის ავნგარდულ როლზე არა მარტო საბჭოთა კავშირის, არამედ სოციალისტური ბანაკის სივრცეში.

აგრეთვე, შევეცდები, გავაშუქო არქიტექტურის როლი ქვეყნის მეურნეობის სხვადასხვა დარგში, კერძოდ კი - სოფლის მეურნეობაში.

## განსჯა

როგორც ზემოთ დავსვით კითხვა, არის თუ არა, სოფლის პრობლემები მხოლოდ სასოფლო-სამეურნეო პრობლემები, თუ ეს საკითხი უფრო ფართო ასპექტს მოიცავს?

რაში გამოიხატება სოფლის, მასში მცხოვრებთა - იქ, იმ სივრცეში ყოფნის კრიზისი? 90-იან წლებში დაწყებული სოციალურ-ეკონომიკური ნგრევა, რომელიც რაღაც კუთხით ახლაც გრძელდება, არის მხოლოდ ადამიანის სურვილების შეუთავსებლობა რეალობასთან, თუ უფრო სხვა, სიღრმისეული მიზეზების მომცველი.

XX საუკუნის 70-80-იანი წლების საქართველოს ერთიანობა საბჭოურ სივრცეში, ავანგარდული სტატუსის მქონე იყო შემოქმედებისა და ეკონომიკის ყველა სფეროში.

ყოველი ზემოთქმული დამჭირდა იმისთვის, რომ შევხებოდი ქართული არქიტექტურის საბჭოური და, არ შემეშინდება ვთქვა, სოციალისტური ბანაკის ავანგარდში ჩართულობის საკითხს.

რომელი ერთი უნდა გავიხსენო, რომ ეს თეზა იყოს ილუსტრირებული

1. სპორტის სასახლე თბილისში. არქ. ლადო ალექსი-მესხიშვილი, ვ. კასრაძე, კონსტრუქტორი დ. ქაჯაია. 1956 წ.

2. საბჭოთა კავშირის საგამოფენო პავილიონი ლაიფციგში. არქ. ლადო ალექსი მესხიშვილი, ა. ჭობაზრია, კონსტრუქტორი გ.მებუკე; 1976 წ.

3. საცხოვრებელი სახლი სანაპიროზე. არქ. გ. მელქაძე, შ. ყავლაშვილი, ი. ხარაშვილი 1961 წ. და მრავალი სხვ. ამ თემას ცალკე სტატია უნდა მიეძღვნას, ეპოქისა და დროის კონტექსტში ყველა მიზეზშედეგობრიობის აღნიშვნითა და სისტემური გაანალიზებით, რაც ჩვენს ახალ თაობას მოვლენების სწორად აღქმისა და იმ ეპოქის არქიტექტურული მემკვიდრეობის სწორად შეფასების უნარს ჩამოუყალიბებს ყოველგვარი ყალბი, არამეცნიერული პათეტიკის გარეშე.

თუ თვალს გადავაავლებთ საბჭოური საქართველოს 80-იანი წლების სოციალურ-ეკონომიკური პროგრამების პოლიტიკას, აღმოვაჩენთ, რომ XX ს-ის 80-იანი წლების დასაწყისის საქართველოს ხელმძღვანელობა დიდ ყურადღებას აქცევდა



სოფლის მოსახლეობისათვის საცხოვრებელი პირობების გაუმჯობესებას, რაც გამოიხატებოდა ახალი სოფლების დაპროექტებისა და აშენების იდეით.

ამ აზრის ილუსტრირებას წარმოადგენს წინა საუკუნის 70-იანი, 80-იანი წლების არქიტექტურული აქტივობები სხვადასხვა საპროექტოებში. როგორცაა იმდროინდელი ე.წ. გპი-ის არქიტექტურის ფაკულტეტის საპროექტო ჯგუფი ბატონ ვახტანგ დავითაიას ხელმძღვანელობით, „სოფლპროექტის“ არქიტექტურული სახელოსნო ბატონ ირაკლი მარგიშვილის ხელმძღვანელობით.

ბატონ ვახტანგ დავითაიას ჯგუფმა გააკეთა სოფელ ბისოს (1972-75 წწ), სოფ. ხახმატის, სოფ. ხორნაბუჯის საპროექტო შეთავაზებები.; არქიტექტურული საპროექტო ჯგუფს ხელმძღვანელობდა ვ. დავითაია, წევრები იყვნენ გ. გეგელია, ა. ჩიქოვანი, თ. გოგოლაძე, ზ მათიაშვილი, თ. კლდიაშვილი, გ. კვიციანიშვილი, მ. გუჯაბიძე.

ბოდიშს მოგახსენებთ თუ ვინმე გამომრჩა.

როგორც ზემოთ აღვნიშნე, რესპუბლიკის ყურადღება მიპყრობილი იყო საქართველოს რეგიონებისა და აგრეთვე, კონკრეტულად, მაღალმთიანი სოფლების განვითარებისა და კეთილმოწყობის საკითხისადმი.

აქ ყურადღებას მივაქცევთ ირაკლი მარგიშვილისა და მისი შემოქმედებითი ჯგუფის (დ. მორმედაძე, ნ. დვალი, ლ. მჭედლიშვილი), ორ პროექტს, რომელთა აღნიშვნა და შეფასება მოხდა 1986 წლის „საბჭოთა არქიტექტურის“ N 4 ნომერში. სტატიის ავტორი გახლდათ ბატონი ვახტანგ დავითაია. საკითხი ეხებოდა სოფლებს გუდანსა და ახალ შატილ. ორივე სოფელი, მოგეხსენებათ, რომ რეალიზებულია უმაღლეს სამშენებლო კონსტრუქციულ დონეზე. სოფელ გუდანის (1983 წ). პროექტმა (ავტ. ი. მარგიშვილი, დ. მორმედაძე და ლ. მჭედლიშვილი). მიიღო გრან-პრი სოფლის ბიენალეზე.

მეორე რეალიზებული პროექტია ახალი შატილი (1983 წ. ავტ. ი. მარგიშვილი, ლ. მჭედლიშვილი, ნ. დვალი).

რა აერთიანებს ამ ორ პროექტს და რეალიზებებს? –

- ტრადიცია, რთული რელიეფის მქონე მაღალმთიანი რეგიონები, ბიოკლიმატური სტატუსკვო, ადგილობრივი მასალები და მათი გამოყენების კულტურა და

ორგანული , ავთენტური გადაწყვეტილების შექმნა- გამოყენება ერთიან სივრცულ-არქიტექტურულ სისტემა-სტრუქტურაში.

ამ მცირე მიმოხილვის მიზანი ზემოთ იყო ჩამოყალიბებული. დასკვნის სახით კი ვიტყვი: დროსა და ინტელექტუალურ- მეცნიერულ- შემოქმედებით სივრცეში უკან მუდმივი ცქერის მეთოდით მოხდეს აწმყოს სწორად შეფასების უნარის აღდგენა ჩვენი თაობისათვის და ამ უნარის შექმნა ახალგაზრდა თაობისათვის .

## **რეზიუმე**

სოფლის პრობლემები, მოსახლეობისაგან სასოფლო-სამეურნეო რეგიონების აქტიური დაცლა, არის მხოლოდ სოციალურ ეკონომიკური პრობლემა, თუ ეს ამ კრიზისის უფრო ფართო ასპექტებს მოიცავს?

სწორედაც, ამ საკითხის სიღრმისეულ განხილვას ეძღვნება ჩემი მოხსენება, სადაც შევეცდები მე-20 საუკუნის 80-იან წლებში ჩვენს ქვეყანაში არქიტექტურის მიმართულებით გატარებული სახელმწიფო პოლიტიკის შესახებ; ილუსტრირებით წარმოვადგინო ჩვენი კოლეგების შემოქმედება და მათი წარუშლელი კვალი საქართველოს მაღალმთიანი სოფლების განახლება-რეგენერაციასა და ახალი სოფლების შექმნა-დაპროექტებაში.

ვისაუბრო ქართული არქიტექტურული სკოლის ავნგარდულ როლზე არა მარტო საბჭოთა კავშირის, არამედ სოციალისტური ბანაკის სივრცეში.

ამ სტატიაში შემლებისდაგვარად გაშუქებულია არქიტექტურის როლი ქვეყნის მეურნეობის სხვადასხვა დარგში, კერძოდ კი - სოფლის მეურნეობაში.

## **Current issues of Architecture in Time and Space**

**Melkadze M.**

### **Resume**

#### **Introduction**

The question of what constitutes the actual reality of Georgia can be asked in various aspects or levels. In architecture (from my perspective), as well as in economics, rural development, production, etc.

#### **Illustration of the Crisis in Rural Population**

An illustration of the crisis in rural population is found in the territory near Eliava's Bazaar and Vakhusti Batonishvili's bridge. Our country, Georgia, represents the problems

of the agrarian regions and rural-societal sector, which is a significant factor contributing to internal migration. The focal point of rural population is Tbilisi, making the city a large suburban area for Georgia.

### **Historical Excursus**

The problems of villages, rural-urban regions, population migration, and challenges arising from active rural population are not merely social-economic issues; they encompass broader aspects of this crisis. Correcting this, the discussion delves into my perception, where I attempt to shed light on the illustration of our country's 20th-80s architectural policy, emphasizing the achievements of my colleagues and their unrelenting efforts in the revitalization and regeneration projects of high-mountainous villages in Georgia.

The discussion extends beyond the role of the Georgian architectural school, not only in the realm of inter-institutional connections but also in the broader space of socialist planning. In this article, I aim to explore the role of architecture in different tiers of a country's development, particularly focusing on agriculture.

თანამედროვე შენობა/ნაგებობების კავშირი და ჩამოყალიბების  
მეთოდები ისტორიულ შენობებთან უცხოეთის მაგალითების  
მიმოხილვით

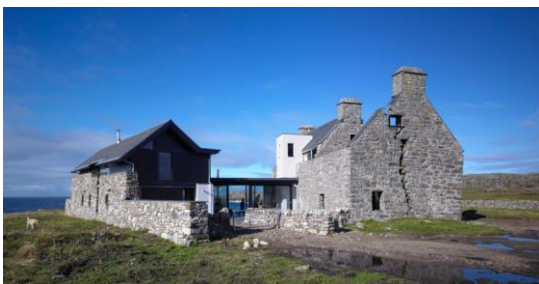
ნასიძე ნ.  
დოქტორანტი  
მაისურაძე მ.  
პროფესორი

მთელ მსოფლიოში, ქალაქების ისტორიულ გარემოში, იქმნება თანამედროვე არქიტექტურა, როგორც დაგეგმილი ურბანული რეგენერაცია, რათა წარმოჩინდეს ქალაქი, როგორც სტრატეგიული ბრენდინგი ტურიზმისთვის, ინვესტიციების მოზიდვისა და ასევე კულტურული მემკვიდრეობის პოპულარიზაციისთვის.

ისტორიული არქიტექტურა ჩვენი კულტურისა და მემკვიდრეობის ნაწილია. ყოველი პროექტი აგებულია იმისთვის, რომ ემსახუროს კონკრეტულ მიზანს და აქვს ისტორიული ღირებულება, რომელშიც ის შენდება. იუნესკო მემკვიდრეობას განსაზღვრავს, როგორც „ჩვენს მემკვიდრეობას წარსულიდან, რითაც ვცხოვრობთ დღეს და რასაც გადავცემთ მომავალ თაობებს“ (UNESCO, 2007). ამ ცნების გაანალიზების შემდეგ ჩანს, რომ ჩვენ მემკვიდრეობით ვიღებთ ადგილს და ვსწავლობთ წარსულის მიღწევებზე, ვდებთ ჩვენს წილს და შემდეგ ცოდნას გადავცემთ შემდეგ თაობას. ყოველი აშენებული პროექტი გავლენას ახდენს როგორც ადგილზე, ისე გარემოზე.

თანამედროვე შენობების კავშირი ისტორიულ შენობებთან

ახალი შენობების კავშირი ისტორიულ შენობებთან ყალიბდება სხვადასხვა მეთოდებით. „ძველის და ახლის“ სინთეზი, თანამედროვე შენობა ზოგადი კომპოზიციური ტექნიკის, მასალებით, ფორმებით ავსებს და ქმნის ისტორიულ ნაგებობებთან ერთ არქიტექტურულ ანსამბლს.



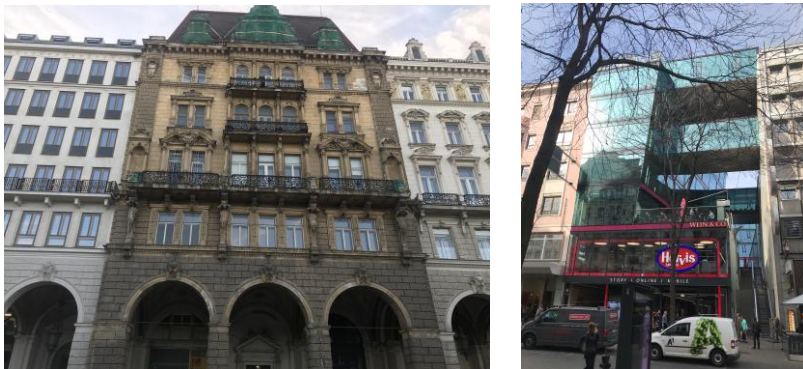
სურ. 1. სახლი ისტორიულ ქვის ნანგრევებში შოტლანდიის სანაპიროზე

**დაქვემდებარების პრინციპი.** ისტორიული ნაგებობები ექვემდებარება თანამედროვე შენობებს. მსგავსი კონცეფცია შეიძლება მივაღწიოთ ფორმისა და ფერის თამაშით. ძირითადად ასეთ დროს უპირატესობა ენიჭება ისტორიულ შენობას



სურ. 2. რუსეთის არქიტექტორთა კავშირის შენობა

**„მოთავსება“.** ისტორიული შენობების შემთხვევაში მოთავსება, მიღწეულია არქიტექტურული მთლიანობით, სტილიზებული შენობის ადგილის მიჩენით ისტორიულ ძეგლებში.



სურ. 3. ვენა

**„კონტრასტი“.** ახალი შენობა ეწინააღმდეგება ისტორიულ შენობებს, თანამედროვე მასალების გამოყენებით და არქიტექტურული ფორმის არჩევით, რომელიც შეიძლება ასევე, ეწინააღმდეგებოდეს მიმდებარე გარემოს. უპირველეს ყოვლისა აუცილებელია ისტორიული სახლების დაცვა, შენარჩუნება და აღდგენა. ეს არის ჩვენი ისტორია და თვითმყოფადობა. საინტერესოა რატომ არის თანამედროვე არქიტექტურის ასეთი უგულვებელყოფა ისტორიულ ნაწილში? იქნებ

იმიტომ, რომ ასეთი პეიზაჟები არ გვინახავს? შეიძლება იმიტომ, რომ თანამედროვე დეველოპერები აკეთებენ პროექტებს კარგი არქიტექტორების გარეშე და შედეგად, ქმნიან ცუდ გემოვნებას.

### ფასადიზმი

უკანასკნელ წლებში, არქიტექტურული ძეგლების განადგურების ნაცვლად, გამოყენებულია ფასადიზმის ტექნოლოგია: როდესაც ისტორიული ფასადი შენარჩუნდება ან აღდგება, ხოლო დანარჩენ ყველაფერს ავსებს ახალი სტრუქტურა. ითვლება რომ ფასადიზმი საშუალებას გვაძლევს შევინარჩუნოთ ისტორიული შენობები.



სურ. 4. სახლი ლიგოვსკის 13-15

ახალი შენობა ძველში შექმნილია არქიტექტურული კომპოზიციის ძირითადი აქტივების გათვალისწინებით - ჰორიზონტალური და ვერტიკალური ჩანართები, რითმული, მასშტაბური და გარემოს შერწყმის თავისუფალი გადაწყვეტა.



სურ.5. პეტერბურგის შენობის პანორამა, „არსენალნაიას“ სანაპირო, სახლი #11

ფასადიზმი არის არქიტექტურული და სამშენებლო მეთოდი, რომელიც მოიცავს ფასადის შენარჩუნებას დანარჩენი შენობისგან. ყველაზე გავრცელებული

პრაქტიკაა ისტორიული შენობების ფასადის შენარჩუნება, როგორც თანამედროვე შენობების ჩაშენებული ან მომიჯნავე ნაწილები.

ამ მეთოდს აკრიტიკებენ ძველი ქალაქების ისტორიული განვითარების დამცველები, ურბანული აგლომერაციების განვითარების რაციონალური, სისტემური მიდგომის მომხრეები. ფასადიზმი სამართლიანად განიხილება, როგორც ფენომენი, რომელიც განვითარდა სპონტანურად, საკმარისი თანხების არარსებობის გამო, სრულფასოვანი აღდგენის სამუშაოები არქიტექტურული კომპოზიციისთვის იაფი დანგრევის (გამოსავალი, რომელიც სასარგებლოა დეველოპერებისთვის) და ძვირადღირებულ რესტავრაციას შორის (ანუ გადაწყვეტილება მუნიციპალიტეტისთვის ან საზოგადოებისთვის სასარგებლო) კონკრეტული შენობის ან სრული ანსამბლისთვის. ფასადიზმის ფენომენი ფართოდ არის გავრცელებული იმ ქალაქებისა და იმ ქვეყნებშიც კი, სადაც წინააღმდეგობაა სამშენებლო ინდუსტრიის სწრაფ განვითარებასა და ჩამორჩენილ სატრანსპორტო ინფრასტრუქტურას შორის, რაც გამოიხატება იმაში, რომ ახალი მშებლობა ხორციელდება მხოლოდ ადრე განვითარებულ მიწებზე. დასახლებული პუნქტების საზღვრები, სადაც უკვე ხელმისაწვდომია ყველა საჭირო კომუნიკაცია (გზები, კანალიზაცია, სხვა კომუნიკაცია) და რესურსები (წყალი, გზა, ელექტროენერჯია) აქედან გამომდინარეობს, რომ ფასადიზმი იგივე წესრიგის ფენომენია.



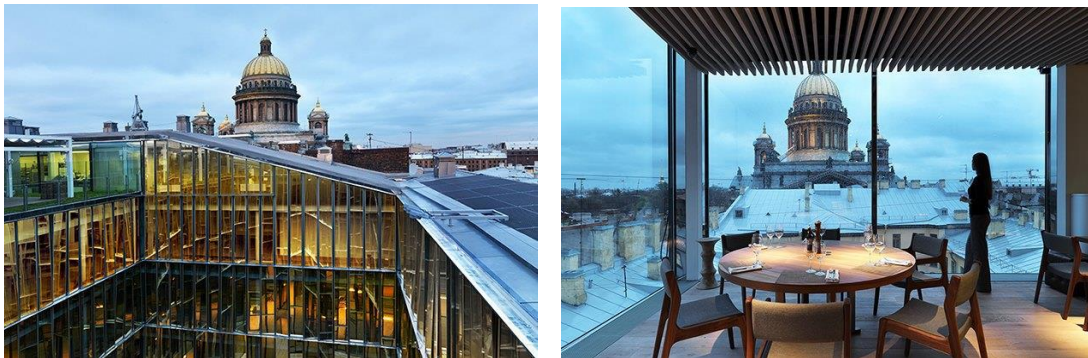
სურ. 6

ჯოზეფ გუტმანის ქარხანა უფაში. მე-19 საუკუნის შენობა ახლა წარმოადგენს თანამედროვე ბიზნეს ცენტრის ფასადს (სურ. 6). კომპოზიციურად ახალი შენობა ემორჩილება, როგორც ისტორიულ შენობას ასევე გარემოს. ამავდროულად, არქიტექტორი იყენებს სტილიზაციის მეთოდს, ცდილობს დააკავშიროს ისტორია და თანამედროვეობა.



სურ. 7

პეტერბურგში ფინეთის სადგურის ძველი შენობის ფასადის ფრაგმენტი ჩაშენებულია ახალ შენობაში. ახალი შენობის ერთიანობა ისტორიული შენობის ფასადთან მიიღწევა ერთმანეთთან დაკავშირებული ჩაშენებული, ურთიერთობის გამოყენებით და მასთან სტილისტურად მოდერნიზებული არქიტექტურული დეტალებით.

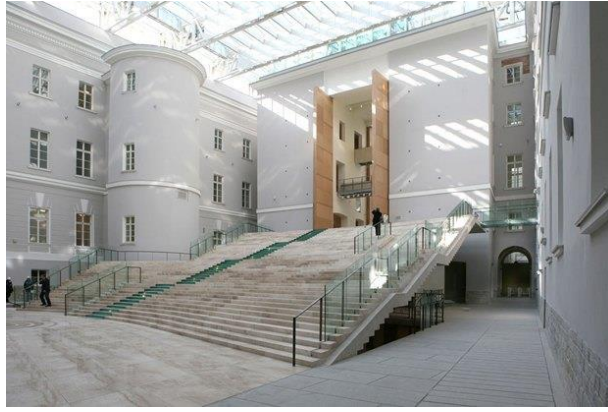


სურ. 9

1997 წელს ნიკიტა იავენმა ეფექტურად გადაკეთა შიდა ეზო და შექმნა სასიამოვნო და პოპულარული ატრიუმი ბიზნეს ცენტრში, რომელიც წმინდა ისააკის ტაძართან არის საოცრად სასიამოვნო თანხვედრაში. გატეხილი მინა ქმნის სივრცის შთამბეჭდავ შეგრძნებას.

გენერალური შტაბის შენობის განახლებული აღმოსავლეთი ფრთა ვალენტინა მატვიენკოს თითქმის ერთადერთი პროექტია, რომელიც სკანდალების და ზედმეტი ხმაურის გარეშე დასრულდა. თავდაპირველად, რემ კულჰაასს უნდა შეედგინა ერმიტაჟის ახალი სივრცეები, მაგრამ იგი მხოლოდ რჩევით შემოიფარგლა და რეკონსტრუქცია ნიკიტა იავეინმა განახორციელა - ყველა ეზო-ჭა დაფარა და ერთ უზარმაზარ კიბედ გადააქცია.





სურ. 10. გენერალური შტაბის რეკონსტრუქცია

შენობა 2010 წელს შეუკვეთეს, მასში განთავსებულია ბიზნესცენტრი. ძველი შენობის გვერდით სტილიზებული საკმაოდ კარგი გადაწყვეტა, ჰარმონიული კავშირი ის შემთხვევაა, როცა ახალი შენობა ჯდება ისტორიულ განვითარებაში კონკრეტული ადგილის, მისი ისტორიის, მისი „სულის“ მახასიათებელი გარკვეული გამოსახულების იდენტიფიკაციით.



სურ. 11

ისტორიული შენობის პირველი სამი სართული აიგო მე-18 საუკუნეში. 2007 წელს შენობა დაინგრა, მაგრამ ძველი ფასადი შენარჩუნებულია, მხოლოდ უკანა მხარეს დაემატა ხუთსართულიანი შუშის მოცულობა.



## სურ. 12

ორსართულიანი აგარაკი აშენდა ნევის მოსახვევზე XVIII საუკუნის 80-იან წლებში. მისი ავტორია არქიტექტორი პიოტრ ბაკუნინი. ოქტომბრის რევოლუციამდე, აგარაკი ანარქისტების შტაბს ასრულებდა (რისთვისაც ის ისტორიაში შევიდა), საბჭოთა პერიოდში კი ლენინგრადის ლითონის ქარხნის კლუბი და მუზეუმი, შემდეგ შენობა მიტოვებული იყო. 1998 წელს ხანძარი გაჩნდა და მეორე სართული მთლიანდ დაიწვა რომელიც ხის იყო. 2015-2016 წლებში შენობას რეკონსტრუქცია ჩაუტარდა და მას დააშენეს რამდენიმე სართული.

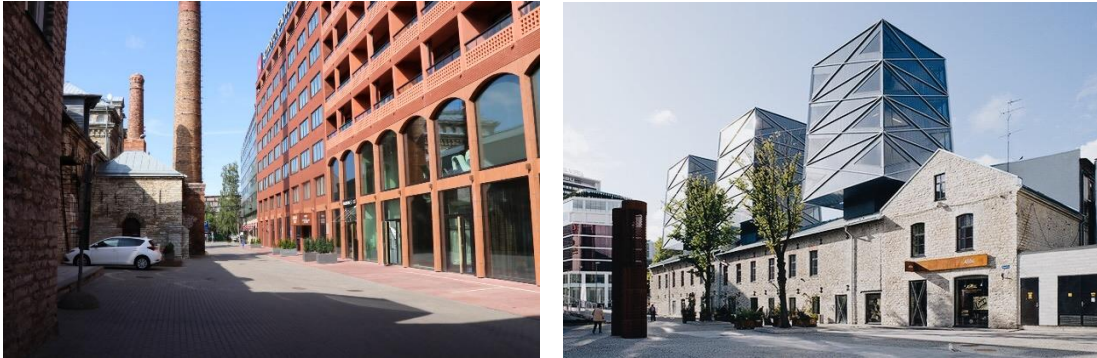


## სურ. 13

ამ შემთხვევაში, ძველისა და ახლის ერთიანობა მიიღწევა თანამედროვე მასალების გამოყენებით, რომლებიც ავლენენ და ხელსაყრელ ხაზს უსვამენ ისტორიულ გარემოს. შეიძლება ითქვას, რომ ეს არის ფერადი გარემოს ადაპტაციის მიღება.

ასევე, საინტერესო მაგალითებს ვხვდებით ტალინში. ტალინი არის ქალაქი, რომელსაც კარგად აქვს შემონახული შუა საუკუნეების შენობები, ამიტომ შეიძლება მოულოდნელი იყოს, რომ ზუსტად ეს ქალაქი გახდა ოცდაათი წლის წინ არქიტექტორების ექსპერიმენტების ერთ ერთი მთავარი ევროპული პლატფორმა. ახალი შენობები ცდილობენ ისტორიულ კონტექსტში მოთავსებას, ახალი ბიზნეს ცენტრების წარმოქმნას, ძველი ინდუსტრიული უბნების რეკონსტრუქციას და გარეუბნების აშენებას თანამედროვე საცხოვრებელი კომპლექსებით. როტერმანის კვარტალი იყო ტიპური სამრეწველო ტერიტორია ძირითადად სამრეწველო და კომერციული ფართებით. აქ რამდენიმე ქარხანა იყო, ასევე წისქვილი და ლიფტი. საბჭოთა ხელისუფლების მოსვლისთანავე, ყველა საწარმო ნაციონალიზდა და თანდათან განადგურდა. 2000-იან წლებისთვის მრავალი შენობა აღარ ექვემდებარებოდა რესტავრაციას, ამიტომ გადაწყდა კვარტლის სრული რეკონსტრუქცია და გადახედვა. რამდენიმე წლის შემდეგ, ტალინის ახალი

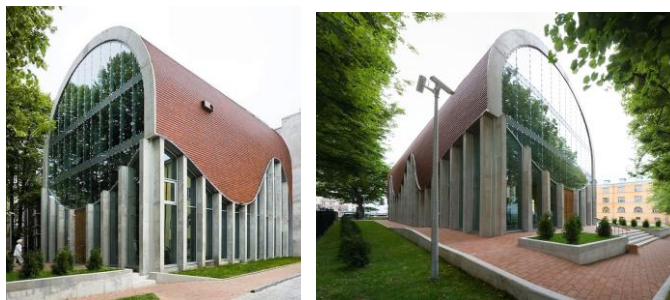
მოდური კვარტალში გამოჩნდა, სადაც განთავსებული იყო ბარები, საუკეთესო რესტორნები, მაღაზიები და ასევე საცხოვრებელი სახლები და ბიზნეს ცენტრები.



სურ. 14. სადურგლო სახელოსნო ტალინში

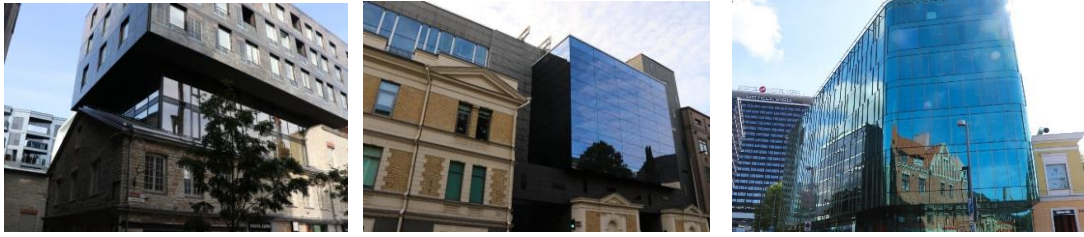
სამრეწველო შენობები ახლა თანაარსებობენ წარმატებულ არქიტექტურულ ექსპერიმენტებთან. საოფისე, საცხოვრებელ თუ სხვა საზოგადოებრივ სივრცეებში.

ისტორიული სინაგოგის შენობა განადგურდა მეორე მსოფლიო ომის დროს. მისი აღდგენა საბჭოთა პერიოდში შეუძლებელი იყო, ამიტომ ახალი შენობა მხოლოდ 2007 წელს აშენდა და გახდა ერთადერთი სინაგოგა ევროპაში, რომელიც გადაწყვეტილია თანამედროვე სტილში. პროექტში გააზრებული იყო სივრცის ყველა ფუნქცია, რომელიც მკაცრად იცავდა ებრაულ ტრადიციებს, ხოლო ექსტერიერი მაქსიმალურად არატრადიციულად გამოიყურება.



სურ. 15. თანამედროვეს და ძველის სინთეზი

ტალინის არქიტექტურა კარგია ძველი და ახლის შერწყმაში. თითქმის ყოველთვის, თანამედროვე შენობები ჰარმონიაშია ძველი ქალაქის შუა საუკუნების შენობებთან. ეს ხდება როგორც ფასადიზმის ხარჯზე, ან მასალებისა და სტრუქტურების წარმატებული კომბინაციით, მინის კედლების ანარეკლების საშუალებით და სხვა.



სურ. 16

წარმოდგენილი სურათებიდან შეიძლება ითქვას, რომ ეს არის ტიპოლოგიური გარემოს ადაპტაციის მიღება ისტორიულ გარემოში ახალი შენობა ინტეგრირებულია არსებულ განაშენიანებაში.

**დასკვნის** სახით შეგვიძლია ვთქვათ, რომ ისტორიული კონტექსტი შეიცავს მემკვიდრეობის მრავალ ფენას და წინა თაობების მიღწევებს. აგებულ ქსოვილში დაცულია მნიშვნელოვანი კულტურული და მემკვიდრეობითი ფასეულობები, რის გამოც ისტორიულ კონტექსტში მისი დაპროექტება ადვილი არ არის. მეორე მხრივ, ქალაქის თანამედროვე დამატებებს შეუძლია ახალი იდენტურობა მისცეს ტერიტორიას და კარგად ნაქსოვ და ინტეგრირებულ პროექტს, რომელიც ქმნის ჰარმონიას, შეუძლია გააუმჯობესოს ტერიტორიის ხასიათი და მისცეს ახალი სახე. თანამედროვე და საკულტო არქიტექტურა მნიშვნელოვან როლს ასრულებს ქალაქის იდენტურობის ამაღლებაში და პოპულარიზაციაში. არსებობს მრავალი მიდგომა, როდესაც ერთი ეხება ისტორიულ კონტექსტს, მაგრამ შესაბამა დიზაინმა, რომელიც პატივს სცემს არსებულ ქსოვილს და შეინარჩუნებს თავის ენას, უნდა შექმნას ჰარმონია ახალ დანამატსა და ძველ ქსოვილს შორის.

შეიძლება ითქვას, რომ თანამედროვე არქიტექტურას შეუძლია ისტორიულ შენობა/ნაგებობებს ახალი სიცოცხლე მიანიჭოს. ახალმა არქიტექტურამ არ უნდა ჩაანაცვლოს ძველი. შეიძლება ითქვას, რომ ორივეს თავისი ადგილი უნდა ჰქონდეს ქალაქგეგმარებით სივრცეში. თანამედროვე არქიტექტურამ უნდა უზრუნველყოს ისტორიული შენობა/ნაგებობის ახალი სიცოცხლე და ჰარმონიულობა. თანამედროვეობის პრინციპით შექმნილ ქალაქგეგმარებითი სივრცისთვის უმთავრეს წინაპირობად რჩება არქიტექტურული პროექტის შექმნა მაღალი ესთეტიკურ-არქიტექტურული პრინციპებით მოაზროვნე პროფესიონალი არქიტექტორის მიერ, რომელიც 21-ე საუკუნის არქიტექტურულ საჭიროებებს სრული ჰარმონიით მოარგებს გასული საუკუნეების არქიტექტურას.

**გამოყენებული ლიტერატურა:**

საქართველოს კანონი კულტურული მემკვიდრეობის დაცვის შესახებ.

<https://memkvidreoba.gov.ge/objects/immovable>

<https://tas.ge/>

<https://heritagesites.ge/ka/files/95>

Гутнов, А. «Мир архитектуры», Москва., Молодая Гвардия, 1985

Hillier, B., 1996, *Space is the Machine, A Configurational Theory of Architecture*, Cambridge University Press, UK

Hillier, B., Hanson, J., 1997, "The Reasoning Art: or The Need for an Analytical Theory of Architecture", *Proceedings of First Space Syntax Symposium*, London, UK

Peter Zumthor's *Thinking Architecture* is a quiet, unassuming book, just as Peter's architecture, Jan 14, 2018

Архитектура и эмоциональный мир человека. Забельшанский Г.Б., Минервин Г.Б. и др. 1985

## რეზიუმე

არქიტექტურული მემკვიდრეობა და ისტორიული პრეცედენტი ერთმანეთთან მჭიდროდ არის დაკავშირებული, როგორც ორი ფენომენი. ამრიგად, ეს ორი ემსახურება როგორც ეფექტურ და ღირებულ მოწყობილობას, რომლებიც აუმჯობესებენ არქიტექტურულ მემკვიდრეობაში ინდიკატორების ხარისხის განზომილებას.

თანამედროვე და ისტორიული არქიტექტურის ჰარმონიული კომპოზიციის საჭიროება ერთ-ერთი ყველაზე მნიშვნელოვანი პრობლემაა, რომლის წინაშეც დგას თანამედროვე არქიტექტურა.

ჩვენი მთავარი მიზანია დადგინდეს ძველი და თანამედროვე შენობების ჰარმონიული სინთეზი, ისტორიული ნაგებობის მთლიანობის შენარჩუნების გათვალისწინებით.

**“Relationship of modern building/structures and methods of formation with historical buildings - with a review of foreign examples”**

**Nasidze N.  
Maisuradze M.**

**Resume**

*Architectural* heritage and historical precedent are closely related as two phenomena. That's why these two serve as effective and valuable devices that improve the quality dimension of indicators in architectural heritage. The need for a harmonious composition of modern and historical architecture is one of the most important problems facing modern architecture.

Our main goal is to establish a harmonious synthesis of old and modern buildings, taking into account the preservation of the integrity of the historical structure.

## ხელოვნური ინტელექტის გამოყენების ეთიკურობა შემოქმედებით საქმიანობაში

ნეფარიძე რ.

დოქტორანტი

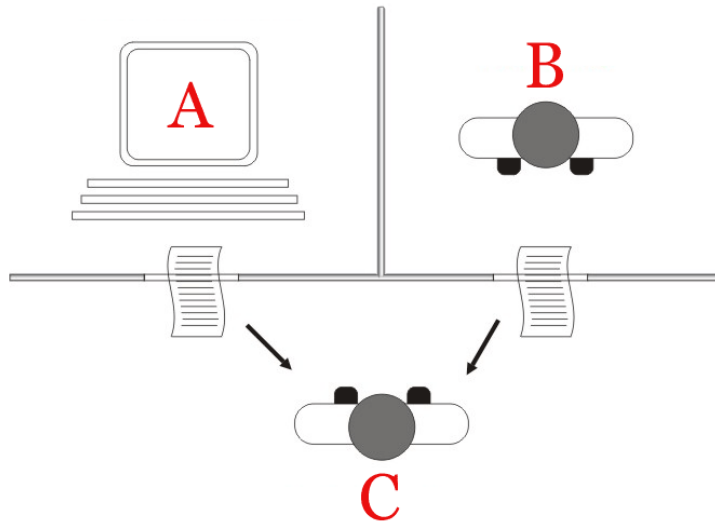
სალუქვაძე გ.

პროფესორი

ტექნოლოგიურმა ბუმმა და კომპიუტერული ტექნოლოგიების გეომეტრიული პროგრესით ზრდამ, წარმოშვა პროგრამების ახალი მიმართულება, ხელოვნური ინტელექტი. ხმარებაში დანერგვის სიახლის მიუხედავად, უკვე არსებობს მისი გამოყენების ეთიკურობაზე დავა და მსჯელობები. ხელოვნური ინტელექტის ტექნოლოგია ჯერჯერობით პრაქტიკული გამოყენების საწყის ეტაპზეა და ის დღითიდღე იმკვიდრებს თავს მრავალ პროფესიაში. განსაკუთრებით თვალსაჩინოა ხელოვნური ინტელექტის (ბ.ი) საგრძნობი განვითარება ტექსტისა და სურათების გენერირებაში. პირველი გულისხმობს ბ.ი-ს მიერ წერილობით დიალოგში შესვლას ადამიანთან და საკმაოდ რთულ შინაარსობრივ თუ იდეოლოგიურ თემებზე საუბარს. ვიზუალური პასუხების გენერირება კი ხდება ადამიანის მიერ ტექსტობრივად მოთხოვნილი იდეის, გამოსახულებათა ბაზაზე დაყრდნობით, სურათების შექმნით, რომელიც მაქსიმალურად აკმაყოფილებს მოთხოვნილებას.

ხელოვნური ინტელექტზე შექმნილი ისტორიები ხშირად გვხვდებოდა ძველ მხატვრულ ლიტერატურაში, მაგრამ მის რეალობას ყველა სკეპტიკურად უყურებდა. მეორე მსოფლიო ომის დროს, გერმანული შიფრის “ენიგმას” გასატეხად პირველად შეიქმნა კომპიუტერი მისი თანამედროვე გაგებით. ხელოვნური ინტელექტის მზარდ განვითარებაზე და მოსალოდნელ საფრთხეებზე ჯერ კიდევ გასულ საუკუნეში ყურადღება გაამახვილა ამპროექტზე მომუშავე, ცნობილმა ინგლისელმა მათემატიკოსმა, ალანტიურინგმა. მან ხელოვნური ინტელექტის დონის და ადამიანთან ინტელექტუალურად გათანაბრების შესამოწმებლად შეიმუშავა თეორიული ტესტი, რომლის მიზანიც იყო დაედგინა თუ რამდენად შესაძლებელია ის, რომ კომპიუტერი გახდეს ადამიანისგან ძნელად გასარჩევი თავისი ქცევითა და კომუნიკაციით.

ტესტში ადამიანს უნდა გაერკვია ორი საკომუნიკაციო ტექსტისაგან რომელი იყო დაწერილი კომპიუტერის მიერ. ხელოვნური ინტელექტისთვის ტესტი განვლილად ითვლებოდა მაშინ, როდესაც ტესტში მონაწილე (სურათში C) ვერ განასხვავებდა, თუ რომელი იყო მის წინაშე მოცემული ორი ტექსტიდან რომელი იყო ადამიანის მიერ ნაფიქრი და შემდგომ დაბეჭდილი.



სურ. 1

დღეს თამამად შეგვიძლია ვთქვათ, რომ ხელოვნური ინტელექტი გარკვეულ სფეროებში, დაეწია და გაუსწრო კიდევ ადამიანის შესაძლებლობებს. თუმცა გვხვდება ტექნოლოგიასა და ადამიანურ ეთიკას შორის წინააღმდეგობებიც. მაგალითად, გახმაურებული დაპირისპირება ამერიკელ მხატვარ ჯეიმს გურნის და ერთ-ერთი ხელოვნური ინტელექტის ავტორებს შორის. მათ მიერ შექმნილი კომპიუტერული პროგრამა ახდენდა ადამიანის იდეის ვიზუალურ გენერირებას ნებისმიერი ცნობილი მხატვრის სტილში (მათ შორის ჯეიმს გურნისაც), რაც რა თქმა უნდა, გულისხმობს რომ ხელოვნური ინტელექტს შესწავლილი ჰქონდა ამ ხელოვანთა ნაშრომები. მას შემდეგ, რაც პროგრამამ დაიწყო მხატვრის თითქმის იდენტური ნახატების შექმნა, რომლებიც გამოუცდელი თვალისთვის არ იყო განსხვავებული რეალური პიროვნების შემოქმედებისგან, ჯეიმსმა განაცხადა, რომ იგი არაა წინააღმდეგი ხელოვნური ინტელექტის კომპანიებმა გამოიყენონ მისი ნახატები სასწავლებლად. თუმცა აუცილებელია აღინიშნოს თუ საიდან მოდის დავის ნამუშევრებზე დაფუძნებული პროგრამის მიერ შექმნილი სურათები.

ტექნოლოგიის მზარდმა განვითარებამ ხელოვნური ინტელექტის მიმართულებით, თავის მხრივ წარმოშვა ახალი პრობლემები, რომლებთანაც გამკლავება უკვე მისი დანერგვის პროცესში გვიწევს. კერძოდ, ყველაზე დიდ გადაუჭრელ კითხვად რჩება თუ რამდენად ეთიკურია გქონდეს პროდუქტის საკუთრებაზე საავტორო უფლება, რომელიც თითქმის მთლიანად კომპიუტერული პროგრამის მიერ არის შექმნილი. ასევე ყურადღება გასამახვილებელია იმ ფაქტზეც, რომ ხელოვნური ინტელექტი “ეყრდნობა” უკვე არსებული ინფორმაციას, იქნება ეს ტექსტობრივი ბაზა თუ ვიზუალური (სურათები). ხოლო ასეთი ინფორმაციაზე წვდომა, არნიშნავს მის გამოყენებას ავტორის დაუკითხავად. ხელოვნური ინტელექტისთვის და მათი შემქმნელებისთვის მსგავსი ეთიკური დილემა, როგორც წესი, მეორეხარისხოვანია.



დასკვნისთვის, აუცილებელია აღინიშნოს, რომ ინტელექტუალური საკუთრება ეს არის ხელოვნური ინტელექტის შემზღუდავი მექანიზმი. ამიტომ საჭიროა შეიქმნას ხელოვნური ინტელექტზე დაფუძნებული პროგრამების ის მოდელი, რომელიც გამოიყენებს ყველანაირად უფასო და საჯარო ინფორმაციას რათა შეიქმნას პროდუქტი, რომელიც არ გამოიყენებს ხელოვან ადამიანთა ნაშრომებს მათი ნებართვის გარეშე. მიზანი უნდა იყოს სწორედ ისეთი პროგრამის შექმნა, რომელიც დაეხმარება მომხმარებელს მის საკუთრებაში არსებული კანონიერი ინფორმაციით ხელოვნური ინტელექტის საშუალებით სასურველი შედეგს მიაღწიოს. რა თქმა უნდა ასეთი მიდგომა ზღუდავს და აფერხებს ხელოვნური ინტელექტის განვითარებას, მაგრამ საჭიროა ყურადღებით და დიდი სიფრთხილით მივუდგეთ ადამიანთა ინტელექტუალურ უფლებებს. ტექნოლოგიის განვითარებამ არ უნდა შეიწიროს ადამიანთა ინდივიდუალურობა, რომლებიც თავიანთი შემოქმედებითი მოღვაწეობით ქმნიან რეალობას.

## რეზიუმე

ხელოვნური ინტელექტის სწრაფი განვითარებისა და მისი ყოველდღიურ საქმიანობაში გამოყენების პარალელურად წარმოიშვა საავტორო, ეთიკური და მორალური დილემები. პრობლემამ განსაკუთრებით თავი იჩინა შემოქმედებით საქმიანობებში. სადაც ხელოვნური ინტელექტი სულ უფრო და უფრო დიდ კონკურენციას უწევს ადამიანის კრეატიულობას. ხელოვნური ინტელექტის შესაქმნელად საჭირო ინფორმაციულ ბაზებში ხშირად ხვდება ისეთი ადამიანების ნაშრომები, რომლებსაც თანხმობა არ მიუციათ, კომპანიებისთვის, თავიანთი ინტელექტუალური საკუთრების გამოსაყენებლად. იმისთვის, რომ ეს ყველაფერი არ გადაიზარდოს უფრო დიდ პრობლემაში, აუცილებელია ხელოვნური ინტელექტის განვითარების საწყის ეტაპზევე მოხდეს მისი რეგულირება ეთიკის განხრით.

## **Ethicality of using artificial intelligence in creative activities**

**Neparidze R.**

**Salukvadze G.**

### **Resume**

Along with the rapid development of artificial intelligence and its use in everyday activities, authorial, ethical and moral dilemmas have arisen. The problem is particularly

evident in creative activities, where artificial intelligence increasingly competes with human creativity. The databases needed to create artificial intelligence often contain the work of people who have not given consent for companies to use their intellectual property. In order for all this not to turn into a bigger problem, it is necessary to regulate it in terms of ethics at the initial stage of the development of artificial intelligence.

## ბიოსფეროს დინამიკური წონასწორობის აღდგენის

### შესახებ

#### სალუქვაძე გ.

*პროფესორი*

დღეს უკვე აშკარად ჩანს, რომ ანთროპოგენული ჩარევები, რომელიც ხდება ბუნებრივ გარემოში რეალურად განაპირობებენ ბიოსფეროს სახეცვლილებას, მის გარდაქმნას ადამიანისთვის არა სასიკეთოდ, არამედ საზიანოდ. ფაქტიურად სახეზე გვაქვს ბიოსფეროს ანთროპოსფეროდ გარდაქმნა, რაც საფრთხეს უქმნის ბიოსფეროს სისტემის სიცოცხლისუნარიანობას და შედეგად ადამიანის არსებობას.

ბიოტური რეგულაციის დარღვევა და ბიოსფეროს გაჭუჭყიანების გლობალური მასშტაბები აყენებს საშიშროების წინაშე ბიოსფეროს სისტემის შენარჩუნებას. ყოველივე ამის აღდგენა, როგორც სპეციალისტები აღნიშნავენ შესაძლებელია მხოლოდ დარღვეული პროცესების ჰარმონიზაციის გზით. იმავდროულად საჭიროა აღინიშნოს, რომ დარღვეული ჰომეოსტაზის აღდგენა ადამიანის აქტივობის ზრდასთან ერთად მიუღწეველია. აქ საჭიროა ჰომეოსტაზის ისეთი მექანიზმის შექმნა, რომელიც გაითვალისწინებს თანამედროვე კონსუმენტების რაოდენობასა და მოთხოვნებს და რესურსების ათვისების ხარჯზე გაზრდის მის ეკოლოგიურ ნიშას და შექმნის ახალ კლასს ნივთიერებებისა. ფაქტობრივად დღეს მიმდინარეობს მდგრადი ბიოსფეროს არამდგრადი ანთროპოსფეროთი ჩანაცვლების პროცესი.

დღეს ადამიანი თავისი საქმიანობით, როგორც ბიოსოციალური არსება ყველაფერს აკეთებს, (ყოველ შემთხვევაში ასე ჩანს), რომ გავიდეს ბიოლოგიური კანონზომიერებების ჩარჩოებიდან და თავისი ქმედებებით ხელს უწყობს მსხვილმასშტაბიანი ეკოლოგიური კრიზისის შექმნას. ადამიანი თითქოს და ადიდებს ბუნებას, სინამდვილეში ეპყრობა მას უდიერად, როგორც მომხმარებელი და ხშირად ბარბაროსულადაც, როგორც „დამანგრეველი გეოლოგიური ძალა“, რაც უფრო მეტ ზემოქმედებას ვახდენთ ბუნებაზე, მით უფრო აქტიურად პირდაპირპროპორციულად გვპასუხობს ის ჩვენს დამოკიდებულებაზე, გავიხსენოთ ბუმერანგის პრინციპი. ადამიანი ცხოვრობს ბუნებაში სხვა ცოცხალი

არსებებისგან განსხვავებით მეტი უნარი აქვს აჯობოს მას და ცდილობს, რომ გამოიყენოს ეს თვისება. ასეთი სწრაფვა ადამიანში ბუნებრივადაა ჩადებული, **კონსუმენტი** - (ლათ. Consumo , მოხმარება, დახარჯვა) ორგანული ნივთიერებების მომხმარებელი ცხოველთა და მცენარეთა ზოგიერთი ჯგუფი ადამიანის ეს უპირატესობა მჟღავნდება სწორედ ბუნებასთან ურთიერთობაში და მასზეა დამოკიდებული ბუნებრივი გარემოს ცვლილებების ხასიათი (1).

თანამედროვე ტენდენცია დღეს უნდა იყოს ბუნებრივი და ანთროპოგენური ძალების ურთიერთობათა ოპტიმიზაცია, მისი გონივრული გააზრება და თანაც ორმხრივი ჩაწვდომის საფუძველი, რათა მოხდეს დარღვეული პომეოსტაზის ჰარმონიული აღდგენა თანამედროვე მოთხოვნათა გათვალისწინებით. საერთო ფორმაში პასუხი ნათელია - ადამიანი უნდა გადავიდეს ბუნებასთან სტიქიური ზემოქმედების ნაცვლად, გონივრულ, ნოოსფერულ ანთროპოგენულ ფაქტორებზე, რომ კაცობრიობა არ იყოს ბუნებასთან წინააღმდეგობაში. როდესაც ვსაუბრობთ ნოოსფეროზე მსედველობაში უნდა მივიღოთ ყველა ის პროცესი, რომელიც ხდება საზოგადოებაში და რომელმაც უფრო მძლავრად წამოიწია წინა პლანზე მეცნიერული აზროვნება და ფილოსოფია და იმავე დროს ის პასუხისმგებლობა, რომელიც გონიერებამ უნდა იტვირთოს ბუნებასა და ადამიანს შორის ურთიერთობაში.

ჯერ კიდევ 1920-იან წლებში ვ. ვერნადსკიმ, ტ. დეშარდენმა და ე. ლერუამ წამოაყენეს ნოოსფეროს კონცეფცია (3), როგორც სფერო კაცობრიობის გონივრული საქმიანობისა. ტერმინი ნოოსფერო ასევე აღნიშნავს „გაკულტურებულ ბუნების“ მომავალ მდგომარეობას, რომლის დროსაც ადამიანი ისწრაფვის, რომ სამყაროსთან ჰქონდეს ჰარმონიული დამოკიდებულება, ანუ ადამიანი და ბუნება უნდა განვიხილოთ ორგანულად (2). ნოოსფერო არის ის სფერო, რომლის საშუალებითაც ადამიანმა (ანთროპოსფერომ) უნდა იკისროს პასუხისმგებლობა ბუნების (ბიოსფეროს) განვითარებაზე. ნოოსფერო დღევანდელი მეცნიერული აზროვნების შეფასებით სხვა არაფერია თუ არა ბიოსფერო მართული ადამიანების მიერ, რომ საკითხი ბიოსფეროს გადასვლისა ნოოსფეროში არის მეცნიერული აზროვნების პლანეტარული მოვლენა(1) ბიოსფეროში მეტაბოლიზმის ციკლის არსებითი

დარღვევა არა მხოლოდ ადამიანის მიერ უშუალოდ ბუნებრივ ეკოსისტემაში ჩარევითაა გამოწვეული, იმავდროულად ის არის ანთროპოგენური პროდუქციის დაგროვებით გამოწვეული, ისეთი პროდუქციით, რომლის უტილიზაცია ბუნებრივი რედუცენტებით ფაქტობრივად არ ხდება. ეს პროდუქცია წარმოიშვა ადამიანის მიერ მინერალური ორგანიზმები რომლებიც ცხოველქმედების პროცესში გარდაიქმნებიან რთულ ორგანულ ნივთიერებად მორმანტად და ნაწილობრივ ბიომასად (CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O და სხვა) ასრულებენ ამ გზით ბიოტის ნედლეულის გამოყენებების შედეგად სხვადასხვა დანიშნულებისთვის და ატმოსფეროში დაგროვილი დიდი რაოდენობის არაუტილიზირებული ნარჩენების სახით. დღეს კაცობრიობის განვითარების ბედი დამოკიდებულია იმაზე თუ რამდენად სწრაფად იქნება ნაპოვნი ამ წინააღმდეგობის გადაწყვეტის გზები.

ერთ-ერთ ასეთ ალტერნატიულ გზად ეკოლოგიური კრიზისის გადალახვისა სპეციალისტები მიიჩნევენ ბიოსფეროს „მართვადი ევოლუციის“ კონცეფციას, როგორც „ მდგრადი განვითარების“ ალტერნატივას (4) რატომ ალტერნატივას, როგორც სპეციალისტები აღნიშნავენ „ნებისმიერ მოწოდებას ბიოსფეროს მდგომარეობის ანთროპოგენური გაუარესების წინააღმდეგ ლოგიკურად მიყვავართ იმის აუცილებლობისკენ, რომ უარი ვთქვათ მომადუნებელი მიმართულების ამოცანებზე, როგორცაა „მდგრადი განვითარების“ კონცეფციის ვერსია და საჭირო ხდება ამ სიტუაციიდან გამომდინარე რაღაც სხვა უფრო მარგანიზირებელი და მიმართულების მომცემი კონცეფციის შემუშავება“(4) „მართვადი ევოლუციის“ კონცეფცია, როგორც ავტორები აღნიშნავენ შედგება სამი მიმართულებისაგან. აქედან პირველი ეხება პირველადი პროდუქციის წარმოების გაზრდას, რისთვისაც საწყის ეტაპებზე უნდა მოხდეს დედამიწის მწვანე საფარის სიმჭიდროვის გაზრდა ისე, რომ მზის სხივი არ ეცემოდეს დედამიწის შიშველ ზედაპირს, ანუ ავტორები თვლიან, რომ თუ ამ გზით ვიმოქმედებთ უფრო მიღწევადია ბიოსფეროს პროდუქციის შესაბამისი ზრდა ფოტოსისტემის მიერ მზის ენერჯის ეფექტური გამოყენების ხარჯზე და ამასაც აღნიშნავენ, რომ დღეს მზის ენერჯის მხოლოდ 10 %-ს ვიყენებთ ფოტოსინთეზის საშუალებით. „მართვადი ევოლუციის“ კონცეფციის მეორე მიმართულება ეხება „კონსუმენტების

წახის“ შემცირებას და იქ საუბარია ადამიანთა პოპულაციის რაოდენობის სწრაფ ზრდაზე, რომელიც იწვევს ორგანული ნივთიერებების დეფიციტს. ამიტომ საკვების ერთეულზე ცხოველური ცილის რაოდენობის გაზრდას შეიძლება შეემცირებინა სასოფლო-სამეურნეო ცხოველთა რაოდენობა, საერთო პროდუქციის დონის შენარჩუნებით. მესამე მიმართულება ეთმობა სამრეწველო წარმოების დონის შემცირებას და ტრადიციული ტექნოლოგიების საფუძველზე, ახალი ეკოლოგიური ტექნოლოგიების შექმნას, რომელსაც ექნება უნარი მესამედ მიღებული პროდუქციის უტილიზაციისა. ზემოთ მოყვანილი „მართვადი ეკოლუციის“ პოსტულატები, რომელიც დევს ავტორების მიერ შემოთავაზებულ კონცეფციის საფუძველში გამიზნულია დარღვეული ბიოტური რეგულაციის უნარის აღსადგენად და გლობალური ეკოლოგიური კრიზისიდან თავის დასაღწევად და დარღვეული მეტაბოლიზმისა და ბიოსფეროში დარღვეული ბიოლოგიური წრებრუნვის აღსადგენად. ამრიგად, „მართვადი ეკოლუციის“ კონცეფციის ავტორთა ძალისხმევა დღევანდელი ბიოსფეროს კრიზისული მდგომარეობის შეცვლასთან დაკავშირებით უდაოდ აქტუალურია და მისასაღმებელია, რამეთუ ამ პრობლემის მიმართ მეტი და მეტი ყურადღება გვჭირდება. ისმის კითხვა, რაშია საქმე, იქნებ არადადამაკმაყოფილებელია თეორიული მიდგომები ამ პრობლემების მიმართ და ამიტომ არ ხერხდება ოპტიმალურ გადაწყვეტებზე გასვლა? ან კი თეორიაში ყველაფერი რიგზეა და პრობლემა მდგომარეობს პრაქტიკულად მის განხორციელებაში? ჩემის აზრით პრობლემის არსი ჯერ-ჯერობით ყოველ შემთხვევაში სხვა რამეში მდგომარეობს, კერძოდ, შეძლებს კი ადამიანი შექმნას ნოოსფეროს, როგორც გლობალური მასშტაბის ჰარმონიული სოციალურ-ეკონომიკურ სისტემას დინამიური წონასწორობის შენარჩუნებით? თეორიულად ეს შესაძლებელია, მხოლოდ ამ ეტაპზე სოციალურად და პოლიტიკურად ეს ნაკლებად სავარაუდოა. იმიტომ, რომ ადამიანის დესტრუქციული საქმიანობით გამოწვეული დარღვეული ბიოსფეროს დინამიური წონასწორობის აღდგენა შესაძლებელია მხოლოდ იმ შემთხვევაში, თუ მასზე იქნება კონცენტრირებული ინტელექტუალური ძალა მთელი კაცობრიობისა, დღეს კი ჯერ-ჯერობით ჩვენ არასაკმარისად (რბილად რომ

ვთქვით) ვაფასებთ ჩვენი საქმიანობით გამოწვეულ მზარდ ანტროპოგენულ ზეწოლას ბიოსფეროზე რაც არის ეჭვის საფუძველი რომ მართვის ასეთი კონცეფციები იქნეს რეალიზებული, თუნდაც იმიტომ, რომ სანამ არ იქნა დაძლეული საზოგადოების უმეტესობაში ის ნიჰილისტური და დესტრუქციული დამოკიდებულება, რომელიც დღეს არსებობს ამ პრობლემის მიმართ, კერძოდ „ვცხოვრობთ ერთხელ და ჩვენს შემდეგ მოხდეს რაც მოხდება“!!!

#### **გამოყენებული ლიტერატურა:**

1. გ სალუქვაძე, ქალაქთმშენებლობითი ეკოლოგია გამომცემლობა „ტექნიკური უნივერსიტეტი“, 2007 წ.
2. Воронков Н.А., Экология, М., 2019г.
3. Жуиков С. С. Тенденция формирования нового глобального стиля в архитектуре. Диссертация кандидата архитектуры наук. 2018 г.
4. Яблоков А. В., Левченко В. Ф., Керженцев А. С., О концепции и „управляемой эволюций“ как альтернативе концепции устойчивого развития. Институт биологии развития им. Н. К. Кольцева РАН.

### **რეზიუმე**

სტატია ეხება ბიოსფეროს სისტემის სიცოცხლისუნარიანობის შენარჩუნებას გამომდინარე იმ მოსალოდნელი საშიშროებებიდან, რომელიც დაკავშირებულია ბიოსფეროს არამდგრადი ანთროპოსფეროთი ჩანაცვლების პროცესთან.

ბიოტური რეგულაციის დარღვევა და ბიოსფეროს გაჭუჭყიანების გლობალური მასშტაბები აყენებს საშიშროების წინაშე ბიოსფეროს სისტემის შენარჩუნებას. ყოველივე ამის აღდგენა, სპეციალისტების აზრით შესაძლებელია მხოლოდ დარღვეული პროცესების ჰარმონიზაციის გზით. ერთ-ერთ ასეთ ალტერნატიულ გზად ეკოლოგიური კრიზისის გადალახვისას სპეციალისტები მიიჩნევენ ბიოსფეროს „მართვად ევოლუციის“ კონცეფციას. სწორედ ამ კონცეფციის შესახებაა საუბარი წინამდებარე სტატიაში.

### **About restoring the dynamic balance of the biosphere**

**Salukvadze G.**

#### **Resume**

The purpose of the article is to bring attention to the evolutionary danger of increasing anthropogenic deposition for the biosphere, and one of the options for solving this problem.

Man has not yet sufficiently realized in his activities the essence of the dangers of growing anthropogenic pressure occurring in the biosphere, both for the biosphere and for himself.

Therefore, the goal will be achieved only if the intellectual and technological forces of all mankind are focused on restoring the dynamic balance of the biosphere.

## ქალაქის მიწათსარგებლობის მართვის სისტემა

სალუქვაძე ქ.

ასოცირებული პროფესორი

გელაშვილი შ.

ასისტენტ პროფესორი

ქალაქის მიწათსარგებლობის მართვა ადმინისტრაციულ-სამართლებრივი, ეკონომიკური, ორგანიზაციული ბერკეტების სისტემაა, რომელიც უზრუნველყოფს მიწის პროგრესულ სივრცით რეალიზაციას და მის პოლიტიკას. მიწის პოლიტიკა კი განსაზღვრავს მიწაზე საკუთრების ფორმას, მასზე ცვლილების წესს, მიწის გადასახადს, საბანკო მონაცემების შინაარსს როგორც ქალაქის ისე სოფლის, დაბის, ოლქის, ქვეყნის და ა.შ. სივრცითი პოლიტიკა განსაზღვრავს ტერიტორიის გამოყოფას, განაშენიანების ნორმებს და წესებს, ტერიტორიის სივრცით განვითარებას და სხვა.

ნათელია, რომ მიწის ნაკვეთის ღირებულება ახდენს არსებით ზემოქმედებას საპროექტო წინადადების ჩამოყალიბებაზე, შემოსავალზე, რომელსაც მიწის გადასახადი იძლევა და რომელიც შემდეგ ხმარდება საპროექტო წინადადებებში აღნიშნული ტერიტორიის კეთილმოწყობის ღონისძიებებს, ქალაქის გარემოს სრულყოფას. მეორე მხრივ, ტერიტორიის ფუნქციური გამოყენება, სერვიტუტები, გათვალისწინებულ საპროექტო-გეგმარებით დოკუმენტებში ზემოქმედებს მიწის ღირებულებაზე.

ასეთი ურთიერთკავშირი და ურთიერთზემოქმედება უზრუნველყოფს საქალაქო მიწათსარგებლობის მართვის ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი ამოცანის აქტიურობას, მიწისა და სივრცითი პოლიტიკის ურთიერთკავშირის უზრუნველყოფას, საქალაქო ტერიტორიის ქალაქთმშენებლობითი ღირებულების დადგენას.

ტერიტორიის ქალაქთმშენებლობითი ღირებულების დადგენა ემსახურება არა მარტო კერძო, არამედ სახელმწიფო ინტერესებს და ის ეფუძნება მომავალში პოტენციური სარგებლობის მიღებას. ტერიტორიის გამოსაყენებელი საბაზრო ღირებულების დადგენა ძალზე მნიშვნელოვანია ეკონომიკისათვის. მიწაზე სახელმწიფო საკუთრების დროს საბჭოთა პერიოდში შენობა-ნაგებობებს, საწარმოო და სხვა კომპლექსებს ჰქონდათ ფულადი ფორმით გამოხატული ღირებულება (მიწის ღირებულებისგან დამოუკიდებლად), რომელიც მოიცავდა ხარჯებს ობიექტის შექმნასა



და მის საექსპლუატაციო მდგომარეობის შენარჩუნებისთვის. სასოფლო-სამეურნეო მიწებსაც ჰქონდათ ფულად სახსრებში გამოხატული ღირებულება, რაც მის ბუნებრივ პოტენციალს, მიღებულ მოსავალს, დაცვასა და კვლავ წარმოებას უკავშირდებოდა მას ითვალისწინებდნენ მიწის არასასოფლო-სამეურნეო მიზნებისათვის გასხვისების შემთხვევაში, რაც შეეხება საქალაქო მიწას, მას საბჭოთა წყობის დროს ფაქტობრივად ფულად გამოსახულებაში ღირებულება არ ჰქონდა.

საწარმოებისთვის მიწის უფასოდ გადაცემამ საბჭოთა პერიოდში მიგვიყვანა მიწათსარგებლობის უკიდურესად არაეფექტურ სისტემამდე. აქედან გამომდინარე, როგორც საწარმოო დაწესებულებები ისე ცალკეულად მდგომი საზოგადოებრივი შენობები, მაგალითად, კინოთეატრებს, საკლუბო დაწესებულებებს, სპორტულ ნაგებობებს და ა.შ. ეჭირა ქალაქის პრესტიჟული, ძვირად ღირებული მიწები, აღებული მარაგით და გამოყენებული საკმაოდ არაეფექტურად. მიწათსარგებლობის დაბალი ინტენსივობა ვრცელდებოდა ომისშემდგომი პერიოდის საცხოვრებელი მასივების მშენებლობებზეც, სადაც სახლებს შორის ტოვებდნენ უზარმაზარ სივრცეებს.

საბაზრო ეკონომიკაზე გადასვლის პროცესმა წინა პლანზე წამოწია მიწათსარგებლობის მიმართ ახლებური დამოკიდებულების აუცილებლობა.

დღეს რეალური მდგომარეობა სხვაგვარია, მიწის ქალაქთმშენებლობითი ღირებულების ფულად ფორმით გამოსახვის პრობლემას სპეციალისტები გარკვეულ ყურადღებას უთმობენ და ამ სფეროსთან დაკავშირებული, როგორც მეთოდოლოგიური ისე პრაქტიკული საკითხები ძალზე აქტიურია.

მსოფლიოს ქვეყნებში, რომლებიც ეკონომიურად განვითარებულია, მიწის გადასახადი არის მუნიციპალური ბიუჯეტის მნიშვნელოვან საფინანსო შემადგენელი, და სხვა გადასახადებთან ერთად, რომლებსაც უძრავი ქონების გადასახადიდან შემოდის ის მნიშვნელოვან ფინანსურ საფუძველს წარმოადგენს ადგილობრივი თვითმართვლობის და მათ შორის ქალაქის განვითარების პროგრამების დაფინანსებისათვის.

მიწის შეფასებისას მის ცალკეული ნაკვეთის ღირებულებაში განსხვავება იყო ძალიან დიდი, გამომდინარე ქალაქის სიდიდიდან, ქალაქწარმომქმნელი ბაზის სპეციფიკიდან, მისი ფუნქციის სოციალურ-ეკონომიკური მნიშვნელობიდან, მაგალითად, ქალაქის, დედაქალაქის, ტურისტული, ან სამეცნიერო ცენტრის, რეგიონალური და რაიონული ცენტრის, სპორტული და საკურორტო ცენტრის და ა.შ.

შეფასებისას განსხვავება შეიძლება იყოს თავად ქალაქის შიგნით, როგორც საცხოვრებელ რაიონებს ისე ცალკეულ კვარტალებს შორის.

თამამად შეიძლება ითქვას, რომ ქალაქის მიწების უმეტესობას, სხვა სახის უძრავი ქონებისგან განსხვავებით, დღემდე არა აქვს მისი რეალური ღირებულების ადეკვატური ფასი. ეს კი დაკავშირებულია ნაწილობრივ იმასთან, რომ ქალაქის მიწები, ეს არის სპეციფიკური საქონელი, რომლის შეფასება მნიშვნელოვნად რთულია, ვიდრე სხვა ბუნებრივი რესურსებისა.

ტერიტორიის შეფასების დროს წინ გამოდის ისეთი საკითხები, რომელთა გადაწყვეტაც ითხოვს ტერიტორიალური პოტენციალის კომპლექსურ შეფასებას. ასეთ შემთხვევაში მნიშვნელოვანია ორი მიდგომა, ერთ შემთხვევაში, როდესაც ტერიტორიას ვიხილავთ, როგორც უძრავ ქონებას, შესაფასებელს მიწის ბაზრის თანამედროვე მოთხოვნებიდან გამომდინარე, მეორე შემთხვევაში როდესაც ტერიტორიას ვანიჭებთ ფუნქციას და მისი შეფასება ხდება ამ დატვირთვიდან გამომდინარე, მისი საინვესტიციო აქტიობის გათვალისწინებით. ბუნებისა და საცხოვრებელი სახლების საბაზრო ღირებულებას როცა ვადგენთ აქ მარტო შენობებისა და ნაგებობების ღირებულება კი არ იგულისხმება, მათ ღირებულებას ემატება ღირებულება აგრეთვე გამომდინარე მათი ადგილმდებარეობიდან. ამდენად ქალაქის მიწის საბაზრო ღირებულებაზე ზემოქმედებას ახდენს აგრეთვე სიახლოვე ქალაქის ცენტრთან, საინჟინრო, და სოციალური ინფრასტრუქტურის არსებობა. ყველაზე ძვირი მიწა არის ქალაქის ცენტრში. ცენტრიდან დაშორებით მცირდება მიწის ღირებულებაც. მაგალითად, ერთი კონკრეტული ფაქტი ანალიზი გვიჩვენებს, რომ ქალაქის ცენტრში, სადაც გადაადგილებაზე ხარჯი ნულის ტოლია, ანუ იქ სადაც მოსახლეობას გადაადგილება ტრანსპორტით ფაქტიურად არ უწევს და შესაბამისად მოსახლეობას სატრანსპორტო ხარჯი არა აქვთ, ასეთ ადგილას აშენებული საცხოვრებელი სახლის 1მ-ში იხდიან უფრო მეტს ვიდრე იმ სახლში, რომელიც რამოდენიმე კილომეტრით არის დაშორებული ქალაქის ცენტრიდან.

ცენტრიდან დაშორება მნიშვნელოვანი მაჩვენებელი, მაგრამ არა ერთადერთი, რომელიც მოქმედებს საცხოვრისის ფასსა და შესაბამისად მიწის ფასზე. უფრო საიმედოა, როდესაც ვაწარმოებთ კომპლექსურ შეფასებას, რომელიც ეფუძნება ქალაქის ტერიტორიის რაოდენობრივი და ხარისხობრივი მახასიათებლების შეჯერებას, როგორც არსებულზე ისე პრესტიჟულ ეკონომიკურ მოთხოვნებზე გათვლით. ეკონომიკური შეფასების ამოცანა კი მდგომარეობს რაოდენობრივ გამოსახვაში იმ

დიფერენციაციის გათვალისწინებით, რომელიც არსებობს ამა თუ იმ კონკრეტული კონკურენტუნარიანობიდან გამომდინარე, კონკრეტული ადგილისათვის.

უძრავი ქონების ბაზრის მონიტორინგს მიწისა და შენობების ფასების დინამიკაზე, ინფორმაციის მოპოვების გარდა, შეუძლია პასუხი გასცეს ქალაქის განვითარების დაგეგმვისათვის აუცილებელ კითხვებს:

- რამდენად იზრდება მოთხოვნილება ქალაქის მიწებზე მოსახლეობის განსახლების და დასაქმების საჭიროებისათვის;
- მიწის გამოყენების რა სახეობას აქვს პრიორიტეტი;
- სად ხდება მიწათსარგებლობის ტრანსფორმაციას;
- მოთხოვნა-შემოთავაზების შეფარდების ტერიტორიული განაწილება;
- უძრავი ქონების ფასისა და მოსახლეობის შემოსავლების შეფარდების დინამიკა;
- ფასების რელიეფის მორფოდინამიკა;
- აგრეთვე სხვა საკითხები, რომლებიც ზემომოყვანილთან ერთად ე.წ. ურბანული ინდიკატორების სფეროა.

ქალაქის მიწათსარგებლობის ეფექტური ეკონომიკური მექანიზმის რეგულირების გზების განსაზღვრისათვის მნიშვნელოვანია კონსტრუქციული შეფასება. შეფასების მეთოდები სხვადასხვა ქვეყნებში, არსებული ან ისტორიული პირობებიდან გამომდინარე, განსხვავებულია და ხშირად ის ავტორთა მიგნებებსა და ვარაუდებს ასახავს.

ფაქტორების ამა თუ იმ ტერიტორიულ-სტრუქტურული ერთეულის ანალიზის დროს ყურადღებას იპყრობს ამ ტერიტორიის მიმზიდველობა, შეიძლება ითქვას პრესტიჟულობა. რომელიც გამოიხატება გარკვეული რეაქციით მოსახლეობის ცხოვრების პირობებზე, როგორცაა საცხოვრებელი ფონდის არსებობა და ხარისხი, მოხერხებული კავშირის დასაქმების ადგილთან, რაოდენობა და შემადგენლობა სოციალური ინფრასტრუქტურის ობიექტებისა, მოხერხებული მიღწევა მიზიდვის ძირითად ობიექტებთან, გარემოს ეკოლოგიურობის კარგი მახასიათებელი და ა.შ. ამა თუ იმ ტერიტორიის პრესტიჟულობის განსაზღვრაში დიდ როლს ასრულებს საცხოვრებელ ზონასა და მოსახლეობის ობიექტებს შორის გადაადგილებაზე დახარჯული დრო. დროის ეკონომია მნიშვნელოვან წილად განსაზღვრავს ერთი ტერიტორიის პრესტიჟულობას სხვა ტერიტორიებთან შედარებით.

### **გამოყენებული ლიტერატურა:**

1. ზ. კიკნაძე, თ. ჯეირანაშვილი, კ. ფოცხიშვილი. არასასოფლო-სამეურნეო დანიშნულების მიწების გადასახადის განსაზღვრის მეთოდოლოგია. 1993 წ.
2. ზ. კიკნაძე. ქალაქის ტერიტორიის ქალაქმშენებლობითი ღირებულების დადგენის ფორმაცია. კრებული ქ. თბილისის ქალაქმშენებლობითი განვითარების მეთოდოლოგიური პრობლემები. 2004 წ.
3. თ. მახარაშვილი. ქალაქმშენებლობითი სტრუქტურების სივრცობრივ-გეგმარებითი ორგანიზაცია. წყარო: ლექციათა კურსის დოკუმენტაცია. გერმანია-საქართველოს ერთობლივი კრებული, 2002 წ.
4. ქსალუქვაძე, ნკოპალიანი, ი. ყიფიანი - ამერიკის სოფლის მოსახლეობა, თემები, ურბანიზაცია და ეკონომიკური გამოწვევები 21-ე საუკუნეში, ISBN978-9941-8-570-2 -2023.

### **რეზიუმე**

სტატიაში განხილულია ქალაქის მიწათსარგებლობის მართვის სისტემის ტერიტორიულ-სტრუქტურული ერთეულის ანალიზი, რადგან მსოფლიოს ქვეყნებში, რომლებიც ეკონომიკურად განვითარებულია, მიწის გადასახადი მუნიციპალური ბიუჯეტის მნიშვნელოვანი საფინანსო შემადგენელია, და სხვა გადასახადებთან ერთად, რომლებიც უძრავი ქონების გადასახადიდან შემოდის, ის მნიშვნელოვანი ფინანსური საფუძველია ადგილობრივი თვითმართველობის და მათ შორის ქალაქის განვითარების პროგრამების დაფინანსებისათვის.

### **City land use management system**

**Saluqvadze Q.  
Gelashvili SH.**

### **Resume**

The article discusses the analysis of the territorial-structural unit of the city's land use management system, because in the countries of the world that are economically developed, the land tax is an important financial component of the municipal budget, and together with other taxes that come from the real estate tax, financing development programs.

## მოსაზრება ბოლნისის სიონის გეგმარების მაორგანიზებელ სქემასთან დაკავშირებით

სხვიტარიძე ა.  
დოქტორანტი  
ძიბიგური მ.  
პროფესორი

საკითხზე ყურადღების გამახვილების საჭიროება სადისერტაციო თემაზე „ჯვრულბურჯიანი ბაზილიკები, სტრუქტურა და პროპორციები“ მუშაობისას გამოიკვეთა. ჯვრულბურჯიან ბაზილიკათაგან ერთ-ერთი უადრესი სწორედ ბოლნისის სიონია<sup>1</sup>. ბაზილიკა არაერთხელ ყოფილა აზომილი და მისი გეგმაც გამოქვეყნებული<sup>2</sup>. მიუხედავად ამისა პროპორციული ანალიზი სპეციფიურ მიდგომას საჭიროებს და დეტალური ზომების ცოდნაა აუცილებელი. კვლევა PHDF-23-051 განხორციელდა შოთა რუსთაველის საქართველოს ეროვნული სამეცნიერო ფონდის ფინანსური მხარდაჭერით. ფონდის მიერ მონიჭებული გრანტის ფარგლებში მოვაწყვეთ ექსპედიცია ბოლნისში და ტაძარი ავზომეთ ლაზერული მზომით. ამდენად განხილულ მონაცემთა სისწორეზე პასუხისმგებლობა ჩვენ გვეკისრება.

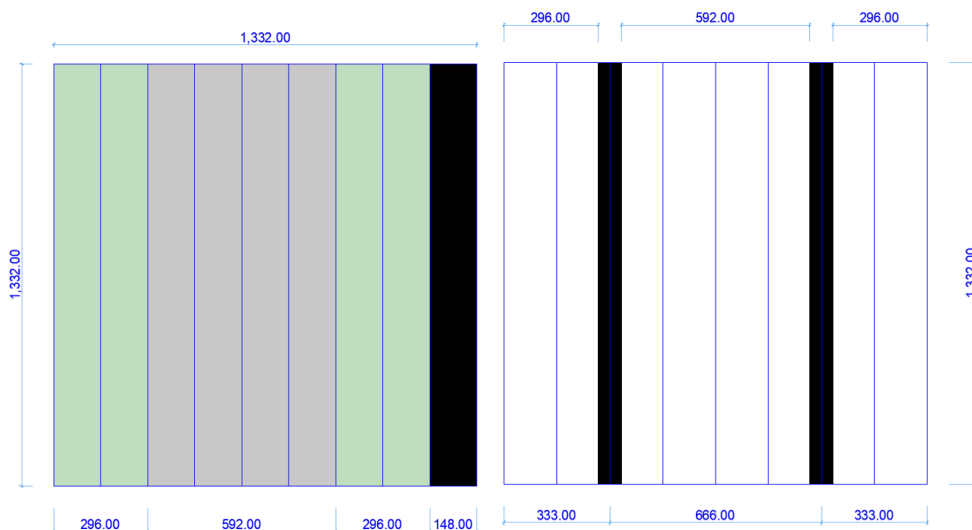
თხუთმეტსაუკუნოვანი ტაძრის სტრუქტურა რამდენადმე დეფორმირებულია, ქვები კოროზირებული, გამოქარული. ასევე გასათვალისწინებელია უშუალოდ მშენებლობის პროცესში დაშვებული ცდომილებები, გვიანდელი გადაკეთებები და სხვ. მიუხედავად ამისა, მცირე მანძილებზე მონაცემთა მაქსიმალური ცდომილება 2-3 სანტიმეტრია. ამდენად, მეტი სიზუსტისთვის, კვლევაში გამოყენებული ზომები შესაბამისია იმ მონაცემებისა, რომელიც ყველაზე ხშირად დაფიქსირდა და დაემთხვა იმავე მანძილების ყველა მონაცემთა საშუალო არითმეტიკულს მაქსიმალური ცდომილებით 1 სმ.

<sup>1</sup>მნიშვნელოვანია აღინიშნოს, რომ ტაძრის დათარიღების მთავარ თარიღს ვფლობთ 150 წლიან პერიოდში და მისი მშენებლობის დაწყების ქვედა ზღვარი 342 წელია. ს.კაკაბაძე, ბოლნისის სიონის სამშენებლო წარწერა, ბ. მჭედლიშვილი, ბოლნისის სიონის დათარიღებისთვის, საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის მაცნე, 1984, 3; რ.პატარიძე, ბოლნისის ტაძრის სამშენებლო წარწერები, მნათობი, 1984, 1; გურამ ყიფიანი, „ბოლნისის სიონი (ტაძრის ადრეული სამშენებლო ფენები და მისი უძველესი წარწერები)“, თბილისი 2022.;

<sup>2</sup>Г.Чубинашвили, Известия ГАИМК-а, 9, Тбилиси, 1940; Беридзе, Архитектура грузии 1948; Georgien : Kirchen und Wehrbauten / Rusudan Mepisaschwili, Wachtang Zinzadse ; Aufnahmen von Rolf Schrade. Mepisashvili, Rusudan Weinheim [Germany] : VCH, c1987; 1.

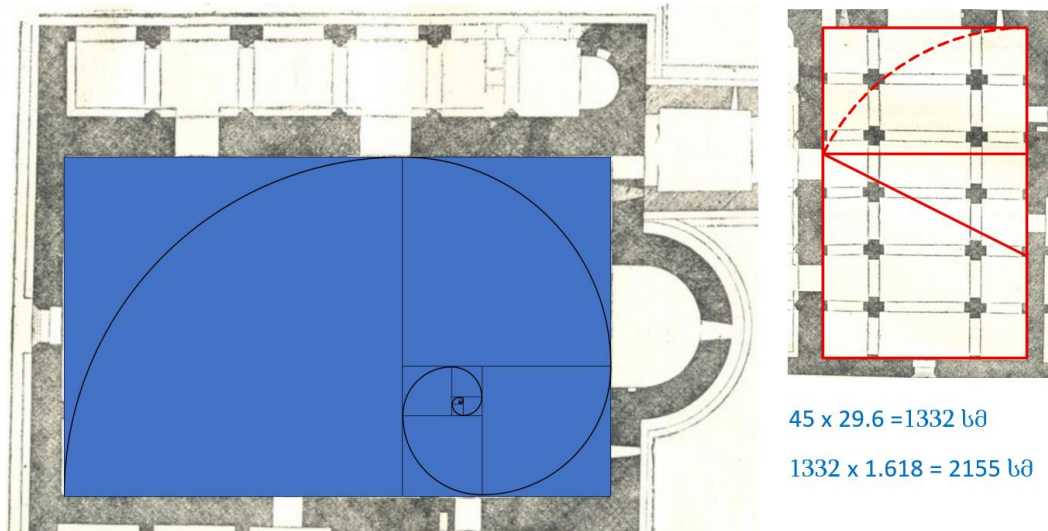
ამგვარად ნაოსის გვერდითი ნავების სიგანე 296 სმ-ია, შუა ნავის 592 სმ, ხოლო ბურჯთა აღმოსავლეთი და დასავლეთი შვერილების 74 სმ. ეს მონაცემები საშუალებას გვაძლევს დავადგინოთ საზომი ერთეული -1 რომაული ფუტი, რომელიც შეესაბამება 29,6 სმ-ს<sup>3</sup>. (29,6 სმ x 10 = 296 სმ; 29,6 სმ x 20 = 592 სმ; 29,6 სმ x 2.5 = 74 სმ). ნაოსის სიგანე 45 რომაული ფუტია. 29,6 სმ x 45 = 1332 სმ, რაც სწორედ ინტერიერის ჩვენ მიერ აზომილი სიგანეა. ეს კვლავ ადასტურებს საზომ ერთეულად რომაული ფუტის გამოყენების მართებულობას.

შუა ნავის სიგანე ზუსტად ორჯერ აღემატება გვერდითი ნავებისას, ხოლო ინტერიერის მთელ სიგანეს ისე შეეფარდება გვერდითი ნავის სიგანე როგორც 2 : 9, შუა ნავის 4 : 9, ბურჯთა აღმოსავლეთი და დასავლეთი შვერილები კი - როგორც 1 : 18 ან ორივე ერთად 1 : 9 [ილ. 1]. ეს მეტყველებს, რომ ტაძრის დაგეგმარებისას მთელი სიგანე 9 ნაწილად დაიყო და მეცხრედ ერთეულებს დაეფუძნა ძირითადი გაბარიტული ზომები. ბურჯთა აღმოსავლეთ-დასავლეთი მიმართულების ღერძები სიგანის მეოთხედებზეა განთავსებული და ამავე დროს მათგან ახლო გრძივ კედლამდე მანძილი ისე შეეფარდება გვერდითი ნავის სიგანეს, როგორც ერთის მეცხრედი ნაწილი მერვედს  $1/8 : 1/9 = 9:8 = 1.125$ ;  $333 : 296 = 1.125$ .



სურ. 1. ბურჯთა და ნავთა აღმ.-დას. შვერილების სიგანეთა შეფარდება ნაოსის სიგანესთან

<sup>3</sup><https://www.britannica.com/topic/pes>



სურ. 2. ოქროს კვეთის სწორკუთხედი ტაძრის ნაოსში

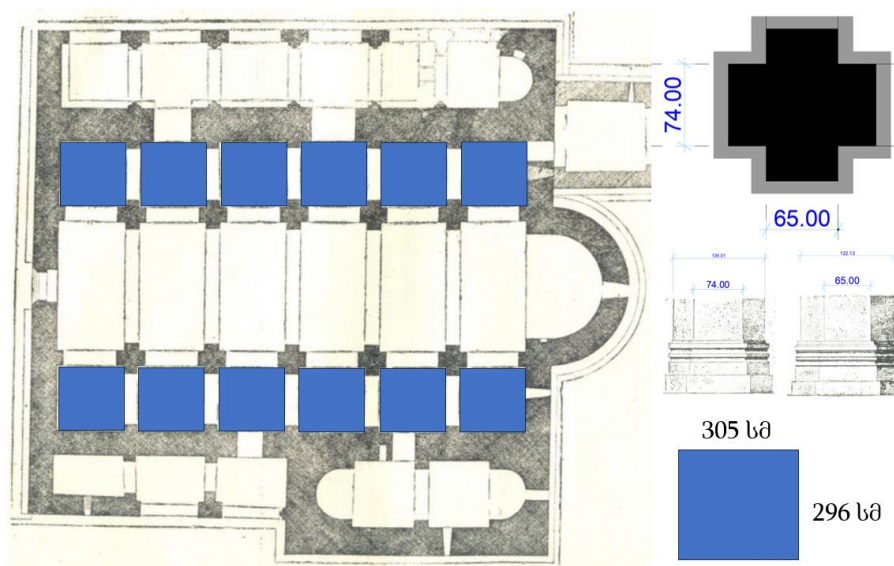
ნაოსის სიგრძე უკიდურესი ჩრდილოეთით 2158 სმ-ია, უკიდურესი სამხრეთით კი 2171 სმ. ე.ი. დასავლეთის კედელი ოდნავ ირიბად დგას<sup>4</sup>.  $2171 : 1332$  შეფარდებაც ეწერება ოქროს კვეთის პროპორციის პრაქტიკულ ფარგლებში<sup>5</sup>. ჩრდილოეთის მონაცემის შეფარდება კი მაქსიმალურად უახლოვდება ოქროს კვეთის ზუსტ გეომეტრიულ პროპორციას. ეს ცხადად გვაძლევს იმის თქმის საშუალებას, რომ ტაძრის ნაოსის სივრცე ექვემდებარება ოქროს კვეთის პროპორციას [ილ.2]. ბურჯთა ჩრდილოეთ-სამხრეთიმიმართულების ღერძები არ არის მიღებული სიგრძის 6 ტოლ ნაწილად დაყოფის გზით, რამდენადაც ბურჯთა ღერძებს შორის მანძილი **370** სმ - ია, ხოლო სიგრძის 6 ტოლ ნაწილად დაყოფით ეს მონაცემი ვერ მიიღება ( $2155 \text{ სმ} : 6 = 359.16\dots$  ან თუნდაც  $2171 : 6 = 361.83\dots$ ).

ჩრდილოეთი და სამხრეთი ნაგებობის უჯრედთა სიგანე გვერდითი ნავის სიგანის ტოლია, ე.ი. 296 სმ. ერთი შეხედვით არსებული გეგმების მიხედვითმათი პროპორცია სუფთა კვადრატს ექვემდებარება, მაგრამ აზომვისას გამოვლინდა, რომ მათი სიგრძე, ე.ი. მანძილი ბურჯთა ჩრდილოეთ და სამხრეთ შვერილებს შორის საშუალოდ 305 სანტიმეტრია. ეს მართალია ძალიან ახლოსაა 296 სანტიმეტრთან, თუმცაღა მაინც 9 სანტიმეტრითაა განსხვავებული ყველა უჯრედში. ამასთანავე

<sup>4</sup> დასავლეთ კედლის უსწორმასწორობის თავისებურებაზე ყურადღებას ასევე ამახვილებს რუსუდან გვერდწითელი. გამოთქვამს ვარაუდს, რომ თითქოსდა თავდაპირველად დასავლეთით ნართექსის განთავსება იყო მოაზრებული, თუმცაღა მშენებლობის პროცესში გადაუფიქრებიათ, იხ: გვერდწითელი რუსუდან, შრომები I, თბილისი 2017, გვ.110.

<sup>5</sup>Matila Ghyka, The Geometry of art and life, New York, 1946, P.16; Kimberley Elam, Geometry of Design Studies in Proportion and Composition, New York, 2001

ბურჯთა ჩრდილოეთი და სამხრეთი შვერილების სიგანე 65 სანტიმეტრია და არა აღმოსავლეთი და დასავლეთი შვერილების მსგავსად 74 სმ [ილ.3.]. საქმე იმაშია, რომ თუ ბურჯის ჩრდილოეთ და სამხრეთ შვერილთა ზომები ასევე 74 სანტიმეტრი იქნებოდა, ასეთ შემთხვევაში ეს უჯრედები გაცილებით დაუახლოვდებოდნენ სუფთა კვადრატებს (296 სმ x 298 სმ). მაგრამ რადგანაც თითოეული მათგანი 9 სანტიმეტრითაა დაგრძელებული, ხოლო ნაოსი ვეღარ დაგრძელდება, რადგანაც ექვემდებარება ჰარმონიულ პროპორციას სწორკუთხედები დაგრძელებულია ბურჯთა ჩრდილო სამხრეთ პილასტრების დავიწროვების ხარჯზე [ილ. 3.]. ასეთი გადაწყვეტა კონსტრუქციული თვალსაზრისით ლოგიკას მოკლებულია, რადგანაც ეს სწორედ ის შვერილება, რომლებზეც შუა ნავის კამარათა საბჯენი თალები ეყდრნობა, აქ კი მათი სისქე, მდგრადობის თვალსაზრისით, უფრო მნიშვნელოვანი უნდა ყოფილიყო. ცხადი ხდება, რომ საქმე გვაქვს ხუროთმოძღვრის მიზანმიმართულ ქმედებასთან. 305 სმ : 296 სმ უჩვეულო პროპორციაა, რამდენადაც თვალისთვის შეუმჩნეველია და ასეთი პროპორციის არქიტექტურაში პრაქტიკული გამოყენების შესახებ ლიტერატურას ვერ მივაკვლიეთ.



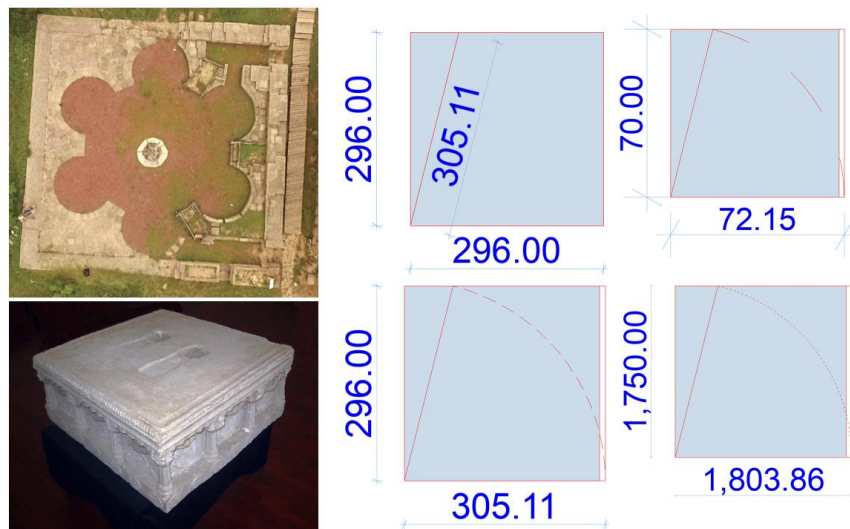
სურ. 3. უჯრედების და ბურჯების ზომები

ამ თვალსაზრისით ჩვენი ყურადღება მიიქცია არმაზციხის წარმართულმა ტაძარმა<sup>6</sup> და იქ აღმოჩენილმა კერპის კვარცხლბეკის ზომებმა, რომელიც ტაძრის 25- ჯერ

<sup>6</sup> G.Kipiani, The last pagan temple at Armaztsikhe, Ancient West and East, V10, 2011



შემცირებული მოდელია. ტაძრის აბრისი კვადრატს მიახლოებული სწორკუთხედია, თუმცა მისი სიგრძე 50 სმ-ით მეტია სიგანეზე. მისი ზომებია 1750 სმ x 1800 სმ. კვარცხლბეკისა კი 72- სმ x 70 სმ. ამ „ცდომილებაზე“ საგანგებოდ აქვს გამახვილებული ყურადღება ტაძრის გამომვლენელ არქეოლოგს გურამ ყიფიანს<sup>7</sup>. საქმე ისაა, რომ  $72 : 70 \approx 1.03...$ (იგივე  $1800 : 1750 \approx 1.03...$ ) ისეთივე შეფარდებაა, როგორც ბოლნისის „უჯრედებისა“ ( $305 : 296 \approx 1.03...$ ). ეს უკვე გვაძლევს საშუალებას ვიმსჯელოთ ამ პროპორციაზე, როგორც რამდენადმე გამოყენებულზე გვიანანტიკურ ქართულ არქიტექტურაში, თუმცა ჯერ უცნობი მიზეზებით. ასეთი პროპორცია მიიღება კვადრატის მეოთხედის დიაგონალით. ე.ი. თუ გვაქვს კვადრატი, რომლის გვერდია 70 სმ, მისი მეოთხედი ნაწილის დიაგონალი 72,15 სმ-ია (განსხვავება კვარცხლბეკის ზომასთან 1,5 მმ), ხოლო თუ გვაქვს, კვადრატი რომლის გვერდია 296 სმ, მისი მეოთხედის დიაგონალი 305,11 სმ-ია(განსხვავება დაფიქსირებულ ზომასთან 1,1მმ) [ილ. 4].( $72,15 : 70 = 1.0307... ; 305,10 : 296 = 1.0307...$ ).

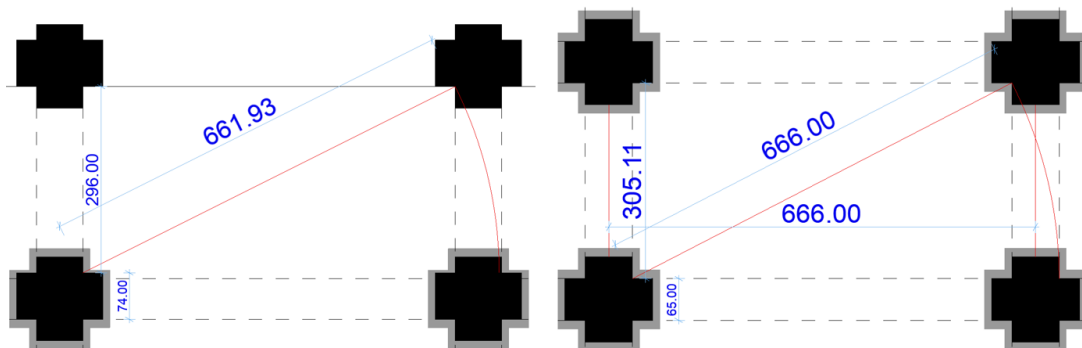


სურ. 4. არმაზციხის ტაძარი, კვარცხლბეკი და კვადრატის მეოთხედის დიაგონალით მიღებული სწორკუთხედები ბოლნისის სიონში გვერდითი და შუა ნავის უჯრედების გააზრებისას მხოლოდ ასეთი პროპორციის გამოყენების გამო სივრცეები და ბურჯები ერთმანეთთან მოდიან სიმეტრიულობაში<sup>8</sup> და შუა ნავის შეწყვილებული ორი ამგვარი,

<sup>7</sup> იქვე. გვ. 66

<sup>8</sup> სიმეტრიულობის ანტიკური გააზრებით, რომელიც ნიშნავს ნაწილების ერთმანეთთან და მთელთან შეფარდების ჰარმონიულობას. M. Ghyka, დასახ. ნაშრომი, გვ. X-XII;

კვადრატის არსებობის შემთხვევაში სწორკუთხედის დიაგონალი უდრის ბურჯთა ღერძებს შორის მანძილს [ილ. 5]. ე.ი. აქ საქმე გვაქვს არა სტატიკურ, არამედ დინამიკურ სიმეტრიასთან<sup>9</sup>. არსებითად ეს შეფარდება თვალისთვის შემუხრეველიც კია, ისევე, როგორც არმაზციხის კვარცხლბეკის პროპორცია, მაგრამ ეს უკვე მეტყველებს იმაზე, რომ ხუროთმოძღვრისთვის სტრუქტურის სიმეტრიულობა თვალისთვის შეუმჩნეველ ზომებშიც კი მნიშვნელოვანია. ამასთანავე ის მთელ კონცენტრირებას ახდენს სწორედ კედლებით შემოკავებულ სივრცეზე და ბურჯების შვერილების მეშვეობით დანაწევრებულ და ვიზუალურად შემოკავებულ ცალკეულ სივრცეებზე.



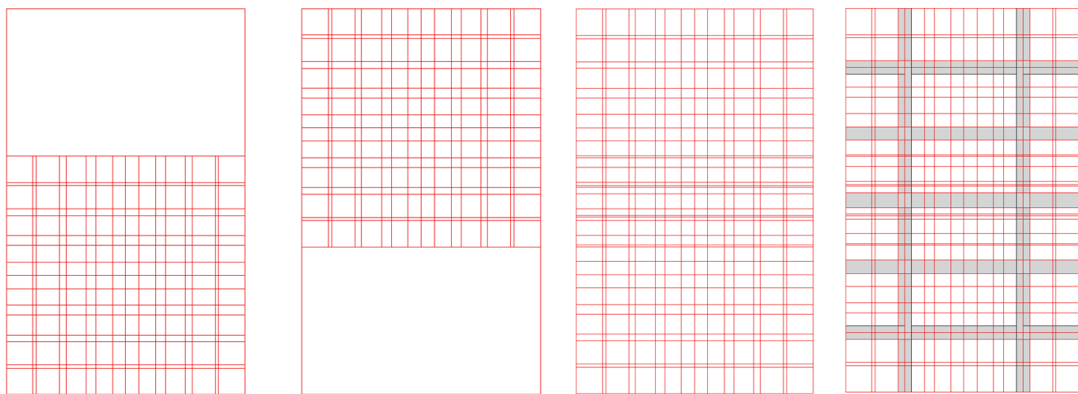
სურ. 5. მხოლოდ ასეთი პროპორციის არსებობის შემთხვევაში შუა ნავის უჯრედთა დიაგონალები ბურჯთა ღერძებს შორის მანძილის ტოლია არითმეტიკული სიზუსტით

ამდენად, თუ სწორედ კვადრატების მეოთხედების დიაგონალებითაა მოყვანილი უჯრედების პროპორცია ბურჯთა შვერილების დავიწროების გზით, ე.ი. არსებობდა მაშინ გარკვეული სქემა, ბადე, სადაც უჯრედთა პირვანდელი მდგომარეობა სუფთა კვადრატი იყო - 296 x 296, ხოლო ჩრდილოეთ და სამხრეთ შვერილთა სიგანე - 74 სმ, როგორც აღმოსავლეთისა და დასავლეთის.

ოქროს კვეთის სწორკუთხედი კვადრატიდან აიგება, თუმცაღა ეს კვადრატი აგებულ სწორკუთხედში ორსავე მხარეს მოიაზრება. ბოლნისის სიონში ოქროს კვეთის სწორკუთხედში (რომელიც ნაოსის სივრცის პროპორციას წარმოადგენს) ორივე კვადრატი დაყოფილია 8 და 9 ტოლ ნაწილად (ე.ი. 64 და 81 ტოლ კვადრატად) [ილ. 6]. სწორედ ასეთი ბადე უნდა წარმოადგენდეს საფუძველს, რომელიც გამოყენებულია ტაძრის დასაგეგმად. საფიქრებელია, რომ ბადის

<sup>9</sup>JAY HAMBIDGE, THE ELEMENTS OF DYNAMIC SYMMETRY, NEW YORK, 1920

საფუძველზე გამოჩენილი კვადრატები ხუროთმოძღვარმა გაზარდა მათი მეოთხედების დიაგონალებით, რითაც სტრუქტურა სიმეტრიულობაში მოვიდა. ეს პროცესი, როგორც ჩანს, წარიმართა ორი მხრიდან აღმოსავლეთიდან დასავლეთისკენ და დასავლეთიდან აღმოსავლეთისკენ. შუა ნაწილში ამ ბადეების ერთმანეთზე გადადების შედეგად მიღებული ზოლი 83 სმ-ია, ანუ 74+9. ორმაგად 9 სანტიმეტრის ჩამოკლებით ისიც გაუთანაბრდა ყველა დანარჩენ ახლად მიღებულ ზომას 65 სმ. [ილ 6, ილ. 7].

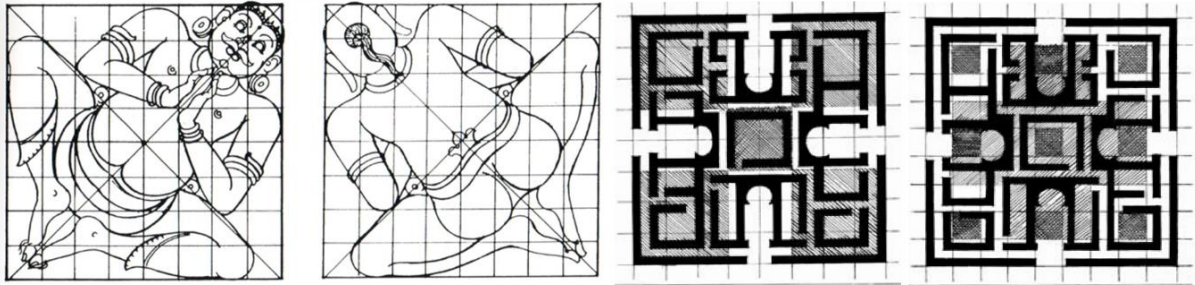


სურ. 6. ერთმანეთზე გადადებული სქემები და მისგან მიღებული ზოლები კვადრატის ასეთი დაყოფა ინდური ვასტუ ვიდიას მეთოდია<sup>10</sup>. ინდური რელიგიის ტაძართა უმეტესობა ამ სქემის მიხედვითაა დაგეგმილი [ილ. 7]. საქართველოში ვასტუ პურუშა მანდალას გამოყენებას ტაძრის მათგან იხილებელ სქემად, პირველად მე-3 საუკუნეში ვხვდებით ე.წ. ნეკრესის დიდ კვადრატში<sup>11</sup> [ილ. 7]. ცხადია, იკვეთება გარკვეული კავშირი, რაც ვარაუდის დონეზე შეიძლება ამყარებდეს იმ მოსაზრებას, რომ ტაძარი მაშინაა აგებული, როდესაც საქართველო სულ ახალი გაქრისტიანებული იყო. დასავლეთიდან შემოსული ქრისტიანული ტაძრის კონცეფცია ბაზილიკა კი გადამუშავებულია მათთვის პრაქტიკულად ცნობილ მეთოდებში. ადგილობრივი მშენებლები, რომელთაც მხოლოდ წარმართულ ტაძართა დაპროექტების გამოცდილება აქვთ საკუთარი პრაქტიკისა და მეთოდების გამოყენებით, იღებენ ბაზილიკურ სტრუქტურას, როგორც ახალი ქრისტიანული რელიგიისთვის საჭირო სივრცის აუცილებელ შედეგს. მართალია

<sup>10</sup>Е.В.Тюлина ХРАМ, МИР, ТЕКСТ ВАСТУВИДЬЯ В ТРАДИЦИИ ПУРАН, РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК Институт востоковедения, Москва Издательская фирма «Восточная литература» РАН 2010; Visatra, The architecture of India, Catalogue of the exhibition, 1986; Dharamjit Singh, The systemic development of early Indian settlements, IMPACT of science on society, Unesco, volume 27, N2, April-June 1977, P. 179-186;

<sup>11</sup>გ. ყიფიანი, ნეკრესის დიდი კვადრატი, კადმოსი 1, 2009, გვ. 219, 245;

ტაძრის ზუსტი მათარილებელი ეს ვერ იქნება, მაგრამ მაინც იმ მოსაზრებას ემხრობა, რომლის მიხედვითაც ტაძარი გაცილებით ადრეა აგებული, ვიდრე მე-5 საუკუნის მიწურულს.

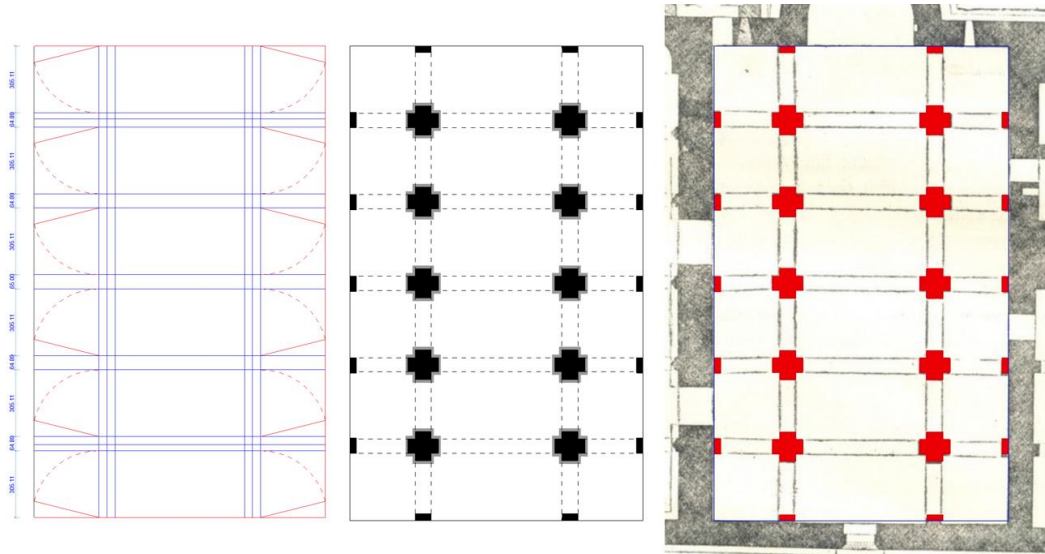


სურ. 7. ვასტუ პურუშა მანდალა და მისი მონაწილეობა ნეკრესის „დიდი კვადრატის“ მაორგანიზებელ სქემად (გ.ყიფიანის მიხედვით)

გარდა ზემოხსენებულისა, ჯვრული ბურჯების ფორმის წარმომქმნელ ფაქტორებთან დაკავშირებით მყარად შეგვიძლია გამოვთქვათ მოსაზრება ბოლნისის სიონი ცალსახად მეტყველებს, რომ ჯვრული ბურჯის გაჩენა ამ შემთხვევაში გამოიწვია არა იმდენად თაღოვანი არქიტექტურის პოპულარულობამ<sup>12</sup>, არამედ ჰარმონიული, დინამიკური, ცოცხალი გეგმისა და სივრცის ორგანიზების მიზანმა, რაც ჯერ კიდევ ქრისტიანობამდელი ტაძრის სივრცით გააზრებაში იღებს საფუძველს აქ სწორედ დიდი სივრცე და ცალკეული სივრცეებია კონცენტრირებული კედლებისა და შვერილების მეშვეობით. ბაზილიკის კონცეფცია კი მოითხოვს, რომ ეს დაკონკრეტებული, გარკვეულ პროპორციას დაქვემდებარებული სივრცეები გახსნილიყოს ერთმანეთისკენ. სივრცის დაპროექტების გამოყენებული მეთოდით პროპორცირებული საყრდენები დამოუკიდებელ ერთეულებადაა აგებული სხმული თაღისგან განსხვავებით მეტად დახვეწილი კონსტრუქციული მეთოდით. ამგვარად უჯრედები ერთმანეთისადმი გახსნილია, ხოლო ბურჯთა შვერილები ვიზუალურად კვლავ შემოაკავებენ მათ. სივრცე და სტრუქტურა ერთ განუყოფელ მთლიანობას წარმოადგენს, რითაც ადრეული შუა საუკუნეების ქართული

<sup>12</sup>გერმანელი ხელოვნებათმცოდნე ფრიდრიხ ვილჰელმ დაიხმანი ქრისტიანულ ბაზილიკაში ჯვრული ბურჯების წარმოშობას აღმოსავლეთ საქართველოს ადრეული შუასაუკუნეების ოსტატებს უკავშირებს, ხოლო მიზეზად სწორედ თაღოვანებას მიიჩნევს - რამდენადაც ოთხი მხრით თაღის გადასაყვანად საყრდენის ასეთი ფორმა მარტივია, იხ. ЗДейхман, Ф.В. (Фридрих Вильгельм) О развитии базилик со столбами: базилика Болнисский Сион / Фридрих Вильгельм Дейхман ; II Междунар. симпозиум по груз. искусству. - Тбилиси : Мецниереба, 1977.;

ქრისტიანული ხუროთმოძღვრების განვითარების უადრეს ეტაპზევე, ზომიერ მასშტაბში გამოვლენილ მონუმენტურობასთან გვაქვს საქმე.



სურ. 8. ხსენებული მეთოდითა და თანმიმდევრობით აგებული გეგმის თანხვედრა ც. გაბაშვილის ანაზომის მიხედვით შედგენილ გეგმასთან

საკუთრივ „მანდალშიც“, როგორც პროექტირების მეთოდში, იკვეთება რამდენადმე ადგილობრივი ხასიათი. აღმოსავლურ ძეგლებში ის გეგმის „ენერგეტიკული ცენტრების“ მაორგანიზებელია<sup>13</sup>, აქ კი სქემის სახით მონაწილეობს. ამავე დროს ღვთაებრივ სწორკუთხედში ორჯერაა განთავსებული, ერთმანეთზე გადადებული. ხოლო ჩვენი საკვლევი ბურჯთა პროპორციები ექვემდებარება არა ცალსახად ამ საწყის სქემას, არამედ მასში ამორჩეული ერთეულების დინამიკაში მოყვანის შედეგად მიღებულს.

საბოლოო ჯამში იკვეთება:

1. ვაასტუ პურუშა მანდალას, როგორც სატაძრო არქიტექტურის მაორგანიზებელი სქემის გამოყენების საკითხების კვლევის აქტუალობა ქართულ გვიანანტიკურ საკულტო არქიტექტურაში, ამასთანავე მისი კულტურულ-ისტორიოგრაფიული წინაპირობების ჭრილში<sup>14</sup>.

<sup>13</sup>Visatra, The architecture of India, Catalogue of the exhibition, 1986;

<sup>14</sup>შესაძლოა სისტემის შემოტანა საქართველოში მანიქველურ მოძღვრების მქადაგებლებს უკავშირდებოდეს, იხ. ყიფიანი დასახ. ნაშრომი გვ. 224-227;

2. კვადრატის მეოთხედის დიაგონალით მიღებული სწორკუთხედის არქიტექტურულ ნაწარმოებებში პრაქტიკული გამოყენების საკითხები, რომელიც შესაძლოა კავშირში იყოს მანდალასთან.

### რეზიუმე

ადრეული შუა საუკუნეების ჯვრულბურჯიანი ბაზილიკა, ბოლნისის სიონი, საუკუნეზე მეტია კვლევის ობიექტია. ტაძრის პროპორციული ანალიზისას გამოიკვეთა მისი გეგმარების ორგანიზების თავისებურება, რომელიც კვადრატის 8 და 9 ტოლ ნაწილად, ე.ი. 64 და 81 მცირე ტოლ კვადრატად ერთდროულად დაყოფაში მდგომარეობს. მართალია ტაძრის არსებული გეგმა ცალსახად არ ეწერება ამ ბადეში, თუმცაღა ჯვრულ ბურჯთა ჩრდილო-სამხრეთ შვერილთა და მათ შორის მოქცეულ უჯრედთა პროპორციები გვაფიქრებინებს, რომ ტაძრის გეგმარების მაორგანიზებელ სქემად სწორედ ასეთი მეთოდია გამოყენებული. არსებული გეგმა კი მიღებულია საწყისი სქემის მიერ დასახული ერთეულების კვადრატების მათივე მეოთხედის დიაგონალებით დაგრძელების მეშვეობით. საკუთრივ კვადრატის დაყოფა 64 და 81 მცირე ტოლ კვადრატად ინდოეთში შემუშავებული მეთოდის, სახელად „ვასტუ პურუშა მანდალას“ მიხედვითაა შემუშავებული, ასეთი სქემის გამოყენება საქართველოში დადასტურებულია გვიანანტიკურ არა ქრისტიანული რელიგიის კუთვნილ სატაძრო კომპლექსში ნეკრესის დიდ კვადრატში. ეს მონაცემები ვასტუ პურუშა მანდალას გვიანანტიკური პერიოდის ქართულ სატაძრო არქიტექტურაში მონაწილეობის კვლევის საკითხის აქტუალობას გამოკვეთს.

**An opinion regarding the organizational scheme for Bolnisi Sioni planning**  
**Skvitaridze A.**  
**Dzidziguri M.**

### Resume

The early medieval basilica with cruciform piers, Sion of Bolnisi, has been the object of research for more than a century. Proportional analysis of the temple revealed the peculiarity of its planning organization, which is based on a square divided into 8 and 9

equal parts i.e. 64 and 81 smaller equal squares. Although the existing plan of the temple is not clearly written in this grid, however, the proportions of the north-south pilasters of the piers and the cells between them suggest that such a method is used as an organizing scheme for the planning of the temple. The existing plan is obtained by extending the units defined by the original scheme - squares with diagonals of their own quarters. Dividing the Great square into 64 or 81 smaller equal squares is a method developed in India called Vaastu Purusha Mandala. The use of such a scheme in Georgia is confirmed in the late antique temple complex belonging to the non-Christian religion - the large square of Nekresi. These data highlight the relevance of the study of the participation of the Vaastu Purusha Mandala in Georgian temple architecture of the late antique period.

## თანამედროვე ღია საჯარო სივრცე პარკთან ინტეგრირებული ფერმერული/გლეხური ბაზარი

ქოჩლაძე ნ.

*ასოც. პროფესორი*

მსოფლიოში მიმდინარე ურბანიზაციის პროცესში ღია საჯარო სივრცეების რაოდენობამ საგრძნობლად იმატა, მათ შორის გამწვანებული სივრცეების სახეობებმაც. თანამედროვე ქალაქებს ახალი მოთხოვნები და საჯარო სივრცეების გამოყენებისა და ათვისების თავისებური ხერხები აქვს. ღია საჯარო სივრცეების მზარდ ჩამონათვალში შედის საზოგადოებრივი ბალები, გამწვანებული ქუჩები, სკეიტ პარკები, ეკოლოგიური პარკები და პარკები, რომლებშიც ფერმერული ბაზრებია ინტეგრირებული [Francis, Griffith, 2011:261]. ღია საჯარო სივრცეების ნუსხიდან უფრო დაწვრილებით გვინდა განვიხილოთ პარკები, რომლებთანაც ინტეგრირებულია ფერმერული ბაზრები.

პირველ რიგში გვინდა შევეხოთ ფერმერულ ბაზრებს, რომლებიც ჩვენთან არსებული გლეხური ბაზრების მსგავსია და ბევრ ქვეყანაში ფუნქციონირებს. სახელწოდება „ფერმერული ბაზარი“ აშშ-ში რამდენიმე ათეული წლის წინ გაჩნდა [Hergesheimer, Huddart Kennedy, 2010:9], მაგრამ, შეიძლება ითქვას, ფერმერული ბაზრები იმ ისტორიული ბაზრების მემკვიდრეები არიან, ჯერ კიდევ 5000 წლის წინ ეგვიპტეში რომ არსებობდა. უფრო ახლო წარსულს თუ გადავხედავთ, მე-19 საუკუნესა და მე-20 საუკუნის დასაწყისში, სუპერმარკეტების გაჩენის, ტრანსპორტირებაში მომხდარი ცვლილებებისა და მომხმარებელთა არჩევანის გამო, ფერმერების მიერ წარმოებული პროდუქციის პირდაპირ მომხმარებლისთვის მიწოდებამ იკლო, თუმცა ისეთ ქვეყნებში, როგორცაა საფრანგეთი და იტალია, სადაც დიდი მნიშვნელობა ენიჭება საკვები პროდუქტის წარმოშობას, ზოგიერთი ფერმერული პროდუქციით მოვაჭრე ბაზარი სწორედ ადგილობრივი წარმოების საკვები პროდუქტებით ვაჭრობის წყალობით შენარჩუნდა [Vecchio, 2009:1].

ფერმერული პროდუქციით მოვაჭრე ბაზრების მიმართ ინტერესი მსოფლიოს დიდ ნაწილში ბოლო ათწლეულების განმავლობაში კვლავ აღორძინდა. ამჟამად



ფერმერული ბაზრები განსაკუთრებით პოპულარულია ევროპის იმ ქვეყნებში, სადაც ამგვარ ბაზრებს ადგილობრივ კულტურაში ფესვგადგმული, ძველი ტრადიციები აქვს და სადაც ახალ, ადგილობრივი წარმოების პროდუქტზე დიდი მოთხოვნაა. სწრაფად იზრდება ფერმერული ბაზრების რიცხვი აშშ-ში. აშშ-ის სოფლის მეურნეობის დეპარტამენტის მონაცემებით 1994 წელს ფერმერული ბაზრების რაოდენობა 1755 იყო, 2019 წელს კი 8771. შემდეგ ბაზრების რაოდენობა მოკრძალებულად, მაგრამ კვლავ მატულობს [Sauer და სხვები, 2022:1]. მსოფლიოში აშშ ლიდერობს ფერმერული ბაზრების პოპულარიზებასა და წარმოჩინებაში. აქ ფერმერული ბაზრების ფართო და მრავალფეროვანი ქსელია შექმნილი, ჩამოყალიბებულია სხვადასხვა საზოგადოებრივი მოძრაობა, რომლებიც ჯანსაღი კვების დანერგვასა და გავრცელებაზე ზრუნავს [Wikipedia]. აშშ-ში ფერმერული ბაზრების განვითარებას ხელს უწყობს სახელმწიფო და ადგილობრივი მმართველობები [NCSL, 2023]. ფერმერული ბაზრების აღორძინების საწყის ეტაპზე ფერმერთა ბაზრები აერთიანებდა მწარმოებლებსა და გადამყიდველებს, მაგრამ მას შემდეგ, რაც დაწესდა სხვადასხვა შეზღუდვა გადამყიდველების მონაწილეობაზე, თანამედროვე ფერმერული ბაზრების განსაზღვრება უფრო კატეგორიულია და გულისხმობს ფერმერების ან მათი წარმომადგენლების რეგულარულ, საჯარო შეკრებას, სადაც ისინი საკუთარი წარმოების საკვებ პროდუქტს აწვდიან პირდაპირ მომხმარებელს. გარდა იმისა, რომ ფერმერული ბაზრები ეკონომიკურად ხეირიანია იმ ადგილისთვის, სადაც ბაზარი იმართება და იმ ადამიანებისთვის, ვინც პროცესშია ჩართული, ეს ბაზრები სოციალიზაციის თვალსაზრისით ადამიანებს შეკრების და ურთიერთობის საბაზს აძლევს [Hergesheimer, Huddart Kennedy, 2010:2].

ფერმერული ბაზრებისადმი ინტერესი და მათზე ზრუნვა ქალაქში მათთვის განკუთვნილი სივრცის ორგანიზაციაში, არქიტექტურული და დიზაინერული პროექტების შემუშავებით გამოიხატება. ფერმერული ბაზრები ხშირად ჩართულია ურბანული განვითარების პროგრამებში და მათ ლოკაციებად შეიძლება ქალაქის ცენტრი, ისტორიული უბნები, კოლეჯების კამპუსები და საზოგადოებრივი პარკები დასახელდეს.

მიუხედავად იმისა, რომ ფერმერთა ბაზრების პარკებში ინტეგრაცია შესაძლოა ახალი არ იყოს, ამ სივრცეებზე აქცენტი თანამედროვე ღირებულებებსა და ურბანული დაგეგმარების პრინციპებთან შესაბამისობაში მოვიდა. ქალაქი ცდილობს რა შექმნას უფრო მდგრადი, სიცოცხლით სავსე და საზოგადოებაზე ორიენტირებული გარემო, პარკების ტერიტორიაში ფერმერული ბაზრების ჩართვის ტენდენცია მზარდია და ასახავს უფრო ფართო ტენდენციას იმგვარი სივრცის შექმნისა, რომელიც ემსახურება საზოგადოების მრავალფეროვან საჭიროებებს და ხელს შეუწყობს მოსახლეობის საერთო კეთილდღეობას.

პარკის ტერიტორიაზე მოწყობილი ფერმერული ბაზრების მაგალითების ნახვა ბევრ ქვეყანაში შეიძლება, მაგალითებად შეიძლება დასახელდეს მე-19 საუკუნის ლანსდაუნ-პარკი ოტავაში, (კანადა). ეს პარკი მსოფლიო დონის ღირსშესანიშნაობაა, რომელშიც გაერთიანებულია თანამედროვედ კეთილმოწყობილი ეზოები, კულტურული მემკვიდრეობის სტატუსის მქონე შენობები და გამწვანებული სივრცეები. პარკი ქალაქის ცენტრშია განთავსებული და მთელი წლის განმავლობაში მასპინძლობს სხვადასხვა ღონისძიებებს და უზრუნველყოფს ფიზიკურ აქტივობებს [Lansdowne park]. 2006 წელს, ოტავას ფერმერული ბაზრისთვის გამოყვეს სივრცე, სადაც ბაზარი დღესაც ყოველ კვირა დღეს მუშაობს. როგორც ორგანიზატორები ამბობენ, ბაზრის გახსნა მხოლოდ პროდუქციის გაყიდვის მიზანს არ ემსახურებოდა, მთავარი იყო ადგილობრივი პროდუქტის მწარმოებლების წარმოჩენა და ერთიანობის გრძნობის გაძლიერება [The Ottawa Farmers' Market]. ბარსელონაში, ქალაქის მდგრადი განვითარების პროექტის ფარგლებში, პარკდე-ლეს-ტრეს-ქსემენეისის ტერიტორიაზე ყოველ შაბათს მუშაობს „ნელი კვების ბაზარი“ (slow food market). ბაზრის დღეს პარკი მთლიანად ათვისებულია, დანარჩენ დღეებში კი კვლავ უგულვებელყოფილია მოქალაქეების მიერ [Damiani, Moretti, 2020:4].

დუბლინში რამდენიმე პარკის ჩამოთვლა შეიძლება, სადაც ყოველკვირეული ბაზრობები ტარდება და ფერმერულ პროდუქციას ყიდნიან. მაგ.: წმ. ანას, ტიმონის და ბუში პარკები. ლონდონში ფერმერული ბაზარი ფუნქციონირებს ტელეგრაფ ჰილ პარკში, ალექსანდრა პალას პარკში და სხვა.

პარკებთან ინტეგრირებული ფერმერული ბაზრების განსაკუთრებით ბევრი მაგალითია აშშ-ში. ქვეყანაში, ფაქტობრივად, ყოველი მეხუთე პარკისა და დასვენების სააგენტო მართავს ფერმერთა ბაზარს.

როგორც აშშ-ის რეკრეაციისა და პარკების ეროვნული ასოციაცია აცხადებს, პარკებისა და რეკრეაციის სააგენტოს მიერ მართული ტერიტორიები საუკეთესოა ფერმერული ბაზრებისთვის - მათ ცენტრალური მდებარეობა აქვთ, სთავზობენ ჯანსაღ აქტივობებს, უზრუნველყოფს კავშირს გარე სამყაროსთან და ადვილად აკავშირებს საზოგადოებრივ და კერძო სექტორს [Farmers markets].

ვრცელი სიიდან რამდენიმე პარკს დავასახელებთ, სადაც ფერმერული ბაზარი ფუნქციონირებს: ცენტრალური ფერმერული ბაზარი პიონერპარკში (სოლტ-ლეიკ-სიტი, იუტა), დურჰამის ცენტრალური პარკი (ჩრდილოეთ კაროლინა), ეკოპარკი (ლოს ანჯელესი), ცენტრალური პარკი (ფლორიდა), ჯექსონპარკი (მილუოკი), გრანტპარკი (ატლანტა), ფესტივალპარკი (კოლორადო), ფიშერის პარკი (ინდიანა), ტაკომას პარკი (ტაკომა), გრინთრიპარკი (პიტსბურგი) და ბევრი სხვა.

განსაკუთრებულად გვინდა ყურადღების გამახვილება დევისის ფერმერულ ბაზარზე. ეს პირველი მუდმივი ფერმერული ბაზარია, რომელიც კალიფორნიის, ქ. დევისის ცენტრალური პარკის დაგეგმარებაში იყო გათვალისწინებული. ამერიკის ლანდშაფტური არქიტექტორების ორგანიზაციისგან 2009 წელს დაჯილდოებულია ასწლეულის მედალიონით, როგორც „ლანდშაფტური არქიტექტურის გამორჩეული ეროვნული ძეგლი“ ინტეგრირებული [Francis, Griffith, 2011:274]. დევისის ცენტრალურ პარკი 1937 წელს გაშენდა და თავიდან მისი სახელი დევისის საქალაქო პარკი იყო. პარკი 1986 წელს გააფართოვეს, სწორედ მაშინ დაემატა ფერმერული ბაზარი და ამჟამინდელი სახელი „დევისის ცენტრალური პარკი“ ხალხში „ფერმერული ბაზრის“ სახელითაა ჩანაცვლებული. პარკის მომიჯნავედ ავტოსადგომია მოწყობილი, ჩრდილო დასავლეთით აშშ-ის ველოსიპედების დარბაზი, ჩრდილოეთით ჰატი ვებერის მუზეუმი და საზოგადოებრივი ტუალეტები. პარკში, ბალებთან, მოედნებსა და ბილიკებთან ერთად განთავსებულია ადამიანის ენერჯით მომუშავე კარუსელი, ფერმერული ბაზარი, კალათბურთის მოედანი, სივრცე პიკნიკისთვის, შენობა რეკრეაციული

აქტივობებისთვის, სხვადასხვა თამაშებისთვის მოწყობილი მოედანი, ქანდაკებები, ტულეტებისა და საშხაპეებისთვის განკუთვნილი შენობა. პარკი 2,35 ჰექტარს იკავებს [Central Park].

ფერმერული ბაზრის პავილიონის მთავარი გასასვლელი 4 მეტრზე მეტია სიგანეში, პავილიონის თავსა და ბოლოში მოედნებია, ხეებით დაჩრდილულ მოედანზე ბაზრის დღეებში მაგიდები და სკამები ეწყობა, რაც ქალაქის ცენტრის დასაჯდომი ადგილების 20 %-ს შეადგენს.

ფერმერული ბაზრის მეზობელი ქუჩიდან პარკში გადასვლის შემდეგ, გაყიდვები 30 პროცენტით გაიზარდა. ცენტრალური პარკი აერთიანებს აქტიურ ფერმერულ ბაზარს, რომელიც კვირაში ორჯერ იმართება და ქალაქის მოედანს. ბაზრის ტერიტორია უკავშირდება დევისის ცენტრს, კალიფორნიის დევისის უნივერსიტეტს და რეგიონალურ გამწვანებული ქუჩების სისტემას [Francis, Griffith, 2011:275].



სურ. 1. დევისის ცენტრალური პარკი, 2014 წ.

პარკებთან ინტეგრირებული ფერმერული ბაზრები საზოგადოების შეკავშირებასა და სტაბილურობას ემსახურება და ეს covid-19 -ის პერიოდში, როდესაც ღია სივრცეში ყოფნა განსაკუთრებით მნიშვნელოვანი იყო, კიდევ ერთხელ დამტკიცდა.

საქართველოში, მიუხედავად სურსათით მოვაჭრე მაღაზიების, უნივერსიტეტების, სუპერმარკეტების სიუხვისა, გლეხური ბაზრების ფუნქციონირება არ შეწყვეტილა. მოსახლეობის მოთხოვნა ადგილობრივი წარმოების სოფლის მეურნეობის

პროდუქტზე დიდი, ამას ადასტურებს ქ. თბილისი, სადაც რამდენიმე მსხვილი გლეხური ბაზრის გარდა, შეიძლება ითქვას, ქალაქის ყველა უბანში არიან მოვაჭრეები, რომლებიც მოსახლეობას სოფლის მეურნეობის პროდუქციით ამარაგებენ, მათი რაოდენობა არცთუ მცირეა. მოვაჭრეების ნაწილს დაქირავებული აქვთ ფართობი საცხოვრებელი სახლების პირველ სართულზე, ხშირად მოვაჭრეები, რომლებიც თავიანთ მოყვანილ ან თავისი სოფლიდან ჩამოტანილ ხილს, ბოსტნეულსა და სოფლის მეურნეობის სხვა პროდუქტს ტროტუარებზე ყიდნიან, სურსათის მაღაზიების, მეტროს ამოსასვლელების წინ დგანან. საქალაქო პარკთან ინტეგრირებული, სწორად დაგეგმარებული, შესაბამისი დიზაინის მქონე ბაზარი სარგებლიანი ალტერნატივა იქნება როგორც მოვაჭრეებისთვის, ასევე ქალაქისთვის და ამ ინოვაციის განსახორციელებლად ხელსაყრელი პერიოდია, რადგან ამჟამად თბილისის მიწათსარგებლობის გენერალური გეგმის ფარგლებში პარკების გაშენებისა და რეაბილიტაციის პროცესი მიმდინარეობს (თბილისის მიწათსარგებლობის გენერალური გეგმა). მხოლოდ 2023 წელს 14 პარკს ჩაუტარდა რეაბილიტაცია, შეირჩა ტერიტორიები მსხვილი საქალაქო პარკების მოსაწყობად. მიმდინარეობს რამდენიმე მსხვილი საქალაქო პარკის მშენებლობა, მაგ. ყოფილი იპოდრომის ტერიტორიაზე, 36 ჰექტარ ფართობზე ახალი ცენტრალური პარკი შენდება (თბილისის ცენტრალური პარკის მშენებლობა), ასევე მულტიუნქციური პარკის მშენებლობა მიმდინარეობს თემქის დასახლებაში, პარკის ფართობი 25 ჰექტარია. ამ პარკებში მოეწყობა ისეთი ფუნქციების მქონე სივრცეები, როგორცაა მინიფეხბურთის სტადიონი, სამეურნეო და დაცვის შენობები, კაფე, მედიათეკა, ძაღლების გასასეირნებელი მოედანი, სკვიტ-პარკი და სხვა (თბილისის ისტორიაში ყველაზე დიდი). ამ სივრცეების გვერდით, ევროპასა და აშშ-ში უკვე აპრობირებული, ფერმერული/გლეხური ბაზრის მოწყობა და სპეციალისტების მიერ, პარკის დაგეგმარების ეტაპზე, ბაზრისთვის სივრცის გათვალისწინება ღია საჯარო სივრცის ახალ, საზოგადოებისთვის საჭირო, თანამედროვე სახეობას შემატებს ქალაქს.

## გამოყენებული ლიტერატურა:

1. თბილისში ისტორიაში ყველაზე დიდი თანამედროვე პარკი მოეწყობა. <https://sputnik-georgia.com/20230929/tbilissi-istoriasi-yvelaze-did-tanamedrove-parks-aketeben-282793757.html>, 29.09.2023, უკანასკნელად იქნა გადამოწმებული 11.01.2024.
2. თბილისის ცენტრალური პარკის მშენებლობა იწყება, <https://sputnik-georgia.com/20201019/tbilisis-centraluri-parkis-mshenebloba-iwyeba-249742722.html>, 19.10.2020, უკანასკნელად იქნა გადამოწმებული 11.01.2024.
3. სსიპ ქალაქ თბილისის მუნიციპალიტეტის არქიტექტურის სამსახური, თბილისის მიწათსარგებლობის გენერალური გეგმა დამტკიცებულია, <https://tas.ge/?p=content&type=3&news=92400>, უკანასკნელად იქნა გადამოწმებული 11.01.2024.
4. Daviswiki, *Central park*, [https://localwiki.org/davis/Central\\_Park](https://localwiki.org/davis/Central_Park), უკანასკნელად იქნა გადამოწმებული 11.01.2024.
5. Damiani Giulia, Moretti Chiara, *Alimentar el barrio: farmers' market, a new opportunity to drive change*, 2020,9, [https://www.repo.uni-hannover.de/bitstream/handle/123456789/10184/CFC\\_23\\_Damiani.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://www.repo.uni-hannover.de/bitstream/handle/123456789/10184/CFC_23_Damiani.pdf?sequence=1&isAllowed=y), უკანასკნელად იქნა გადამოწმებული 11.01.2024.
6. Farmers markets coalition, *What is a farmers market?*, <https://farmersmarketcoalition.org/education/qanda/>, უკანასკნელად იქნა გადამოწმებული 11.01.2024.
7. Francis Mark, Griffith Lucas, *The meaning and design of farmers' markets as public space: an issue-based case study*, Landscape journal, University of Wisconsin Press, 2011, 261-279, [https://www.researchgate.net/publication/241898001\\_The\\_Meaning\\_and\\_Design\\_of\\_Farmers\\_Markets\\_as\\_Public\\_Space\\_An\\_Issue-Based\\_Case\\_Study](https://www.researchgate.net/publication/241898001_The_Meaning_and_Design_of_Farmers_Markets_as_Public_Space_An_Issue-Based_Case_Study), უკანასკნელად იქნა გადამოწმებული 11.01.2024.
8. Hergesheimer Chris, Huddart Kennedy Emily, Canadian Centre for Community Renewal (CCCR), 63, <https://core.ac.uk/reader/58776376>, 2010, უკანასკნელად იქნა გადამოწმებული 11.01.2024.
9. *Lansdown park*, <https://ottawa.ca/en/recreation-and-parks/recreation-facilities/facility-listing/lansdowne-park#section-f86b1e58-c171-403a-93fb-0a872612eac7>, უკანასკნელად იქნა გადამოწმებული 11.01.2024.

10. National recreation and park association, *A perfect pair*, <https://www.nrpa.org/our-work/partnerships/initiatives/commit-to-health/commit-to-health-farmers-markets/>, უკანასკნელად იქნა გადამოწმებული 11.01.2024.
11. National recreation and park association, *Farmers markets*, 2019, 22, <https://www.nrpa.org/contentassets/dc39f735cdf84adf8a31472f93113cb5/farmers-market-report.pdf>, უკანასკნელად იქნა გადამოწმებული 11.01.2024.
12. NCSL, 2023, *Farmers market legislation*, <https://www.ncsl.org/agriculture-and-rural-development/farmers-market-legislation>, უკანასკნელად იქნა გადამოწმებული
13. Sauer Christine, Hevesh Alissa, Murphy Erin, *Growth in the number of U.S. farmers markets slows in recent years*, U.S. department of agriculture, 2022, <https://www.ers.usda.gov/data-products/chart-gallery/gallery/chart-detail/?chartId=104402#:~:text=According%20to%20USDA's%20Agricultural%20Marketing,increase%20between%202016%20and%202017>, უკანასკნელად იქნა გადამოწმებული 11.01.2024.
14. *The Ottawa Farmers' Market at Lansdowne Park: Everything You Need To Know About Visiting*, <https://ultimateontario.com/ottawa-farmers-market/>, უკანასკნელად იქნა გადამოწმებული 11.01.2024.
15. Vecchio Riccardo, *European and United States farmers' markets: similarities, differences and potential developments*, 12, Conference Paper/ Presentation at the 113th EAAE Seminar, Greece, 2009, <https://ageconsearch.umn.edu/record/58131/?ln=en>, უკანასკნელად იქნა გადამოწმებული 11.01.2024.
16. Wikipedia, *Farm-to-table*, <https://en.wikipedia.org/wiki/Farm-to-table>, 2023, უკანასკნელად იქნა გადამოწმებული 11.01.2024.

## რეზუმე

თანამედროვე ქალაქებს საჯარო სივრცეების გამოყენებისა და ათვისების ახალი მოთხოვნები და ხერხები აქვს. ღია საჯარო სივრცეების მზარდი ნუსხიდან უფრო დაწვრილებით გვინდა განვიხილოთ პარკები, რომლებთანაც ინტეგრირებულია ფერმერული ბაზრები.

ფერმერული ბაზრები, რომლებიც ჩვენთან არსებული გლეხური ბაზრების მსგავსია, ბოლო ათწლეულების განმავლობაში აღორძინდა და ბევრ ქვეყანაში ფუნქციონირებს. აშშ ლიდერობს ფერმერული ბაზრების პოპულარიზებასა და

წარმოჩინებაში, ჩამოყალიბებულია სხვადასხვა საზოგადოებრივი მოძრაობა, რომლებიც ჯანსაღი კვების დანერგვასა და გავრცელებაზე ზრუნავს, ფერმერული ბაზრების განვითარებას ხელს უწყობს სახელმწიფო და ადგილობრივი მმართველობები. გარდა იმისა, რომ ფერმერული ბაზრები ეკონომიკურად სარგებლიანია, ისინი სოციალიზაციის მნიშვნელოვანი ადგილებია, რომელიც ადამიანებს შეკრების და ურთიერთობის საბაზს აძლევს.

ფერმერული ბაზრებისადმი ინტერესი და ზრუნვა ქალაქში მათთვის განკუთვნილი სივრცის ორგანიზაციაში, არქიტექტურული და დიზაინერული პროექტების შემუშავებაში გამოიხატება. ფერმერული ბაზრების სივრცული ორგანიზაციის საინტერესო ხერხია მათი პარკებთან ინტეგრირება. პარკის ტერიტორიაზე მოწყობილი ფერმერული ბაზრების მაგალითები ბევრია. განსაკუთრებულად გვინდა აღვნიშნოთ დევისის პარკთან ინტეგრირებული ფერმერული ბაზარი (კოლუმბია, აშშ), რადგან ამ შემთხვევაში პარკისა და ბაზრის ტანდემი და გეგმარების ეტაპზე იყო გათვალისწინებული და წარმატებული შედეგია მიღწეული.

რაც შეეხება საქართველოში არსებულ მდგომარეობას, მოსახლეობის მხრიდან მოთხოვნა ადგილობრივი წარმოების სოფლის მეურნეობის პროდუქტზე დიდია, ამას ადასტურებს ქ. თბილისი, სადაც რამდენიმე მსხვილი გლეხური ბაზრის გარდა, შეიძლება ითქვას, ქალაქის ყველა უბანში არიან მოვაჭრეები, რომლებიც მოსახლეობას სოფლის მეურნეობის პროდუქციით ამარაგებენ. საქალაქო პარკთან ინტეგრირებული, სწორად დაგეგმარებული, შესაბამისი დიზაინის მქონე ბაზარი სარგებლიანი ალტერნატივა იქნება როგორც მოვაჭრეებისთვის, ასევე ქალაქისთვის. ამჟამად ამ ინოვაციის განსახორციელებლად ხელსაყრელი პერიოდია, რადგან თბილისის მიწათსარგებლობის გენერალური გეგმის ფარგლებში პარკების გაშენებისა და რეაბილიტაციის პროცესი მიმდინარეობს. პარკთან ინტეგრირებული ფერმერული/გლეხური ბაზრის მოწყობა და სპეციალისტების მიერ, პარკის და გეგმარების ეტაპზე, ბაზრისთვის სივრცის გათვალისწინება ღია საჯარო სივრცის ახალ, საზოგადოებისთვის საჭირო, თანამედროვე სახეობას შემატებს ქალაქს.



## **A modern open public space - a farmers market integrated into the park**

**Kochladze N.**

### **Resume**

Modern cities present new demands and ways of using public spaces. From the growing list of public open spaces, we want to take a closer look at parks with integrated farmers' markets.

Farmers' markets have seen a resurgence in recent decades and operate in many countries. The United States is a leader in the promotion and presentation of farmers' markets. The development of farmers' markets is supported by state and local governments. Interest in farmers' markets is expressed in the organization of space intended for them, in the development of architectural and design projects. An interesting way of spatial organization of farmers' markets is to integrate them with parks. I would especially like to note the farmers' market integrated with Davis Park (Columbia, USA), since in this case, the tandem of the park and the market was taken into account at the planning stage and a successful result was achieved, it became an important social space.

Regarding the current situation in Georgia, the population's demand for locally produced agricultural products is high, for example in Tbilisi, in addition to several large farmers' markets, in all areas of the city there are traders supplying the population with agricultural products. A market integrated with a city park, properly planned, with an appropriate design will be a useful alternative for both traders and the city, and now is a favorable period for the implementation of this innovation, since the process of rehabilitation and construction of parks is underway within the framework of the Tbilisi Land Use Master Plan. The development of a farmers' market integrated with the park, and the provision of market space by specialists during the planning stage of the park, will add a new, modern type of open public space to the city that the community needs.

**3D ლაზერული სკანირებისა და ფოტოგრამეტრიის როლი  
კულტურული მემკვიდრეობის შენარჩუნებაში კავკასიელების ციხე-  
სიმაგრის მაგალითზე**

**ჩაჩავა ნ.,**

*პროფესორი*

**ლევკვიშვილი მ., ლევკვიშვილი ნ.,**

**მიქაძე გ., თავდუმაძე ნ.**

ხელოვნური ინტელექტის სწრაფი განვითარებისა და ადამიანების სასიცოცხლო ციკლში ინტენსიური ინტეგრირების პირობებში სულ უფრო აქტუალური ხდება ინფორმაციის ციფრულ ფორმატში გადაყვანის, შექმნისა და დიდ მონაცემთა ბაზაში აღრიცხვის საკითხები.

საქართველოს ისტორიული მემკვიდრეობის შენარჩუნების პროცესი კი დაკავშირებულია მათ კომპლექსურ კვლევასთან, დოკუმენტირებასთან, მონიტორინგის, რევიტალიზაციის, შესაბამისად რესტავრაციის, კონსერვაციისა და რეკონსტრუქციის სამუშაოებთან.

ლანდშაპტური და არქიტექტურული ძეგლების დოკუმენტირებაში სულ უფრო მნიშვნელოვან ადგილს იკავებს ძეგლების 3D ლაზერული სკანირების ტექნოლოგია, რომელიც საშუალებას იძლევა სამუშაოთა სწორი დაგეგმვის და წარმოების პირობებში ზუსტი და მრავალმხრივი ინფორმაციის მოძიებისა, ფიქსაციისა და ოპერატიულად დამუშავებისა წერტილთა ღრუბლის, არქეოლოგიურ-არქიტექტურული ნახაზების, მოდელირების, ვირტუალური აღდგენის სამუშაოთა წარმოების, ინფორმაციის არქივიზაციისა და სხვა სახით.

სკანირებული მასალის ხარისხის გაუმჯობესება შესაძლებელია ფოტოგრამეტრიის მეთოდების ჩართულობით, რაც მნიშვნელოვანია საკვლევი ობიექტის დეტალების მიუწვდომლობის, ან ცუდი ხილვადობის პირობებში დრონებით გადაღებული ფოტომასალის ვექტორულ ფორმატში გადაყვანის საფუძველზე, ასევე მაღალი გარჩევადობის კამერით ორთოგონალურ ხედში გადაღებული ფოტოები შეიძლება იყოს გამოყენებული ვექტორული გამოსახულების მისაღებად სპეციალური პროგრამული პლატფორმების გამოყენებით, რაც მნიშვნელოვნად ამცირებს სკანერის სადგურების რაოდენობას და წერტილთა ღრუბლის მოცულობას. [4]

3D ლაზერული სკანირებისა და ფოტოგრამეტრიის ტექნოლოგიები სპეცფიურია და საერთო პრინციპებთან ერთად სხადასხვა ძეგლის შემთხვევაში საჭიროებს ინდივიდუალურ მიდგომას.

**ჩვენი კვლევის ობიექტი არის** კავკასიელების ციხის კომპლექსი, ქართული შუა საუკუნეების ძეგლი, რომელიც მდებარეობს თურქეთის ტერიტორიაზე ერზურუმის პროვინციაში ტექკალეს სოფლიდან 1,5 კმ-ის დაცილებით.



სურ.1. კავკასიძეების ციხე დატბორვამდე და დატბორვის შემდეგ, ართვინის ადმინისტრაცია, თურქეთი, ყოფილი ტაოს რეგიონი

მე-10-11 საუკუნის ციხესიმაგრე, სამხედრო დანიშნულების საგუმბაგო კომპლექსი ყოფილა, აღმართული იყო თითქმის ვერტიკალურ გამიშვლებული კალთების მქონე ჭოროხის ხეობაზე გადამყურე კლდოვან ბორცვზე, ძეგლზე ერთადერთი მისასვლელი გზა სატრანსპორტო არტერიის გაყვანისას დაზიანდა და მნახველებისთვის ათწლეულების განმავლობაში მიუწვდომელი იყო. ამან ხელი შეუწყო ეკლესიაში ფრესკებისა და წარწერების შედარებით კარგ მდგომარეობაში შენარჩუნებას და დაიცვა მომნახველების ვანდალური ჩარევებისგან.[1,2]( სურ.1)

2023 წელს ციხესიმაგრე, რომელსაც ასევე ოთხთას ციხეს, ხოლო თურქულად თეკვალეს უწოდებენ, ეუსუფელის წყალსაცავის დასატბორ არეალში მოექცა. ჰიდროელექტროსადგურის მშენებლობამ იმსხვერპლა ძეგლის მიმდებარე ლანდშაფტი, მთლიანად ჩაძირა ციხესიმაგრის კომპლექსი და გაანადგურა მისი კედლის მხატვრობა. [5]. პერიოდულად კაშხალში წყლის დონის დაწევასთან ერთად იკითხება მონუმენტური ძეგლის მცირე ნარჩენები

ძეგლის დაჩქარებული ჩაძირვის პროცესში ქართველი მეცნიერებისა და არქიტექტორების ჯგუფის მიერ მიღებული იყო გადაწყვეტილება სასწრაფოდ ექსპედიციის ორგანიზებისა და ადგილზე გასვლის შესახებ.

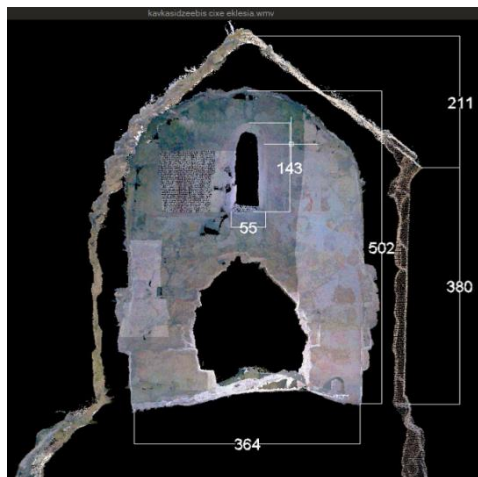
ძეგლის ფიქსაციისა და მოდელირების მიზნით დაიგეგმა შემდეგი ამოცანები:

1. ძეგლის ვექტორული გადაღების მეთოდის შერჩევა
2. კავკასიძეების ციხის კომპლექსის სრულფასოვანი წერტილთა ღრუბლის შექმნა
3. წერტილთა ღრუბელზე დაყრდნობით არქიტექტურულ-არქეოლოგიური ნახაზების მომზადება;
4. წერტილთა ღრუბელსა და ნახაზებზე დაყრდნობით კავკასიძეების ციხის 3D მოდელის რეალიზება;
5. კავკასიძეების ციხის კომპლექსისთვის ციფრული ორეულის Digital Twinning კონცეფციის მომზადება,

6. ციფრული ორეულის (Digital Twin) ალგორითმის განსაზღვრა და სისტემის გამოყენებით ძეგლის გენ-გეგმისა და ლანდშაფტის პირვანედელი სახით აღდგენითი ვერსიის მომზადება.

წყალზევით შემორჩენილი ციხე, კონცხის კლდოვანი ზედაპირის ნაწილით - ციხის გალავანი, მისი კოშკები, ეკლესია და სამეურნეო ნაგებობები, კედლის მხატვრობის ფრაგმენტები გადაღებული იქნა ორი მეთოდით სახმელეთო Leica BLK360 სკანერით ტერიტორიების კონცხზე დატბორვით დროებით შექმნილი კონცხის ტერიტორიაზე და DJI Phantom 4 Pro V2 დრონით ზედა ხედვის წერტილებიდან. ასევე გამოყენებული იყო მაღალი გარჩევადობის კამერა.

თურქეთში დატბორილ ტერიტორიაზე შეზღუდული გადაადგილებისა და სამივლინებო ხარჯების დაზოგვის მიზნით ძეგლთან დაკავშირებული სამუშაოები დაიგეგმა ორ ეტაპად: ადგილზე, მიმდინარე თურქეთის ტერიტორიაზე სავსე გადაღებებისა და საქართველოში, საოფისე სივრცეში, მიღებული ინფორმაციის კამერული დამუშავების პრინციპით. სადაც განხორციელდა გადაღებული ინფორმაციის გაანალიზება, სისტემატიზაცია და განვითარების შემდგომი გამოყენების განსაზღვრა.



სურ.2. ავტოკადის პროგრამული უზრუნველყოფა, როგორც ძეგლის შესახებ სხვადასხვა ფორმატში მიღებული ინფორმაციის შემკრები, ერთიან სისტემაში გადამყვანი და დამუშავების პლატფორმა

კავკასიძეების ციხის კომპლექსის სკანერით გადაღების, დრონით დაფიქსირებული მასალის ფოტოგრამეტრიული დამუშავების შედეგად მიღებული იქნა კომპლექსის წერტილთა ღრუბელი. წერტილთა ღრუბლის რეგისტრაცია წარმოებდა „ციკლონის“ პროგრამული უზრუნველყოფით, ხოლო მასალების შემდგომი სისტემატიზაციისა და კომპლექსური ანალიზისთვის გამოყენებული იყო ავტოკადის ციფრული პლატფორმა. (სურ.2).

### წერტილთა ღრუბლის დამუშავებისა და შესწავლის შესაძლებლობა

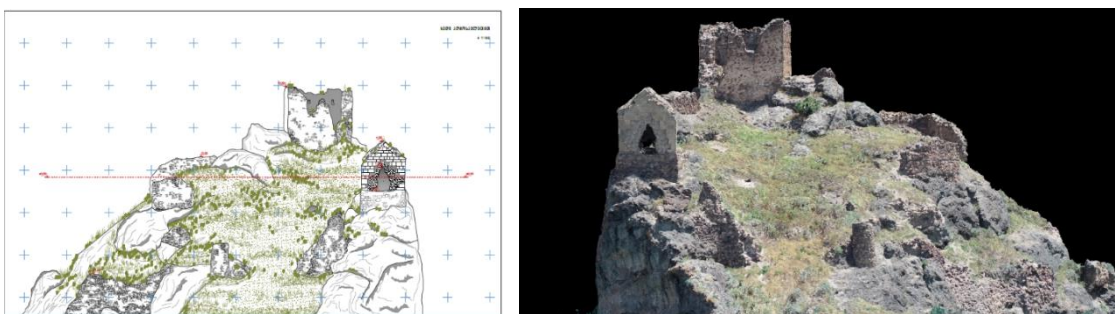
გადაღების შედეგად მიღებული და რეგისტრირებული წერტილთა ღრუბელი ასახავდა საკვლევი ობიექტის თითოეული წერტილის მდგომარეობას სამგანზომილებიან სივრცეში - X,Y,Z კოორდინატებისა და ფერის კოდის სახით. (სურ 3) . [9]

აღსანიშნავია, რომ მიღებული ციფრული ინფორმაციის შენახვა შესაძლებელია სამი პოზიციით - პირველადი ქაოტური ინფორმაცია, სისტემატიზირებული, რეგისტრირებულ წერტილთა ღრუბლის სახით ინფორმაცია, რეპროდუქტირებული ფოტორეალისტური ინფორმაცია. [7]

ეს პროცესი შეიძლება წარმოჩენილი იყოს ფრაგმენტულ ინფორმაციად, რომელიც პროცედურული სამუშაოების (განსაზღვრული ალგორითმის მიხედვით წარმოებული) შემდგომ სისტემატიზირდება, ანუ ყველა წერტილი ხდება ინდექსირებული და მიბმული კოორდინატებზე. [8]



სურ.3. 3D ლაზერული სკანერით გადაღების შედეგად მიღებული რეგისტრირებული წერტილთა ღრუბელი



სურ.4. წერტილთა ღრუბელზე დაყრდნობით არქიტექტურულ-არქეოლოგიური ნახაზების შექმნა. აღმოსავლეთის ხედი

ამის საფუძველზე შესაძლებელი გახდა კედლის მხატვრობის ზუსტი კოპირება, არქეოლოგიურ - არქიტექტურულ ნახაზების შექმნა, რომლებიც ძეგლის ანატომიურ აგებულებას გამოხატავდნენ. (სურ. 4)

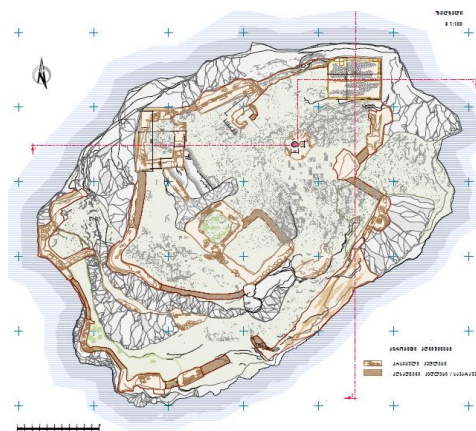


სურ.5. წერტილთა ღრუბელზე დაყრდნობით არქიტექტურულ-არქეოლოგიური ნახაზების შექმნა - გეგმა, ჭრილი 1-1

სამგანზომილებიანი წერტილთა ღრუბლის დამუშავების, გეგმების, ჭრილებისა და ფასადების ნახაზების მომზადების, სკანირებული და ფოტოგრაფიული მასალის სისტემატიზაციის შედეგად გახდა შესაძლებელი ციხის კომპლექსის, მიმდებარე ლანდშაფტის სამგანზომილებიანი მოდელის აგება და მისი ფოტორეალისტური დამუშავება.

მეგლის ზუსტი აღმწერი არქიტექტურულ-არქეოლოგიური ნახაზების, ციფრული მოდელის, სამუშაო პლატფორმებისა და კომპლექსზე წარმოებული სამუშაოთა ალგორითმის განსაზღვრის შედეგად შეიქმნა კვკასიძეების ციხის ვირტუალური ციფრული ორეულის კონცეფცია. იგი თვისობრივად წარმოადგენს მონაცემთა ბაზას, რომლის გამოყენებაც ცდება ჩვეულებრივი ფიქსაციის საზღვრებს. იძლევა სიღრმისეული კვლევებისა და მრავალმხრივი გამოყენების საშუალებას.

ციფრული ორეულის (Digital Twin) სისტემის გამოყენებით მეგლის გენ-გეგმის პირვანდელი სახით აღდგენითი, სავარაუდო ვერსიის მომზადება გახდა შესაძლებელი.



ნახ. 6. კვკასიძეების ციხის გენ-გეგმის პირვანდელი სახით აღდგენითი, სავარაუდო ვერსია



ნახ. 7. კავკასიძეების ციხის კომპლექსის პირველადი ლანდშაფტის სავარაუდო აღდგენითი ვერსია

ციფრული ორეულის გამოყენებით მომზადდა კონცეპტუალური ხედვა ძეგლის ფორმისა და მიმდებარე ლანდშაფტის პირვანდელი სახის შესახებ. ციფრული ორეულის კონცეფცია და მიღებული დოკუმენტაცია შესაძლებელია გამოყენებული იყოს სხვადასხვა დარგობრივ თუ სამეცნიერო საქმიანობაში. ესენია

- სამეცნიერო კვლევა
- საგანმანათლებლო სფერო
- კომუნიკაცია სამეცნიერო და საგანმანათლებლო სისტემებთან
- სარეკლამო - კომერციული მიმართულება
- გაყიდვების მენეჯმენტი. ციფრული ფიქსაციით ინფორმაციის მიღების, შენახვის და დამუშავების კომერციალიზაცია, ინფორმაციის შეფუთვა, გამრავლება, გაყიდვა, გცემა
- ძეგლების ტიპობრივი, სტილისტური და თარიღობრივი კატალოგიზაცია და მათი დამუშავება
- სარესტავრაციო სამუშაოების მენეჯმენტი
- ციფრული მუზეუმების მიმართულება და სხვ.

ციფრული ინფორმაციის დოკუმენტირება და ვირტუალური ორეულის კონცეპტუალური ხედვა ხელს შეუწყობს სპეციალისტებსა და დაინტერესებულ მხარეთა შორის ინფორმაციის გაცვლასა და ერთობლივი სამუშაოების განხორციელებას, მომდევნო თაობებისთვის ინფორმაციის გადაცემას, ახალი კვლევების წარმოებასა და სხვა გამოყენებისთვის.

**გამოყენებული ლიტერატურა:**

1. ტაო კლარჯეთი. ისტორიისა და კულტურის ძეგლები. კატალოგი. კრებულის რედაქტორი ბუბა კუდავა. გამომცემლობა არტანუჯი. თბილისი 2018.
2. ვახტანგ ბერიძე. Архитектура Тао-кларджети. Издательство „Мецниереба“ 1981. Стр.201
3. ნინო ჩაჩავა, მალხაზ ლეკვეიშვილი, ნანა ლეკვეიშვილი. ფრესკების სკანირება და დოკუმენტირება. სამეცნიერო ჟურნალი Academia N3. თბილისი 2013/2014

4. <https://www.rferl.org/a/archaeologists-go-swimming-to-map-flooded-georgian-heritage-in-turkey/32521234.html> - Archaeologists Go Swimming To Map Flooded Georgian Heritage In Turkey

25.03.2024

5. მალხაზ ლეკვეიშვილი, გიორგი მიქაძე, ნინო ჩაჩავა. კავკასიელების ციხე - 3D ლაზერული სკანირების როლი კულტურული მემკვიდრეობის შენარჩუნებაში. აბსტრაქტი. VIII საერთაშორისო სამეცნიერო კონფერენციის კრებული. Abstracts of 8th International Scientific Conference Archival Studies, Source Studies – Trends and Challenges file:///D:/Books/our%20books/arqivis%20konferencia%202023.pdf

6. Nino Chachava, Malkhaz Lekveishvili, Giorgi Mikadze

Nikoloz Lekveishvili, Giorgi Sulashvili, Vazha Sulashvili .The Role of 3D Laser Scanning in Historical Bulding Stock Analysis and Its Conceptual Development by the Method of Twinning Adaptation. proceeding by Springer Lecture Notes in Network and Systems. Proceedings of 23rd International Multidisciplinary Conference “Reliability and Statistics in Transportation and Communication: Digital Twins: From Development to Application” (RelStat-2023), Riga, Latvia 19 - 21 October 2023!

7. ლეკვეიშვილი მ., ჩაჩავა ნ., გიორგობიანი სანდრო, ლეკვეიშვილი ნ. ძეგლების ციფრული ფიქსაციის მნიშვნელობა მუზეუმების დოკუმენტაციის მართვაში, CIDOC 2017 კონფერენციის მასალები.

8. Chromextension://efaidnbmnnnibpcajpcgclefindmkaj/https://cidoc.mini.icom.museum/wp-content/uploads/sites/6/2018/12/S11\_-\_6.Malkhaz-Lekveishvili-Nino-Chachava.pdf

9. Chachava N., Imnadze n., Lekveishvili m., Lekveishvili N. *Peculiarities of 3D laser scanning and the big data documentation on the example of Vardzia and Gelati Complexes shaping and mural painting*. Papers of the international Scientific conference “ARCHITECTURAL HERITAGE AND MODERN SOCIETY”, Baku, April, 23-24, 2019

10. ჩაჩავა ნ., ლეკვეიშვილი ნ. თანამედროვე ციფრული ტექნოლოგიების მნიშვნელობა არქიტექტურული მემკვიდრეობის კრილში. ქალაქთმშენებლობის თანამედროვე პრობლემები სამეცნიერო-ტექნიკური ჟურნალი No 18. სტუ-ს არქიტექტურის, ურბანისტიკის და დიზაინის ფაკულტეტის გამომცემლობა. თბილისი 2023

#### ინტერნეტ წყაროები:

11. <https://www.nsenerybusiness.com/projects/yusufeli-hydroelectric-power-project/>
12. <https://www.hurriyetdailynews.com/medieval-castle-reappears-after-yusufeli-dam-water-released-191200>
13. <https://www.rferl.org/a/archaeologists-go-swimming-to-map-flooded-georgian-heritage-in-turkey/32521234.html> - Archaeologists Go Swimming To Map Flooded Georgian Heritage In Turkey



**საკვანძო სიტყვები:** ციფრული ორეული, ისტორიული მემკვიდრეობა, 3D ლაზერული სკანირება, ფოტოგრამეტრია, ვირტუალური აღდგენა.

## რეზიუმე

აღნიშნული სტატიის მიზანია გამოავლინოს კულტურული მემკვიდრეობის აღრიცხვის ახალი პრინციპები და მეთოდები: ციფრული ტექნოლოგიების შესაძლებლობები და ინოვაციური ხერხები; ძეგლისა და მისი ელემენტების განადგურების მაღალი რისკის შემცირების მიმართულებები; არქივირების, ციფრული ორეულის შექმნისა და სხვადასხვა ინფორმაციის ერთ ვირტუალურ ციფრულ პორტალში გაერთიანების კონცეფციები. რაც ნაწილობრივი ან მთლიანი ფიზიკური დაზიანების შემთხვევაში ძეგლისა და მისი მიმდებარე ლანდშაფტის დროის დინამიკაში შესწავლის, ვირტუალური აღდგენისა და მომავალში მრავალი მიმართულებით ანალიზისა და გამოყენების საშუალებას იძლევა.

თურქეთის ტერიტორიაზე მდებარე ისტორიული X-XI საუკუნის კავკასიძეების ციხესიმაგრის მაგალითზე ნაჩვენებია გარემოზე ანტროპოგენული აგრესიული ზემოქმედების რეალური საფრთხეები [10,11,12]; იუსუფელისწყალსაცავის მშენებლობით დატბორვისთვის განწირულ ძეგლზე ინფორმაციის შენარჩუნების თანამედროვე ტექნოლოგიური ჩარევის აუცილებლობა. სწორედ ძეგლის სკანირებისა და დეტალური აღწერითი მასალის მოპოვების შემდეგ გახდა შესაძლებელი ძეგლის ანატომიური შემადგენლობისა და ელემენტების, მისი ფორმის, შიდა და გარე სივრცეების დაფიქსირება, აღრიცხვა, მოდელირება და ვირტუალური აღდგენითი ვერსიების შექმნა.

3D ლაზერული სკანირებისა და ფოტოგრამეტრიის მეთოდების გამოყენებით დროის მცირე მონაკვეთში მოხდა გადაღებული დიდი ინფორმაციის სიღრმისეული დამუშავება და ანალიზი; განისაზღვრა სამუშაოთა წარმოების ალგორითმი, სადაც ძეგლისა და ლანდშაფტის შესახებ დოკუმენტური მასალის - არქეოლოგიურ-არქიტექტურული ნახაზებისა და 3D მოდელზე დაყრდნობით წინწამოწეული იქნა ციფრული ორეულის კონცეფცია. ამ კონტექსტში გადაღებული და დამუშავებული ძეგლის შესახებ ინფორმაცია აისახა მონაცემთა ბაზებში. აღნიშნულ სამუშაოთა პროცესში გამოყენებული იყო სარეგისტრაციო, ინფორმაციის დასამუშავებელი მრავალი დამხმარე კომპიუტერული პროგრამა, შეკრებილი და ორგანიზებული ავტოკადის პროგრამული უზრუნველყოფის პლატფორმაზე. ნაშრომში შემოთავაზებულია ძეგლისა და მიმდებარე ლანდშაფტის პირვანდელი სახით აღდგენის ერთ-ერთი ვერსია.

**THE ROLE OF 3D LASER SCANNING AND PHOTOGRAMMETRY IN THE PRESERVATION  
OF CULTURAL HERITAGE USING THE EXAMPLE OF KAVKAZDZE FORTRESS**

**Chachava N., Lekveishvili M., Lekveishvili N.,  
Mikadze G., Tavidumadze N.**

**Resume**

The purpose of this article is to identify new principles and methods of cultural heritage recording: opportunities and innovative ways of digitalization; directions for reducing the high risk of destruction of the monument and its elements; Concepts of archiving, creating a digital twin and combining various information into one virtual digital portal. In case of partial or complete physical damage, this makes it possible to study the monument and its landscape in time dynamics, carry out virtual restoration, analysis and other forms of implementation in future.

The real dangers of anthropogenic aggressive impact on the environment are shown using the example of the historical Kavkasidze fortress of the 10th-11th centuries, located in Turkey [10,11,12]. The urgent importance of the modern technological intervention appeared because of Information lost high risk due to rapid flooding process caused by the construction of Yusufeli Hydro station. To preserve information about a medieval Georgian heritage The scanning of the monument organized on the site and obtaining detailed descriptive material made possible the cameral works – recording and restoring through digital anatomical drawings of Monument represented in archeological-Architectural drawings, monument shapes, 3D modelling of internal and external space. Using 3D laser scanning and photogrammetry methods, deep processing and analysis of a large amount of information received in a short period of time an algorithm for the work has been developed. In which the concept of a digital twin was put forward based on the defined documentary materials. Thus, the process of recording and the information about the monument was organized in the databases. This work was processed through soft wares of registration, data processing, visualization and modelling. All the results and information were collected and organized on the AutoCAD software platform. The article proposes one of the options for restoring the monument and the surrounding landscape to its original form.

## ციფრული მოდელირების (BIM-ის) როლი კრიტიკული ინფრასტრუქტურის უსაფრთხოებაში

ჩიგოიძე თ.  
პროფესორი  
სახანზერიძე პ.  
დოქტორანტი

### ძირითადი ნაწილი

კრიტიკული ინფრასტრუქტურა მოიცავს სისტემებს, აქტივებსა და ქსელებს, რომლებიც აუცილებელია საზოგადოების და მისი ეკონომიკის ფუნქციონირებისთვის. ეს ობიექტები ითვლება კრიტიკულად, რადგან მასზე დამოკიდებულია ეკონომიკური სტაბილურობა და საზოგადოებრივი ჯანმრთელობა. კრიტიკული ინფრასტრუქტურის უსაფრთხოება (კიუ) მნიშვნელოვან როლს ასრულებს ქვეყნის და მისი მოქალაქეების ყოველდღიური ყოფაცხოვრების მხარდაჭერაში. იგი მოიცავს როგორც ფიზიკურ, ასევე ვირტუალურ კომპონენტებს, რომლებიც ურთიერთდაკავშირებული და ურთიერთდამოკიდებულ არიან ერთმანეთზე (America's cyber defense agency, 2023).

- **ფიზიკური ინფრასტრუქტურა** - მოიცავს შენობებს, ობიექტებს, ადჭურვილობას, ქსელებს და სისტემებს, რომლებიც აუცილებელია ძირითადი სერვისების მიწოდებისთვის.
- **ვირტუალური ინფრასტრუქტურა** - ეხება ციფრულ სისტემებსა და ქსელებს, რომლებიც იძლევა კომუნიკაციის, მონაცემთა შენახვის, ინფორმაციის გაზიარების და ფიზიკური ინფრასტრუქტურის კონტროლის საშუალებას.

ფიზიკური და ვირტუალური ინფრასტრუქტურის გამართულობა აუცილებელია საზოგადოების ფუნქციონირებისთვის, მოსალოდნელი საფრთხეებისგან თავის დასაცავად კი კრიტიკული ინფრასტრუქტურის უსაფრთხოება უნდა ითვალისწინებდეს და უმკლავდებოდეს შემდეგ გამოწვევებს (Vytautas Butrimas, 2022):

**ტექნოლოგიური სირთულე და ურთიერთკავშირი** - კიუს ერთ-ერთი მთავარი გამოწვევა არის მისი თანდაყოლილი ტექნოლოგიური სირთულე და მისი ურთიერთკავშირი სხვა სისტემებთან. კრიტიკული ინფრასტრუქტურა ხშირად შედგება მრავალი კომპონენტისგან, ქსელისგან და ტექნოლოგიებისგან, რომლებიც ურთიერთდაკავშირებულია როგორც შიდა, ასევე გარე სისტემებთან. ეს კიდევ უფრო ართულებს პოტენციური საფრთხეების აღმოჩენის და აღმოფხვრის ღონიძიებებს. გარდა ამისა, სხვადასხვა სექტორებს შორის ურთიერთდამოკიდებულება ნიშნავს, რომ ერთ სფეროში შეფერხებას შეიძლება ჰქონდეს კასკადური ეფექტი და დომინოს პრინციპით გადაეცეს სხვა სისტემებს. მაგალითად, ელექტროენერჯის ქსელზე შეტევამ შეიძლება გავლენა მოახდინოს ელექტროენერჯიაზე დამოკიდებულ სატრანსპორტო სისტემებზე ან ჯანდაცვის ობიექტებზე.

**განვითარებადი საფრთხის არეალი** - კრიტიკულ ინფრასტრუქტურაზე თავდასხმის არეალი სულ უფრო ფართოვდება და ვითარდება, რადგან ინფრასტრუქტურა თვითონ წარმოადგენს ფიზიკური და ვირტუალური აქტივების სისტემას, რომელიც ხელმისაწვდომია საზოგადოების ფართო მასებისთვის, აგრეთვე იგი ყოველდღიურად ვითარდება და იხვეწება, შესაბამისად მოწყვლადია როგორც ტერორისტული ორგანიზაციის აქტივისტებისთვის, ასევე კიბერდამნაშავეებისთვის. უფრო მეტიც, განვითარებადი ტექნოლოგიები, როგორც არის ხელოვნური ინტელექტი, ღრუბელი, წარმოადგენს თავდასხმის ახალ არეალს, რომელიც დაცვას საჭიროებს.

**რესურსების და კოორდინაციის ნაკლებობა** - კრიტიკული ინფრასტრუქტურის უზრუნველყოფა მოითხოვს მნიშვნელოვან რესურსებს დაფინანსების, პერსონალის, ტექნოლოგიებისა და ექსპერტიზის თვალსაზრისით. მრავალი ორგანიზაცია, რომლებიც პასუხისმგებელია კრიტიკულ ინფრასტრუქტურაზე, აწყდება საბიუჯეტო შეზღუდვებს, რაც ზღუდავს მათ შესაძლებლობას განახორციელონ ინვესტიცია უსაფრთხოებაში. ხშირად აღინიშნება კიბერუსაფრთხოების გამოცდილი პროფესიონალების დეფიციტი, რომლებიც ფლობენ საჭირო ცოდნას და გამოცდილებას რთული ინფრასტრუქტურული

სისტემების დასაცავად. ამას გარდა პრობლემურია ასევე კოორდინაცია და თანამშრომლობა სხვადასხვა დაინტერესებულ მხარეებს შორის ეფექტური უსაფრთხოებისთვის. ხშირად ჩვენ ვაწყდებით ცალმხრივად არაკოორდინირებულ მოქმედებებს სამთავრობო უწყებასა და კერძო სექტორს შორის.

**მომველებური სისტემები** - მრავალი კრიტიკული ინფრასტრუქტურის სისტემა შეიქმნა ათწლეულების წინ და ეყრდნობა მოძველებულ ტექნოლოგიებს, რომლებიც შესაძლოა არ იყოს შესაბამისობაში თანამედროვე უსაფრთხოების მოთხოვნებთან. ამ სისტემებს ხშირად არ გააჩნიათ უსაფრთხოების აუცილებელი კონტროლის მექანიზმი და გაცილებით უფრო დაუცველი არიან შეტევების მიმართ. გარდა ამისა, მოძველებულმა ფიზიკურმა ინფრასტრუქტურამ შეიძლება ასევე გაზარდოს უსაფრთხოებასთან დაკავშირებული რისკები, რადგან ის შეიძლება უფრო მგრძობიარე იყოს ბუნებრივი კატასტროფების ან ფიზიკური ზემოქმედების მიმართ.

**შიდა საფრთხეები** - მნიშვნელოვან გამოწვევას წარმოადგენს კიუსთვის. კრიტიკულ სისტემებზე ავტორიზებული წვდომის მქონე თანამშრომლებს ან კონტრაქტორებს შეუძლიათ ბოროტად გამოიყენონ თავიანთი პრივილეგიები ან უნებლიედ შემოიტანონ დაუცველობა დაუდევრობით და/ან უყურადღებობით. შეტევა შესაძლოა განხორციელდეს ჩასაფრებული, მავნე პირის მხრიდან, რომელიც ცდილობს სათავისოდ გამოიყენოს და კეთილგანწყობილი თანამშრომლების მიერ უნებლიედ დაშვებული შეცდომა და ზიანი მიაყენოს სისტემას.

**რეგულაციები და მათთან შესაბამისობა** - კიუსთან დაკავშირებული სხვადასხვა რეგულაციებისა და სტანდარტების დაცვა შეიძლება რთული ამოცანა იყოს საქართველოს მოსახლეობისთვის, რადგან პროცედურულად საქმის წარმოება თანდათანობით შემოდის ჩვენი განვითარებადი ქვეყნის ყოფაცხოვრებაში, თუმცა უკვე შეიმჩნევა მცდელობა სხვადასხვა ორგანიზაციებში შეიმუშაონ თავიანთი შიდა რეგულაციები და დააკმაყოფილონ უამრავი მოთხოვნა.

**თანამშრომლობა საჯარო და კერძო სექტორს შორის** - კრიტიკული ინფრასტრუქტურის უზრუნველყოფა მოითხოვს სახელმწიფო და კერძო სუბიექტებს შორის თანამშრომლობას. თუმცა, ეფექტური პარტნიორობისა და

ინფორმაციის გაზიარების მექანიზმების ჩამოყალიბება შეიძლება რთული იყოს განსხვავებული პრიორიტეტების, საკუთრების შესახებ ინფორმაციისა და სამართლებრივი ბარიერების გამო. ამ დაინტერესებულ მხარეებს შორის ნდობის ჩამოყალიბება და თანამშრომლობის ხელშეწყობა გადამწყვეტია უსაფრთხოების გამოწვევების გადასაჭრელად და საჭიროებს მუდმივ მუშაობას საზოგადოების ცნობიერების ამაღლებისა და შემდგომ ერთობლივი ძალებით უსაფრთხოების ინსტრუმენტების შემუშავების მიზნით.

კიუს უზრუნველყოფა კომპლექსური ამოცანაა, რომელიც უნდა გაუმკლავდეს ზემოაღნიშნულ გამოწვევებს. ამ გამოწვევების გადალახვა მოითხოვს ინვესტიციებს როგორც ტექნოლოგიების გაუმჯობესებისთვის, ისე კვალიფიციური პერსონალის გადამზადებისთვის, აგრეთვე მნიშვნელოვანია საფრთხეების მართვის ეფექტური სტრატეგიების შემუშავება და მხარეებს შორის თანამშრომლობის გაღრმავება. გამოწვევების დასაძლევად ერთ-ერთ ინსტრუმენტად შესაძლებელია ციფრული მოდელირების (BIM) ტექნოლოგია დასახელდეს, რაც წარმოადგენს შენობა/ნაგებობის ფუნქციური და ტექნიკური მახასიათებლების ციფრულად წარმოდგენას, რომელიც ემსახურება გადაწყვეტილების მიღების პროცესს, შენობა/ნაგებობის სასიცოცხლო ციკლის ყველა ეტაპზე. ამ უკანასკნელის მზარდი გამოყენება გამოიწვევს შემდეგ ტრანსფორმაციულ ეფექტს, მათ შორის როგორცაა (npsa.gov.uk, 2023):

- სხვადასხვა სექტორებში თანამშრომლობის ხარისხის გაუმჯობესება;
- სამუშაო პროცესების გამჭვირვალობა;
- რეალურ დროში ინფორმაციის მიღება აქტივების გამოყენებისა და მდგომარეობის შესახებ;
- რეალურ დროში ციფრული მონაცემებისა და ინფორმაციის გაზიარება და გამოყენება.

ციფრულ მოდელირებაზე (BIM) გადასვლა დაგეგმარება არქიტექტორებს, მშენებლებს და სხვადასხვა დარგის ინჟინრებს წარმოების პროცესების ავტომატიზაციასა და დახვეწილი ვირტუალურ-ფიზიკური სისტემების

გამოყენებაში, მათი სენსორებიდან რეალურ დროში ინფორმაციის მიღებასა და დამუშავებაში, აქტივების მთელი სასიცოცხლო ციკლის განმავლობაში.

წამყვან ქვეყნებში ეს ტექნოლოგია უკვე გამოიყენება ე.წ. ჭკვიან ქალაქებში (Smart Cities), რაც მიზნად ისახავს გაუმჯობესებული სერვისის მიწოდებას თავისი მოქალაქეებისთვის. ეს მიიღწევა ინფორმაციის უფრო ხელმისაწვდომობის, სერვისებისა და სისტემების ინტეგრაციისა და შედეგზე ორიენტირებული კონტრაქტების მეშვეობით. ასეთ სისტემას შეუძლია გაზარდოს არსებული აქტივებისა და სერვისების შესაძლებლობები, ეფექტურობა, მედეგობა, გამძლეობა და ხელმისაწვდომობა, მათ შორის ტრანსპორტში, კომუნალურ მომსახურებაში, ინფრასტრუქტურაში, შენობებში, წარმოებაში, ჯანდაცვისა და თავდაცვის სფეროებში.

ციფრული მოდელირების (BIM) ტექნოლოგიის მეშვეობით შესაძლებელი იქნება კრიტიკული ინფრასტრუქტურისთვის ეფექტური უსაფრთხოების სისტემის დანერგვა, რაც გააძლიერებს ქვეყნის კონკურენტულ უპირატესობას და მის მსოფლიო ბაზარზე პოზიციონირებას, როგორც პოტენციურ პარტნიორებთან, ისე მომხმარებლებთან. ჭკვიანი ქალაქების ციფრული სისტემა კვეთს ვერტიკალურად ორგანიზირებული საზოგადოების საზღვრებს, რათა უზრუნველყოს საერთო წვდომა სერვისების შექმნის, მიწოდებისა და გამოყენებისთვის. ეს კი საშუალებას იძლევა გათვალისწინებულ იქნეს ამჟამინდელი და მომავალი მოქალაქეების საჭიროებები, მათ შორის: ფიზიკური და ციფრული დაგეგმვის შესაძლებლობები, საგანგებო სიტუაციებზე წინასწარი რეაგირება, ასევე ზრდის სერვისების მიწოდებისა და ინოვაციების დანერგვის შესაძლებლობებს, რაც თავის მხრივ ზრდის ეფექტურობას.

აქვე აღსანიშნავია, რომ ციფრული მოდელირების (BIM) ტექნოლოგიის გამოყენება და მათზე დამოკიდებულება გარკვეულწილად ქმნის ფიზიკური და ვირტუალური აქტივების დაუცველობას, რადგან საფრთხეების რეალიზებას შეუძლია კომპრომეტირება გაუწიოს აშენებული აქტივებისა და სერვისების ღირებულებას, ხანგრძლივობას და მუდმივ გამოყენებას. ასეთ დროს ფიზიკური

და ვირტუალური აქტივების უსაფრთხოება დამოკიდებულია იმაზე, თუ როგორ არის დაგეგმილი მსგავს სიტუაციებზე რეაგირება.

### **დასკვნითი ნაწილი**

ყოველდღიური ცხოვრებიდან ჩანს, რომ რისკების (მაგ: სტიქიური უბედურება, კრიმინალი, ჰაკერული შეტევა და ა.შ.) მართვის უნარი, ფიზიკური პროცესების ეფექტური კონტროლი და უსაფრთხოება საქართველოს მოქალაქეებს თითქოს გააჩნია, თუმცა ხშირად ეს ქმედება დაქსაქსულია და მას არა აქვს სისტემური ხასიათი, ქვეყანაში არ გვევლეება ერთიანი კონტროლის მექანიზმი. შეგვიძლია ვივარაუდოთ, რომ ეს დაკავშირებულია როგორც შესაბამისი ტექნოლოგიების და განათლების ისე ინვესტიციების ნაკლებობასთან. თუმცა მსოფლიოს სხვა განვითარებულ ქვეყნებს თუ გადავხედავთ, საინჟინრო სისტემების კონტროლისთვის ისინი ხშირად მიმართავენ ციფრული მოდელირების (BIM) ტექნოლოგიების გამოყენებას (npsa.gov.uk 2023), (America's cyber defense agency, 2023):

- კომპიუტერული კონტროლის სიტემა, რომელიც აკონტროლებს ინფრასტრუქტურული ობიექტის ფიზიკურ მდგომარეობას, მისი მთლიანი სასიცოცხლო ციკლის განმავლობაში;
- დისტანციური მოწყობილობები - რომლებიც მონტაჟდება გარე საველე პირობებში, ისინი სპეციალური სენსორების მეშვეობით აგროვებენ მონაცემებს და გადასცემენ ცენტრალური მართვის ოფისში, სადაც ხდება მათი შემდგომი დამუშავება;
- პროგრამული უზრუნველყოფა - ხელოვნური ინტელექტი, რომელიც რეალურ დროში აკვირდება და აკონტროლებს ობიექტის ფიზიკურ პროცესებს და თვითონ არეგულირებს მის ფუნქციებს.
- ორგანიზაციული კულტურის გაუმჯობესება - ISO 19650-5:2020 სტანდარტის მოთხოვნებთან შესაბამისობა ინფორმაციის უსაფრთხოების მართვის კუთხით, რაც მოიცავს პრინციპებს, რომელთა დანერგვა და გამოყენება შეუძლია ნებისმიერ ორგანიზაციას, რომელიც ჩართულია ინფორმაციული მენეჯმენტისა და ტექნოლოგიების გამოყენებაში,



ჩაშენებულ გარემოში აქტივების ან პროდუქტების შექმნაში, დიზაინში, მშენებლობაში, წარმოებაში, ექსპლუატაციაში, მართვაში, მოდიფიკაციაში, გაუმჯობესებაში, დანგრევასა და/ან გადამუშავებაში.

არქიტექტორებს, მშენებლებს და სხვადასხვა დარგის ინჟინრებს, როგორც კრიტიკული ინფრასტრუქტურის არა მარტო შემქმნელებს, არამედ მის მცველებს, ცხადად უნდა ჰქონდეთ გააზრებული ეს მეთოდები და ტექნოლოგიები, რათა შეიმუშაონ თავდაცვის ეფექტური ზომები, რადგან მხოლოდ გამართულ საინჟინრო პრინციპებზე დაფუძნებული სისტემები უზრუნველყოფს ფიზიკური პროცესების ეფექტურ კონტროლს და უსაფრთხოებას.

აქვე აღსანიშნავია ისიც, რომ კრიტიკული ინფრასტრუქტურის უსაფრთხოება დიდწილად ეყრდნობა მთავრობების, კვლევითი ინსტიტუტებისა და ბიზნესის წარმომადგენლების შეთანხმებულ მოქმედებას. ინიციატივა გრძელვადიანი თანამშრომლობის შესახებ ეფუძნება იმ რისკების აღმოჩენას და შემდგომ მათი აღმოფხვრის გზების ძიებას, რამაც შესაძლოა საფრთხე შეუქმნას კრიტიკული ინფრასტრუქტურის სისტემის მთლიანობას და გამართულობას.

ქვეყნის მნიშვნელოვანი ობიექტების დაცვა ადვილი საქმე არ არის და ეს მოითხოვს უსაფრთხოების პოლიტიკის დამუშავებას, მათ შორის სხვადასხვა შესაძლო სცენარის მიხედვით სავარჯიშოებისა და სტანდარტიზებული პროცედურების შემუშავებას, რაც შემდგომში აადვილებს რეალურ დროში გადაწყვეტილებების მიღებას და მოქმედებების შესაძლებლობას (Charles P. Nemeth, 2021).

#### **გამოყენებული ლიტერატურა:**

- America's cyber defense agency, (2023) Critical Infrastructure Security and Resilience. [www.dhs.gov/national-infrastructure-protection-plan](http://www.dhs.gov/national-infrastructure-protection-plan)
- Charles P. Nemeth, (2021) Homeland security introduction principals and practice, fource addition.
- Vytautas Butrimas, (2022) Defending critical infrastructure: The challenge of securing industrial control systems.
- [npsa.gov.uk, \(2023\) https://www.npsa.gov.uk/security-minded-approach-digital-engineering](https://www.npsa.gov.uk/security-minded-approach-digital-engineering). 8<sup>th</sup> of January 2024.

## რეზიუმე

საქართველოს ეროვნული უსაფრთხოების საკითხებში ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი ადგილი შეიძლება დაეთმოს კრიტიკული ინფრასტრუქტურის უსაფრთხოებას (კიუ), რადგან ბოლო წლებში ქვეყანაში განვითარებულმა მოვლენებმა, კერძოდ კი გახშირებულმა კატასტროფებმა, რომლებიც გამოწვეული იყო სტიქიის მოვარდნით და/ან მოქალაქეების მოუმზადებლობით, ათეულობით ადამიანის სიცოცხლე იმსხვერპლა. საქართველოს მოქალაქეები ფაქტობრივად საკუთარი კარ-მიდამოს (ინფრასტრუქტურის) მძევლები აღმოჩნდნენ. ეს საფრთხე დაკავშირებული იყო როგორც კომერციულ შენობა-ნაგებობებთან, ასევე მიწისზედა და მიწისქვეშა კომუნიკაციებთან, მათ შორის: ჰესებთან, კაშხლებთან, სამრეწველო ქარხნებთან, ენერგეტიკის, ფინანსური მომსახურების, სურსათისა და სოფლის მეურნეობის, ჯანდაცვის და საინფორმაციო ტექნოლოგიების ობიექტებთან, სატრანსპორტო სისტემებთან, წყლისა და წყალარინების ქსელებთან. ინფრასტრუქტურის გამართული ფუნქციონირება, მისი მედეგობის (resilience) უნარი განსაკუთრებით კი არასტანდარტულ სიტუაციებში, ქვეყნისთვის მთავარ გამოწვევად რჩება. სწორედ ამის გამო წინამდებარე თემა განიხილავს მსოფლიო პრაქტიკაში აპრობირებულ ინსტრუმენტს - ციფრული მოდელირების ტექნოლოგიის როლს (Building Information Modeling - BIM) კრიტიკული ინფრასტრუქტურის უსაფრთხოებაში. არქიტექტორებს, მშენებლებს და სხვადასხვა დარგის ინჟინრებს, როგორც კიუს არა მარტო შემქმნელებს, არამედ მისი ინტერესების დამცველებს, ცხადად უნდა ჰქონდეთ გააზრებული ეს მეთოდები და ტექნოლოგიები, რათა შეიმუშაონ თავდაცვის ეფექტური ზომები, რადგან მხოლოდ გამართულ საინჟინრო პრინციპებზე დაფუძნებული სისტემები უზრუნველყოფს ფიზიკური პროცესების ეფექტურ კონტროლს და უსაფრთხოებას.

### **The Role of Digital Modeling (BIM) in Critical Infrastructure Safety**

**Chigogidze T.  
Sakhanberidze P.**

### **Resume**

One of the important places in the issues of national security of Georgia can be given to the security of critical infrastructure (CI), because the events that have developed in the country in recent years, in particular, frequent disasters caused by natural disasters and unpreparedness of citizens, have killed dozens of people. Georgian citizens turned out to be hostages of their own infrastructure. This threat was related to both commercial buildings and other engineering communications, including hydroelectric plants, dams, industrial plants, energy facilities, financial services facilities, food and agriculture facilities, healthcare facilities, information technology facilities, transportation systems, water and water networks. Proper functioning of the infrastructure, its resilience, especially in non-standard situations, remains the main challenge for Georgia. The given topic examines the role of Building Informational Modeling – BIM, in the safety of critical infrastructure.

Architects, builders, and engineers of various fields, as not only creators of critical infrastructure security, but also its custodians, must clearly understand these methods and technologies in order to develop effective protection measures, because only systems based on correct engineering principles ensure effective control and safety of physical processes.

რედაქტორები: ნ. ქაფიანიძე, დ. ქურიძე, ა. ეგოროვა

გადაეცა წარმოებას 11.12,2023 ხელმოწერილია დასაბეჭდად 20.01.2024.

ქალაქის ზომა 60x84 1/8. პირობითი ნაბეჭდი თაბახი 10,5.

საგამომცემლო სახლი „ტექნიკური უნივერსიტეტი“, თბილისი, კოსტავას 77

