

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი
არქიტექტურის, ურბანისტიკის და ღიზანის ფაკულტეტი

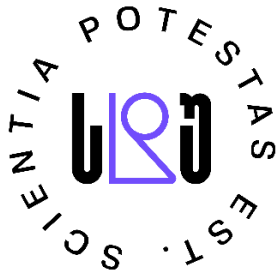
არქიტექტურისა და ქალაქთმშენებლობის
თანამედროვე პრობლემები
სამეცნიერო-ტექნიკური ჟურნალი

Modern problems of Architecture
and City Planning

Scientific and Technical Magazine

№21, 2024

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი
არქიტექტურის, ურბანისტიკისა და დიზაინის ფაკულტეტი



საქართველოს ტექნიკური
უნივერსიტეტი

არქიტექტურის, ურბანისტიკისა
და დიზაინის ფაკულტეტი

არქიტექტურისა და ქალაქთმშენებლობის თანამედროვე
პრობლემები

სამეცნიერო-ტექნიკური ჟურნალი № 21

ISSNN 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, ზადრი გორგილაძე

სამეცნიერო - სარედაქციო კოლეგია:

ნინოიმნაძე, ვახტანგ დავითაია, ვლადიმერ ბელოგოლოვსკი (აშშ), ნეკროსიუს ლიუტაურას (ლიეტუვა), ლუკას ბედნარს (პოლონეთი), ნორა ლომბარდინი (იტალია), ფრანკ ბუკენ (ჰამბურგი), ლევან ბერიძე, ნანული თევზაძე, ზურაბ კიკნაძე, გიორგი სალუქვაძე, გოჩა მიქიაშვილი, ნიკოლოზ შავიშვილი, ნინო ხაბეიშვილი, თინათინ ჩიგოგიძე, მაია დავითაია, მაია ძიძიგური

პასუხისმგებელი მდივანი : ირმა კოდუა

საკონტაქტო ტელ: 62-60; 2 33 71 63

E-mail: arch@gtu.ge

რედაქციის მისამართი 0175, თბილისი, მ.კოსტავას 77

Modern problems of Architecture and Town 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), Frank Buken (Hamburg), L. Beridze, N. Tevzadze, Z. Kiknadze, N. Shavishvili, G. Mikiashvili, N. Khabeishvili, T. Chigogidze, M. Davitaia, M. Dzidziguri

Executive secretary I. Kodua.

Tel: 62-60; 2 33 71 63; **E-mail:** 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), ФРАНК БУКЕН (ГАМБУРГ). Л. БЕРИДЗЕ, Н. ТЕВЗАДЗЕ, З. КИКНАДЗЕ, Г. МИКИАШВИЛИ, Г. САЛУКВАДЗЕ, Н. ШАВИШВИЛИ, Н. ХАБЕИШВИЛИ, Т. ЧИГОГИДЗЕ, М. ДАВИТАИА, М. ДЗИДЗИГУРИ

ОТВЕТСТВЕННЫЙ СЕКРЕТАРЬ И. КОДУА.

КОНТАКТНЫЕ ТЕЛЕФОНЫ: 62-60; 2 33 71 63; **E-mail:** arch@gtu.ge

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

შინაარსი

1. ბერეკაშვილი ქ., ტურიაშვილი ლ. ფრანგი არქიტექტორის, პიერ შაროს მოღვაწეობის ცალკეული ასპექტები Maison de Verre და ბარსელონას პავილიონი3
2. ბოსტანაშვილი დ. ეკოლოგიური მდგრადობის აღმნიშვნელები9
3. გვენცაძე ნ., ჩხეიძე ნ. საქართველოს სივრცითი დაგეგმარების პოლიტიკის პრიორიტეტები16
4. გვილაგა მ., გიგინეიშვილი ა. ბუნებაზე დაფუძნებული მიდგომებისა და დედამიწაზე დაკვირვების ინსტრუმენტების გამოყენება გრიგოლეთისა და ყვავილნარის სანაპირო ზოლის განაშენიანების გეგმის სტრატეგიული გარემოსდაცვითი შეფასების მაგალითზე30
5. დიღმელაშვილი ა. თბილისის ისტორიული იერის შენარჩუნება40
6. ლუკენ მ. ნარჩენებიდან რესურსამდე: პროდუქტის დიზაინში გადამუშავების მზადყოფნის ინტეგრირება - ბატარეის ინოვაციების შეხედულებები46
7. მელქაძე მ. მე-20 საუკუნის ქართული ხუროთმოძღვრების ავანგარდული როლი ლანდშაფტური არქიტექტურის განვითარების ისტორიაში55
8. მიქიაშვილი გ. ჭკვიანი ქალაქები - გზა მდგრადი განვითარებისკენ65
9. ნიკოლაიშვილი დ. ურბანული ცოცვა და მდგრადობა ევროპის პოსტსოციალისტურ ქალაქებში72
10. ნოზაძე დ., ეჯიბია პ., ჩოგოვაძე მედეა., ლოლაძე თ., საბაშვილი ზ., ოთარაშვილი გ. მინაბოჭკოს სიმკვრივისა და ბეტონის მატრიცაში მისი განლაგების გავლენა მინაბოჭკოთი არმირებული ბეტონის ღუნვის სიმტკიცეზე82
11. სალუქვაძე ქ., გელაშვილი შ. გურიის მხარის საკურორტო მეურნეობა92
12. ქობალია ლ. წყალტუბოში მე-8 თერმული აბაზანის ადაპტური ხელახალი გამოყენება96
13. ქობულაძე ნ. „მიწის ნაკვეთის გეომეტრიული ფორმის მნიშვნელობა მშენებლობაში“104
14. შავიშვილი ნ. მდგრადობის ფასი საქართველოს სამშენებლო ინდუსტრიისთვის114
15. შიბიგური მ. ურბანული გარემოს ცვლილება - პროგრესი თუ დეგრადაცია?122

Content

1. Berekashvili Q., Turiashvili L. Individual aspects of the work of the French architect Pierre Charot Maison de Verre and the Barcelona Pavilion	3
2. Bostanashvili D. Signifiers of sustainability	9
3. Gventsadze N., Chkheidze N. Priorities of Spatial Planning Policy in Georgia ..	16
4. Gvilava M., Gigineishvili A. Integration of Nature-Based Solutions and Earth Observation Tools in Strategic Environmental Assessment: A Case Study of Grigoleti-Kvavilnari Coastal Zone Spatial Plan	30
5. Dighmelashvili A. Preservation of the historical appearance of Tbilisi	40
6. Dr. Lüken M. From Waste to Resource: Integrating Recycling Readiness into Product Design - Insights from Battery Innovation	46
7. Melqadze M. The avant-garde role of Georgian architecture of the 20th century in the history of the development of landscape architecture	55
8. Mikiashvili G. Smart cities - the way to sustainable development	65
9. Nikolaishvili D. Urban Sprawl and Sustainability in the Post-socialist Cities	72
10. Nozadze D., Ejibia P., Chogovadze M., Loladze T., Sabashvili Z., Otarashvili G. Effect of glass fiber density and its structural placement in the concrete matrix on flexural strength of glass fiber reinforced concrete	82
11. Salukvadze K., Gelashvili sh. Guria resort farm	92
12. Kobalia L. Adaptive Reuse of The Thermal Bath number 8th In Tskaltubo	96
13. Kobuladze N. "The importance of the geometric shape of the land plot in construction"	104
14. Shavishvili N. Cost of Sustainability for the Georgian Building Industry	114
15. Dzidziguri M. Changing the urban environment – progress or degradation?	122

ფრანგი არქიტექტორის, პიერ შაროს მოღვაწეობის ცალკეული ასპექტები
„Maison de Verre” და ბარსელონას პავილიონი

ბერეკაშვილი ქ.

ასოც. პროფ.

ტურიაშვილი ლ.

დოქტორანტი

როგორც წესი, არქიტექტორის ნამუშევარი არის ხელოვნებისა და მეცნიერების ნაზავი, რომელიც ქმნის იმ გარემოს, სადაც ჩვენ ვცხოვრობთ, ვმუშაობთ და ვისვენებთ. თავის არსში, არქიტექტურა მოიცავს შენობებისა და სივრცეების დიზაინს, რომლებიც ფუნქციონალურია, ესთეტიურად სასიამოვნოა და პასუხობს მათი მომხმარებლების საჭიროებებსა და ღირებულებებს.

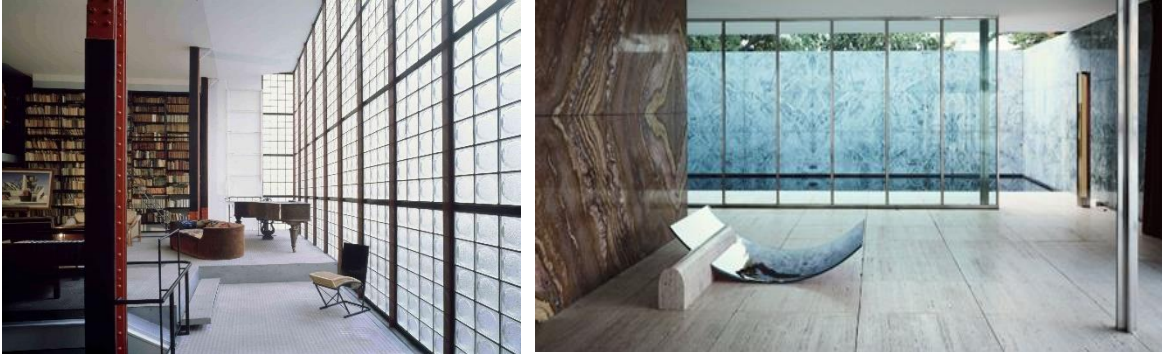
ეს პროცესი მოიცავს კვლევას, კონცეპტუალურ დიზაინს და დეტალურ დაგეგმვას. მათი ნამუშევარი სხვადასხვა მასშტაბებს მოიცავს - ერთოთახიანი რემონტის დაპროექტიებიდან დაწყებული დიდი ურბანული განვითარების დაგეგმვამდე.

არქიტექტორის მუშაობის ძირითადი ასპექტებია: დიზაინი და ესთეტიკა - არქიტექტორები ქმნიან სტრუქტურის ვიზუალურ და სივრცულ თვისებებს. ისინი თვლიან ფორმას, მასალებს, შუქს და ფერს, რათა შექმნან ფუნქციური და ლამაზი სივრცეები. ფუნქციონალობა - ესთეტიკის მიღმა, არქიტექტორებმა უნდა უზრუნველყონ, რომ შენობები ეფექტურად ემსახურებოდეს დანიშნულ მიზანს. ეს გულისხმობს განლაგების შექმნას, რომლებიც ხელს უწყობენ მოძრაობას და გამოყენებას, გათბობის, გაგრილებისა და განათების სისტემების ინტეგრირებას და ხელმისაწვდომობის პრობლემების მოგვარებას. სტრუქტურული მთლიანობა - არქიტექტორები თანამშრომლობენ ინჟინრებთან, რათა უზრუნველყონ, რომ შენობები იყოს უსაფრთხო და სტრუქტურულად გამართული. ეს მოიცავს დატვირთვის განაწილების, მასალების მეცნიერების და სამშენებლო მეთოდების გაგებას. მდგრადობა - თანამედროვე არქიტექტორები სულ უფრო მეტად არიან ორიენტირებული გარემოზე ზემოქმედებაზე. მდგრადი დიზაინის პრაქტიკა მოიცავს ენერგოეფექტურობას, განახლებადი რესურსების გამოყენებას და შენობის ნახშირბადის ანაბეჭდის მინიმუმამდე შემცირებას. რეგულაციები და კოდეზი - არქიტექტორებმა უნდა იხილონ რთული სამშენებლო კოდეზი, ზონირების კანონები და სხვა რეგულაციები, რათა დარწმუნდნენ, რომ მათი დიზაინი ლეგალური და უსაფრთხოა. კულტურული და სოციალური კონტექსტი - არქიტექტურა გავლენას ახდენს და ასახავს კულტურულ და ისტორიულ კონტექსტს, რომელშიც ის იქმნება.

არქიტექტორები უნდა იყვნენ მგრძობიარენი საზოგადოების ღირებულებებისა და ისტორიული პრეცედენტების მიმართ და მომავლისთვის ინოვაციების შემუშავებისას. პროექტის მენეჯმენტი - არქიტექტორები ხშირად აკონტროლებენ მშენებლობის პროცესს, კოორდინაციას უწევენ კონტრაქტორებთან, კონსულტანტებთან და კლიენტებთან, რათა დარწმუნდნენ, რომ პროექტი მიმდინარეობს დიზაინის, ბიუჯეტის და გრაფიკის დაცვით. მათი მრავალმხრივი როლის წყალობით, არქიტექტორები მნიშვნელოვან წვლილს ასრულებენ აშენებული გარემოს ფორმირებაში, გავლენას ახდენენ ყველაფერზე, ინდივიდუალური გამოცდილებიდან დაწყებული საზოგადოების დინამიკით დამთავრებული. მათი მუშაობა გადამწყვეტია თანამედროვე გამოწვევების გადასაჭრელად და სამომავლო შესაძლებლობების წარმოსახვაში, თუ როგორ ვცხოვრობთ და ვურთიერთობთ გარემოსთან.

არქიტექტურისა და გარემოს ურთიერთქმედების საკითხი პიერ შაროს შემოქმედებაში

პიერ შარო იყო პიონერი არქიტექტორი, რომლის ნამუშევარი გამოირჩევა არქიტექტურასა და გარემოს შორის ინოვაციური ურთიერთქმედებით. მისი დიზაინები, განსაკუთრებით გამოსახული Maison de Verre-ში (მინის სახლი), გვთავაზობს დამაჯერებელ კვლევას იმის შესახებ, თუ როგორ შეუძლია არქიტექტურას ჰარმონიზაცია და რეაგირება მის ირგვლივ არსებულ გარემოსთან. შაროსს მიდგომის რამდენიმე ძირითადი ასპექტი და მისი დამოკიდებულება გარემოსთან უკავშირდება ინტეგრაციას ბუნებრივ შუქთან და ჰაერის ნაკადთან. Maison de Verre ასახავს მის უნარს არქიტექტურის ბუნებრივ ელემენტებთან ინტეგრირებაში. სახლში შუშის ფართო გამოყენება არა მხოლოდ ზრდის ბუნებრივ შუქს, არამედ ქმნის თხევად კავშირს შიდა და გარე სივრცეებს შორის. შენობის ფასადი შედგება დიდი შუშის პანელებისგან, რომლებიც ხელს უწყობენ მზის პასიურ გათბობას და გვთავაზობენ შეუფერხებელ ხედებს მიმდებარე ბაღზე, რაც ერთგვარად შლის საზღვრებს შიგნიდან და გარედან.



სურ. 1 „Maison de Verre“ ბარსელონას პავილიონი

მასალების ინოვაციური გამოყენება კიდევ ერთი ორიგინალური პასაჟია შაროს შემოქმედებაში. შაროს მასალის არჩევანი ასახავს მის ინტერესს გარემო პირობებზე რეაგირებისადმი. Maison de Verre-ში მან გამოიყენა სამრეწველო მასალები, როგორცაა ფოლადი და მინა უფრო ტრადიციულ ელემენტებთან ერთად. ამ არჩევანმა საშუალება მისცა შეენარჩუნებინა დინამიური ურთიერთქმედება შენობასა და მის ირგვლივ არსებულ გარემოს შორის, სადაც შუშის ამრეკლავი და გამჭვირვალე თვისებები რეაგირებს სინათლისა და ამინდის ცვლილებებზე, ეს კი საბოლოო ჯამში ქმნის მუდმივად ცვალებას (ცოცხალ) ვიზუალურ გამოცდილებას. შენობები ცოცხალია.

შაროს შემოქმედებისთვის დამახასიათებელია ადაპტაცია ადგილთან და კლიმატთან მის მიერ შემოთავაზებული დიზაინები აჩვენებს საკითხის სპეციფიკური პირობების მკვეთრ ცოდნას. Maison de Verre-სთვის, მაგალითად, საგულდაგულოდ იყო შერჩეული ადგილი, რათა მთლიანად ესარგებლა მისი ურბანული კონტექსტით და ამავდროულად შეენარჩუნებინა კონფიდენციალურობის გრძნობას. შენობის ორიენტაცია და მისი ღიობების მოწყობა მორგებულია ბუნებრივი შუქის მისაღებად და ვენტილაციის უზრუნველსაყოფად, რაც აჩვენებს გააზრებულ ადაპტაციას ადგილობრივ კლიმატთან და ურბანულ გარემოსთან.

ფუნქციონალური მოქნილობა მისი ერთ ერთი სპეციფიკურად დამახასიათებელი ნიშანთაგანია. Maison de Verre ასევე გამოირჩევა ფუნქციური მოქნილობის მაღალი ხარისხით. შიდა სივრცეები ადაპტირებადია, მოძრავი ტიხრებითა და მოდულური ელემენტებით, რაც საშუალებას იძლევა მომხმარებლის საჭიროებებისა და მიხედვით განლაგების ხელახალი კონფიგურაცია შეიქმნას. ეს მოქნილობა არა მხოლოდ აძლიერებს სივრცის გამოყენებადობას, არამედ საშუალებას აძლევს შენობას დინამიურად უპასუხოს ცვალებად გარემო პირობებსა და მომხმარებლის მოთხოვნებს.

შაროს ნამუშევრები ხშირად ასახავს გარემოსთან უფრო ღრმა ჩართულობას სიმბოლურ დონეზე. ისინი მუდმივად არიან სიმბოლური და ესთეტიკური მოსაზრებების მატარებლები.

„Maison de Verre“-ის გამჭვირვალობა და ღიაობა, ისევე როგორც ბარსელონას პავილიონის დახვეწილი სივრცეები და სისადავე, სიმბოლურად განასახიერებს სიცხადისა და ინოვაციის მოდერნისტულ სახეს, ხოლო მისი ინოვაციური დიზაინის გადაწყვეტილებები ასახავს გარემოსთან ჰარმონიზაციის ვალდებულებას როგორც ესთეტიკური, ასევე ფუნქციური თვალსაზრისით.

შაროს თანამშრომლობა ისეთ მხატვრებთან, როგორებიცაა მხატვარი ჟან-დომინიკ ტარდიე და ავეჯის დიზაინერი მარი-ლორე დე ნოაილი, კიდევ უფრო აძლიერებს ურთიერთქმედებას შენობასა და მის გარემოს შორის. ინდივიდუალური დიზაინის ავეჯისა და ხელოვნების ნიმუშების ინტეგრაცია Maison de Verre-ის არქიტექტურულ ქსოვილში ხაზს უსვამს ჰოლისტიკური მიდგომას, სადაც არქიტექტურა, ხელოვნება და გარემო მუშაობს ჰარმონიულად.

ამ დროისათვის მინა უკვე ფართოდაა გავრცელებული მოდერნისტულ არქიტექტურაში და მისი სავიზიტო ბარათადაა ქცეული (უკვე აშენებულია მისი ვან დერ როეს ეპოქალური ბარსელონას პავილიონი და ვილა ტუგენდჰატი). თუმცა, ერთი შეხედვითაც ჩანს, რომ შარო მინას მისი თანამედროვე მოდერნისტი არქიტექტორების მსგავსად არ იყენებს: სახლის სამხრეთ და ჩრდილოეთ ფასადები შუქგამტარი, მაგრამ არა გამჭვირვალე მინაბლოკების ერთობლიობაა. შედეგად, სახლის ყველა ოთახში თანაბრად ზომიერად აღწევს დღის სინათლე და თან იგივე ვან დერ როეს მოდერნიზმისთვის უცხო ცნება – ბუნდოვანება შემოაქვს.¹



სურ. 2 „Maison de Verre“ ბარსელონას პავილიონი

¹ <https://hammockmagazine.ge/post/frangi-arkitektoris-pier-sharos-maison-de-verre/1162>

ბარსელონაში გერმანიის ნაციონალური პავილიონი მსოფლიოში ყველაზე გრძელვადიანი პავილიონის შენობაა, მიუხედავად იმისა, რომ მას დროებითი დანიშნულება ჰქონდა. პავილიონის არქიტექტორია ლუდვიგ მის ვან დერ როე, რომელმაც ეს შენობა 1929 წელს დააპროექტა საერთაშორისო გამოფენისათვის რომელიც ბარსელონაში უნდა გამართულიყო. პავილიონი შუმის, ფოლადის და სხვადასხვა ტიპის მარმარილოსგან აშენდა და მისი ერთ-ერთი დანიშნულება ესპანეთის მეფის, აფლონ XIII და გერმანიის ხელისუფლების გამოფენის დროს შესახვედრი ადგილი იყო. პავილიონი კატალონიის ნაციონალური ხელოვნების მუზეუმთან არის განთავსებული. ეს ადგილი განსაკუთრებულია, რადგან ჩამოშორებულია ქალაქის ხმაურს, საქმიანი და დაჩქარებული ცხოვრების რიტმს და განსხვავებულ ატმოსფეროშია წარმოდგენილი.²

მიუხედავად იმისა, რომ ერთი შეხედვით მინის კონსტრუქციების გამოყენება სულ სხვადასხვაგვარად ხდება ორივე არქიტექტორის შემოქმედებაში, შესაძლოა ისინი მაინც ახდენდნენ გარკვეული სახის ზეგავლენებს ერთმანეთზე. აქ იგულისხმება არა მხოლოდ სამშენებლოდ გამოყენებული მასალა, ან/და სივრცის ათვისება და საგნების განლაგება, არამედ მათი იდეა: სიმყუდროვე, სიმშვიდე, სინათლე, გარე ხედის არ არსებობა. Maison de Verre-ის კიდევ ერთი თვალსაჩინო მახასიათებელია მისი მექანიკური სისტემები, რომლებიც იმ დროისთვის მოწინავე იყო. სახლს აქვს საბურავები, გადაცემათა კოლოფი და ძრავების რთული სისტემა, რომელიც საშუალებას აძლევს კედლებისა და ავეჯის მარტივად გადაადგილებას. სახლს ასევე აქვს ცენტრალური გათბობის სისტემა და ლიფტი, რაც იმ დროს საცხოვრებელ კორპუსებში იშვიათი იყო.

თუკი განათება ბუნებრივი და ამავდროულად იდუმალია და ერთგვარ ინტიმურ გარემოსაც კი ქმნის რომელსაც შენობაში პირველი მოხვედრისთანავე იგრძნობ, ლითონის შიშველი დგარები მის ფონზე რეალურზე მეტად უხეში და ასე ვთქვათ “ჩვეულებრივი“ მოგეჩვენებათ. ვფიქრობ ამ კონტრასტებით ახერხებს შარო რომ შენობა ჩვეულებრივი და ამავდროულად არაჩვეულებრივი იყოს. კონტრასტები კი სწორედ ვან დერ როეს ხელობაა. თუ პარიზულ „მინის სახლში“ მინა და ლითონი, მინის იდუმალეობა და ლითონის სიშიშველე ქმნის კონტრასტს, ბარსელონას პავილიონში ამ დუეტს მინა და ქვა ასახავს. კომპოზიციები და სივრცის კომფორტულად ათვისება არცერთი მათგანისთვის არ არის უცხო.

გამოყენებული ლიტერატურა:

² <https://feedc.com/post/323033>

1. Hammock magazine 27-01-21| არქიტექტურა
<https://hammockmagazine.ge/post/frangi-arkitektoris-pier-sharos-maison-de-verre/1162>
2. ქართული საბჭოთა ენციკლოპედია, ტ. 7, თბ., 1984. — გვ. 15.
3. мишел рагон- “о современной архитектуре” 1963არნოლდ უიტტიკ – “европейская архитектура XX века” 1964
4. и. анисимова – “уникальные дома от райта до гери” 2009

რეზიუმე

სტატიაში განხილულია პიერ შაროს ნამუშევარი, განსაკუთრებით ასახული Maison de Verre-ში, გვიჩვენებს ღრმა და ნიუანსურ ურთიერთქმედებას არქიტექტურასა და გარემოს შორის. მასალების მისი ინოვაციური გამოყენება, საიტის პირობებისადმი მგრძობელობა და ბუნებრივი ელემენტების ინტეგრაცია ასახავს დახვეწილ გაგებას, თუ როგორ შეუძლია არქიტექტურას ჩაერთოს და გააუმჯობესოს მისი გარემო. შაროს დიზაინები კვლავ აღიქმება მათი ხედვითი მიდგომით ფუნქციონირების, ესთეტიკისა და გარემოსადმი რეაგირების შერწყმის მიმართ. ხოლო ვან დერ როეს ბარსელონას პავილიონი ერთჯერადობის მრავალჯერადად გარდაქმნის საოცარი მაგალითია. პავილიონი რომელმაც დროს გაუძლო და დღესაც ხიბლავს დამთვალიერებელს. პავილიონში გამოფენის დასათვალიერებლად მისული თავად პავილიონს ნახავთ როგორც ერთ ერთ საუკეთესო ხელოვნების ნიმუშს ამ გამოფენაზე.

Individual aspects of the work of the French architect Pierre Charot "Maison de Verre" and the Barcelona Pavilion

Berekashvili Q.

Turiashvili L.

Resume

The article discusses the work of Pierre Charot, particularly as reflected in the Maison de Verre, showing a deep and nuanced interaction between architecture and the environment. His innovative use of materials, sensitivity to site conditions, and integration of natural elements reflect a sophisticated understanding of how architecture can engage and enhance its environment. Charo's designs are still recognized for their visionary approach to combining functionality, aesthetics and responsiveness to the environment. And van der Rohe's Barcelona pavilion is an amazing example of transforming the disposable into the multiple. A pavilion that has stood the test of time and still fascinates visitors. When you come to see the exhibition in the pavilion, you will find the pavilion itself as one of the best pieces of art in this exhibition.

Signifiers of sustainability

Bostanashvili D.

Asoc.Prof.

Introduction

Architecture serves as a reflection of its era. Each period offers a unique set of ideas and aspirations that shape the built environment. Throughout history, these "big ideas" have been expressed in architectural forms. For example, the idea of modern technic civilization found its ultimate expression in Mies. It's when architecture fails to translate these concepts into its own language that it loses its true purpose. Architecture takes charge of the signifiers in semiotic terms, even if the signified content is provided from outside the profession. Eco (1970) discusses at length the implications of architecture's inability to form content and, in turn, actually modify reality: "Forced to find forms that will give form to systems over which he [the architect] has no power, forced to articulate a language that has always to express something external to it" (190).

Historically, architecture functioned as a direct reflection of its era, with the prevailing styles emerging organically rather than through the singular vision of individual architects. Ironically, some of the very thinkers who championed this concept of architecture as pure expression of its time, themselves became celebrated figures who shaped architectural movements through their own creativity and talent.

Sustainability is the "big idea" of our times, so multifaceted, that it is almost impossible to imagine simple set of visual signifiers for the idea.

One should consider the work of Norman Foster who pioneered sustainability through technology and gave it an architectural expression. On the other hand, Hassan Fathy's use of traditional and proven techniques resulted in profoundly meaningful architecture.

No common visual signifier can be found between the two examples cited. An explanation can be that architecture is solely concerned with functionality, neglecting the visual expression of its performance. Visual elements are inherent to architecture. Building sustainably isn't enough; architecture must also communicate its intentions through its design. Historically the signifiers would be formed after the function of an object is established, or as Barthes would argue as soon as "object is produced and consumed by a

human society, as soon as it is fabricated, normalized” (Barthes 1964, 182). One does not need to deliberately invent visual signifiers. Through cultural process the principles of sustainability will crystallize into identifiable signs. This cultural process is already happening and popular imagination – Roland Barthes would define it as myth (Barthes 1957) - already has the idea on some stereotypical visual elements signifying sustainability.

In semiotic terms any concept expressed through some signifier (“sustainability”) is understood through related field of other concepts (signifiers, rather). American semiotician Charles Sanders Peirce would call those other signs - that further represent the meaning of a given term - interpretants. Interpretants of some signifiers can be verbal, visual, and so on.

What are the interpretants for the signifier “sustainable” in mass culture imagination? Today, Large Language Models combined with “AI” image generation possibilities allow us to look into contemporary mythologies. Inputting the keyword into an image generator powered by a neural network we got the images showing roofs with green lawns and windmills.

AI neural network as a container of mythologies (cultural knowledge)

Images are misleading when trying to express complex ideas and technologies as “sustainability”. However, the scope of this paper is to explore the signifiers representing stereotypical interpretant signs of sustainability: trees on roofs, green color, and wind generators.

The way neural networks work gives us insight into how we think. Since the network is trained on real-world data (pairing of images and keywords) it reflects the way we have semiotically arranged our world. Digital content creators (architects and mostly digital image creators) have put into our collective encyclopedia (that is the web) those very images, paired with the keywords related to the concept of sustainability. We have created the mythological signs of “sustainability”, and the neural network simply builds upon these stereotypes.

This phenomenon has long been observed and properly named. When I tried to refine the title of my paper with the help of AI, in response to the original title of my paper “Signifiers of sustainability: a semiotic inquiry into the technological issue” the AI proposed among other suggestions the following alternatives:

- Beyond **Greenwashing**: A Semiotic Examination of Sustainable Tech Claims
- Seeing Green, Thinking Sustainable: A Semiotic Inquiry into **Eco-Tech Messaging**

The phenomenon I have touched upon has long been known as ‘greenwashing’. This is a label. Labels are convenient tools to assign to things, we do not wish to further consider. We know what it is already, we have a label for it. The label has its set of positive and negative connotations. But I wanted to avoid this label, and go back a couple of decades when first researchers of semiotic phenomena gave us tools to decode the mechanism of mythmaking. (An image with trees on top of a building is an example of what Roland Barthes defined as Myth).

Within an ecosystem, a tree transcends its physical form to become a symbol of the interconnected life processes it embodies. Its visible characteristics reveal the ongoing cycle of life. We can apply the term ‘signifier’ – to visible elements of a tree and the term ‘signified’ – to ideas and life processes represented. When the tree is used to suggest the concept of sustainability (e.g., placement on rooftops) the original meaning is reduced to empty form – a mere signifier. This empty signifier is ready to be paired with a new signified. In this transformation, the new signified is the concept of “greenness” to generate the signification of “sustainability”. The original meaning becomes a signification. Here, we use these terms as suggested by Barthes, who would add that society constantly takes meanings and reduces them to significations. I wanted to bring this mechanism of myth to the conversation about how sustainability functions as an idea in our media-driven society.

What signifiers can we find in the Georgian context for sustainable design? Advertising is a masterclass in persuasion. Often, “cleverly” crafted words hold more sway than the images themselves. The message can convince us to see reality through the advertiser's lens, even if the visuals (particularly renderings) tell a different story. Our brains are wired to process language, and advertisers exploit that. They use catchy slogans and persuasive wording to make us believe the images. If we look at contemporary Georgian architectural advertisements, the buildings seem to represent a generic modern style. They usually don't employ a visual vocabulary of trees on roofs, solar panels, wind generators, and so on. It is advertising slogans that try to convey the message of the represented building. As Barthes wrote, in our civilization, the words and labels attached to images relay the meaning of pictures and textual message supplants pictorial information (Barthes 1977, 38). The most frequent words used are “green” and “clean”. The images and projects they represent (even if they are supposed to be built using principles of energy efficiency) upon further examination reveal the most unsustainable way of urban development: investments in housing complexes spawned in landscape areas of the city, unjustified intensification of the already complex urban fabric.

Function and cultural significance of architectural image

Let us return to the question of whether it is essential for architecture to communicate its ideas using visual signifiers. Let us explore some roots of the idea that architecture needs not only to perform its functions but signify them. It is easy to conceive of a situation where some architectural objects perform without issues yet do not insist upon any symbolism.

Functional objects should be simple: they do (perform) what they are designed for: “apparently most architectural objects do not communicate (and are not designed to communicate), but function” (Eco, 1967.) Roland Barthes demonstrated that “as soon as there is a society, every usage is converted into a sign of itself.” There is no object that escapes meaning. Umberto Eco later picked up this line of thought. With his definition, an architectural sign is characterized by codified meaning that, in a given cultural context is attributed to the sign vehicle. Thus we should discuss the architectural objects as significant forms above all. Following this statement Eco gives as an example a building with false windows, whose denoted function would be illusory, and these windows could still function as windows in the architectural context in which they occur and be enjoyed (given the aesthetic function of the architectural message) as windows. A functional form that is used as a non-performative element still continues to signify the function.

The usage of objects gives rise to the process of codification, where particular functions become associated with a specific form. Thus, according to codes, the object of use denotes the function conventionally. Interpretation of forms involves a codified connection between the form and the function and a conventional conception of how one fulfills the function with the form. This oversimplified summary of Eco’s line of thought is referenced in our paper to quote one important suggestion: “The form of the object must, besides making the function possible, denote that function clearly enough to make it practicable as well as desirable.” Communicating the functions an object permits and promotes is a basic semiotic necessity.

Besides denoting its function, the architectural object could connote a particular ideology of the function. The humble chair and the opulent throne may both provide a place to rest, but the messages they convey are as different as night and day; their symbolic power lies in the vastly different connotations they evoke. “Indeed, the connotation of dignity and realness can become so *functionally important* that the basic function, to seat one, may even be slighted or distorted”. For society, the ‘symbolic’ capacities of these objects are no less ‘useful’ than their ‘functional’ capacities.

It is only when a building enters this semiotic field that it becomes culturally significant, i.e. it becomes architecture. At least this was the experience of all previous architectures. Since sustainability is all about adaptability, it differs from previous architectures of permanence. Then, we must state the fact that architecture of permanence and the signification it provides are no longer an essential part of our culture. From the Idea of Architecture, we move to the flexible practice of building solutions.

Architecture is no longer capable of providing culture with enduring images. If we deliberately try to use some forms as signifiers of sustainability we may fall into postmodern kitsch. If do not try to concern ourselves with the communicative power of architecture and simply practice sustainability, then there might be a risk of cultural devaluation.

References:

1. Eco (1970): Eco, Umberto. *Function and sign: the semiotics of architecture*. in Rethinking architecture - a reader in cultural theory. (Ed. Neil Leach), Routledge: 1997
2. Barthes (1957): Barthes, Roland. *Mythologies*. Editions du Seuil, 1957
3. Barthes (1977): Barthes, Roland. *Rhetoric of the image*. In Image Music Text (ed. Stephen Heath), Fontana press, 1977
4. Barthes (1988): Barthes, Roland. *The semiotic challenge*. Basil Blackwell, 1988. Essay: "Semantics of the object" (Colloquium, Venice 1964)

Resume

This paper examines the semiotic construction of sustainability in architecture and popular culture. It employs Roland Barthes' framework of semiotics and myth to analyze how sustainability is represented through visual and textual signs. The author argues that while sustainability is a complex concept, it has been reduced to simplistic visual signifiers in the popular imagination, such as trees on rooftops and wind turbines.

The essay explores how artificial intelligence and neural networks, trained on real-world data, reflect and reinforce these stereotypical representations of sustainability. This phenomenon relates to the concept of "greenwashing," where superficial eco-friendly imagery conveys sustainability without substantive action.

Drawing on Umberto Eco's work on architectural semiotics, the paper questions whether architecture necessarily needs to communicate its sustainable features visually. It discusses

the tension between functional performance and symbolic representation in sustainable architecture, noting that historically, architectural forms have denoted their function and connoted ideological messages.

The author examines the Georgian context, where sustainability is often communicated through advertising slogans rather than architectural design elements. This approach is critiqued for potentially masking unsustainable urban development practices.

The paper concludes by reflecting on the challenges of representing sustainability in architecture without resorting to postmodern kitsch or risking cultural devaluation. It suggests that the shift towards adaptable, sustainable architecture may fundamentally change architecture's role in providing enduring cultural images.

ეკოლოგიური მდგრადობის აღმნიშვნელები

ბოსტანაშვილი დ.

რეზიუმე

ნაშრომი იკვლევს „ეკოლოგიური მდგრადობის“ ცნების სემიოტიკურ კონსტრუირებას არქიტექტურასა და პოპულარულ კულტურაში. იგი იყენებს როლან ბარტის სემიოტიკის ჩარჩოს და „მიტის“ ცნებას იმის გასაანალიზებლად, თუ როგორ არის წარმოდგენილი მდგრადობა ვიზუალური და ტექსტური ნიშნების მეშვეობით. ავტორი ამტკიცებს, რომ მაშინ როცა მდგრადობა კომპლექსური კონცეფციაა, პოპულარულ წარმოსახვაში იგი დაყვანილია მარტივ ვიზუალურ აღმნიშვნელებამდე, როგორცაა ხეები სახურავებზე და ქარის ტურბინები.

ესე იკვლევს, თუ როგორ ასახავს და აძლიერებს ხელოვნური ინტელექტი და ნეირონული ქსელები, რომლებიც რეალურ მონაცემებზეა გაწვრთნილი, მდგრადობის ამ სტერეოტიპულ წარმოდგენებს. ეს ფენომენი დაკავშირებულია "გრინვოშინგის" კონცეფციასთან, სადაც ზედაპირული ეკო-მეგობრული გამოსახულებები გამოიყენება მდგრადობის გადმოსაცემად არსებითი მოქმედების გარეშე.

უმბერტო ეკოს არქიტექტურული სემიოტიკის ნაშრომზე დაყრდნობით, სტატია ეჭვქვეშ აყენებს არქიტექტურის აუცილებლობას ვიზუალურად გადმოსცეს

მდგრადობის იდეა. განიხილება დამაბულობა ფუნქციურ შესრულებასა და სიმბოლურ რეპრეზენტაციას შორის მდგრად არქიტექტურაში.

ავტორი იკვლევს ქართულ კონტექსტს, სადაც მდგრადობა ხშირად გადმოიცემა სარეკლამო სლოგანებით და არა არქიტექტურული დიზაინის ელემენტებით. ეს მიდგომა კრიტიკულადაა განხილული, რადგან შესაძლოა ფარავდეს ურბანული განვითარების არამდგრად პრაქტიკას.

ნაშრომი სრულდება მსჯელობით იმ გამოწვევებზე, რომლებიც უკავშირდება მდგრადობის წარმოდგენას არქიტექტურაში პოსტმოდერნისტული კიტჩისკენ მიბრუნების ან კულტურული გაუფასურების რისკის გარეშე. იგი გვთავაზობს, რომ გადასვლა ადაპტირებად, მდგრად არქიტექტურაზე შესაძლოა ფუნდამენტურად ცვლიდეს არქიტექტურის როლს მდგრადი კულტურული სახეების შექმნაში.

საქართველოს სივრცითი დაგეგმარების პოლიტიკის პრიორიტეტები

გვენცაძე ნ.

ასოც. პროფესორი

ჩხეიძე ნ.

პროფესორი

თანამედროვე საქართველოს სივრცით-ტერიტორიული და სოციალურ-ეკონომიკური განვითარება ძირითადად ასოცირდება პოსტსაბჭოთა და პოსტ-ინდუსტრიული ეპოქის არაერთ გამოწვევასთან. ამასთან ერთად, ის დიდწილადაა დამოკიდებული ქვეყანასა თუ რეგიონში მიმდინარე გეოპოლიტიკურ, ტრანსნაციონალურ და ტექნოლოგიურ მოვლენებზე, რომლებიც მნიშვნელოვნად ცვლის ქვეყნის ეკონომიკურ ლანდშაფტს და ქვეყნის სტრატეგიის განსაზღვრის საკვანძო პირობებს. ყოველივე ეს მიგვითითებს ქვეყნის კონკურენტუნარიანობის უზრუნველყოფის აუცილებლობაზე, რაც გულისხმობს რესურსების ეფექტურ გამოყენებას, ადამიანური კაპიტალის განვითარებასა და ინოვაციური პოტენციალის მაქსიმალურ ათვისებას. ამ კონტექსტში აღიარებულია, რომ სწორედ განვითარებული ქალაქები, საქალაქო სისტემები და აგლომერაციები წარმოადგენენ დღეს ლიდერებს ქვეყნის განვითარებისა და მოდერნიზაციის საკითხებში. ამასთან, ქალაქები ასრულებენ ქვეყნის რეპრეზენტაციის ფუნქციასაც, თუმცა სხვადასხვა დონითა და ზრდის სხვადასხვა ხარისხით.

ამ კონტექსტში განსახლების სისტემის მდგრადი კარკასის ჩამოყალიბება/ფორმირება განსაკუთრებული ყურადღების ცენტრშია. შემთხვევითი არ არის, რომ გასულ წელს, ეკონომიკისა და მდგრადი განვითარების სამინისტროს სსიპ სივრცითი და ქალაქთმშენებლობითი განვითარების სააგენტოსა და აზიის განვითარების ბანკის ერთობლივი ძალისხმევით გამოცხადდა კონკურსი „საქართველოს სივრცითი მოწყობის გენერალური სქემის „საქართველო 2030“ შესამუშავებლად. კონკურსში მონაწილეობა მიიღო რამდენიმე ადგილობრივმა კომპანიამ საერთაშორისო ორგანიზაციებთან პარტნიორობით. საბოლოოდ, მოხდა ისე, რომ კონკურსი ჩაიშალა....

აღსანიშნავია, რომ საქართველოს განსახლების სისტემაში დედაქალაქის როლი ნაციონალური ეკონომიკის, სოციალური და კულტურული ცხოვრების ყველა ასპექტის ფორმირებასა და ფუნქციონირებაში განუზომლად დიდია. სხვა ეკონომიკურ მაჩვენებელთან ერთად, ამაზე მეტყველებს საქართველოს ქალაქების მოსახლეობის რიცხოვნობის მონაცემიც, რომელმაც საქართველოს დედაქალაქ თბილისში 2024 წლის 1 იანვრის მდგომარეობით დააფიქსირა ქვეყნის მოსახლეობის 33,6%. ამასთან საგულისხმოა, რომ თბილისი მოსახლეობის რიცხოვნობით (1 241, 7 ათასი კაცი) 6,8-ჯერ უსწრებს სიდიდით მეორე ქალაქს - ბათუმს (183, 2 ათასი კაცი), და 9.9-ჯერ სიდიდით მესამე ქალაქ ქუთაისს (125,6 ათასი კაცი). ჯერ კიდევ მიმდინარეობს ცენტრისკენული შიგამიგრაციული ტენდენციები, რაც იწვევს ქვეყნის ტერიტორიაზე დემოგრაფიული ასიმეტრიულობის გაძლიერებას. ამასთან, მძაფრდება ადამიანური კაპიტალის სივრცითი პოლარიზაცია მოდერნიზაციისა და დეგრადაციის ზონების სახით.

უნდა აღინიშნოს, რომ საბჭოთა ეკონომიკის კოლაფსის შედეგად, განსაკუთრებით დაზარალდა საქართველოს მცირე ქალაქები, ისინი ღრმა დეპრესიამ მოიცვა - დეინდუსტრიალიზაციის მიზეზით მოიშალა საქალაქო ეკონომიკა, განადგურდა ინფრასტრუქტურა, მკვეთრად შემცირდა მოსახლეობის რაოდენობა. შიგამიგრაციული ნაკადების ძირითადი ვექტორი მიმართული იყო სოფლებიდან პირდაპირ უმსხვილეს საქალაქო ცენტრებში (განსაკუთრებით დედაქალაქში), საშუალო ქალაქების, როგორც განსახლების სისტემის ერთ-ერთი შუალედური რგოლის, გვერდის ავლით. სოციალურ-კულტურული თუ ეკონომიკური გარემოს თვალსაზრისით ისინი უფრო მსხვილ სოფლებს წარმოადგენდნენ, ვიდრე მცირე ქალაქებს. შედეგად მივიღეთ ჰიპერტროფირებული დედაქალაქი და დაცლილი, დაბერებული დასახლებები, მოდერნიზაციის მინიმალური და/ან არარსებული რესურსებით, რომლებიც სამწუხაროდ დღესაც განიცდიან დეპოპულაციას. მცირე და საშუალო ქალაქები დემოგრაფიული რესურსებისათვის ბრძოლაში კონკურენციას ვერ უწევენ მსხვილ ქალაქებს, რადგანაც, საბჭოთა პერიოდში მათი უმრავლესობა

იქმნებოდა ეკონომიკური და სივრცითი ფაქტორების გათვალისწინების გარეშე, საბჭოთა მმართველობის გარკვეული ორგანოს გადაწყვეტილების საფუძველზე „ქალაქის“ სტატუსის მინიჭების გზით.

სივრცითი განვითარების მიმართულებისა და დასახლებათა კონცენტრაციის თვალსაზრისით, ძირითადად, ჩამოყალიბდა და გაძლიერდა აღმოსავლეთ-დასავლეთის განსახლების ღერძი. რაც შეეხება განსახლების სისტემის ალტერნატიულ ღერძს „სამხრეთის ღერძს“, მიუხედავად განვითარების მცდელობისა, მისი ჩამოყალიბება ურბანიზებულ დერეფნად ვერ მოხერხდა. ის დღესაც ხასიათდება სუსტი დასახლებათა სტრუქტურით, მოსახლეობისა და ეკონომიკური აქტივობის დაბალი სიმჭიდროვით, ურბანიზაციისა და ნაციონალურ სისტემაში ინტეგრაციის დაბალი დონით, რასაც ემატება გეოგრაფიული იზოლაცია და შემადგენელი რეგიონების ეთნიკური თავისებურებები. თითქმის ანალოგიურ სიტუაციაშია განსაკუთრების ზამთარში მოწყვეტილი ტრანსკავკასიური ტერიტორიები, რომელთა ინტეგრაცია ქვეყნის ფუნქციურ-ტერიტორიულ სისტემაში ერთ-ერთ უმნიშვნელოვანეს ამოცანას წარმოადგენს. აქედან გამომდინარე, ეკონომიკური და სოციალური უთანაბრობა საქართველოს დასახლებებს შორის დიდია, რაც წარმოადგენს საქართველოს განსახლების არსებული სისტემის მოწყვლად თვისებას.

ზემოაღნიშნული მონაცემებით ქვეყანა ვერ ახდენს განსახლების სისტემის განვითარების მრავალმხრივი პრობლემატიკის დაძლევას - მისი სრულყოფის, მოქნილობის, რესურსების ამოქმედების და მდგრადობის მიღწევის თვალსაზრისით. უდავოა, რომ ქვეყანას აკლია ძლიერი ცენტრები, რომლებსაც აქვთ უნარი უზრუნველყონ საქართველოს განსახლების სისტემის გაწონასწორება, ფუნქციურ-სტრუქტურული მდგრადობა, ხელი შეუწყონ და დააჩქარონ პერიფერიული ტერიტორიების მოდერნიზაცია. ქვეყნის განსახლების სისტემის მეტ-ნაკლები დაბალანსებისა და მდგრადობის მისაღწევად, განვითარებული ქალაქების

დეფიციტი განსაკუთრებით ვლინდება საქართველოს ცენტრალურ, აღმოსავლეთ და დასავლეთ ნაწილებში.

შესაძლებელია თუ არა განვითარებისა და მოდერნიზაციისათვის ესოდენ საჭირო რესურსის ქალაქებისა და ძლიერი საქალაქო აგლომერაციების - განვითარება/ფორმირება ქვეყანაში მიმდინარე დეპოპულაციის პირობებში? სტატისტიკა გვიჩვენებს, რომ ამისთვის ქვეყანაში დემოგრაფიული რესურსები არ არსებობს, ხოლო გარკვეული მიგრაციული რესურსების უმეტესობა, როგორც ემპირიული დაკვირვება გვიჩვენებს, კონცენტრირდება თბილისისა და ბათუმის აგლომერაციებში, მათი კონკურენტუნარიანი უპირატესობის გამო.

ქვეყნის სივრცითი მოდერნიზაციის შესაძლებლობების უკეთ გაგება და შეფასება ხდება სივრცითი განვითარების მიმდინარე პროცესების ობიექტური და სუბიექტური შეზღუდვებისა და „შესაძლებლობების დერეფნის“ გამოვლენით; უცხო ქვეყნების გამოცდილების, საერთო კანონზომიერებებისა და ტენდენციების შესწავლითა და შეფასებით; დასადგენია თუ რა ქმედებები და პოლიტიკები გასატარებელი სივრცით-ტერიტორიული მოდერნიზაციის დასაჩქარებლად.

კანონზომიერებებისა და ტენდენციების თვალსაზრისით, საინტერესოა XX საუკუნის მეორე ნახევარში ჩამოყალიბებული მდგრადი კონსესუსი სივრცითი განვითარების მთავარ თავისებურებასთან დაკავშირებით, რომლის თანახმადაც სივრცე/ტერიტორია არ შეიძლება განვითარდეს თანაბრად. გაცხადდა, რომ ის ფაქტობრივად ვერ ვითარდება იმ ადგილებში რომელსაც არ გააჩნიათ რეალური კონკურენტული უპირატესობები. ამ მოსაზრებას ხსნის ორი ძირითადი კონცეფცია, რომლებმაც გაუძლეს დროის გამოცდას.

პირველი კონცეფცია ჯ. ფრიდმანის სივრცითი განვითარების ცენტრო-პერიფერიული მოდელია, რომლის არსი იმაში მდგომარეობს, რომ ყოველთვის არსებობენ ცენტრები, ნახევრად პერიფერიული და პერიფერიული ზონები; ამასთან, სხვადასხვა დონის ურბანული ცენტრები ყოველთვის იზიდავენ ადამიანურ, ფინანსურ და ბუნებრივ რესურსებს თავისი პერიფერიიდან და სწორედ ეს კონცენტრაცია იძლევა ამ ცენტრების ინოვაციური ცვლილებების შესაძლებლობებს. დროის განსაზღვრულ მონაკვეთში, ხდება დაგროვილი

ინოვაციების უკან პერიფერიაზე ტრანსლირება, რაც იწვევს თვით პერიფერიის განვითარებას.

თუ ამ კონცეფციას გავანალიზებთ, საქართველოს მაგალითზე მივიღებთ, რომ გასული საუკუნის 90-იანი წლებიდან მხოლოდ თბილისი იზიდავდა რესურსებს და მაქსიმალურად ახდენდა მათ კონცენტრაციას, მაგრამ პერიფერიაზე ინოვაციების და ინვესტიციების სახით დაბრუნებას ვეღარ ახერხებდა. თბილისი ქვეყნისგან დამოუკიდებლად ვითარდებოდა თავის თავში, უკუკავშირთან დაკავშირებული პრობლემები კი ქვეყნის მთლიანობასთან და ერთგვაროვნებასთან დაკავშირებული რისკებია. ეს მოდელი უნდა მუშაობდეს ორივე მიმართულებით, რაც იმას ნიშნავს, რომ სახელმწიფო უნდა ატარებდეს ინოვაციური პროცესების სიღრმისეული განვითარების პოლიტიკას. ამ შემთხვევაში სისტემა ასე თუ ისე ნორმალურად იფუნქციონირებს.

ცენტროპერიფერიული მოდელი მკაფიოდ გვიჩვენებს რამდენად მნიშვნელოვან როლს თამაშობენ ქალაქები ქვეყნის განვითარებასა და მოდერნიზაციის საქმეში, არა მხოლოდ როგორც განსახლების სისტემის საყრდენი კარკასი, არამედ როგორც განვითარების ლოკომოტივები, რომლებიც გადაცემენ განვითარების იმპულსებს დანარჩენ პერიფერიულ ტერიტორიებს და ეხმარებიან მის განვითარებას. თავის მხრივ, სუსტად განვითარებული და რესურსულად შეზღუდული ქალაქები გარდაუვალად ხდებიან განვითარების შემაფერხებლები.

სივრცით განვითარებაზე ორიენტირებული მეორე თეორია გაჩნდა გასული საუკუნის 90-იან წლებში „ახალი ეკონომიკური გეოგრაფიის“ ფარგლებში, რომელიც შექმნა ნობელის პრემიის ლაურეატმა პ. კრუგმანმა, მ. ფუჯიტასა და ე. ვენაბლსთან ერთად. მათ შემდგომ აეხსნათ ურბანისტიკაში ეკონომიკური სფეროს სივრცითი კონცენტრაცია მათემატიკური მოდელების დახმარებით და დაამტკიცეს, რომ სივრცე ყოველთვის ვითარდება არათანაბრად, რადგან განვითარება დაფუძნებულია კონკურენტულ უპირატესობებზე. ამ უპირატესობებს შორის პ. კრუგმანმა გამოჰყო და ორ ჯგუფად დაყო განვითარების ფაქტორთა სისტემა:

1. „პირველადი ბუნების“ ფაქტორები მდიდარი ბუნებრივი რესურსები და გეოგრაფიული მდებარეობა (ხელსაყრელი ან არახელსაყრელი);

2. „მეორადი ბუნების“ ფაქტორები აგლომერაციული ეფექტი, ადამიანური კაპიტალი, ინსტიტუტები (ნორმები და წესები, რომელთა მიხედვითაც ცხოვრობს საზოგადოება). მათ შეუძლიათ ხელი შეუწყონ ან შეუშალონ განვითარებას. ამ ფაქტორებს ხშირად უმატებენ მეოთხე კომპონენტს - ინფრასტრუქტურას, რომლის გარეშეც წარმოუდგენელია სივრცის განვითარება და მოდერნიზაცია.

მოდერნიზაცია მიმდინარეობს იქ, სადაც უკეთესი პირობებია ინოვაციების დიფუზიისათვის, ანუ იქ სადაც უფრო მაღალია მოსახლეობის კონცენტრაცია და ცხოვრების ხარისხი, განვითარებულია ინფრასტრუქტურა და დაბალია ინსტიტუციური დაბრკოლებები. გამომდინარე აქედან, მოდერნიზაციის კონტექსტში სივრცითი განვითარების უმნიშვნელოვანეს მიმართულებებს წარმოადგენენ ქალაქ-ცენტრების განვითარების ხელშეწყობა, ინფრასტრუქტურის განვითარება, რომელიც ხელს უწყობს „ეკონომიკური დაშორების“ შემცირებას და „მეორადი ბუნების“ ფაქტორების გაუმჯობესება (ადამიანური კაპიტალი და ინსტიტუტები). ყველაფერი ზემოაღნიშნული სახელმწიფოს ძალაუფლებისა და საზოგადოების ხელშია, მაგრამ საჭიროებს მნიშვნელოვან რესურსებსა და ძალისხმევას.

ამ კონტექსტში, ძალზე მნიშვნელოვანია სახელმწიფოს მხრიდან როგორი პოლიტიკა უნდა გატარდეს, როგორი სტიმულები და მხარდაჭერა აუცილებელი ქალაქების ურბანული განვითარების პოტენციალის გამოსავლენად. ჩვეულებრივ საუბრობენ გათანაბრებით და სტიმულირების პოლიტიკაზე. განვითარებად ქვეყნებში, ისეთებში როგორცაა საქართველო, ხშირ შემთხვევაში პრიორიტეტულია იმ ტერიტორიების სტიმულირება, რომლებსაც კონკურენტული უპირატესობები გააჩნიათ. ანუ, თუ ჩვენ გვინდა ქვეყანა სწრაფად განვითარდეს და პრიორიტეტი არის ეკონომიკური ზრდა, ის ითხოვს სტიმულირებას ან თუნდაც ფინანსური რესურსების ნაკლებ ამოღებას კონკურენტული უპირატესობის მქონე ტერიტორიებიდან. სტიმულირების პოლიტიკა, პირველ რიგში მიმართულია კონკურენტული უპირატესობების მქონე ტერიტორიების ინსტიტუციური ბარიერების შემცირებაზე, რათა მათი დაჩქარებული ზრდის ხარჯზე მთელი ქვეყანა სწრაფად განვითარდეს.

სივრცითი სოციალური უთანაბრობის შემარბილებელი გათანაბრებითი პოლიტიკა უფრო მეტად ტიპურია განვითარებული ქვეყნებისათვის, განსაკუთრებით ევროკავშირის ქვეყნებისათვის. ამ შემთხვევაში, თუ პრიორიტეტს წარმოადგენს ტერიტორიების თანაბარი განვითარება და მნიშვნელოვანი რესურსები ნაწილდება ნაკლებად კონკურენტუნარიან ტერიტორიებზე, როგორც წესი, ეკონომიკური ზრდა ნაკლებია. პოლიტიკურად მნიშვნელოვანია, რომ ქვეყნის შიგნით არ მოხდეს დიდი ტერიტორიული სოციალურ-ეკონომიკური უთანაბრობა. მაგრამ გასათვალისწინებელია, რომ ამ შემთხვევაში არ იქნება განვითარება. ყველა ქვეყანა აკეთებს თავის არჩევანს, ცდილობს მონახოს ოპტიმალური პროპორცია გათანაბრებასა და სტიმულირებას შორის.

საქართველოს პირობებში რეგიონული სოციალური უთანასწორობის შერბილება გადაწყვეტი ამოცანაა. ის ხელს უწყობს ადამიანური კაპიტალის ზრდას, სოციალურ და ტერიტორიულ მობილურობას, ღირებულებებისა და ცხოვრების წესის მოდერნიზაციას. აქედან გამომდინარე, დახმარება სჭირდებათ ადამიანებს და არა რეგიონებს, ამიტომ გათანაბრებითი პოლიტიკა ძირითადად სოციალურია და არა რეგიონალური. პრიორიტეტია მთავრობის ინვესტიციები ადამიანურ კაპიტალში და მოსახლეობის მოწყვლადი ჯგუფების მიზნობრივი მხარდაჭერა.

სანამ საქართველოს სივრცითი განვითარების საკითხებს შევხებით, საინტერესოა როგორია საქართველოში მოდერნიზაციის პირობები და რაზე უნდა გაკეთდეს ძირითადი აქცენტები. ამ თვალსაზრისით ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი საკითხია კონცენტრაციის ზონები, ტერიტორიები-ლიდერები, ურბანიზებული ტერიტორიები და აგლომერაციები, როგორ არიან ისინი მოწყობილები და რამდენად ასრულებენ ქვეყნის რეპრეზენტაციის ფუნქციას, როგორ არიან ისინი დაკავშირებულები გლობალურ სამყაროსთან.

ამ თვალსაზრისით საქართველოში გამოკვეთილია თბილისი და თბილისის აგლომერაცია დაახლოებით 1.5 მლნ. მოსახლეობით. ბევრად მცირეა ქ. ბათუმი თავისი აგლომერაციით და ქ. ქუთაისი ჯერ კიდევ ემბრიონის დონეზე მყოფი აგლომერაციით. გლობალურ სამყაროსთან აღნიშნული ურბანული ცენტრები დაკავშირებულები არიან საავტომობილო, სარკინიგზო, საჰაერო და საპორტო საკომუნიკაციო სისტემების საშუალებებით, რომლებიც ფარავენ ამა თუ იმ მიმართულებებს; პერსპექტივაში საპორტო

სისტემაში ჩაერთვება ანაკლიის პორტიც, რომელიც დამატებით იმპულსებს და პერსპექტივებს მისცემს საქართველოს სივრცით განვითარებას.

გაზრდილია საქართველოს, როგორც ტრანზიტული ჰაბის მნიშვნელობა, განსაკუთრებით ტრანსკასპიური სატრანსპორტო დერეფნის კონტექსტში. მიმდინარეობს რკინიგზის, საავტომობილო ტრანსპორტისა და საზღვაო პორტების მოდერნიზაცია რეგიონული ვაჭრობის განვითარების, ტვირთნაკადების მოზიდვისა და რეგიონის კონკურენტუნარიანობის ამაღლების კონტექსტში. დასასრულს უახლოვდება აღმოსავლეთ-დასავლეთის საერთაშორისო ჩქაროსნული ავტომაგისტრალის მშენებლობა, რომელიც გაანახევრებს წითელი ხიდიდან სარფამდე გადაადგილების დროს. მოდერნიზაცია უტარდება საქართველოს რკინიგზასაც, რომლის დასრულების შემდგომ თითქმის გაორმაგდება მისი ტევადობა, ხოლო მგზავრებს უზრუნველყოფს გადაადგილების გაზრდილი სიჩქარითა და განსხვავებული კომფორტით. ამასთან, მიმდინარეობს შიგასაქალაქთაშორისო ქსელის განვითარება/მშენებლობა, რაც ხელს შეუწყობს მოსახლეობის მობილობის ამაღლებასა და ქვეყნის ეკონომიკური სივრცის შემჭიდროებას.

წამყვან ურბანულ ცენტრებს დიფერენცირებული ფუნქციები და სპეციალიზაცია გააჩნიათ. ერთის მხრივ დედაქალაქი და საპორტო ქალაქები. სადაც დედაქალაქი დატვირთულია ადმინისტრაციული და ფინანსური ფუნქციებით. პორტები ეს არის ლოგისტიკა, ტვირთების დასაწყობება/დახარისხება, ინფორმაციული, კომუნიკაციური, მარკეტინგული, სადაზღვევო, საბაჟო, სავაჭრო-საშუამავლო და სხვა თანხლები სერვისული მომსახურების ინფრასტრუქტურის მაქსიმალური კონცენტრაციით.

დედაქალაქთან ერთად ადმინისტრაციულ ფუნქციებს ინაწილებს ქ. ბათუმი და ქუთაისი. ეს ქალაქები ასევე ინსტიტუტებისა და კვლევებისა და კონცენტრაციის ზონებს. მაგალითად ქუთაისში უკვე აშენდა და კიდევ ფართოვდება საერთაშორისო ტექნოლოგიური უნივერსიტეტი.

გამოვლენილია რეგიონები ლიდერები აგრობიზნესის განვითარების კუთხით - სამეგრელო, იმერეთი, შიდა ქართლი, აჭარა, კახეთი. ამასთანავე, არსებობს ტერიტორიები რომლებიც ასრულებენ რეკრეაციულ ფუნქციებს. მიმდინარეობს სერიოზული ინვესტიციები ამ მიმართულების განვითარებისათვის, როგორც სახელმწიფოს, ასევე ბიზნეს სექტორის

მხრიდან. ტურისტული ზონების სივრცით-გეგმარებითი განვითარების მიმართულებებში ჩართულები არიან უცხოელი კომპანიები, აქტიურად მიმდინარეობს სივრცითი განვითარების მარეგულირებელი დოკუმენტაციის შემუშავება

ამ ფონზე ასევე მიმდინარეობს საქართველოს ქალაქებსა და საკურორტო დასახლებებში სხვადასხვა საერთაშორისო აქტივობების მასპინძლობა დაწყებული საერთაშორისო კონფერენციებით, ფორუმებით, სამიტებით დამთავრებული სპორტული ოლიმპიადებით. ამგვარი აქტივობების განხორციელება დასახლებათა ინფრასტრუქტურის და ტურისტულ სარეკრეაციო ფუნქციის გარკვეულ კონკურენტუნარიან დონეზე აყვანას უწყობს ხელს.

მიუხედავად გარკვეული წინსვლისა, დასახლებათა განვითარების პოლიტიკა უსისტემოა და ვერ უზრუნველყოფს ქვეყნის სივრცით მოდერნიზაციას. თუმცა, ქვეყნის სივრცითი მოწყობის დოკუმენტი განსაზღვრავს როგორც თავად მუნიციპალიტეტების, ისე მისი ურბანული ცენტრების ფორმირებისა და ეკონომიკური ზრდისთვის საჭირო პრიორიტეტებს და ინდივიდუალიზმის შენარჩუნებით გეგმავს მომავალ ხედვასა და სტრატეგიას. მისი მიზანია გახადოს დასახლებები კონკურენტუნარიანი, ერთმანეთისგან განსხვავებული თვითმყოფადი და თვითკმარი.

უდავოა, რომ ქვეყნის განსახლების სისტემის მდგრადი კარკასის ფორმირება შეუძლებელია მხოლოდ აღნიშნული ქალაქ-ცენტრებისა და მათი აგლომერაციების ხარჯზე. შესაბამისად, უნდა განისაზღვროს ახალი ურბანული ცენტრები, სადაც კონცენტრირებულია მოსახლეობის ზრდა და განვითარებულია შესაბამისი ინფრასტრუქტურა. ჩვენი მოსაზრების თანახმად, განსახლების სისტემის განვითარება უნდა დაეყრდნოს ცენტრალური ადგილების თეორიას, რომელიც შემუშავებულია გერმანელი გეოგრაფის ვალტერ კრისტალერის მიერ. ცენტრალური ადგილების სისტემის მიხედვით, სივრცითი განვითარების გეგმა ავლენს დასახლებების იერარქიას, რომლებიც ასრულებენ კომპლექსურ ფუნქციებს მიმდებარე ტერიტორიებისთვის: ეს არის აგლომერაციები, მაღალი რიგის და საშუალო რიგის ცენტრები შესაბამისი წონით. ცენტრების იდენტიფიკაციის მთავარი

კრიტერიუმია მათი მდგრადობა, ანუ მუდმივი მოსახლეობის რაოდენობა და ტრანსპორტის ხელმისაწვდომობა. რაც უფრო მაღალია ცენტრალური ადგილის რიგი (წონა), მით უფრო დიდია მისი სოციალური, ეკონომიკური და კულტურული ფუნქციების დიაპაზონი. აღსანიშნავია, რომ ცალკე კვლევა ჩასატარებელი მაღალი და საშუალო რიგის ცენტრების გამოსავლენად საყოველთაოდ აღიარებული მეთოდის გამოყენებით.

თუმცა, საქართველოში სივრცითი განვითარებისა და განსახლების სისტემის ძირითადი სტრუქტურული ელემენტების დაჯგუფება და გამოკვეთა მაინც შესაძლებელია ქალაქების მოსახლეობის კონცენტრაციისა და ეკონომიკური აქტივობის მიხედვით. გამოვყოფთ სტრუქტურული ელემენტების 3 ტიპს:

1. სისტემის მთავარი ელემენტია აგლომერაცია - თბილისის, ქუთაისისა და ბათუმის; მნიშვნელოვანია აგლომერაციაში შემავალი ქალაქებისა და დასახლებების სპელციალიზაცია და მათი განვითარების ხელშეწყობა, მათ გარშემო არსებული სოფლების ინტეგრირება აგლომერაციის ერთიან სისტემაში;
2. მაღალი რიგის ცენტრების ფუნქციას შეასრულებს დანარჩენი რეგიონული ცენტრები, ისეთი ქალაქები, როგორცაა გორი, ზუგდიდი, ფოთი, თელავი, ახალციხე, ოზურგეთი, ამბროლაური. ამას კიდევ დაემატება ახალი რეგიონული ცენტრები. უნდა მოხდეს აღნიშნული მაღალი რიგის ცენტრების დამოუკიდებელი განვითარების ხელშეწყობა და სტიმულირება;
3. საშუალო რიგის ცენტრები შესაძლოა იყოს მუნიციპალიტეტების ქალაქ-ცენტრები . თუმცა, ზოგიერთ მათგანს შეიძლება არ ჰქონდეს შანსი გახდნენ საშუალო რიგის ცენტრები.

როგორც ვხედავთ, სამი ტიპის ახალი ცენტრის იერარქიული სისტემის ფორმირების მთავარი იდეაა მულტიპოლარული, მრავალფუნქციური ურბანული წარმონაქმნების ჩამოყალიბება ქვეყნის მთელ ტერიტორიაზე. რა თქმა უნდა, ეს თავისთავად ვერ მოხდება, ამას სჭირდება სახელმწიფოსა და კერძო სექტორის მხრიდან გაცნობიერება და ხელშეწყობა.

ზემოაღნიშნულ საკითხებთან ერთად, ქვეყნის სივრცით-ტერიტორიული დაგეგმვის პრიორიტეტული ამოცანები და მიმართულებებია:

განსახლების სტრუქტურული ელემენტის ყოველი ტიპისთვის საკუთარი, ინდივიდუალური განვითარების პოლიტიკის შემუშავება;

- საშუალო რიგის ცენტრების განვითარება როგორც მრავალფუნქციური ქალაქები, რადგანაც მონოპროფილურ ქალაქებს მომავალი არ აქვთ;
- ხელი შეეწყოს ქალაქსა და სოფლეს შორის ურთიერთკავშირების გაღრმავებას;
- მიგრაციის ციკლის ჩაკეტვა მუნიციპალიტეტის საზღვრებში;
- მოსახლეობის მაქსიმალური უზრუნველყოფა სოციალური ინფრასტრუქტურით;
- მცირე და საშუალო ბიზნესის სტიმულირება;
- სამუშაო ბაზრის ფორმირება/ გაფართოება;
- „წერტილოვანი ინექციების“ განხორციელება ცალკეული ტერიტორიების განვითარების სტიმულირებითვის;
- მუნიციპალიტეტის ხელისუფლების, ბიზნესსექტორის და სამოქალაქო ორგანიზაციების ურთიერთსასარგებლო თანამშრომლობა;
- ინვესტიციები განსახორციელებელია განათლებაში, ადგილობრივი მოსახლეობის შემეცნების ასამაღლებლად; ინფორმაცია და ცოდნა უნდა გახდეს ყველასთვის ხელმისაწვდომი;
- შემცირდეს გარემოზე მავნე ზემოქმედება;
- დაცული უნდა იყოს კულტურული მემკვიდრეობა და შეიქმნას ახალი ღირებული მემკვიდრეობა;
- მუნიციპალიტეტების დეცენტრალიზაცია, მეტი დამოუკიდებლობის და გადაწყვეტილებების მიღებაში;
- ხელი შეეწყოს მაღალხარისხიანი მდგრადი ტურიზმის განვითარებას;
- შეიქმნას ინვესტირებისთვის სტიმულები და მიმზიდველი გარემო;
- შემცირდეს სტიქიური უბედურებებით გამოწვეული ზემოქმედება;

- ხელი შეეწყოს ევროპისა და აზიის დამაკავშირებელ სატრანსპორტო და ლოჯისტიკურ ჰაზის ჩამოყალიბებას;

საქართველოს სივრცითი პოტენციალის ოპტიმალური გამოყენების საფუძველზე, ქვეყნის სივრცის ეფექტური განვითარება აუცილებელია იმისთვის, რათა მიღწეულ იქნეს ეროვნული მიზნები - შიდა ერთობა, მდგრადი საინვესტიციო გარემო, მულტი დისციპლინარული სტრატეგია, ეფექტიანი და თანმიმდევრული გადაწყვეტილებები, ეკონომიკური ზრდა, მოსახლეობის დასაქმება და ღირსეული ადგილი მსოფლიო რუკაზე.

გამოყენებული ლიტერატურა:

1. Zubarevich N.V. Development of the Russian Space: Barriers and Opportunities for Regional Policy. The world of new economy. 2017;11(2):46-57. (In Russ.)
2. Friedmann J. Regional Development Policy. — Boston, MITI, 1966.
3. გვენცაძე ნ.ა., ჩხეიძე ნ.ა. „საქართველოს ქალაქები მოდერნიზაციის მოლოდინში“; Georgian Engineering News (GEN). 2017, #1., გვ. 52-59.
4. http://www.socpol.ru/publications/pdf/Regions_2010.pdf .zubarevich-statia-1-Развитие-и-неравенство.
5. Fujita M., Krugman P., Venables F.J. The Spatial Economy: Cities, Regions and International Trade. Cambridge (MA): MIT Press, 2000.
6. პ. კრუგმანი, მ. ფუჯიტა და ე. ვენაბლსი- The new economic geography: Past, present and the future. <https://www.rrojasdatabank.info/newecgeo04.pdf>

რეზიუმე

განხილულია საქართველოს ქალაქებისა და საქალაქო აგლომერაციების განვითარების როლი ქვეყნის მოდერნიზაციისა და განსახლების სისტემის მდგრადი კარკასის ჩამოყალიბების საქმეში. გაანალიზებულია განსახლების სისტემის თავისებურებები და

გამოწვევები. გამოვლენილია სივრცითი უთანაბრობის ობიექტური და სუბიექტური მიზეზები - სივრცე, პრინციპში, არ შეიძლება იყოს ერთგვაროვანი, რომლის დასაბუთებულა სივრცითი განვითარების ორი ძირითადი კონცეფციის საშუალებით. პირველია ცენტრო-პერიფერიულ მოდელი და მეორე - ეკონომიკის სივრცითი კონცენტრაციის პროცესების კვლევა, "ახალი ეკონომიკური გეოგრაფიის" ფარგლებში. ქალაქების განვითარებაში განსაკუთრებულ როლს თამაშობენ პოლიტიკური, ფინანსური და სხვა ინსტიტუტები, რომლებიც შესაძლებელს ხდიან შეამციროს განვითარების ობიექტური ბარიერები და მაქსიმალურად გამოიყენონ ქალაქების კონკურენტული უპირატესობები.

ამასთან, ავტორები დეტალურად აღწერს რეგიონული პოლიტიკის სტიმულირებისა და გათანაბრების პოლიტიკებს. ასევე აანალიზებს თუ როგორია საქართველოში მოდერნიზაციის პირობები და რაზე უნდა გაკეთდეს ძირითადი აქცენტები. შედეგად გამოიკვეთა ცენტრალური ადგილების სამი ტიპის - აგლომერაციების, მაღალი და საშუალო რანგის ქალაქ/ცენტრების იერარქიული სისტემის ფორმირების იდეა. და ბოლოს ჩამოყალიბდა ქვეყნის სივრცით-ტერიტორიული დაგეგმვის პრიორიტეტული ამოცანები და მიმართულებები.

Priorities of Spatial Planning Policy in Georgia

Gventsadze N.

Chkheidze N.

Resume

The article explores how the development of cities and urban areas in Georgia contributes to the modernization of the country and the establishment of a sustainable settlement system. It analyzes the characteristics and challenges of the settlement system, and identifies the objective and subjective factors contributing to spatial inequality. These factors are supported by two main concepts of spatial development: the center-periphery model and the study of economic concentration within the framework of "New Economic

Geography." The article also discusses the significant role of political, financial, and other institutions in city development, which can help overcome barriers to development and enhance cities' competitive advantages.

The authors provide a detailed description of the regional stimulation and alignment policy. They also analyze the conditions for modernization in Georgia and identify the main focus. Overall, they propose the concept of establishing a hierarchical system consisting of three types of central places: agglomerations, high-ranking cities/centers, and medium-ranking cities/centers. Finally, they outline the priority tasks and directions for spatial-territorial planning in the country.

Integration of Nature-Based Solutions and Earth Observation Tools in Strategic Environmental Assessment: A Case Study of Grigoleti-Kvavilnari Coastal Zone Spatial Plan

Gvilava Mamuka

ICZM National Focal Point for Georgia

GIS and RS Consulting Center GeoGraphic

Gigineishvili Amiran

Executive Director

Georgian Rural Council

Abstract

Georgia's Environmental Assessment Code, enacted recently in harmonisation with European SEA and EIA Directives, in furtherance of EU-Georgia Association Agreement, subjects all strategic documents, such as spatial development plans, to mandatory application of Strategic Environmental Assessment (SEA). Experience is being acquired how to tackle the task, which is even more complicated for dynamic coastal areas. Some of the constraints are the lack of data to inform the SEA process, as well as the need for employing SEA best practices and methodologies. In this communication, experience is shared with the application of various tools and methods on an example of undertaking SEA for Grigoleti-Kvavilnari Coastal Zone Spatial Plan. Earth Observation (EO) datasets derived from various sources, such as the Copernicus Marine Service, Georgian Data Cube coastal pilot, and some other sources, were tapped to tackle coastal issues, providing evidence base and visualisations e.g. for algal bloom incident, or coastal dynamics, so that unique sandy beach with magnetite material, thoroughly investigated recently, is kept intact to maintain providing its socio-economic and environmental services. As for the methodology, Impact Assessment Framework for Nature-Based Solutions (NBS), elaborated within European Horizon 2020 project, was applied to integrate NBS into SEA and thus into coastal plan.

Introduction

The coastal areas of Georgia, such as Grigoleti-Kvavilnari, are dynamic and require careful management to balance development with environmental preservation. The recent enactment of Georgia's Environmental Assessment Code, which aligns with European SEA and EIA Directives,

provides a framework for incorporating strategic environmental considerations into spatial planning. This paper presents the methodology and findings from the SEA of the Grigoleti-Kvavilnari Coastal Zone Spatial Plan (SEA, 2021), focusing on the integration of EO data and NBS.

In addition to applying Earth Observation (EO) data and techniques, the core of the approach presented in this paper is the use of the Nature-Based Solutions (NBS) Impact Assessment Framework, developed within the European Horizon 2020 project (described in European Commission, 2021a and 2021b). This framework is designed to integrate NBS into planning processes, ensuring that these solutions are not only sustainable but also provide significant socio-economic and environmental benefits at modest costs making them feasible solutions. The framework outlines a systematic approach for identifying, implementing, and assessing NBS, making it a critical tool for effective governance.

The Grigoleti-Tskaltsminda area is located on the Black Sea coast of Georgia, characterized by natural beaches and surrounded by unique coastal ecosystems. The region is known for its grey-black magnetite-rich sands, which have therapeutic properties, attracting tourists seeking health benefits. The area is also home to significant biodiversity, including various protected species and habitats. Adjacent Grigoleti peatlands areas include several protected areas and international conservation designations, such as the Kolkheti National Park, which is a Ramsar site since 1996 due to its wetlands of international importance, as well as the Emerald site since 2019, while in 2021 these areas are declared part of UNESCO natural heritage.

It is indeed challenge to maintain conservation character of the place as the spatial plan under consideration by the Grigoleti-Kvavilnari spatial plan proposes several development initiatives such as, sports and recreation cluster, equestrian club, a golf club with tennis courts, parking, beach sports facilities, a marina and passenger port near the right bank of the Supsa estuary, residential complexes with infrastructure south of Grigoleti, a hotel complex with aqua park at Supsa cape, hydrological parks and greenways with blue artificial canal networks, wind energy installations offshore, camping sites with facilities, and trailer camping areas in Kvavilnari with necessary utilities, mid-range hotels and festival spaces in Kvavilnari, transport hubs and the highways some already under construction, coastal protection measures to address erosion and sea-level rise impacts in the future. All these proposed developments and some baseline coastal observations are illustrated on Fig. 1.

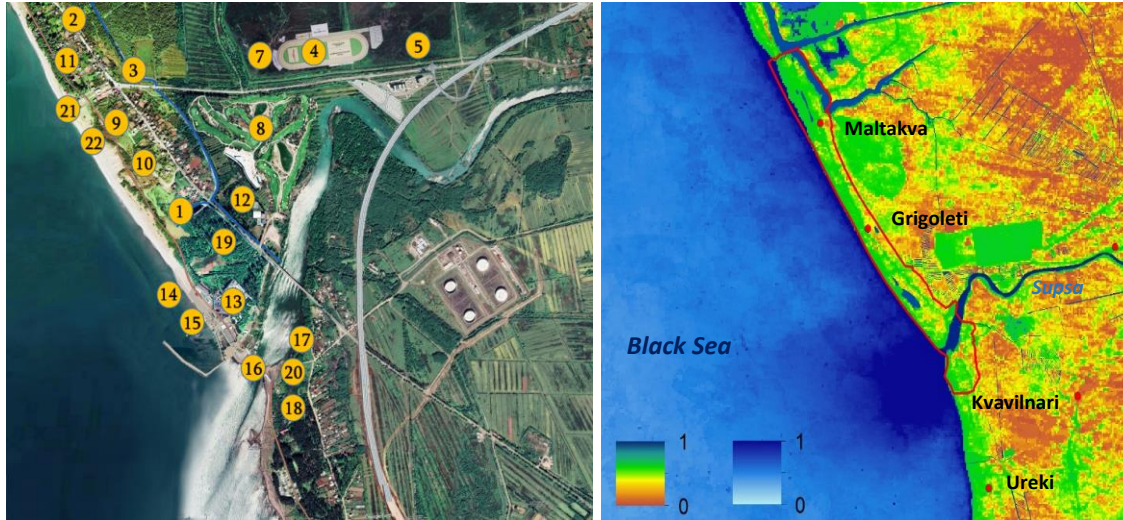


Fig. 1. Developments envisaged under the Grigoleti-Kvavilnari Spatial Plan (left).

Detection of water on land and sediments in sea (right) (source: Georgian Data Cube)

Methodology

The SEA methodology for the Grigoleti-Kvavilnari Coastal Zone Spatial Plan involved two instruments: use of EO data, and application of the NBS Impact Assessment Framework (Gvilava and Gigineishvili, 2022).

NBS Impact Assessment Framework

The NBS Impact Assessment Framework were key governance instruments (see Connecting Nature, 2022a, 2022b and 2022c) applied to the SEA process in an attempt to integrate NBS into spatial plan under consideration. The framework provides a structured approach to NBS, focusing on seven key elements, developed by EU Horizon 2020 Connecting Nature (<https://ConnectingNature.EU>) project: governance, financing and business models, co-production, nature-based entrepreneurship, reflexive monitoring, technical solutions, and impact assessment. The framework guides the entire process, from planning and delivery to stewardship and maintenance of NBS. The innovative process is well described in Collier et al. (2023) and it is worth noting that this seminal paper also refers to Georgian experience with applying the framework to spatial plans in the process of Strategic Environmental Assessment, which is important governance instrument introduced in Georgia through Environmental Assessment Code (2017), enacted in compliance with EU-Georgia Association Agreement (2014).

According to the Connecting Nature project, the NBS Framework involves a three-stage iterative process: planning, delivery, and stewardship. Each stage encompasses specific activities to ensure comprehensive integration of NBS. The planning stage involves understanding the local context and ecosystem services, identifying stakeholders, co-defining goals, and developing value propositions for NBS. The delivery stage focuses on implementing NBS, establishing partnerships, and ensuring co-financing mechanisms. Finally, the stewardship stage emphasizes ongoing management, monitoring, and adaptation of NBS to ensure their long-term sustainability (Collier et al., 2023).

To unpack the impact assessment element of the framework, and provide guidance on embedding impact assessment into NBS design and implementation, an impact assessment framework has been designed in Connecting Nature (2022b) along the following five building blocks: 1. Identification of NBS impacts; 2. Selecting indicators; 3. Developing a data plan; 4. Implementing the NBS data plan; 5. Monitoring and evaluating implementation.

Approach utilised in Georgia was to accommodate the NBS framework workflow and its stages and elements, impact assessment in particular, and apply the process towards the integration of NBS into spatial plans throughout the process of Strategic Impact Assessment. Adapted NBS Impact Assessment Framework flow diagram is illustrated on Fig. 2:

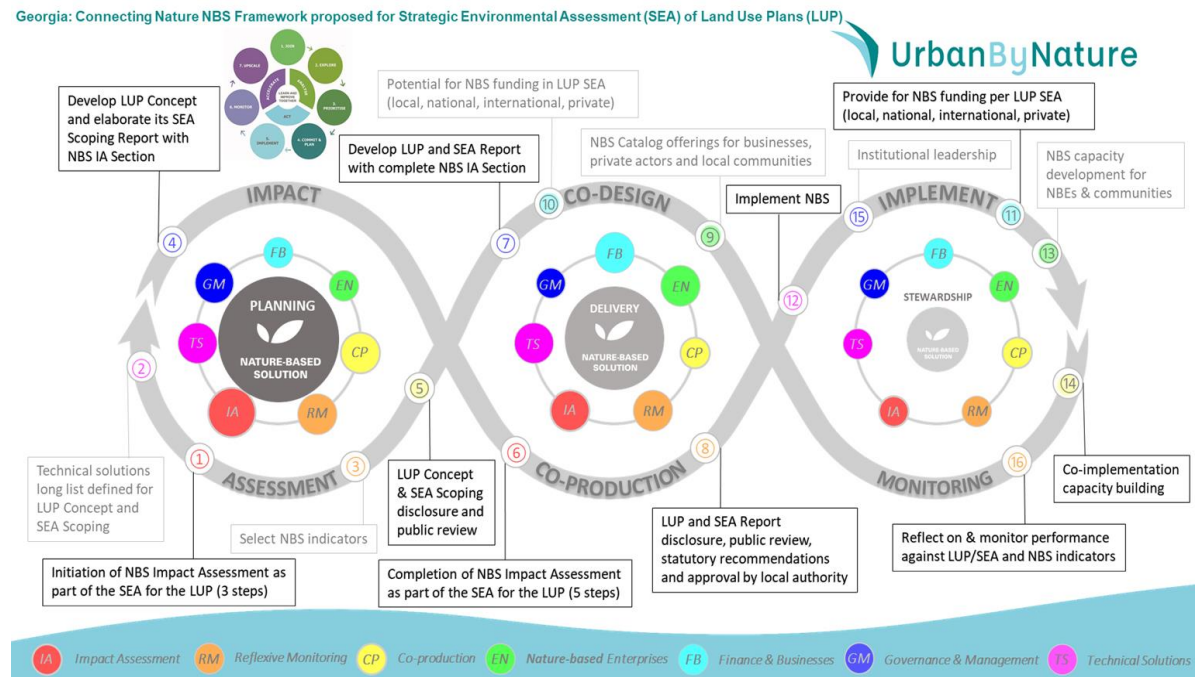


Fig. 2. Adapting NBS Framework for integrating NBS into land use plan SEA process

Diagram above demonstrates an option how to harmonise NBS Framework and Impact Assessment steps with the critical milestones of the Strategic Impact Assessment process for the spatial land use plans (LUP), or essentially any other strategic documents in case of Georgian legal environment. The similar approach could be applicable to other European countries, as Georgian SEA legislation is mostly compatible with the provisions of the EU SEA Directive. Steps implemented in Georgian case of Grigoleti-Tskaltsminda spatial plan are shown on the flow diagram in bold. In particular, completed were two steps of the NBS Framework (impact, and co-design) and three building blocks of the NBS Impact Assessment (identification of impacts; selecting indicators; developing a data plan). The results of the process are included and documented in the NBS Chapter of the SEA Report and are to be considered as integral part of the approved spatial plan. The third step of the framework and fourth and fifth building blocks of the impact assessment can be developed as part of the SEA process as well, but can be considered as part of the plan and SEA implementation as well. An example of the typical output of the NBS section of the SEA is illustrated on Fig. 3 below, while reader is referred to SEA (2021) for detailed consideration of NBS measures included.


City's strategic objectives in NBS context	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
Increase viable green and blue spaces and corridors, connectivity and public amenities			x			x					x		x		x			x
Increase biodiversity in urban spaces			x								x		x		x			x
Stimulate conservation in peri-urban and urban areas			x								x		x		x			x
Enhance peri-urban agriculture and stimulate urban agriculture	x	x	x		x			x			x	x	x		x			x
Prevent and/or reduce heat island effect and other impacts of climate change			x		x		x			x	x	x	x		x			x
Increase physical activity, recreation, cycling, walking, alternative mobility, grow foods		x	x		x					x	x	x	x					x
Stimulate energy efficiency and alternative energy solutions (biosolar)			x		x		x	x	x	x	x	x	x					x
Implement organic waste collection, composting and reuse systems		x						x			x	x				x		x
Brownfield utilisation, biodiversity enhancement and conversion	x		x		x			x	x	x	x	x	x		x			x
Vacant building utilisation with novel social and commercial functions	x		x		x			x	x	x	x	x						x
Noise reduction & air quality improvements (eg PM _{2.5}) via green spaces, walls, barriers			x		x			x	x	x	x				x			x
Stormwater reduction through NBS, rainwater harvesting and groundwater recharge						x	x		x	x	x	x	x		x			x
Piloting NBS wastewater systems such as constructed wetlands			x		x	x	x	x	x	x	x	x	x		x			x
Piloting and testing a range of NBS	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x			x
Address climate change induced hazards such as flooding, erosion, landslides			x		x						x		x					x
Stimulate green economy through e.g. public-private NBS entrepreneurship initiatives	x			x	x			x	x	x	x	x						x
Pilot NBS in kindergartens, schools and higher education institutions (HEI)			x	x	x			x		x	x		x					x
Implement green public/private procurement including for NBS			x	x				x	x		x	x	x					x
Provide for public initiatives, volunteering and co-production in NBS interventions			x		x					x	x							x
Guidelines, tools and training for NBS implementation by public and private actors				x				x	x		x	x	x					x

Fig. 3. Illustrative example of impact assessment result: NBS objectives in relation to SDGs

Marine and Coastal Observations

EO data has been crucial in providing accurate and real-time information on various environmental parameters. The datasets from the Copernicus Marine Service and the Georgian Data Cube pilot have been instrumental in monitoring coastal changes. These datasets provide critical insights into coastal processes such as erosion, algal blooms, and sea-level rise (SEA, 2021). For instance, Copernicus Marine Service data helped in identifying and visualising algal bloom incidents (Fig. 4).

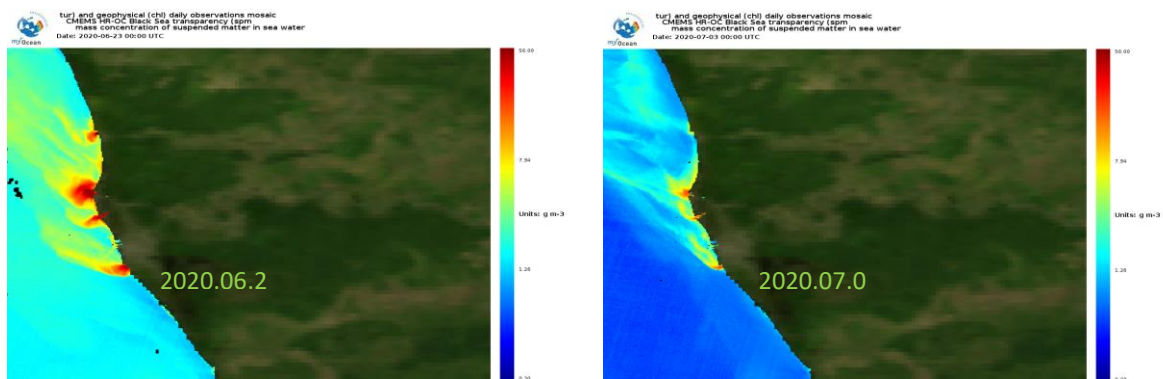


Fig. 4. Algal bloom episode along Poti-Grigoleti-Ureki shoreline, end of June, 2020

The Georgian Data Cube pilot facilitated the visualization of coastal dynamics patterns (Fig. 5) which are critical for coastal management, providing a robust evidence base for SEA.

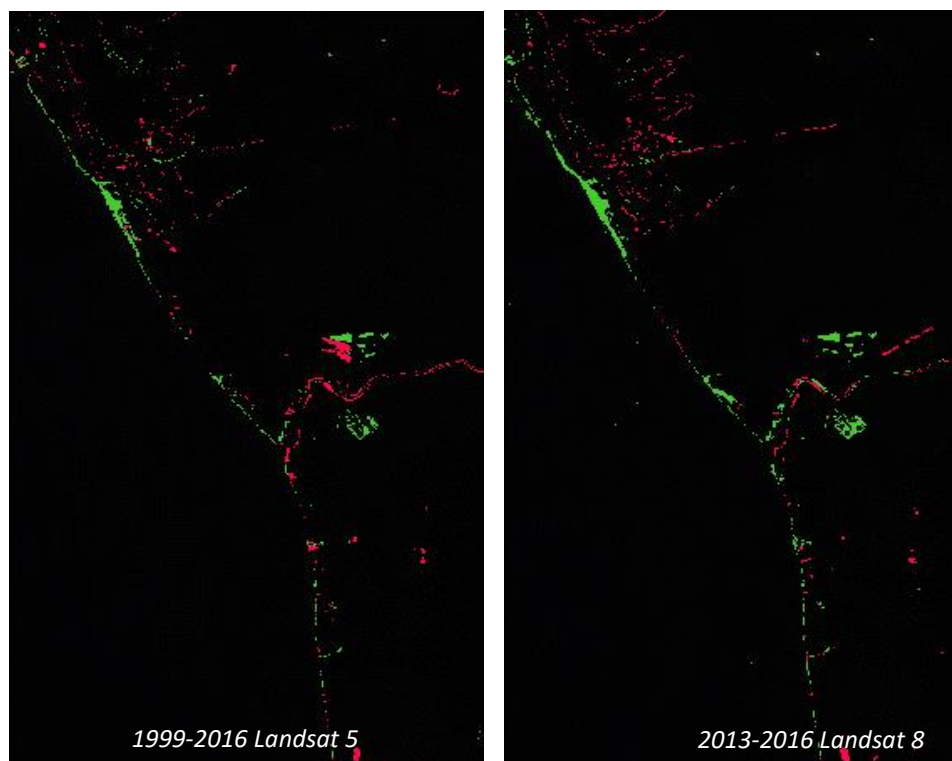


Fig. 5. Modest intensity of coastal dynamics along Grigoleti coast.

(Source: <http://GeoDataCube.UNEPGRID.ch>)

Sea level rise poses a significant threat to the Grigoleti-Kvavilnari coastal zone. EO data from Climate Central was used to visualise potential inundation areas under various sea-level rise scenarios (Fig. 6). This data highlighted the need for adaptive NBS, such as the establishment of natural barriers and restoration of wetlands to absorb waters to mitigate flooding risks.

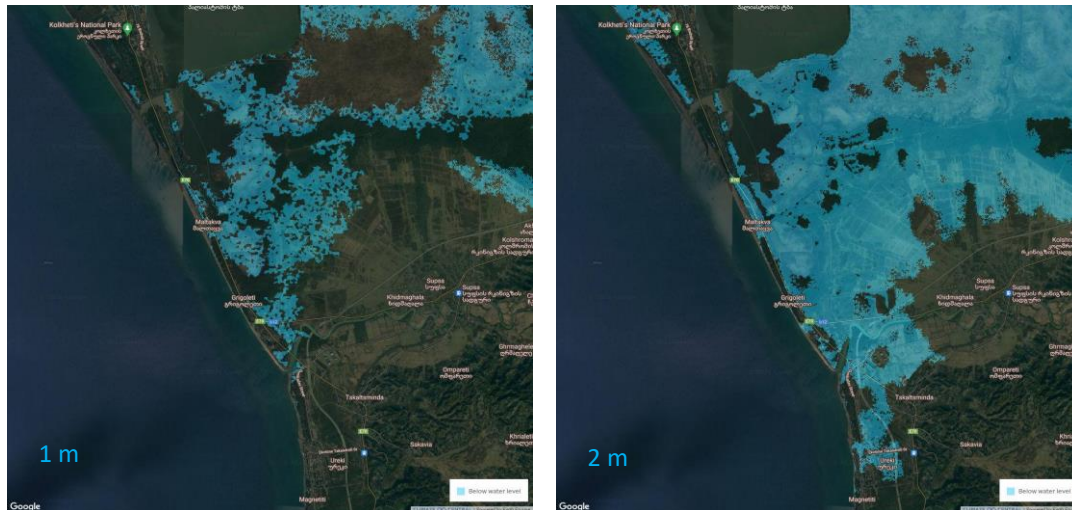


Fig. 6. potential coastal floods inundation areas due to Sea Level Rise.

(Source: <https://ClimateCentral.org>)

Results

The integration of EO and NBS in the SEA of the Grigoleti-Kvavilnari coastal plan demonstrates the effectiveness of these tools in enhancing environmental assessments. EO data offered baseline assessment and monitoring capabilities, while NBS provided sustainable solutions to identified environmental issues. This approach ensures the protection of the unique coastal ecosystem and supports socio-economic development.

EO data provided detailed insights into coastal dynamics, revealing factual coastal dynamics patterns, and the occurrence of algal blooms. These insights were critical in formulating effective interventions to protect the coastline. For example, EO data highlighted areas prone to some erosion, justifying the sufficiency of green infrastructure to stabilize these areas with soft solutions. Additionally, seasonal monitoring of algal blooms helped in determining certain baseline conditions and to monitor their impact on the coastal ecosystem.

Sea-level rise poses a significant threat to the Grigoleti-Kvavilnari coastal zone. EO data from Climate Central was used to visualise potential inundation areas under various sea-level rise scenarios. This data highlighted the urgent need for adaptive measures, such as the establishment of natural barriers

and the restoration of wetlands to absorb rising waters and mitigate flooding risks, as well as to justify the needs for introducing the setback zoning.

The integration of green infrastructure, such as green belts and buffer zones, plays a significant role in mitigating erosion and improving biodiversity. These green infrastructures not only could stabilize the coastline but also provide habitats for wildlife, contributing to the overall health of the ecosystem. Community engagement was also a key component, ensuring that local stakeholders are involved in the implementation and monitoring processes, fostering a sense of ownership and responsibility for sustaining their coastal zone in the balanced state.

In the Georgian case study, the sustainable governance would play a pivotal role in the successful implementation of the SEA and NBS framework. The governance model adopted for the Grigoleti-Kvavilnari project was inspired by the Connecting Nature project's emphasis on collaborative and integrative approaches.

Conclusion

The case study of the Grigoleti-Kvavilnari Coastal Zone Spatial Plan highlights the significant benefits of integrating EO and NBS into the SEA process. This comprehensive approach addresses environmental challenges while promoting sustainable development, ensuring that the natural and socio-economic systems are preserved and enhanced for future generations. The application of the NBS Impact Assessment Framework has proven to be an effective tool in guiding the integration of sustainable solutions into spatial planning, providing a model that can be replicated in other regions.

Acknowledgements

The author¹ acknowledges the support of the H2020 Connecting Nature (<https://ConnectingNature.EU>) and DOORS Black Sea (<https://DoorsBlackSea.EU>) projects.

References :

1. Collier, M.J., et al. (2023). An integrated process for planning, delivery, and stewardship of urban nature-based solutions: The Connecting Nature Framework. *Nature-Based Solutions*, 3, 100060. <https://sciencedirect.com/science/article/pii/S2772411523000125>
2. Connecting Nature (2022a), The Connecting Nature Framework: facilitating and connecting innovations for the large-scale implementation of nature-based solutions, Hölscher, K., Allaert, K., Lodder, M., Sillen, D., Collier, M.J., Connop, S., Dick, G., Dumitru, A., Dziubala, A., Frantzeskaki, N., Kelly, S., Madajczyk, N., McQuaid, S., Mowat, L., Osipiuk, A., Quartier, M., Sermepzi, R., Vandergert, P., van de Sijpe, K., & Vos, P. (2022). DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.7502565>

3. Connecting Nature (2022b), Dumitru, A., Tomé Lourido, D., Collier, M.J., Connop, S., Dick, G., Rhodes, M.-L., Sermpezi, R., and Young, C. (2022). Impact Assessment: a Connecting Nature Guidebook, Brussels: DG Research and Innovation. DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.7503843>
4. Connecting Nature (2022c), Connecting Nature Deliverable 6: Connecting Nature Framework Reports for Fast-follower Cities, Hölscher, K., Allaert, K., Janssen, A., Lodder, M., McCann, S., van der Have, C., Asmaryan, S., Bakola, E., Beslagic, L., Boskidis, I., Collier, M. J., Connop, S., Dick, G., Dumitru, A., Dymek, D., Dziubala, A., Fletcher , I., García-Espina Adank, C., Georgiou, P., Gonzalez Vazquez, M. M., Gvilava, M., Kelly, S., Madajczyk, N., Malekkidou, E., Mavroudi, M., McQuaid, S., Osipiuk, A., Pasic, B., Prieto Gonzalez, A., Quartier, M., Rizzi, D., Sermpezi, R., Suljevic, N., Tomé Lourido, D., Trendafilov, I., Tsouris, V., Vandergert, P., Van De Sijpe, K., Velikova, V., Vos, P., and Xidou, D. (2022). DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.7319263>
5. Environmental Assessment Code (2017), Law of Georgian on Environmental Assessment Code, 2017, <https://matsne.gov.ge/document/view/3691981?publication=13>
6. European Commission (2021a), Directorate-General for Research and Innovation, Evaluating the impact of nature-based solutions – A handbook for practitioners, Publications Office of the European Union, 2021, <https://data.europa.eu/doi/10.2777/244577>
7. European Commission (2021b), Directorate-General for Research and Innovation, Dumitru, A., Wendling, L., Evaluating the impact of nature-based solutions – Appendix of methods, Dumitru, A.(editor), Wendling, L.(editor), Publications Office of the European Union, 2021, <https://data.europa.eu/doi/10.2777/11361>
8. EU-Georgia Association Agreement (2014), Council Decision of 16 June 2014 on the signing, on behalf of the European Union, and provisional application of the Association Agreement between the European Union and the European Atomic Energy Community and their Member States, of the one part, and Georgia, of the other part (2014/494/EU) https://www.eeas.europa.eu/sites/default/files/association_agreement.pdf
9. Gvilava and Gigineishvili (2022), SEA of coastal plan for Grigoleti, Georgia – experience with application of EO and NBS tools, Gvilava, M. and Gigineishvili, A., Abstract Submitted to 1st International Joint Conference on International Joint Conference on Blue Growth: Challenges and Opportunities for the Black Sea (MARBLUE) 2022, 26–28 October, 2022, Constanta, Romania, <http://www.marblue.ro>, p. 136, Book of Abstracts, Published by NIMRD, GeoEcoMar and Ovidius University of Constanta, Constanta, Romania, October, 2022. http://www.marblue.ro/Book_of_Abstracts_MARBLUE_site.pdf
10. SEA (2021). Strategic Environmental Assessment of the Grigoleti and Kvavilnari Coastal Zone Spatial Plan, Lanchkhuti Municipality, Lanchkhuti, Georgia, 12 July 2021. <https://ei.gov.ge/ka/info/7ee42de3-298d-4912-aa53-ca7aec7bf27a>

**ბუნებაზე დაფუძნებული მიდგომებისა და დედამიწაზე დაკვირვების
ინსტრუმენტების გამოყენება გრიგოლეთისა და ყვავილნარის სანაპირო
ზოლის განაშენიანების გეგმის სტრატეგიული გარემოსდაცვითი
შეფასების მაგალითზე**

გვილავა მ.

*სზიმ პასუხისმგებელი პირი საქართველოში
გის და დზ საკონსულტაციო ცენტრი „გეოგრაფიკი“*

გიგინეიშვილი ა.

*აღმასრულებელი დირექტორი
საქართველოს სასოფლო დარბაზი*

რეზიუმე

საქართველოს გარემოსდაცვითი შეფასების კოდექსი ჰარმონიზებულია ევროკავშირის სგშ და გზშ დირექტივებთან და სტრატეგიული გარემოსდაცვითი შეფასების (სგშ), რომელიც სავალდებულოა სივრცითი განვითარების გეგმებისთვის. ნაშრომში გრიგოლეთისა და ყვავილნარის სანაპირო ზოლის განაშენიანების გეგმის სტრატეგიული გარემოსდაცვითი შეფასების მაგალითზე განიხილულია დედამიწაზე დაკვირვების მონაცემების და ბუნებაზე დაფუძნებული მიდგომების გამოყენება, რაც ემსახურება სანაპიროს მართვის, გარემოსდაცვითი და სოციალურ-ეკონომიკური საკითხების ინტეგრირებას. გამოყენებულია ევროკავშირის Horizon 2020 პროექტების ფარგლებში დამუშავებული მეთოდოლოგიები და ინსტრუმენტები ბუნებაზე დაფუძნებული მიდგომების დასამუშევრად სტრატეგიული გარემოსდაცვითი შეფასების პროცესში.

Resume

Georgia’s Environmental Assessment Code, harmonized with European SEA and EIA Directives, mandates the application of Strategic Environmental Assessment (SEA) to spatial development plans. This paper discusses the practical implementation of SEA for the Grigoleti-Kvavilnari Coastal Zone Spatial Plan. The process integrates Earth Observation (EO) data and Nature-Based Solutions (NBS), addressing coastal governance with environmental and socio-economic integration. Key methodologies from the European Horizon 2020 project are utilized for undertaking NBS impact assessment within the SEA framework.

თბილისის ისტორიული იერსახის შენარჩუნება

დიდმელაშვილი ა.

ასოც. პროფ.

„არქიტექტურა არის ერის ზნეობის, მისი გემოვნების, მისი ტენდენციების ნათელი ნიშანი და, როგორც ნებისმიერი სხვა ხელოვნება, იგი ტოვებს ღრმა კვალს ხალხთა ინტელექტუალურ მდგომარეობაზე თავისი სიცოცხლისუნარიანობით, ენერგიით თუ დაკნინებით“.

ვიოლე ლე დიუკი 1872წ

როგორც თბილისი განვითარდა, მან გაიარა დაგეგმვის, არქიტექტურული სტილის და ცხოვრების წესის გარკვეული ეტაპები. ყოველი მომდევნო ეტაპი წინა დროიდან მემკვიდრეობით იღებდა მატერიალური და კულტურული საქმიანობის შედეგებს, რაც მოწმობს სულისკვეთებას, გემოვნებას, ცხოვრების წესს, ეკონომიკურ და ტექნიკურ შესაძლებლობებს და ბოლოს, ეპოქის საჭიროებებს. ყოველ ისტორიულ პერიოდს რაღაც ახალი მოჰქონდა ქალაქის იერსახეში.

ამჟამად მიმდინარეობს აქტიური შეღწევა - ახალი შენობების მშენებლობა ქალაქის ძველი ტერიტორიების ისტორიული გარემოს შენარჩუნების ერთი პროგრამის გარეშე. სამწუხაროდ, ამის გამო ხშირად ხდება ქალაქის ტრადიციული იერსახის ფიზიკური განადგურება, რაც წარმოადგენს არქიტექტურული ისტორიული მემკვიდრეობის დაკარგვის რეალურ საფრთხეს.

ჩვენს დროში ძველი შენობების დამამცირებელი საფუძვლების გამოვლენა შესაძლებელია მხოლოდ შიდა ბლოკის სივრცის გენეტიკურად ზუსტი რეკონსტრუქციით, ცხოვრების სტილის სპეციფიკის დაფიქსირებით, რაც უზრუნველყოფს ობიექტის შესაბამისობას მის ჰაბიტატთან. განვითარების ყველაზე თვალსაჩინო გამოხატულება დღეს არის სივრცე ბლოკის შიგნით ე.ი. საცხოვრებელი ეზო, რომელიც ასახავს კვარტალის მცხოვრებთა ცხოვრების წესს.

ახალი განვითარება უნდა იყოს არა მხოლოდ დამაკავშირებელი რგოლი არქიტექტურულ ძეგლებს შორის, არამედ ასახავდეს შენობებისა და მთლიანად კვარტალის მხატვრულ და ისტორიულ იერსახეს. ამისთვის კი საფუძვლიანად უნდა შეისწავლოს ძველი ტბილისის დარჩენილი მემკვიდრეობა და მისი მთავარი ღირსშესანიშნაობა საცხოვრებელი ეზო.



სურ. 1 ლერმონტოვის ქ.15

განვითარების სივრცითი სტრუქტურის გაუმჯობესებისას, უპირველეს ყოვლისა, შესაძლებელია საბინაო და საცხოვრებელი ეზოს ურთიერთდაკავშირებული რემონტი, რაც უზრუნველყოფს საოჯახო დასახლებისთვის ხელსაყრელი ბინების განლაგებას, მათ სანიტარულ და ჰიგიენურ კომფორტს, ეზოს ერთდროულად გაუმჯობესებით. როგორც შეზღუდული, მაგრამ არა იზოლირებული სივრცე ურთიერთდაკავშირებული განახლების სპეციფიკური მეთოდები დამოკიდებულია განვითარების არსებულ სტრუქტურაზე მის თითოეულ ტიპზე. (გეოგრაფიული...) საცხოვრებელი განაშენიანების შესწავლის ჩნდება ტრადიციული საცხოვრებელი ეზოს გაუმჯობესების შესაძლო გზები. ეს აღარ არის ერთობლივი ეკონომიკური საქმიანობის ადგილი, არამედ ერთობლივი, ფსიქოლოგიურად კომფორტული საცხოვრებელი ფართი, რომელიც ხელს უწყობს კომუნიკაციას. ტრადიციული თბილისური სახლის არანაკლებ მნიშვნელოვანი კომპონენტი ყოველთვის იყო გალერეის ტიპის აივანი, რომელიც არა მხოლოდ მზისგან დამცავი საშუალება იყო, არამედ მნიშვნელოვანი საკომუნიკაციო ელემენტიც იყო. რეკონსტრუქციის თანამედროვე მცდელობები თბილისის ხუროთმოძღვრების თვითმყოფადების აღდგენის ზედაპირული დამოკიდებულების მაგალითია. ავიღოთ, მაგალითად, ლერმონტოვის 15-ში მდებარე სახლი, რომელიც ვ.ბერიძემ თავის წიგნში „თბილისის არქიტექტურა 1801-1917 წლებში“ აღწერა, როგორც თბილისის ანფილადური საცხოვრებელი სახლის თვალსაჩინო მაგალითი.

როგორც არქიტექტურული ძეგლი, დღეს ის სავალალო მდგომარეობაშია, ხდება მისი დეგრადაცია, რადგან მოსახლეობა საცხოვრებელი პირობების გაუმჯობესების მიზნით დამოუკიდებლად აკეთებს გაფართოებას და ზედნაშენს, არღვევს შენობის კონსტრუქციას.



სურ. 2 ბერლინი, ფრიდრიხშაინის ქ. 32

ძველი თბილისის ეზოების რეკონსტრუქციის მიზანი უნდა იყოს სიცოცხლისუნარიანობის უზრუნველყოფა, სტრუქტურის, შემადგენლობისა და დამყარებული სოციალური კავშირების შენარჩუნება. მხოლოდ ამ გზით შევძლებთ ჩვენი ქალაქის იდენტობის შენარჩუნებას. ცხადია გადაუდებელი აუცილებლობაა აღორძინდეს სპეციალური კვლევითი და საპროექტო სტრუქტურა, რომელიც ყურადღებით შეისწავლის ამ საკითხს და მოამზადებს რეკომენდაციებს ძველი ქალაქის ტერიტორიების ზოგადი რეკონსტრუქციისთვის. ძველი ცენტრის განახლება, მისი ადაპტაცია თანამედროვე ცხოვრების მოთხოვნებთან ისე უნდა განხორციელდეს, რომ არ გამოიწვიოს არქიტექტურული ძეგლების, არსებული შენობების და ქალაქის ტრადიციული იერსახის ფიზიკური განადგურება. სამწუხაროდ, ცხოვრების თანამედროვე ინტენსივობა იწვევს საზოგადოებათაშორის კავშირების დაკარგვას, რაც ასე დამახასიათებელი იყო ყველა კავკასიელი ხალხისთვის, ახალგაზრდა თაობის აღზრდაში უდიდესი როლი ითამაშა ოჯახურმა ფაქტორმა. ერთიანი ეზოს ერთ სივრცეში ერთმანეთთან მჭიდრო კომუნიკაციით, სხვადასხვა ეროვნების ოჯახებმა შტანთქა ერთმანეთის კულტურა, რამაც შესაძლებელი გახადა მომავალი თაობების აღზრდა, რათა პატივი სცენ უხუცესებს და სხვადასხვა ერის ტრადიციებს. ყველა განხილული ფაქტორიდან დასკვნის გამოტანით მივდივართ შემდეგზე: სახლ-ეზოს სტრუქტურული ერთეულის განვითარება სავსებით შესაძლებელია თანამედროვე ურბანული დაგეგმარების პირობებში და მით უმეტეს, რეკონსტრუქციის დროს. ამის მაგალითია ბერლინის ცენტრალურ რაიონში საცხოვრებელი უბნის ახალი განვითარება, სადაც მისი თანამედროვე სახით აშენდა დაბალი საცხოვრებელი კორპუსები, ღია შიდა კეთილმოწყობილი საერთო ეზოს გასასვლელით, საერთო შემოღობვით. ფართი, თითოეულ ბინაში ინდივიდუალური შესასვლელით, აღჭურვილი საბავშვო მოედნით, დეკორატიული აუზით, გამწვანება, გააზრებული ვერტიკალური განლაგება სანიაღვრო სანიაღვრეებით. რაც შეეხება ჩვენს პრობლემებს, დახურული ეზოს სივრცის შენარჩუნება დაკავშირებულია თანამედროვე მოთხოვნების

შესაბამისი კომფორტული საცხოვრებლის შექმნასთან. ეზოების ეფექტური მოდერნიზაცია შესაძლებელია მიმდინარე შენობების ერთობლივი განახლებით, რაც იწვევსმეზობელ ეზოების შორის ფუნქციური კავშირების გაჩენას, საცხოვრებელი ეზოს სივრცითი თვისებების შენარჩუნებას და საცხოვრებელი გარემოს უაღრესად ღირებული ფუნქციონალური ორგანიზაციის გამოვლენას, და მისი გაუმჯობესება. ერთ-ერთი მთავარი საკითხია კვარტლის ფუნქციონალური განვითარების დინამიკა.



სურ. 3 დავითაშვილის ქ. 8



სურ. 4 ასათიანის ქ.13

არქიტექტორებმა ა.ჯაფარიძემ, შ.ტატიშვილმა და მათ მიერ შექმნილმა სპეციალისტთა კომპლექსურმა ჯგუფმა (არქიტექტორები, დიზაინერები, მხატვრები, სოციოლოგები, ინჟინრები), გასული საუკუნის ოთხმოციანი წლების დასაწყისში თბილისში დილომი-7 მიკრორაიონის დაპროექტებისას დაინახეს სტრატეგია. შენობების უწყვეტ ცხოვრებაში ურბანული გარემოს სივრცითი მრავალფეროვნებისთვის ბრძოლისთვის, ფუნქციური გამოყენების ევოლუციასთან ერთად მათი გარეგნობის შეცვლაში. დიზაინის შექმნისას მათ მხედველობაში მიიღეს ყველა დაგეგმვის ელემენტის პროპორციულობა ადამიანებთან, ურბანული ქსოვილის ელემენტების ტრადიციული სტრუქტურები, ლანდშაფტის ბუნებრივი და ანტროპოგენური თავისებურებები, ეროვნული და ადგილობრივი მახასიათებლები ურბანული გარემოს ყველა დონეზე. სამწუხაროდ, ეს პროექტი გარკვეული სუბიექტური მიზეზების გამო არ განხორციელდა, თუმცა დღეს ის თანამედროვეა.

ეზო არ იყო მხოლოდ ურბანული განვითარების ოპერატიულ-ეკონომიკური ერთეული, იგი წარმოადგენდა ურბანული სივრცის ერთგვარ ელემენტარულ უჯრედს, რომელიც ენიჭებოდა კონკრეტულ სახლს ან სახლების ჯგუფს. ქალაქის ეზოს აშკარად ფიქსირებული, დახურული სივრცე პიროვნების პროპორციული იყო. ჩაკეტილობა არანაირად არ ნიშნავდა იზოლაციას. თუმცა, სცორედ ეზოს სივრცითი იზოლაცია, როგორც ადამიანის მასშტაბის საზომი, რაღაც ბუნებრივი შენობის მოდულის მსგავსი იყო, ამავდროულად ყველაზე მნიშვნელოვან სოციალურ

ფუნქციას ასრულებდა. ეზო უნივერსალური საჯარო სივრცის უმარტივესი, ელემენტარული და, შესაბამისად, განსაკუთრებით მნიშვნელოვანი ტიპი იყო. ეზო იყო კომუნიკაციის ადგილი, ის იყო შემოღობილი გარე სამყაროსგან, ინტიმური, სავსე იყო კონკრეტული სოციალური შინაარსით და, შესაბამისად, ინდივიდუალური, „საკუთარი“ სივრცე. მას ჰქონდა თავისი ისტორია, თავისი მითები და ლეგენდები და გარკვეულწილად კარნახობდა ქცევის საკუთარ წესებს. აქ, უფრო მეტად, ვიდრე სხვაგან, იყო უსაფრთხოების, კომფორტის განცდა - ერთგვარი „სახლის გრძობა“. ამგვარად ეზო გახდა ქალაქის მაცხოვრებლისთვის გადასვლის პირველი ნაბიჯი „მედან“ „ჩვენზე“. საკუთარი ბინიდან ქალაქის უზარმაზარი სივრცეში, ოჯახიდან, როგორც ელემენტარული სოციალური ერთეულიდან გიგანტურ და რთულ ორგანიზებული ადამიანური საზოგადოება.

ნათელია, რომ როდესაც საცხოვრებელი ძვირდება, დაბალსართულიანი მშენებლობა ზედმეტად ძვირდება, მაგრამ ეროვნული ტრადიციების გათვალისწინება შესაძლებელია მრავალსართულიანი მშენებლობის დაპროექტებისას. და, რა თქმა უნდა, მათი უგულებელყოფა, არ შეიძლება ქალაქის ძველი ტერიტორიების რეკონსტრუქციის დროს. სივრცითი გარემოს შენარჩუნებისას, მრავალსართულიანი შენობების აგებისას ყურადღება უნდა მიექცეს, რომ არ დაირღვეს ისტორიული ქალაქგეგმარებითი მდგომარეობა, სილუეტი, პროპორციულობა, განაშენიანების მასშტაბები და ასე შემდეგ. კერძო მიწათსარგებლობაში აღდგენითი ღონისძიებების გატარება დაკავშირებულია მნიშვნელოვან ორგანიზაციულ სირთულეებთან. სარეკონსტრუქციო პროექტები მუნიციპალიტეტების, მთავრობისა და სხვადასხვა კერძო ასოციაციების ერთობლივი ძალისხმევით ხდება შეაძლებელი. თბილისში 1800-მდე შენობას აქვს არქიტექტურული ძეგლის სტატუსი, მათ შორის უმეტესობა საცხოვრებელია. ძეგლები უნდა აღდგეს პირვანდელი სახით, მათ შორის ეზოს სივრცეში. ეს არის ძალიან მნიშვნელოვანი და რთული ამოცანა, რომლის გადაწყვეტის გარეშე შეუძლებელია ძველი თბილისის მდიდარი კულტურული მემკვიდრეობისა და არქიტექტურული იერსახის შენარჩუნება.

გამოყენებული ლიტერატურა:

1. თ.კვიციანი. თბილისის არქიტექტურა. 1982. თბ.
2. თ.კვიციანი. თბილისის არქიტექტურა. 1985. მ.სტროიზდატ.
3. თ.ჩიჩუა. რას გვასწავლის თბილისის ურბანული მემკვიდრეობა. არქ.სსრკ #3, 1987.
4. ა.გუტნოვი. ურბანული დაგეგმარების ევოლუცია. სტროიზდატი.1984.
5. „ქ.თბილისის ისტორიულ-კულტურული საყრდენი გეგმა“.საკონსულტაციო ცენტრი „გეოგრაფიკი“, თბილისი, 2008.

რეზიუმე

თბილისმა თავისი განვითარების პროცესში ქალაქის დაგეგმარების, არქიტექტურული სტილის და ზოგადად ცხოვრების გარკვეული ეტაპები გაიარა. ყოველმა მომდევნო ეტაპმა წინა პერიოდისგან შეითვისა მატერიალური და კულტურული შემოქმედების რეზულტატები, რომლებიც მოწმობს სულის, გემოვნების, ყოფითი ცხოვრების სტილის, ეკონომიკური და ტექნიკური შესაძლებლობების, და, ბოლოს ეპოქის მოთხოვნებზე. ყოველ ისტორიულ პერიოდს რაღაც ახალი შეაქვს ქალაქის სახეში.

დღესდღეობით მიმდინარეობს ახალი შენობების აქტიური შეღწევა-გაშენება ქალაქის ძველი რაიონების ისტორიული გარემოს შენარჩუნების პროგრამის გარეშე. სამწუხაროდ, ამის გამო, ხშირად ხდება ქალაქის ტრადიციული სახის ფიზიკური განადგურება, რაც არქიტექტურის ისტორიული მემკვიდრეობის დაკარგვის რეალური საშიშროებაა.

Preservation of the historical appearance of Tbilisi

Digmelashvili A.

Assoc. Prof.

Resume

During the process of its development, Tbilisi has passed certain stages of city planning, architectural style, and life, in general. Each successive stage has assimilated from the previous period the results of material and cultural creative work, which point to the demands of spiritual character, taste, style of everyday life, economical and technical means, and, lastly, demands of the epoch itself. Each historic period adds something new to the sight of the city. Nowadays the new buildings actively penetrate and spread while there run no programs for preservation of the historic environment of the old regions of the city. Unfortunately, due to this, often the traditional sights of the city get physically destroyed, which makes the real danger of losing the historic architectural heritage.

From Waste to Resource: Integrating Recycling Readiness into Product Design - Insights from Battery Innovation

Dr. Lüken Michael

Associate Professor,

Head of Climate and Sustainability Governance Research,

New Vision University (Tbilisi).

mluken@newvision.ge

Keywords: Recycling, Battery market, Product design, Resource management

Introduction

The fulfilment of global goals to mitigate climate change require a fundamental transition away from fossil fuels towards sustainable energy sources. Electrification in all sectors of the energy system emerges as a key strategy in this effort (Zhang and Fujimori 2020), as evidenced by the remarkable surge in global electric vehicle sales (Rietmann et al. 2020). This shift towards electrification underscores the critical role of batteries, and the supply with raw materials for battery production, many of them being geologically scarce, becomes a growing concern (Bünting et al. 2023).

This paper reveals the implications of the current landscape of the intersection of industry policy, climate policy, and material scarcity, and uncovers the fundamental relevance of so-called recycling readiness as parts of a paradigm shift towards a circular approach to battery materials in this context: A growing demand for battery raw materials renders improvements in recycling of outworn batteries inevitable, underscoring the urgency to address issues related to material scarcity and resource management in the pursuit of a sustainable energy future (Maisel et al. 2023).

Material scarcity in a growing battery market

The accelerating electrification in all sectors of the energy system, particularly the transport sector, drives a rapid expansion in the battery market, although the actual development of the battery market is difficult to estimate because it depends on a variety of influencing factors (Vorholt et al. 2023, see Fig. 1). Innovative cell chemistries are at the threshold of market maturity, but the Lithium-ion battery can be foreseen to dominate the battery market far into the 2030s decade (Wolf und Lüken 2024). However, the production of Lithium-ion batteries depends on some geologically scarce materials, such as Lithium, Cobalt, and Nickel (Bünting et al. 2023).

As a large part of Europe's demand for batteries is satisfied through import, the European Commission pushes for an increase in domestic battery cell production, acknowledging the fundamental role of

batteries in the current transition of the energy system (Bünting et al. 2023, KPMG 2023). This is spurred by the Green Deal Industrial plan, aimed at enhancing European strategic autonomy, and, more specifically, countering China's dominance in the EV battery value chain and the US's Inflation Reduction Act (IRA). In addition to the EU's new battery directive, efforts such as "The Critical Raw Materials Act" and the "European Battery Alliance (EBA)" have been launched to secure extraction and refining capacities while strengthening EU competitiveness in the battery value chain (KPMG 2023).

As Europe's dependency on battery cell imports continues, it remains exposed to risks of material scarcity exacerbated by geological limitations and supply chain lag (Bünting et al. 2023, see Fig. 2). While the impetus of the European industrial policy is on increasing domestic battery production capacities, adding new mining and refinery capacities to match demand presents a more considerable challenge. This challenge is further compounded by geopolitical risks and instabilities, such as the large share of Nickel manufacturing occurring in Russia, and the Democratic Republic of Congo's dominance in Cobalt production along with China's significant role in refining (Bünting et al. 2023). Therefore, ensuring the resilience of supply chains is imperative for the expansion of European battery production, emphasizing the need for strategic measures to address these vulnerabilities (Lüken 2023).

The trend towards efficient supply chains has recently encountered challenges and shown its vulnerability towards disruptions, such as pandemic-related lockdowns and Russia's war in Ukraine (Goel et al. 2021, Lüken 2023). In the context of raw materials for batteries, solutions such as regional diversification of material sources and suppliers, alongside the implementation of improved recycling processes, are proposed (Bünting et al. 2023).

Recycling plays a critical role in ensuring the future supply security of battery raw materials, particularly as the demand for batteries continues to surge with the proliferation of electric vehicles and renewable energy storage systems. With projections indicating a substantial rise in battery production, there is a corresponding anticipation of a massive increase in the volume of batteries reaching the end of their life cycle. Recent estimates suggest that by 2030, Europe alone could generate approximately 230 kilotons of lithium-ion battery components annually, a figure that is expected to increase to around 1,500 kilotons per year by 2040 (Neef et al. 2021).

However, the transition from increased material demand to a corresponding rise in material availability for recycling is not instantaneous. A significant time-lag of approximately 10 years exists between the surge in material demand and the subsequent increase in material availability for recycling, owing to the lifespan of batteries (Gaines and Nelson 2009, see Fig. 3). This temporal gap underscores the critical role of recycling as a long-term solution for meeting material demands sustainably (Gaines and Nelson 2009, Neef et al. 2021). While the exploration of new material sources remains essential, particularly during the initial stages of market growth, the significance of recycling

is crucial for ensuring resource resilience and minimizing dependency on finite resources in the broader context of sustainable battery production and energy transition efforts (Bünting et al. 2023).

Recycling readiness: A necessity to overcome material scarcity

The battery market growth (and the associated material demand growth) interplays with ongoing technological innovation. Forecasts suggest that significant improvement in cell design, production process efficiency, sustainability and recycling can be expected beyond 2025 (Wolf and Lüken 2024). Advanced environmentally sustainable processing techniques for lithium-ion batteries hold promise for mitigating the environmental impact of battery production while concurrently unlocking cost-saving potentials. For instance, the integration of 3D printing technology enables the creation of bespoke cell designs, thereby optimizing performance and minimizing material waste. These advancements are projected to yield substantial benefits, including a 20% reduction in production costs and a 25% decrease in carbon intensity (BEPA 2021).

The present reality of recycling techniques is hindered by the fact that processes do not take end of life treatment into account. Huge efforts are required for the separation of materials (Wolf and Lüken 2024). This separation presents a significant challenge characterized by high-cost, low-recovery methods, following an end-of-pipe process approach (Baum et al. 2022, Latini et al. 2022, Thompson et al. 2020). In addition to direct mechanical separation, current practices encompass pyrometallurgical and hydrometallurgical methods. The former necessitate considerable energy and material inputs for chemical calcination and combustion processes. The latter, while less energy-intensive need extensive water purification processes due to a substantial use of toxic substances. All these methods often result in minimal savings, ranging from -5% to +20% compared to the use of new materials (Thompson et al. 2020). While an ideal recycling process would encompass a separation of the main fractions of a battery (anode, cathode, separator), followed by a delamination of the respective raw material, the reality suffers from a tight connection of the fractions, often leading to a shredding of the battery, followed by a less effective separation of materials after the delamination (Thompson et al. 2020, see Fig. 4). A primary obstacle in recycling lies in the mechanical separation of materials, particularly during hydrometallurgy-based and direct recycling processes. This challenge is exacerbated by the strong adhesion of active materials to collector foils, which complicates the separation process. Addressing this issue requires innovative solutions that prioritize design-for-recycling principles, such as the utilization of water-soluble binders. Further obstacles and potential solutions, some of them easily achievable through appropriate adaptations in cell design, are elaborated in the literature (Baum et al. 2022, Latini et al. 2022, Thompson et al. 2020).

There is a growing recognition in research and industry of the fundamental role that product design plays in enhancing recycling efficiency. This recognition lead to the emergence of the "design-for-recycling" or "recycling-readiness" concept. The core idea behind this concept is to integrate

considerations for recyclability into the product design phase (Thompson et al. 2020). By proactively contemplating how a product can be easily recycled from the outset, manufacturers can contribute significantly to improving the overall sustainability of battery production and disposal processes. Embracing design-for-recycling principles not only addresses the challenges associated with current recycling methods but also fosters a more circular and resource-efficient approach to battery manufacturing and end-of-life management.

Conclusions

The preceding analysis leads to the following conclusions: A paradigm shift towards a circular battery economy is both feasible and inevitable. The increasing recognition of supply risks and environmental impacts associated with battery production underscores the urgent need for a circular approach, holding promises for improving supply and cost stability in the long term. Central to this transition is the concept of recycling readiness in design, which is essential for sustainable resource management and securing material supply in general. By prioritizing recyclability from the outset of product design, manufacturers can not only minimize environmental impacts but also mitigate risks associated with material scarcity. While battery recycling served as a case example in this paper and further research is needed, these findings likely have broader applicability.

In the case of batteries and their raw materials, the circular approach is even crucial for realizing large-scale electrification efforts and achieving climate neutrality shortly. Timely implementation of this approach necessitates collaborative efforts across industries to integrate recycling readiness into design practices, enhance supply chain efficiency, and promote sustainability.

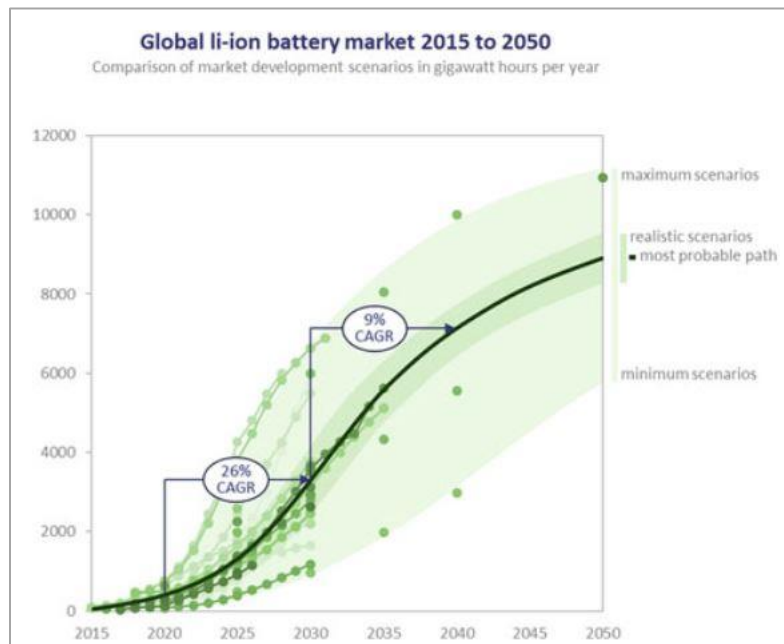


Figure 1. Global lithium ion battery market growth projections (Vorholt et al. 2023)

European self-supply		HHI	WGI	Risk group	Risk	Market share LIB 2030	Global supply situation 2030
Lithium ore/brine	Status Quo	■	■	●●●●●	supply deficit	88%	■
	2030	■	■	●●●●●			
Nickel ore	Status Quo	■	■	●●●●●	price risk	27%	■
	2030	■	■	●●●●●			
Manganese ore	Status Quo	■	■	●●●●●	market concentration	1%	■
	2030	■	■	●●●●●			
Cobalt ore	Status Quo	■	■	●●●●●	geopolitical risk	83%	■
	2030	■	■	●●●●●			
Graphite ore	Status Quo	■	■	●●●●●	geopolitical risk	79%	■
	2030	■	■	●●●●●			
Lithium precursor	Status Quo	■	■	●●●●●			
	2030	■	■	●●●●●			
Nickel precursor	Status Quo	■	■	●●●●●			
	2030	■	■	●●●●●			
Manganese precursor	Status Quo	■	■	●●●●●			
	2030	■	■	●●●●●			
Cobalt precursor	Status Quo	■	■	●●●●●			
	2030	■	■	●●●●●			

Figure 2. Europe’s potential own supply in the battery value chain (left) and the global risks (right, Bunting et al. 2023). HHI: Herfindahl–Hirschman Index of market concentration. WGI: Worldwide Governance Indicators

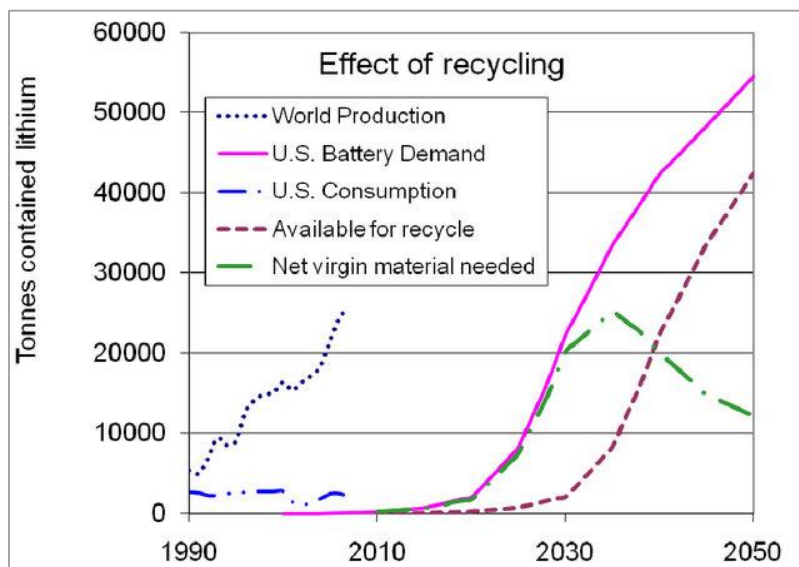


Figure 3. Battery material demand, recyclable material, resulting net material demand (Gaines and Nelson 2009)

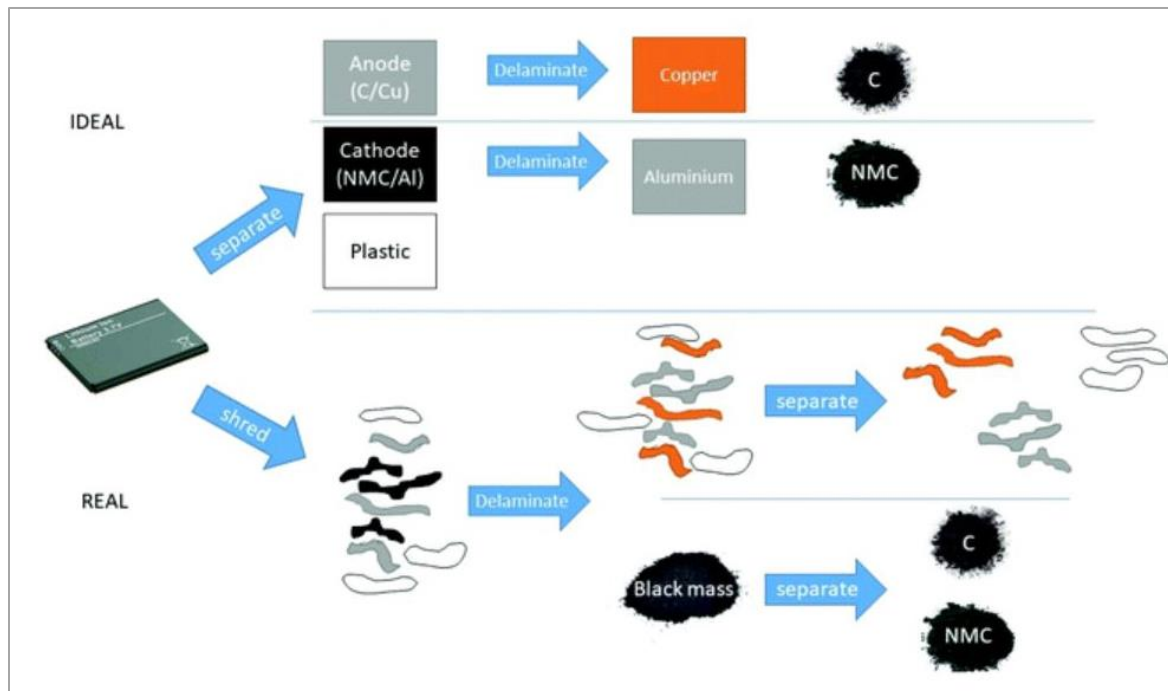


Figure 4. Schematic diagram of an idealised vs. a real battery recycling process (Thompson et al. 2020)

References :

1. Baum, Z. J., Bird, R. E., Yu, X., & Ma, J. (2022). Lithium-ion battery recycling– overview of techniques and trends. *ACS Energy Lett.* 2022, 7, 2, 712–719.
2. BEPA (2021): Strategic Research & Innovation Agenda. 2021. https://bepassociation.eu/wp-content/uploads/2021/09/BATT4EU_reportA4_SRIA_V15_September.pdf. Accessed on 09.03.2024.
3. Bunting, A., Sprung, C., Dietrich, F., Bierau-Delpont, F., Vorholt, F., Gieschen, J.-H., Kowal, J., Marscheider, J., Zehbe, K., Trunk, M., Lüken, M., Bechberger, M., Oehl-Schalla, N., Korzynietz, R., Solmaz, S., Wolf, S., Neupert, S., Kirchhofer, T., Beermann, V. (2023): Resilient Supply Chains in the Battery Industry. Online publication. https://www.ipcei-batteries.eu/fileadmin/Images/accompanying-research/publications/2023-03-BZF_Studie_Lieferketten-ENG.pdf, accessed on 28.10.2023.
4. Gaines, L., & Nelson, P. (2009). Lithium-ion batteries: possible materials issues. In 13th international battery materials recycling seminar and exhibit, Broward County Convention Center, Fort Lauderdale, Florida (p. 16).
5. Goel, R. K., Saunoris, J. W., & Goel, S. S. (2021). Supply chain performance and economic growth: The impact of COVID-19 disruptions. *Journal of Policy Modeling*, 43(2), 298-316.

6. KPMG (2023). The EU imperative: Securing EV batteries and raw materials. <https://kpmg.com/xx/en/home/insights/2023/04/the-eu-imperative.html>. Accessed on 09.03.2024.
7. Latini, D., Vaccari, M., Lagnoni, M., Orefice, M., Mathieux, F., Huisman, J., ... & Bertei, A. (2022). A comprehensive review and classification of unit operations with assessment of outputs quality in lithium-ion battery recycling. *Journal of Power Sources*, 546, 231979.
8. Lüken, M. (2023). Resilience - An emerging paradigm in Economics? Lessons from Studying Georgia's Energy System and European Battery Material Supply Chains. Paper presented at the Challenges of Globalization in Economics and Business conference, Tbilisi, Georgia. https://www.researchgate.net/publication/375329038_Resilience_-_An_emerging_paradigm_in_Economics_Lessons_from_Studying_Georgia's_Energy_System_and_European_Battery_Material_Supply_Chains.
9. Maisel, F., Neef, C., Marscheider-Weidemann, F., & Nissen, N. F. (2023). A forecast on future raw material demand and recycling potential of lithium-ion batteries in electric vehicles. *Resources, Conservation and Recycling*, 192, 106920.
10. Neef, C., Schmaltz, T., & Thielmann, A. (2021). Recycling von Lithium-Ionen-Batterien: Chancen und Herausforderungen für den Maschinen-und Anlagenbau. https://www.isi.fraunhofer.de/content/dam/isi/dokumente/cct/2021/VDMA_Kurzstudie_Batterierecycling.pdf. Accessed on 09.03.2024
11. Rietmann, N., Hügler, B., & Lieven, T. (2020). Forecasting the trajectory of electric vehicle sales and the consequences for worldwide CO2 emissions. *Journal of cleaner production*, 261, 121038.
12. Thompson, D. L., Hartley, J. M., Lambert, S. M., Shiref, M., Harper, G. D., Kendrick, E., ... & Abbott, A. P. (2020). The importance of design in lithium ion battery recycling—a critical review. *Green Chemistry*, 22(22), 7585-7603.
13. Vorholt F, Bünting A, Bechberger M. (2023): Turbulent battery cell market. Market Analysis Q4 2022. Online: https://www.ipcei-batteries.eu/fileadmin/Images/accompanying-research/publications/2023-02-BZF_Kurzinfo_Marktanalyse_Q4_22-ENG.pdf. Accessed on 09.03.2024.
14. Wolf, S., & Lüken, M. (2024). Future Battery Market. In *Emerging Battery Technologies to Boost the Clean Energy Transition: Cost, Sustainability, and Performance Analysis* (pp. 103-118). Cham: Springer International Publishing.
15. Zhang, R., & Fujimori, S. (2020). The role of transport electrification in global climate change mitigation scenarios. *Environmental Research Letters*, 15(3), 034019.

ნარჩენებიდან რესურსამდე: პროდუქტის დიზაინში გადამუშავების მზადყოფნის ინტეგრირება - ბატარეის ინოვაციების შეხედულებები

ლუკენი მაიკლი

*ასოცირებული პროფესორი,
ნიუ ვიქენ უნივერსიტეტი (თბილისი).*

რეზიუმე

ლითიუმ-იონური ბატარეები საკვანძო ტექნოლოგიაა კლიმატის ნეიტრალიტეტის მისაღწევად, განსაკუთრებით ელექტრიფიკაციაზე მზარდი აქცენტის დროს, რაც აისახება ელექტრო ავტომობილების (EVs) რაოდენობის მკვეთრ ზრდაში. თუმცა, ელექტრო ბატარეების ბაზრის მოსალოდნელი ზრდა იწვევს გარკვეულ შეშფოთებას კონკრეტულ ნედლეულზე დამოკიდებულების გამო. გეოლოგიური შეზღუდვები, მიწოდების შესაძლებლობების შეზღუდვები და გეოპოლიტიკური დამაბულობა წარმოადგენს პოტენციურ ბარიერებს ამ სასიცოცხლო რესურსების ხელმისაწვდომობისთვის, განსაკუთრებით ევროპაში, რომელიც დიდწილად დამოკიდებულია ბატარეის ელემენტების იმპორტზე. ხელმეორე გადამუშავება გვთავაზობს პერსპექტიულ გზას ნედლეულის მოთხოვნების შესამცირებლად და ბატარეების საშიში ნარჩენების დაგროვების თავიდან ასაცილებლად. მიუხედავად ამისა, გადამუშავების ამჟამინდელი პრაქტიკა ხელს უშლის ბატარეების დიზაინისა და წარმოების პროცესებში უწყვეტი (ცირკულარული) სასიცოცხლო ციკლის არსებობას, რაც იწვევს არაეფექტურობას და მაღალ ხარჯებს. ეს ნაშრომი გვაწვდის ლიტერატურულ მიმოხილვას ბატარეების მასალების დეფიციტის შესახებ, ბატარეის დიზაინში სრული გადამუშავების მიდგომებისადმი მზადყოფნასა და მასალის დეფიციტის პრობლემების გადასაჭრელად მის პოტენციალს. ის მხარს უჭერს უწყვეტი (ცირკულარული) მიდგომებისაკენ ცვლილებებს ბატარეების ეკონომიკაში. ეს მიდგომა გადამწყვეტია რესურსების მდგრადი მართვისთვის და შეუცვლელია ფართომასშტაბიანი ელექტრიფიკაციის განსახორციელებლად და კლიმატის ნეიტრალიტეტის მისაღწევად უახლოეს მომავალში.

Resume

Lithium-ion batteries are a key technology in achieving climate neutrality, particularly with the increasing emphasis on electrification, exemplified by the rise of electric vehicles (EVs). However, the anticipated battery market growth raises concerns about the

dependency on specific raw materials. Geological limitations, supply capacity constraints, and geopolitical tensions present potential barriers to the availability of these vital resources, particularly in Europe, which heavily relies on battery cell imports. Recycling offers a promising way to mitigate raw material demands and prevent the accumulation of hazardous battery waste. Yet, current recycling practices are hindered by the absence of end-of-life considerations in battery design and production processes, leading to inefficiencies and high costs. This paper provides a literature overview of battery material scarcity, recycling readiness in battery design, and its potential to address material scarcity concerns. It advocates for a paradigm shift towards a circular battery economy. This approach is crucial for sustainable resource management and indispensable for realizing large-scale electrification and achieving climate neutrality in the near future.

მე-20 საუკუნის ქართული ხუროთმოძღვრების ავანგარდული როლი ლანდშაფტური არქიტექტურის განვითარების ისტორიაში

მელქაძე მ.

პროფესორი

მეოცე საუკუნის ქართული ხუროთმოძღვრების ათვლის წერტილის დადგენა, თითქოს, არ არის რთული. ლოგიკურად, 1900-იანი წლებიდან უნდა დავიწყოთ. მაგრამ აქ, შიძლება, თავი ამოყოს უხერხულმა კითხვამ - ქართულ არქიტექტურად მიიჩნევა კი მე-20 საუკუნის პირველ ნახევარში არაქართველი არქიტექტორების მიერ შექმნილი ნაწარმოებები, როგორცაა მაგ.: - 1. სასტუმრო „თბილისი“ -1915წ.; არქ. გ. ტერ-მიქელოვი; 2. მისივე ყოფილი „რკინიგზელთა სახლი“ - 1950წ.; 3. „მთავრობის სასახლე“ - 1938წ. არქ. კოკორინი; გ. ლეჟავას „მთავრობის სასახლის“ რუსთველის გამზირის მიმდებარე მინაშენის ავტორი -1948წ.; 4. ე.წ. „იმელის“ (ახლა სასტუმრო „ბილტმორი“) შენობა არქ. ა. სჩუსევი -1933წ.; 5. მისივე ბათუმის „ინტურისტები“ -1939წ.; 6. სტუ-ს I კორპუსის შენობა -1941წ. არქ. მ. ნეპრინცევი და ა. შ.

რატომ დაისვა ეს კითხვა? შემთხვევით? - არა, ცხადია, გამიზნულად. მინდა აქ ჩამოვაცალიბო თეზა: - ქართული არქიტექტურა არის დროის გარკვეულ მონაკვეთში ეპოქის თანადროული აქ ამ ადგილას შექმნილი სწორი გადაწყვეტილებათა სისტემა სტრუქტურა. ამ თეზის უფრო მიზანმიმართული დაზუსტება ასე ჟღერს - თანამედროვე ქართული არქიტექტურა არის დღეს, დროის კონკრეტულ მონაკვეთში, ამ ადგილას, კონკრეტული პირის მიერ შექმნილი სწორი გადაწყვეტილება.

აი, აქ მივადევით სიტყვა - **სწორს**, რომელიც ხდება **ტერმინი** არქიტექტურის კონტექსტში, როგორც გარემოს პრიორიტეტით, ბუნებრივ გარემოსთან ჰარმონიაში მყოფი არქიტექტურა, რომელიც თავის ბრწინვალე მაგალითებით, ძირითადად, წარმოადგენს **ლანდშაფტური ხუროთმოძღვრების მაგალითებს**.

განსჯა

აქტუალობა: რატომ არის აქტუალური დღეს ე. წ. ლანდშაფტურ არქიტექტურაზე საუბარი, ზოგადად მსოფლიოში და კონკრეტულად ჩვენს ქვეყანაში? - მეოცე საუკუნის მიწურული და ოცდამეერთე საუკუნის პირველი ტრიმესტრი

ნიშანდებულია გარემოს უგულბელყოფითა და ბუნებრივი ლანდშაფტის ბარბაროსულად განადგურების უწყვეტი პროცესით. ცნობილია, რომ კულტურა, ერთის მხრივ და მეორეს მხრივ ტექნოლოგიური მიღწევები, როგორც ცივილიზაციის გენერატორი, ურთიერთ ცენტრიდანული ცნებებია. ფინანსური შესაძლებლობები ორიენტიებულნი არიან ტექნოლოგიების განვითარებასა და შესაბამისი მიღწევების გამოყენებაზე, რაც ნათლად ჩანს არქიტექტურული კონსტრუქციების შესაძლებლობების თვალნათელ აღზევაში.

ეს კი იწვევს ილუზიას ბუნებრივი რესურსების უგულბელყოფით საერთო საკაცობრიო კეთილდღობის მიღწევისა - რაც ცხადია, შეცდომაა.

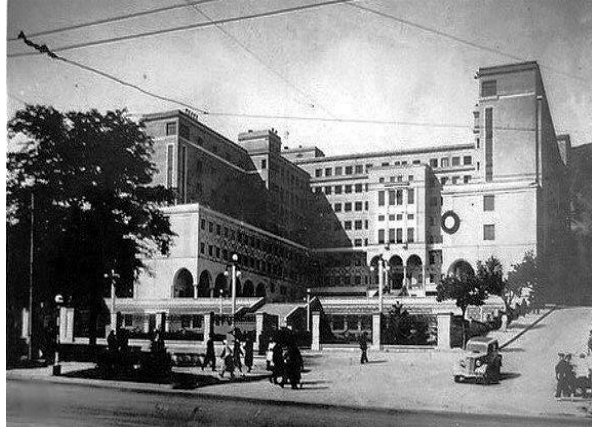
ისტორიული ექსკურსი

ზემოთქმულიდან გამომდინარე, განვიხილავ სამ ობიექტს თბილისში. პირველია ალექსანდრე ნეველის სახელობის ტაძარი (ე.წ. სობორო) ყოფილ გოლოვინის, ამჟამად რუსთაველის გამზირზე. ეს არქიტექტურული ნაწარმოები, გაგიკვირდებათ და, წარმოადგენს ლანდშაფტური არქიტექტურის ძეგლს, შექმნილს მე-19 საუკუნის მეორე ნახევარში. მისი განლაგება გარემოში მთაწმინდის ფერდის დომინირებულ არიერგარდათ განცხადება და მამადავითის ტაძრის ლერძზე „სობოროს“ განლაგება, უკვე თავისთავად, სივრცულ -არქიტექტურული გადაწყვეტის მარგალიტს წარმოადგენს. ყოველივე ამას კი, თუ დავამატებთ აღნიშნული ტაძრის პლენერის გადაწყვეტას - ტაძრის ორივე მხრიდან აღმავალი ქუჩების აღმავალი აბრისით „სობოროს“ ეზოს ლანდშაფტურ კონტექსტში, შედეგად ვიღებთ ლანდშაფტური არქიტექტურის, როგორც ქართული ხუროთმოძღვრების ენათმეცველების კვინტესენციას. თვით ტაძარი კი, როგორც ცნობილია, წარმოადგენს აია სოფის პარაფრაზს, რაც ოდნავადაც არ ამცირებს მის სივრცულ-არქიტექტურულსა და ქალაქგეგმარებით - ლანდშაფტურ ღირებულებას.



სურ. 1 ალექსანდრე ნეველის სახელობის ტაძარი

ახლა გადავინაცვლოთ მეოცე საუკუნის 30-იან წლებში და განვიხილოთ იმავე ადგილას, კომუნისტების მიერ ვანდალურად დანგრეული ტაძრის მაგივრად, კონკურსის შედეგად, აშენებული მთავრობის სასახლის შენობა 1938წ. ავტორი ა. კოკორინი, თანამონაწილე იმდროისათვის ახალგაზრდა გ. ლეჟავა.



სურ. 2 მთავრობის სასახლე 1938წ. ავტ. კოკორინი, გ. ლეჟავა (თანამონაწილე)

აქ, ამ კადრში კარგად სჩანს მემკვიდრეობითობის უხილავი ათინათი ამ შენობისა „ალექსანდრე ნეველის“ ტაძართან. ეს ათინათი გახლავთ ალექსანდრე ნეველის ტაძრის აღმოსავლეთ ფასადზე, რომელიც გადიოდა გოლოვინის პროსპექტზე, არსებული სამების სიმბოლიკის სამი სარკმრლის პროექცია, დროსა და სივრცეში, კოკორინის შენობის შიდა ეზოს აღმოსავლეთ ფასადზე არსებული ლოჯიის სამ თაღად. ეს საოცარი დიალოგი დროში, ორი შედეგის ავტორისა, მეტყველებს არქიტექტურის უნარზე შთამომავლობას შემოუნახოს ისტორიის განადგურებული ეპიზოდები.



სურ. 3

ამ ილუსტრაციაში ნათლად იკვეთება ავტორის აზროვნებით შემკვიდრებითი კავშირი წარსულსა და ქართული არქიტექტურის ისტორიულად არსებული ლანდშაფტური აზროვნების სივრცულ-არქიტექტურულსა და ქალაქგეგმარებით ეროვნულ ფილოსოფიურ ლინგვისტიკას შორის.

რას ვეძახით ქართულ ქალაქგეგმარებით - ლანდშაფტური არქიტექტურის ეროვნულ ლინგვისტიკას?

გარემოში არქიტექტურული ნაწარმოების ჰარმონიულად ჩაწერის უნარს ბუნებრივი მახასიათებლების ხაზგასმისა და შენარჩუნების გზით.

ამ არქიტექტურული ლინგვისტიკის მეორე მაგალითს, თბილისში, წარმოადგენს ყოფილი „იმელის“, დღევანდელი „ბილტმორის“ სასტუმროს ისტორიული ნაწილი. ავტორი ა. სჩუსევი, 1933წ. მისივე ავტორობით ბათუმში არსებული „ინტურისტების“ შენობა ძველ ბულვარზე. იხილეთ მოხსენიებული შენობების ქვემოთ მოყვანილი ილუსტრაციები.



სურ. 4 ა. სჩუსევი „იმელის“ ფასადი



სურ. 5 ა. სჩუსევი „იმელის“ უკანა ფასადი

ამ ილუსტრაციებიდან ნათლად იკვეთება ბათუმის ინტურისტების სასტუმროსა და იმელის უკანა ფასადის ანალოგიურობა. თვით ამ ფასადების სახისმეტყველება კი ქართული ტერასული არქიტექტურის პარადიგმაა, როგორც ეროვნული ხუროთმოძღვრების სისტემა-სტრუქტურის ჰარმონიზაცია და შესაბამისი დომინირებული გარემოს კონტექსტი.



სურ. 6 ბათუმის ინტურისტების შენობა

დასკვნა

ზემომოყვანილი მაგალითები ნათლად მეტყველებს აღწერილი არქიტექტურული ნაწარმოებების ლანდშაფტში ჩაწერისა და მასთან ჰარმონიული თანაარსებობის კულტურაზე, რაც ხაზს უსვამს თეზას - ეროვნული, ქართული

არქიტექტურა არის აქ, ამ კონკრეტულ ადგილას, დროის გარკვეულ მონაკვეთში სწორ გადაწყვეტილებათა სისტემა განცხადებულს არქიტექტურულ იერსახის სისტემა - სტუქტურის სახით.

კითხვას კი, რაც შეეხება ქართული არქიტექტურის ავანგარდულ როლს გათამაშებულს თანამედროვე სამყაროს არქიტექტურული სპექტაკლის მიზანსცენაში, თვით ჩვენი უფროსი კოლეგების შემოქმედების ნაყოფი გასცემს პასუხს.



სურ. 7 რესტორანი არაგვი (დანგრეული) არქ. ო.მაჩაბელი, ა.რევაზიშვილი, ა. ჩხიკვაძე 1970წ



სურ. 8 ყოფილი გზათა სამინისტროს შნობა. არქ. გ.ჩახავა, ზ.ჯალაღონია 1974წ

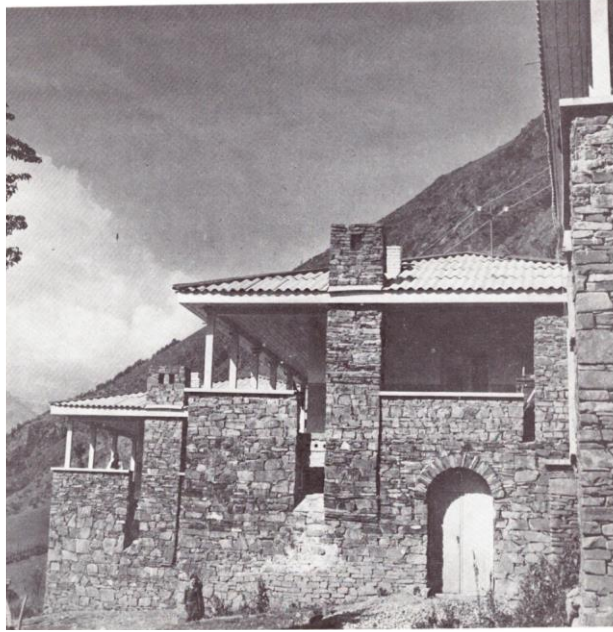
ეს ორი შენობა იქმნება მე-20 საუკუნის 70-იანი წლების დასაწყისში, რაც მეტყველებს ჩვენი არქიტექტურული სკოლის ავანგარდულ როლზე არამარტო საბჭოთა კავშირისა, არამედ დასავლურ არქიტექტურულ სივრცეში. რესტორანი არაგვი ადოლფ ლოოსისა და მის ვან დერ როეს არქიტექტურული მემკვიდრეობის ქართულ პარადიგმას წარმოადგენს, რაც განუმეორებელ დიალოგში იყო მის ირგვლივ მყოფ ბუნებრივ გარემოსთან და შესაბამისად ქმნიდა ორიგინალურ დრამატურგიას იმ დროსა და სივრცეში.

ჩახავა - ჯალალონიას შედევი დღემდე განუმეორებელ ბრილიანტად დარჩა მსოფლიო არქიტექტურის ისტორიაში. რასაც ხაზს უსვამს რემ კულჰაასის აღიარებას, რომ ეს შენობა გახდა მისთვის შთაგონების წყაროდ ჩინეთში აშენებული საცხოვრებელი კომპლექსის კონცეპციის შექმნისას.

რაც შეეხება ლანდშაფტური არქიტექტურის ქართული ხუროთმოძღვრების გენეტიკურ კოდად აღქმის კონტექსტს, ამის უდაო მაგალითებია მაღალმთიანი ქართული სოფლები, რომელთა თანამედროვე გამოძახილად არის 1983-85 წლებში შექნილი და აშენებული ახალი სოფლები: **სოფელი გუდანი და ახალი შატილი. ავტორები: ირაკლი მარგიშვილი, ლილი მჭედლიშვილი, დავით მორბედაძე და ნუგზარ დვალი.**



სურ. 9 ახალი შატილი. ავტორები: ირაკლი მარგიშვილი, ლილი მჭედლიშვილი, დავით მორბედაძე და ნუგზარ დვალი



სურ. 10 სოფელი გუდანი ავტორები: ირაკლი მარგიშვილი, ლილი მჭედლიშვილი, დავით მორბედაძე და ნუგზარ დვალი

ამ პროექტებმა დიდი გამოხმაურება მოიპოვა იმდროინდელ არქიტექტურულ გამოცამებში და არა მარტო. იყო სენსაცია, რომ საქართველოში იმ ეპოქაში არა მარტო დაპროექტდა, არამედ აშენდა კიდევ მსგავსი არქიტექტურული ზღაპარი. ეს ულამაზესი სოფლები, შექმნილი ლანდშაფტური არქიტექტურის ქართული ლინგვისტიკით, როგორც ხალხური ხუროთმოძღვრების მემკვიდრეები, ქმნიან ლანდშაფტის დომინირებით თანამედროვე საცხოვრებელ სისტემა-სტრუქტურას.

დასკვნის სახით დავძენ სტატიის სათაურში განცხადებული თეზა მე-20 საუკუნის ქართული ხუროთმოძღვრების ავანგარდული როლი ლანდშაფტური არქიტექტურის განვითარების ისტორიაში, არის რეალობა. სტატიში მოყვანილი მაგალითების აღწერითა და მათი სისტემა-სტრუქტურის ბუნებრივ გარემოში ჰარმონიულად ჩაწერის ანლიზით განცხადდა, რომ ქართული არქიტექტურის ბუნება არის მის მიერ ბუნებრივი გარემოს პრიორიტეტის ხაზის გასმა და თავისი პოზიციონირება, როგორც ამ გარემოს ორგანული ნაწილისა.

რეზიუმე

მეოცე საუკუნის ქართული ხუროთმოძღვრების ათვლის წერტილის დადგენა, თითქოს, არ არის რთული. ლოგიკურად, 1900-იანი წლებიდან უნდა დავიწყოთ. მაგრამ აქ, შიძლება, თავი ამოყოს უხერხულმა კითხვამ: - ქართული

არქიტექტურად მიიჩნევა კი მე-20 საუკუნის პირველ ნახევარში არაქართველი არქიტექტორების მიერ შექმნილი ნაწარმოებები, როგორცაა მაგ.: - 1. სასტუმრო „თბილისი“ -1915წ. არქ. გ. ტერ-მიქელოვი; 2. მისივე ყოფილი „რკინიგზელთა სახლი“ - 1950წ.; 3. „მთავრობის სასახლე“ - 1938წ. არქ. კოკორინი, გ. ლეჟავა(თანამონაწილე) და გ. ლეჟავას „მთავრობის სასახლის“ რუსთველის გამზირის მიმდებარე მინაშენის ავტორი, -1948წ.; 4. ე.წ. „იმელის“ (ახლა სასტუმრო „ბილტმორი“) შენობა არქ. ა. სჩუსევი -1933წ.; 5. მისივე ბათუმის „ინტურისტები“ - 1939წ.; 6. სტუ-ს I კორპუსის შენობა -1941წ. არქ. მ. ნეპრინცევი. და ა. შ.

რატომ დაისვა ეს კითხვა? შემთხვევით? - არა, ცხადია, გამიზნულად. მინდა აქ ჩამოვაცალიზო თეზა: ქართული არქიტექტურა არის დროის გარკვეულ მონაკვეთში ეპოქის თანადროული აქ ამ ადგილას შექმნილი სწორი გადაწყვეტილებათა სისტემა - სტრუქტურა. ამ თეზის უფრო მიზანმიმართული დაზუსტება ასე ჟღერს: თანამედროვე ქართული არქიტექტურა არის დღეს, დროის კონკრეტულ მონაკვეთში ამ ადგილას კონკრეტული პირის მიერ შექმნილი სწორი გადაწყვეტილება.

აი, აქ მივადექით სიტყვას - სწორს, რომელიც ხდება ტერმინი არქიტექტურის კონტექსტში, როგორც გარემოს პრიორიტეტი, ბუნებრივი გარემოსთან ჰარმონიაში მყოფი არქიტექტურა, რომელიც თავის ბრწინვალე მაგალითებით, ძირითადად, წარმოადგენს ლანდშაფტური ხუროთმოძღვრების მაგალითებს.

The avant-garde role of Georgian architecture of the 20th century in the history of the development of landscape architecture

Melqadze M.

Resume

Determining the turning point of Georgian architecture of the twentieth century seems to be not difficult. Logically, we should start from the 1900s. But here, an awkward question may arise: - The works created by non-Georgian architects in the first half of the 20th century are considered Georgian architecture, including: - 1. Hotel "Tbilisi" - 1915. Architect G. Ter-Miqelov, 2. He is architect of former "Railwaymen's House" - 1950. 3. "Government Palace" - 1938 Architect Kokorin, G. Lezhava (co- author) and he is also the author of the glass building adjacent to Rustveli Avenue of the "Government Palace" in 1948.

4. The so-called "Imeli" (now Hotel "Biltmore") building, Architect A. Schusev - 1933 5. He is also the author of Batumi "Intourists" - 1939. The 1st building of Georgian Technical University in 1941. Architect M. Neprintsev and so on.

Why was this question raised? By chance? - No, obviously, - on purpose. I would like to formulate a thesis here: - **Georgian architecture is a system-structure of correct decisions created here in this place, in a certain period of time, contemporary with the epoch** - A more targeted clarification of this thesis sounds as follows: **modern Georgian architecture is the correct decision created by a specific person in this place, today, in a specific period of time.**

This is where we come to the word - **correct**, which is a **term** in the context of architecture, as an environment priority, an architecture in harmony with the natural environment, which, with its brilliant examples, **mainly represents examples of landscape architecture.**

Smart cities - the way to sustainable development

G. Mikiashvili

Professor

There are many definitions of "Smart City". According to Wikipedia, a smart city is a technologically modern urban area that uses different types of electronic methods and sensors to collect specific data. Information gained from that data is used to manage assets, resources and services efficiently; in return, that data is used to improve operations across the city. [1]. A smart city uses all the interconnected information available to it to more effectively manage and regulate city functions and optimize the use of resources.

According to a number of authors, a smart city uses information and communication technologies to create, then deploy in cities, and facilitate their development to create integrated sustainable infrastructure and to solve urban challenges in these cities [2].

In short, a smart city is an urban area where technology and data collection help improve quality of life, as well as optimize city functions, sustainability and efficiency of operations. Smart city technologies used by local governments include information and communication technologies (ICT) and the Internet of Things (IoT) [3].

ICT provides data and information collection, storage, retrieval, processing, display, representation, presentation, organization, management, security, transmission and exchange.

Areas of city operations where ICT, IoT and other smart technologies play an increasingly important role include transport, energy consumption and the entire infrastructure.

IoT is a network of devices connected to the Internet in which data is exchanged. This can include everything from automobiles and household appliances to street light sensors. The data collected from these devices is stored in the "cloud" or servers, processed, analyzed and then the recommendations obtained from the analysis are implemented in life. This makes it possible to increase efficiency and, therefore, economic benefits, which ultimately leads to an increase in the quality of life of citizens.

Many IoT devices provide only the most relevant and important data delivery to the communication network, for which security systems are implemented to protect the database, monitor and control it, and prevent unauthorized access to the IoT network [2].

In these cities, automated driving systems are extensively employed to carry out tasks using technology, in the operation of which human participation is reduced to a minimum. For instance, through automation, street lights can be activated or deactivated based on

feedback from sensors detecting light and movement. These systems automatically switch off street lights when unnecessary, promoting energy efficiency and the sustainability of city operations.

Moreover, these cities are increasingly integrating artificial intelligence (AI), which merges computer science with robust databases to efficiently and sustainably manage infrastructure. For example, AI algorithms can optimize waste collection, bin placement, and fleet routes, thereby lowering the carbon emissions of these vehicles. AI also aids law enforcement in enhancing public safety by monitoring high-crime areas and identifying criminal activity through analyzing data from security cameras and connected devices.

Furthermore, AI facilitates intelligent management of sensor-equipped electricity networks and software, enabling providers to proactively prevent network disruptions and meet customer demands. Smart energy technologies additionally support the integration of renewable energy sources and energy-efficient technologies, thereby mitigating climate change and improving human health and safety. This includes issuing early warnings to citizens about natural events such as floods, landslides, storms, or droughts.

Technologies utilized in smart transportation systems enable city managers to implement smart parking solutions, assisting drivers in locating available parking spots and paying parking fees through apps (such systems have been successfully implemented and are being developed in our capital city Tbilisi). With their assistance, data related to traffic is collected and based on them, the time of signal change of traffic lights at intersections is determined. This increases the traffic capacity of the streets and helps reduce carbon emissions.

The International Institute for Management Development IMD (International Institute for Management Development) annually produces the index of smart cities, during which there is a balanced focus on the economic and technological aspects of smart cities, as well as on such "human dimensions" as the quality of life in cities, the environment and inclusiveness.

For example, the world ranking for 2024 looks like this: 1. Zurich, 2. Oslo, 3. Canberra, 4. Geneva, 5. Singapore, 6. Copenhagen, 7. Lausanne, 8. London, 9. Helsinki, 10. Abu Dhabi [4].

For the first time in the last 5 years, American cities did not make the list of the 20 best smart cities in 2024. Among them, the best New York takes the 33rd place. The first ten smart cities in the USA look like this: 1. New York, 2. Washington, 3. Boston, 4. San Francisco, 5. Seattle, 6. Denver, 7. Los Angeles, 8. Columbus, 9. Austin, 10. Pittsburgh [5].

This suggests that although the rate of development of smart cities in the US is high, it still lags behind the rates of other developed countries. It seems that developed countries have paid special attention to the introduction of new technologies in their cities and the creation of related databases, their analysis and the rapid implementation of decisions based on the results of this analysis.

Today, about 56% of the world's population - 4.4 billion people - live in cities. It is expected that the trend of rapid urban population growth will continue and the urban population will double by 2050. At this time, almost 7 out of 10 people will live in cities [6].

Along with this expected population growth, more efficient use of infrastructure and resources becomes necessary, environmental, social and economic sustainability problems arise, which can be solved by local governments, active involvement of citizens and with them, through smart cities. Such an approach ensures a high quality of life, reduced infrastructure costs and rapid economic growth.

According to the model developed in the UN organization's report "Our Common Future", development can be sustainable only if it gives equal weight to environmental, economic, and social aspects, whereby the three dimensions are both closely connected and mutually interdependent. [7]. According to a number of authors, human society will not survive in the long term without protecting the environment and making sustainable use of available resources [8].

These sustainable solutions, characteristic of smart cities, will yield environmental and social advantages, enhancing the welfare of residents. This is evidenced by the following realities:

- City dwellers, business representatives, and visitors utilize their smart devices to access data, information, and services.
- City authorities and service organizations can directly engage with residents and encourage citizen participation in decision-making processes concerning issues affecting their quality of life.
- Transportation managers plan road traffic based on public transport needs and forecasts.
- Remote work from homes reduces traffic congestion.
- Energy-efficient home sensors enable remote monitoring and control of energy usage.
- Smart cities prioritize renewable energy sources, reducing reliance on fossil fuels and consequent greenhouse gas emissions.
- Extensive data collection and analysis inform political decisions and urban planning in smart cities, enabling anticipation of challenges and enhancing resource allocation efficiency.

- Smart city development plans incorporate green spaces, eco-friendly buildings, and sustainable urban design principles, fostering a healthier living environment and biodiversity.
- Investment attraction through innovation in clean technology and digital infrastructure, coupled with the creation of new job opportunities, drives to accelerated economic growth in smart cities.

Thus, by using new technologies, promoting innovation and deepening cooperation in the scientific and research field, which includes the successful management of current environmental and social issues in the background of rapid economic growth, the quantitative and qualitative growth of smart cities on a global scale is a real way to achieve the goals set by the United Nations "Agenda 2030". To achieve the Sustainable Development Goals.

References :

1. https://en.wikipedia.org/wiki/Smart_city . Retrieved 29.04.2024
2. Dixon, Tim, John N. Connaughton, and Stuart P. Green, Editors. 2018. Sustainable Futures in the Built Environment to 2050. A Foresight Approach to Construction and Development.
3. <https://www.ibm.com/topics/smart-city> . Retrieved 29.04.2024
4. <https://www.cnbc.com/2024/04/22/smart-city-index-2024-zurich-oslo-top-list-of-worlds-smartest-cities.html>. Retrieved 29.04.2024
5. <https://www.top10.com/moving-companies/top-10-smart-cities-in-america>). Retrieved 29.04.2024
6. <https://www.worldbank.org/en/topic/urbandevelopment/overview#:~:text=Today%2C%20some%2056%25%20of%20the,people%20will%20live%20in%20cities>. Retrieved 29.04.2024
7. Report of the World Commission on Environment and Development: Our Common Future. <https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/5987our-common-future.pdf>
8. Bott, Helmut. 2019. Sustainable Urban Planning. Vibrant Neighbourhoods. Smart Cities. Resilience.

ჭკვიანი ქალაქები - გზა მდგრადი განვითარებისკენ

მიქიაშვილი გ.

პროფესორი

რეზიუმე

საკვანძო სიტყვები: ჭკვიანი ქალაქები, მდგრადი განვითარება, ნივთების ინტერნეტი (IoT), საინფორმაციო და საკომუნიკაციო ტექნოლოგიები (ICT), გონიერი ქალაქები

სტატიაში განხილულია ის მნიშვნელოვანი ფაქტორები, რომლებიც განსაზღვრავენ ჭკვიანი ქალაქების ფუნქციონირების თავისებურებებს, მათ ზეგავლენას ამ ქალაქების მოსახლეობის ცხოვრების ხარისხის დონეზე.

სტატიაში მიმოხილულია თუ როგორ უწყობენ ხელს ეს ქალაქები, ახალ ტექნოლოგიებზე და მონაცემთა ბაზებზე დაყრდნობით მიღებული გადაწყვეტილებების გამოყენებით, ეფექტურობის ზრდას, რესურსების მართვას, გარემოზე უარყოფითი ზემოქმედების მინიმიზაციას და მათი განვითარების მდგრადობის უზრუნველყოფას. სტატიაში საუბარია ისეთ ფაქტორებზე, როგორებიცაა:

- რესურსების ეფექტურობა: ჭკვიანი ქალაქები ოპტიმიზაციას უკეთებენ ისეთი რესურსების გამოყენებას, როგორცაა ენერჯია, წყალი და ტრანსპორტი მოწინავე ინფრასტრუქტურისა და IoT (საგნების ინტერნეტის) სენსორების მეშვეობით.
- განახლებადი ენერჯის ინტეგრაცია: ჭკვიანი ქალაქები პრიორიტეტს ანიჭებენ განახლებად ენერჯის წყაროებს, ამცირებენ წიაღისეულ საწვავზე დამოკიდებულებას და სათბურის გაზების ემისიას.
- სატრანსპორტო ინოვაცია: ჭკვიანი სატრანსპორტო სისტემები მოიცავს გადაწყვეტილებებს, როგორცაა ინტელექტუალური მოძრაობის მართვა, ელექტრო მანქანები და ეფექტური საზოგადოებრივი ტრანზიტის ქსელები.
- ნარჩენების მენეჯმენტი: ნარჩენების მართვის IoT (საგნების ინტერნეტის) სისტემები ოპტიმიზაციას უკეთებენ შეგროვების მარშრუტებს, აკონტროლებენ ურნების შევსების დონეს და ხელს უწყობენ გადამუშავების ინიციატივებს.
- მონაცემების საფუძველზე გადაწყვეტილების მიღება: ჭკვიანი ქალაქები აგროვებენ და აანალიზებენ უზარმაზარი რაოდენობის ინფორმაციას პოლიტიკური გადაწყვეტილებებისა და ურბანული დაგეგმარებისათვის. ეს მიდგომა ქალაქის ოფიციალურ პირებს საშუალებას აძლევს განჭვრიტონ გამოწვევები, გააუმჯობესონ რესურსების განაწილება და განახორციელონ მიზნობრივი ინტერვენციები მდგრადი განვითარებისთვის.
- მწვანე ინფრასტრუქტურა: ჭკვიანი ქალაქები მათი განვითარების გეგმებში აერთიანებენ მწვანე სივრცეებს, ეკოლოგიურად სუფთა შენობებს და მდგრადი

ურბანული დიზაინის პრინციპებს. ეს მახასიათებლები აძლიერებს ბიომრავალფეროვნებას, აუმჯობესებს ჰაერის ხარისხს და ქმნის უფრო ჯანსაღ საცხოვრებელ გარემოს მაცხოვრებლებისთვის.

- საზოგადოების ჩართულობა: ჭკვიანი ქალაქები ახალისებენ და ხელს უწყობენ მოქალაქეთა მონაწილეობას გადაწყვეტილების მიღების პროცესში.
- კლიმატის ცვლილებისადმი მდგრადობა: ჭკვიანი ქალაქები ახორციელებენ სპეციალურ მოქნილ სტრატეგიებს კლიმატის ცვლილების ზემოქმედებასთან ადაპტაციისთვის.
- ეკონომიკური ზრდა: ჭკვიანი ქალაქის ინიციატივები ასტიმულირებენ ეკონომიკურ ზრდას, რაც ხორციელდება ინვესტიციების მოზიდვით, ინოვაციების ხელშეწყობით და ახალი სამუშაო შესაძლებლობების შექმნით ისეთ განვითარებად სექტორებში, როგორებიცაა სუფთა ტექნოლოგიები და ციფრული ინფრასტრუქტურა.
- გლობალური თანამშრომლობა: ჭკვიანი ქალაქები იზიარებენ საუკეთესო პრაქტიკას, თანამშრომლობენ სამეცნიერო-კვლევით ინიციატივებში, მონაწილეობენ საერთაშორისო ქსელებში მდგრადობის საერთო გამოწვევების გადასაჭრელად.

სტატიაში ხაზგასმულია, რომ ჭკვიანი ქალაქები წარმოადგენენ მდგრადი განვითარების ურბანულ კატალიზატორებს, რომლებიც ახალი ტექნოლოგიების გამოყენებით, ინოვაციების ხელშეწყობითა და ურთიერთთანამშრომლობის გაღრმავებით ხელს უწყობენ აქტუალური გარემოსდაცვითი და სოციალური საკითხების წარმატებით მართვას და გაეროს „დღის წესრიგი 2030“-ით დასახული მდგრადი განვითარების მიზნების მიღწევას.

Smart cities - pathway toward sustainability

Mikiashvili G.

Resume

Keywords: Smart cities, Sustainability, Internet of Things (IoT), Information and Communication Technologies (ICT), Intelligent cities.

The article discusses the key factors influencing the operation of smart cities, focusing on their impact on the quality of life of their population. The article reviews how these cities, using decisions based on new technologies and databases, contribute to increasing efficiency, managing resources, minimizing negative environmental impacts and ensuring the

sustainability of their development. It highlights the importance of resource efficiency, renewable energy integration, transportation innovation, waste management, data-driven decision-making, green infrastructure, community engagement, resilience to climate change, economic growth, and global collaboration. Smart cities use advanced infrastructure and IoT sensors to optimize resources, prioritize renewable energy, and incorporate intelligent transportation systems. They also foster citizen participation, adapt to climate change impacts, stimulate economic growth, and promote global collaboration to address sustainability challenges.

The article underlines that intelligent cities are urban catalysts of sustainability. By using new technologies, promoting innovation, and deepening cooperation, they contribute to successfully managing current environmental and social issues and achieving the sustainable development goals set by the United Nations Organization's "Agenda 2030".

Urban Sprawl and Sustainability in the Post-socialist Cities

Nikolaishvili David

Black Sea International University

School of Computer Science and Architecture

dnikolaishvili@ibsu.edu.ge

1. Introduction

Nowadays, the concept of sustainable development is widely comprehended and followed by many nations of our planet. Moreover, it has become part of both local and global development agendas. The 17 sustainable development goals elaborated by the United Nations may best serve as an illustration indicating the degree of significance of the concept (<https://sdgs.un.org/goals>). Sustainable development policies target numerous areas. Actions are focused on current and future challenges to ensure wise and feasible use of resources by considering societies' current and future needs. Due to rapid urban growth in most countries globally, the issue of sustainability in the cities and communities turned out to be an essential part of the stated 17 sustainable development goals. Cities and overall human settlements can be viewed as multidimensional and representative models that incorporate numerous issues related to sustainable development. Urban planning, transport systems, water, sanitation, waste management, disaster risk reduction, access to information, education, and capacity-building are all relevant issues to sustainable urban development. For these reasons, Chapter 7 of Agenda 21 included the following objectives as priorities: 1) providing adequate shelter for all; 2) improving human settlements management; 3) promoting sustainable land-use planning and management; 4) promoting the integrated provision of environmental infrastructure: water, sanitation, drainage, and solid waste management; 5) promoting sustainable energy and transport systems in human settlements; 6) promoting human settlements planning and management in disaster-prone areas; 7) promoting sustainable construction industry activities; and 8) promoting human resource development and capacity-building for human settlements development. (<https://sdgs.un.org/topics/sustainable-cities-and-human-settlements>). However, there are models of urban development that contradict the principles of sustainable development listed above. The process of suburban development, widely known as the process of suburbanization, due to its consequences may be considered as one of those models that compromise the sustainable development agenda of those communities where they are widely presented. Namely, problems caused by the process of suburbanization, specifically in the United States may include, but are not limited to, such issues as increased car dependency, infrastructure fragmentation, and environmental degradation, all of which contradict sustainability objectives.

Contemporary scholarly literature offers various descriptions and definitions of the suburbanization process. It is critical to note that the term “suburbanization” is used in both popular and academic senses. Unlike its historical significance, today it suggests an escape from the city (Phelps and Wu, 2011). The most common description of the suburbanization process portrays the growth of low-density urban patterns, which often occur on the city's outskirts. These types of urban settlements are frequently referred to as single-family detached housing zones. The fragmented groups of houses are created because of population migration from the central parts of the city to its suburbs. An American example of this phenomenon involves a type of land use that segregates residential, commercial, office, recreational, and industrial zones from one another. This kind of development led to another type of phenomenon, widely known as urban sprawl. Suburbanization as a process and urban sprawl (sometimes referred to as suburban sprawl) as its outcome represent the most common forms of North American standard urban development that disregard historical precedent and human experience. It is the result of the joint work of architects, engineers, and urban planners, and in the post-World War II period, it is notably supported by developers (Harris and Lewis, 1998). While reviewing the many definitions of urban sprawl, Michael Lewin notes that urban sprawl is found in the suburbs of cities, and it is so dependent on the presence of vehicles that car ownership is necessary for most families (Lewyn, 2017).

Urban sprawl, stemming from the suburbanization process, has caused such problems as social segregation, traffic congestion, numerous types of environmental issues, dependence on automobiles, energy, and economic development-related problems, health and safety difficulties, as well as issues related to the agricultural activities in the adjacent areas, etc. Urban sprawl is an emblematic concept reflecting economic uncertainty and social turbulence (Egidi, Cividino, Vinci, Sateriano, and Salvia, 2019). The negative impact of urban sprawl on American cities is a widely known and studied fact. Thus, it can be stated that in the case of American cities, this urban sprawl is seen as one of the central problems of cities and metropolitan areas. Specifying the difference between American suburban development and the so-called traditional urban development model is essential. As indicated by the events of the past 80 years, suburbanization can be considered a self-destructive development model compared to the conventional kind of urban development model (Duany, Plater-Zybek and Speck J, 2010).

This work aims to briefly describe suburban development trends observed during the post-socialist period in Eastern European cities, intending to identify similarities with the so-called American model of suburban development. This analysis will help answer whether the type of suburban development occurring in post-socialist cities is analogous to that in the US and may lead to similar properties that contradict sustainable development principles.

2. Suburbanization as a Global Process

Globalization stimulated the circulation of various types of models of urban development internationally, resulting in both benefits and challenges of different types and scales. The process of suburbanization could be considered one of these urban development models with a global presence. Suburbs are now an international phenomenon, not just the specifically American spatial fix (Keil, 2017). However, suburban development patterns observed in different countries may differ not only in their driving forces acting beyond but also in spatial, social, environmental, and economic characteristics. For this reason, when discussing the suburbanization process, it is essential to distinguish the so-called American type of suburban development, sometimes referred to as Anglo Anglo-Saxon model in the scholarly literature, from other known suburban development models. In other words, due to its historically shaped nature and multidimensional features, the stated model differs from various forms of suburbanization taking place in different parts of the world.

To draw a line between various types of suburban development, looking at the critical differences in driving forces, population composition, and infrastructure access between the two suburbanization models of US and South American cities is helpful. The American model of suburbanization implies that suburbs of the towns have single zoning and are being formed due to the population migration from the central parts of the cities to their suburbs. As for the South American model of suburbanization, the suburbs are grown at the expense of rural-to-urban population migration. The difference is also between the socio-economic composition of communities. Specifically, unlike American suburban settlements, which are mainly populated by households with middle and/or high income, the South American suburban development model is shaped by low and very low-income rural populations. In American suburban development, housing tends to be decent and well-maintained. It has access to municipal utilities and services, while houses in South American suburbs are illegally built and typically lack access to the basic municipal infrastructure such as drinking water, gas, electricity, and sewerage.

3. Post-socialist Suburbanization

At the end of the twentieth century, the transition process from a centrally planned to a market-oriented economy took place in so-called countries of the socialist bloc. Since the collapse of the communist regimes in Central and Eastern Europe (CEE), cities in the former socialist countries underwent a dramatic transformation (Sykora and Stanilov, 2014). The transition took place in Central and Eastern Europe and the New Independent States (NIS) of the Former Soviet Union (FSU). Various fields influenced changes, and the field of urban planning was no exception. Challenges generated by the process of transition, particularly those dictated by the principles of a free market economy, led to new types of needs that required respective changes and, as a result, triggered the applicable process.

Suburban residential life became one of such needs generated by the population's desires and processes taking place in post-socialist societies in Europe and elsewhere in newly independent states. The development of new residential zones on the outskirts of post-socialist cities was the primary type of urban development pattern in the post-socialist era. The process was supported by various factors such as accumulated social choice towards a new kind of housing, changes in legislation (the process of privatization), the emergence of private construction companies, an increase in car ownership, and cheaper land outside of the cities. The development of urban real estate markets also provided an essential contribution to suburban development. The liberalization of prices and rents was an integral component in developing proper urban real estate markets, while the liberalization of foreign trade linked those markets with global investment circles (Sykora and Stanilov, 2014).

As a result of the described set of changes, suburbanization of both residential and non-residential use took place. Figure 1 indicates pre-socialist and post-socialist urban development directions in the Greater Prague region between 1989 and 2010. As presented below, most of the residential development takes place in the periphery of the Greater Prague region

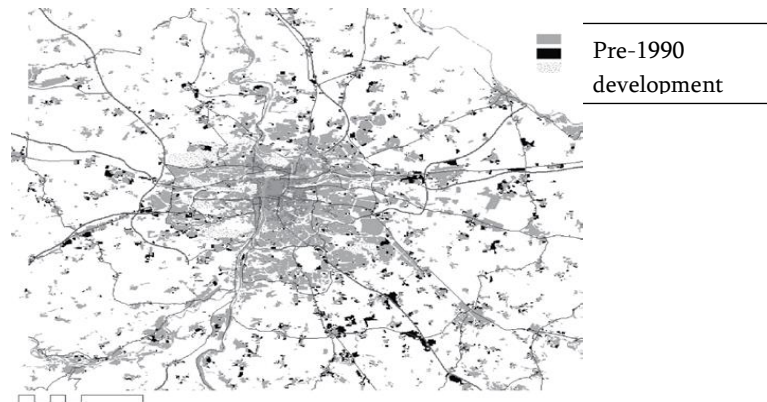


Figure 1. Urban Development in Greater Prague (Czech Republic), 1989-2010. Source: (Sykora and Stanilov, 2014)

Numerous studies of post-socialist cities have exposed similarities between post-socialist urban growth patterns and those of western cities. The study of Moscow's growth in the post-Soviet years reveals that the suburban territories of its metropolitan region exhibit patterns quite similar to those observed in the contemporary growth of western metropolitan areas (Brade, Makhrova and Nefedova, 2014). Figure 2 shows suburban settlement distribution in Moscow's outskirts.

Another noteworthy feature is the impact of suburban development on existing agricultural land. In certain cases, despite the rapid growth and development of suburbs, surrounding existing communities were able to preserve agricultural activities. Despite the continuous expansion of residential and commercial development in Moscow's suburban periphery, the region maintains a

strong agricultural sector, particularly by comparison to other Russian metropolitan regions (Brade, Makhrova and Nefedova, 2014).

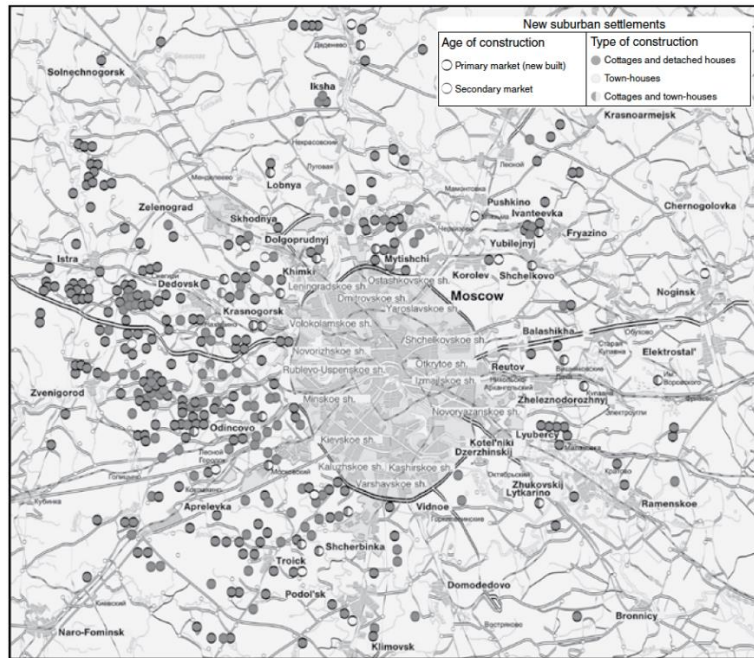


Figure 2. Distribution of new suburban settlements in Moscow’s (Russia) suburban region.
Based on data from Makhrova, 2006

Figure 3 below shows the suburban development trends taking place in the Tbilisi area. Like other post-socialist cities, Georgia’s capital experienced rapid urban growth that could be split into stages. However, due to the difficult times that the country faced during the 1990s (in terms of political and socio-economic turbulence derived because of civil war), compared to CEE countries, changes related to urban development took at least a decade. The first phase of urban development took place within the urban center mainly represented by housing supply mixed with retail mixed-use supply. As for the non-residential use development, there is very little development related to industrial use; however, new commercial functions similar to CEE cities were built along the major transportation routes in the peripheries of Tbilisi. The second stage of development included suburban development similar to the CEE countries was determined by the changes in social and economic lives, legislation, decentralization process and privatization of land.

It is essential to summarize the common features associated with suburbanization and urban sprawl in post-socialist cities. One noteworthy feature shared by various post-socialist cities is the predominant residential use, which is a major component of suburban development. Moreover, most housing units built in suburban areas during the post-socialist period consisted of single-family detached houses. Although there is evidence of rural-to-urban migration outside central parts of cities, the inhabitants of new suburban residential developments mainly represent middle or high-income households. The role of the automobile has grown alongside the rapid growth in car

ownership, which is evident in circulation patterns. Since most inhabitants of new suburban areas still work in the cities, traffic congestion is noticeable during active daily trips to and from the suburbs. Another noteworthy aspect is the spread of retail, offices, and industrial uses in fragmented patterns.

Due to the decentralization of power as part of the reform, the suburbanization process is accepted as a regular component of urban development that comes with a market-driven economy. This is a significant reason explaining why local governments in most post-socialist cities were unprepared to foresee and mitigate risks associated with suburbanization and the discontent accompanying the process of urban sprawl.

The negative impact on existing agricultural activities around studied cities could be viewed as one of the characteristics accompanying suburban development. Overuse of resources and, in certain cases (as seen in Tbilisi, Georgia), newly developed suburban housing units lack access to some types of municipal infrastructure (such as water supply and sewage) and services (fire departments, hospitals, schools, and kindergartens). The suburban growth of post-socialist cities also has a significant negative impact on the environment, which is expressed by (a) pollution of air, water, and soil, (b) overuse of natural resources such as water and energy, and (c) a negative effect on the natural balance of flora and fauna.

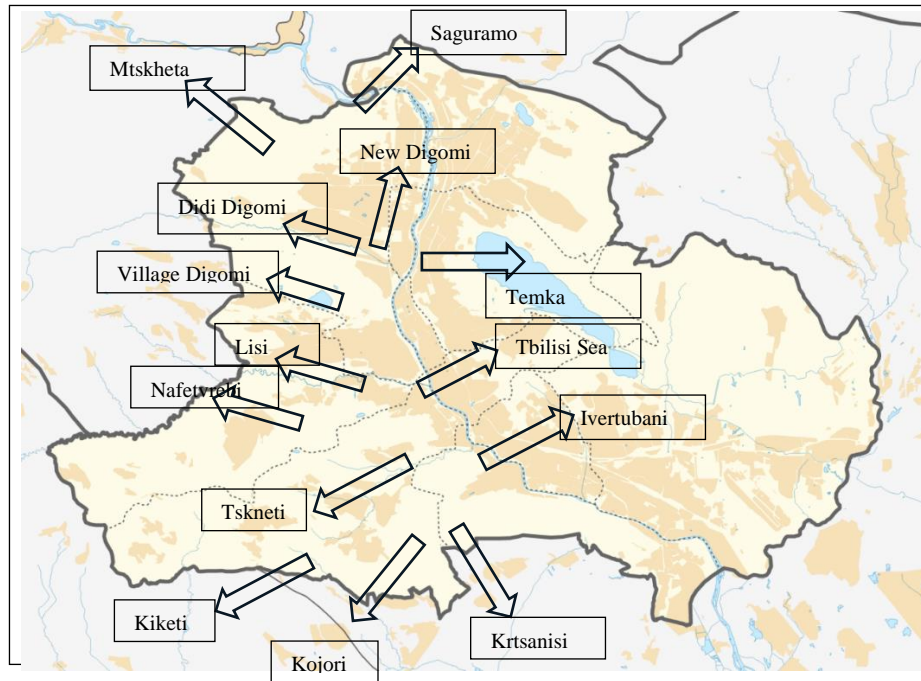


Figure 3. Distribution of new suburban settlements in Tbilisi (Georgia) suburban region 2006-2024. Source: Author

4. Conclusions

In this article, an attempt was made to reveal the important qualities and properties of the process of suburbanization and accompanying suburban sprawl in post-socialist cities of CEE countries (such as the Czech Republic) and FSU (such as Georgia and Russia). Analysis and findings served the purpose of this article and to answer whether the type of suburban development occurring in post-socialist cities is analogous to that in the US and may lead to similar properties that contradict sustainable development principles.

Analysis reveals that suburbanization has emerged as a predominant form of urban development in post-socialist cities, shaping new urban patterns. Suburban sprawl and its associated consequences present a significant challenge for these cities' urban landscapes. While the zoning regulations governing these suburban areas may differ from the American model, the problems arising from suburban development exhibit similarities to those observed in the United States.

However, it is essential to recognize the distinct historical trajectories and contextual factors influencing urban development in post-socialist cities. While parallels with American suburbanization exist, further research is necessary to understand the unique challenges and opportunities presented by suburbanization in post-socialist contexts. Moreover, accumulating knowledge on urban sprawl and its impacts necessitates the development of tailored mitigative measures for these cities.

In conclusion, it could be stated that due to the similarities between the post-socialist suburbanization process and American suburban development, the process of suburbanization taking place in post-socialist metropolitan areas contains features that contradict the concept of sustainable development. Therefore, addressing these challenges requires a nuanced understanding of the local context and formulating targeted policies to promote more sustainable urban futures.

Bibliography:

1. Gianluca Egidi , Sirio Cividino , Sabato Vinci , Adele Sateriano and Rosanna Salvia. *Towards Local Forms of Sprawl: A Brief Reflection on Mediterranean Urbanization*. 2020. P 16
2. Roger, Keil. *Suburban Planet: Making the world urban from the outside in*. *Urban Futures*. 2017.p 256
3. Kiril Stanilov, Ludek Sykora (Editors). *Confronting suburbanization: urban decentralization in post socialist central and eastern Europe*. Wiley Blackwell. Oxford, UK. 2014. 333p.
4. Sonia A.Hirt. *Iron Curtains: gates, suburbs, and privatization of space in the post-socialist city*. Wiley-Blackwell. 2012. 239 p.
5. Chris Couch, Lila Leontidou and Gerhard Perschel-Held (Editors). *Urban Sprawl in Europe: landscapes, land-use change and policy*. Blackwell Publishing. 2007. 273 p.

6. Nicholas A. Phelps and Fulong Wu (Editors). International Perspectives on Suburbanization: A post-suburban world? Palgrave Macmillan. 2011. 289 p.
7. John M. Levy, Contemporary Urban Planning (11th edition), Routledge, 2016, 464 p.
8. Isolde Brade, Alla Makhrova, and Tatyana Nefedova. Suburbanization of Moscow's Urban Region In Kiril Stanilov and Ludek Sykora, eds., Confronting Suburbanization: Urban Decentralization in Post socialist Central and Eastern Europe. Wiley Blackwell. Oxford, UK. 2014, pp 97-132.
9. Duany A., Plater-Zybek E., and Speck J. Suburban Nation the Rise of Sprawl and the Decline of American Dream, North Point Press A division of Farrar, Straus and Giroux, New York , 2010, 320 p
10. Lewyn M. Government Intervention and Suburban Sprawl: The Case of Market Urbanism, Palgrave Macmillan, 2017, 192 p

ურბანული ცოცვა და მდგრადობა ევროპის პოსტ-სოციალისტურ ქალაქებში

ნიკოლაიშვილი დ.

შავი ზღვის საერთაშორისო უნივერსიტეტი

კომპიუტერული მეცნიერებისა და არქიტექტურის სკოლა

რეზიუმე

სუბურბანიზაცია როგორც პროცესი, ხოლო ურბანული განშლა, როგორც მისი თანმდევი შედეგი, წარმოადგენს ამჟამინდელ ჩრდილო ამერიკული სტანდარტული ურბანული განვითარების ერთ-ერთ მთავარ ფორმას. მიუხედავად მისი ორგანიზებული ხასიათისა და ხანგრძლივი ისტორიისა, ურბანული განვითარების ეს ფორმა დღესდღეობით აღიარებულია, როგორც სხვადასხვა სახის მნიშვნელოვანი ურბანული გამოწვევების შემქნელი, რომლის შედეგადაც ხდება არამდგრადი ურბანული სტრუქტურების ფორმირება.

მიუხედავად, ამგვარი არასასურველი შედეგებისა, რომელიც აღნიშნულ ურბანული განვითარების პროცესს უკავშირდება, ასევე მიუხედავად არაერთი მცდელობისა, რომლებიც მიზნად ისახავდნენ პროცესის შეჩერებას, შემნილი პრობლემების გადაწყვეტას და მისი უფრო მდგრად და ეფექტურ პროცესად გარდაქმნას, სუბურბანიზაცია და მისი თანმდევი ურბანული ცოცვის პროცესი დღემდე ამერიკული ქალაქების და მეტროპოლისების ცენტრალურ პრობლემად განიხილება. უფრო მეტიც, სუბურბანიზაციის პროცესის ე.წ. ამერიკული მოდელის კონცეფცია პოპულარული ამ ქვეყნის საზღვრებს გარეთაც გახდა.

შეიძლება თამამად ითქვას, რომ სუბურბანიზაციის ამ სახეობამ გლობალური ხასიათი მიიღო. როგორც არაერთი აკადემიური სახის კვლევა ცხადჰყოფს, სუბურბანიზაციის ე.წ. ამერიკული მოდელის გავრცელება ფიქსირდება ისე, როგორც ამერიკის ჩრდილოეთ და სამხრეთ კონტინენტებზე, ავსტრალიაში, აფრიკასა და აზიაში, ასევე აღიშნული პროცესის მაგალითების არსებობა აღინშნება ევროპის კონტინენტზეც.

ამ ნაშრომის მიზანია, მიმოიხილოს ამერიკული სუბურბანიზაციის და ურბანული ცოცვისთვის დამახასიათებელი ნიშანთვისებები და მისი მსგავსება ევროპის პოსტ-სოციალისტურ ნაწილში მდებარე ქალაქებში მიმდინარე ურბანული განვითარების მოდელთან. ასევე, ნაშრომი ფოკუსირებას ევროპის პოსტ-სოციალისტურ ქალაქებში აღნიშნული პროცესთან ასოცირებულ და მის თანმდევ გამოწვევების ტიპოლოგიასა და ნიშანთვისებებზე, მათ გავლენებზე და შესაძლო მსგავსებებზე ამერიკულ მოდელთან მიმართებაში.

აღსანიშნავია რამოდენიმე გარემოება რაც საქართველოსთვის მნიშვნელოვანს და აქტუალურს ხდის ხსენებული ურბანული განვითარების მოდელის შესწავლა კერძოდ, სხვა აღმოსავლეთ და ცენტრალური პოსტ-სოციალისტური ქვეყნების მსგავსად, საქართველო წარმოადგენს გარდაქმნის ეტაპზე მყოფ ქვეყანას. ასევე ხაზი უნდა გაესვას იმ ფაქტს, რომ ურბანული განვითარების პროცესში 2000-იანი წლების შემდგომ, ქ. თბილისის გარეუბანში დაფიქსირებულია სუბურბანიზაციის პროცესისათვის დამახასიათებელი ნიშნები. მნიშვნელოვანია აღინიშოს ამ პროცესის განსაკუთრებული გააქტიურება ბოლო დეკადის პერიოდში. სწორედ ამ მიზეზთა გამო მნიშვნელოვნად ჩაითვალა ევროპაში მდებარე პოსტ-სოციალისტურ ქალაქებში, ე.წ. ამერიკული სუბურბანიზაციის მოდელის ელემენტების განხილვა და შესწავლა, რათა დროულად იქნას იდენტიფიცირებული შესაძლო გამოწვევები და შესაბამისად დროულად და ჯეროვნად მოხდეს მათთან გამკლავების გზების გამონახვა და მათი პრაქტიკული გამოყენება.

Resume

Suburbanization, as a process, and suburban sprawl, as its accompanying effect, now represent the predominant form of urban development in the United States. Despite its organized nature and long-standing history, this form of urban expansion is widely acknowledged as a primary cause of various challenges and difficulties, leading to unsustainable urban patterns.

Despite efforts to mitigate these adverse consequences and numerous attempts to address the challenges or transition to more sustainable processes, suburbanization and suburban sprawl remain central and critical issues faced by metropolitan areas and cities in the United States. Furthermore, the concept of the American model of suburbanization has gained traction beyond the nation's

borders, with its influence extending globally. Academic studies in urban planning have revealed the presence of this model not only in North and South America but also in Australia, various African and Asian countries, and even European cities.

The objective of this article is to examine the defining characteristics of suburbanization and urban sprawl in America and explore potential similarities with suburban development models observed in post-socialist European cities.

It is important to underscore several conditions that make the study of this urban development model particularly relevant for Georgia. Like other post-socialist countries, Georgia is undergoing a transition, and since the early 2000s, there has been observable urban development on the outskirts of Tbilisi, which has accelerated significantly in the last decade. Given these circumstances, examining and understanding the elements, advantages, and drawbacks of the so-called American model of suburbanization observed in post-socialist European cities is deemed crucial. Such analysis can help (a) identify potential challenges in Georgian urban areas and (b) devise effective measures to address them in a timely and efficient manner.

Effect of glass fiber density and its structural placement in the concrete matrix on flexural strength of glass fiber reinforced concrete

Nozadze David - *Dr. Prof., Ejibia Paata* – *FIBROBET director,*

Chogovadze Medea – *Material and Process Engineer,*

Loladze Tamar - *Assoc. Prof.,*

Sabashvili Zurab - *Assoc. Prof.,*

Otarashvili Gela - *Assoc. Prof.*

Keywords: glass fiber reinforced concrete (GFRC), glass fiber textile, flexural strength.

Introduction

Modern architecture and construction industry actively use glass fiber reinforced concrete (GFRC) products. This material was created for the production of facade cladding elements, since the use of traditional materials in the facades of high-rise buildings makes the building heavier, which in turn requires a very large and expensive foundation. Glass fiber concrete composite materials have been gaining relevance all over the world since the end of the 20th century, and its popularity and scope of use have gradually increased in Georgia over the past decade.

Nowadays, glass fiber reinforced concrete composite material is increasingly used in the field of modern construction. Therefore, the aim of the research was the structural optimization of concrete reinforcements reinforced with glass fiber textiles based on the study of the physical-mechanical properties of the mentioned material. Since in the case of glass fiber reinforced concrete, panels covering an external facade experience bending load under the influence of wind, bending test is especially relevant for the mentioned composite structure.

Technological Part

Modern construction industry actively uses glass fiber reinforced concrete composite material (GFRC) – glass fiber reinforced concrete metal frame panels, which are used for facade cladding. When using GFRC panels, compared to traditional ferroconcrete panels, it is possible to significantly reduce the mass of the panels at the expense of their thickness. It is important to mention that the frame of the building is made of ferroconcrete, and the facade is covered with glass fiber concrete panels according to the principle of a ventilated facade. It is also possible to cover internal walls, columns and various interior components with glass fiber concrete panels.

The glass fiber reinforcement used in a GFRC panel is the basis of its structural strength. The alkali-resistant glass fiber acts on the load, while the concrete matrix holds the fibers together and distributes the load across them. The high glass fiber content results in the high flexural strength of GFRC panels [1].

In recent years, textile reinforced concrete (TRC) has emerged as a new composite material with very high performance properties. In this material, the reinforcement is a high-strength, non-corrosive textile fabric. Textile reinforcement significantly improves the mechanical characteristics of the concrete matrix under static and dynamic loading conditions and gives the structure high flexural strength, durability, flexibility, energy absorption capacity and resistance to environmental factors. Variations in fabric production methods allow control of fabric and yarn geometry, as well as glass fiber curl. Also, threads with different properties and characteristics can be used in fabric. A sample of textile reinforced concrete is shown in Fig. 1.[2], [3].

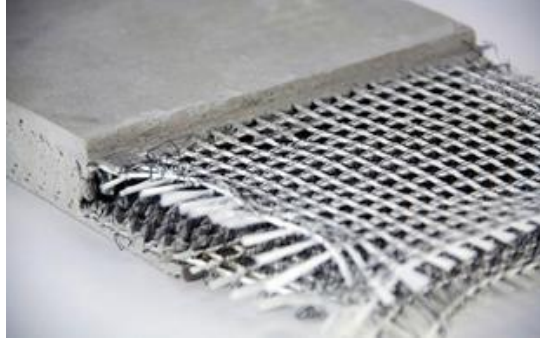


Fig. 1. A sample of textile reinforced concrete

As part of the research work on structural optimization of concrete reinforcements reinforced with glass fiber textiles, the samples were produced using a new, optimized technological method, which involves the use of glass fiber textiles together with short glass fiber for reinforcement, therefore this method represents a kind of hybrid technology. A sample of glass fiber textile fabric is shown in Fig. 2.

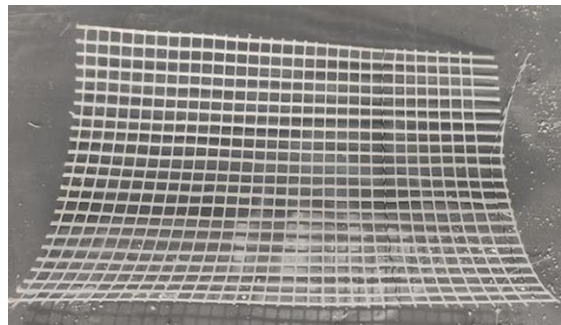


Fig. 2. Glass fiber textile fabric

In this case, a premix is prepared, the main components of which are: sand, cement, microsilica, hyperplasticizer, water and alkali-resistant, short glass fiber with up to 20% zirconium oxide (ZrO_2) content. The glass fiber content in the premix does not exceed 2%, but the lower percentage content is compensated by means of glass fiber mesh or meshes. By varying the density of the mesh, the specific share of the glass fiber increases.

The hybrid technology of using glass fiber textile and short glass fiber was developed by “Fibrobot LTD” and the test samples were produced in the company as well. The tests were conducted at the aviation factory “ATC Aero-Structure Technologies - Cyclone” materials testing laboratory. For each experiment, a panel/board was made from which the test specimens were cut. The samples were tested after 28 days of drying. For different panels, the density of the used glass fiber mesh layer per unit area was different.

Description of the Experiment

According to the ASTM C947 standard, 6 specimens are usually used for the four-point bending test three of which are tested with the mould facing up and the other three specimens with the mould facing down. However, within the framework of the experiment, it is possible to test a different number of samples [4]. It is worth noting that all samples were tested with the aforementioned device configuration. In particular, the distance between the lower supports was 200 mm. The distance between the upper load-bearing slabs is one-third of the distance between the lower supports, or about 66.7 mm. For the bottom supports and top loading slabs, the radius is 5 mm and their length is 7 cm. Also, for almost all samples, additional steel slabs were used, having the corresponding depth and length of the supports and load-bearing slabs. Fig. 3. shows the arrangement of devices during the course of the test.

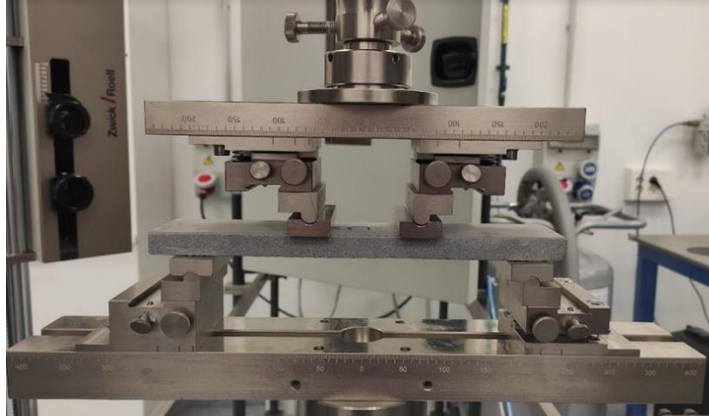


Fig. 3. Arrangement of devices during the bending test

The First Experiment

At the first stage of the experiment, 6 samples were tested and the recommendations of the ASTM C947 standard were followed - 3 samples with the mold facing upward and 3 samples with the mold facing downward [4]. Four layers of glass fiber textiles were used in the tested samples. The first layer was a short glass fiber fabric ("Mat"), and the next three layers were glass fiber textile mesh. The location of the glass fiber textile mesh layer and the distribution of glass fiber mass per unit area in the textile mesh are given in Table 1.

Table 1. Reinforcement Description of the First Experiment Samples

The location of the glass fiber mesh layer in order, from the mold side to the rough side of the sample	Glass fiber textile mesh layer mass per unit area, g/m ²
I	160
II	160
III	160

The Second Experiment

Four layers of glass fiber textile were used in the tested samples. The first layer was a short glass fiber fabric (English "Mat"), while the next three layers were glass

fiber textile mesh. The location of the glass fiber textile mesh layer in the samples and the distribution of glass fiber mass per unit area in the textile mesh are given in Table [2].

Table [2] Reinforcement Description of the Second Experiment Samples

The location of the glass fiber mesh layer in order, from the mold side to the rough side of the sample	Glass fiber textile mesh layer mass per unit area, g/m ²
I	220
II	145
III	300

The Third Experiment

Six concrete matrix samples reinforced only with short glass fiber were tested in the third experiment. Dimensions of the samples were the same as in the previous experiments. The results of the three experiments are presented in Fig. 4. for comparison.

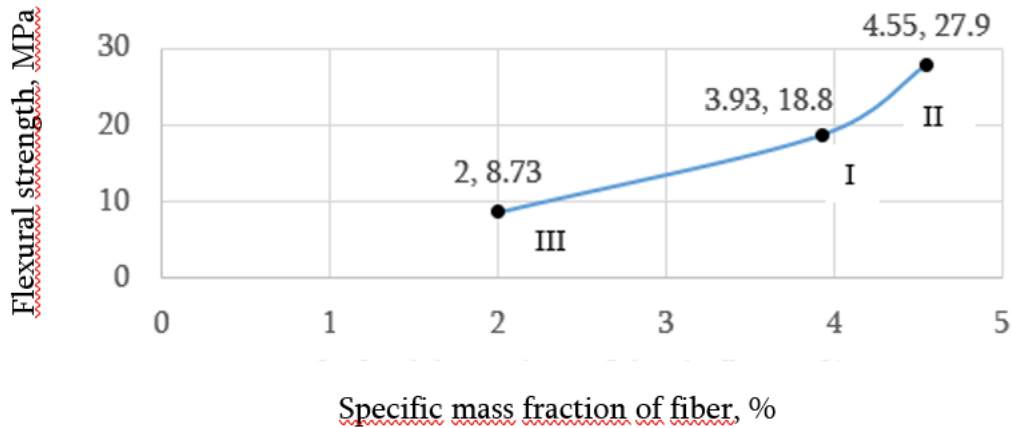


Fig. 4. Dependence of flexural strength on glass fiber content Flexural strength, MPa

Summary Results

The lowest value of flexural strength was obtained in the third experiment, where the samples had only short glass fiber reinforcement and the specific mass fraction of glass fiber was 2%. As seen from Fig. 4., the flexural strength value is improved in the first experiment, where one layer of short glass fiber fabric and three textile meshes were used, with the same glass fiber specific mass per unit area of 160 g/m². The best result was obtained in the second experiment, which is due to the optimisation of the reinforcements. In particular, after the reinforcement layer of the short glass fiber fabric placed on the side of the mold, a glass fiber textile with a higher glass fiber density of 220 g/m² was used as a layer instead of the 160 g/m² textile, which improved the flexural strength of the specimens when tested from the side of the mold. For the middle textile layer, the glass fiber specific mass is less than 160 g/m² and is 145 g/m², and in the case of the textile layer on the rough side of the samples, the specific glass fiber mass is increased to 300 g/m², which significantly increased the flexural strength even when testing with the rough side up. Ultimately, based on the above-mentioned change, the glass fiber content of the samples, made for experiment II 57, was increased only by 0.62% compared to the samples of experiment I, but the results show that a small change significantly improved the most important parameter of mechanical properties. Also, it should be noted that in the samples showing the highest results, the specific mass fraction of glass fiber did not exceed the maximum optimal specific mass fraction limit of 5%, recommended by the references.

Conclusions

1. The use of textiles with equal density significantly increased the flexural strength compared to composite concrete reinforced with short glass fiber only.
2. On the basis of the conducted experimental work, it was determined that by varying the density of the reinforcing textile, with a slight increase in the specific fraction of the glass

fiber, it is possible to obtain an optimally-structured composite, in which the flexural strength is sharply increased and the material becomes uniform when tested on both sides.



Fig. 5. Building of Medical Hospital, 5 Chavchavadze Str., Tbilisi, Georgia

References:

1. Henriksen T. Advancing the manufacture of complex geometry GFRC for today's building envelopes. A+BE | Architecture and the Built Environment, 2017, 05, pp. 40-49.
2. <https://concretecountertopinstitute.com/free-training/introduction-to-gfrc-glass-fiber-reinforced-concrete/>
3. Mobasher B. Textile Fibre Composites in Civil Engineering. Cambridge: Woodhead Publishing, 2016, pp. 33-36.

4. Standard Test Method for Flexural Properties of Thin-Section Glass-Fiber- Reinforced Concrete (Using Simple Beam With Third-Point Loading). ASTM C947, ASTM International, 2003, pp. 1-3.

Resume

“FIBROBET” LLC, a leading producer of glass fiber reinforced concrete in the Georgian market, collaborated with Georgian Technical University to manufacture and test samples of glass fiber reinforced composite concrete. Various types of reinforcements were used in the samples prepared for the four-point bending test. Specifically, the arrangement of textile reinforcements of different densities was altered in the experiments to account for the distribution of bending load forces. A methodology for examination was developed, and the samples were tested accordingly. In each case, a relationship between the density of the glass fiber textile, its structural placement, and flexural strength was established. Consequently, the optimal structure was selected from the tested samples.

**მინაბოჭკოს სიმკვრივისა და ბეტონის მატრიცაში მისი განლაგების
გავლენა მინაბოჭკოთი არმირებული ბეტონის ღუნვის სიმტკიცეზე**

ნოზაძე დ. - პროფ., ეჭიბია პ. – *FIBROBET*-ის დირექტორი,

ჩოგოვაძე მ. - მასალებისა და პროცესების ინჟინერი,

ლოლაძე თ. - ასოც. პროფ.

საბაშვილი ზ. - ასოც. პროფ.

ოთარაშვილი გ. - ასოც. პროფ.

რეზიუმე

შპს “FIBROBET”-ი, მინაბოჭკოთი არმირებული ბეტონის წამყვანი მწარმოებელი ქართულ ბაზარზე, თანამშრომლობდა საქართველოს ტექნიკურ უნივერსიტეტთან მინაბოჭკოთი არმირებული კომპოზიტური ბეტონის დამზადებისა და ტესტირების მიზნით. ოთხ წერტილში ღუნვის ტესტისთვის მომზადებულ ნიმუშებში გამოყენებული იყო სხვადასხვა ტიპის არმირება. კერძოდ, ექპერიმენტებში მოხდა სხვადასხვა სიმკვრივის მქონე ტექსტილის არმირების განლაგების ცვლილება ღუნვაზე დატვირთვის ძალების განაწილების ეპიურის გათვალისწინებით. შემუშავდა გამოკვლევის მეთოდოლოგია და შესაბამისად ჩატარდა ნიმუშების ტესტირება. თითოეულ შემთხვევაში, გამოთვლილ იქნა ბოჭკოს მასის ხვედრითი შემცველობა და დადგინდა დამოკიდებულება ბოჭკოს მასის ხვედრით შემცველობასა და ღუნვაზე სიმტკიცეს შორის. შესაბამისად, შემოწმებული ნიმუშებიდან შეირჩა ოპტიმალური სტრუქტურა.

საკვანძო სიტყვები: მინაბოჭკოთი არმირებული ბეტონი (GFRC), მინაბოჭკოს ტექსტილი, სიმტკიცე ღუნვაზე.

გურიის მხარის საკურორტო მეურნეობა

სალუქვაძე ქ.

ასოცირებული პროფესორი

გელაშვილი შ.

ასისტენტ პროფესორი

გურიის მხარის კურორტები უნიკალური სამკურნალო თვისებებით გამოირჩევიან, თუმცე დღეს-დღეისობით მათი შესაძლებლობის მინიმუმიც კი არ არის გამოყენებული.

მესხეთის ქედზე, ზღვის დონიდან 2050მ სიმაღლეზე მდებარეობს კურორტი ბახმარო. კურორტი მხარის ადმინისტრაციული ცენტრიდან დაშორებულია 54კმ-ით, დაბა ჩოხატაურიდან 52კმ-ით ბახმარო მაღალი უჩვეულო რბილი კლიმატით ხასიათდება. აქ იანვრის თვის საშუალო ტემპერატურაა-5, აგვისტოში + 13,5, ფარდობითი ტენიანობა 73%-ია. თოვლის საფარის ხანგრძლივობა 5-6 თვეს აღწევს, ხოლო მისი სიმაღლე საშუალოდ 250-350 მ-ს. მზის ნათების ხანგრძლივობაა 1975 საათი წელიწადში და გამოირჩევა ულტრაიისფერი გამოსხივების მაღალი ინტენსივობით. კურორტიდან ზღვის პირდაპირი ხედავ და მასთან სიახლოვე აქ ზღვისა და მთის ჰაერის იშვიათი ნაზავს ქმნის. კურორტის ძირითადი სამკურნალო ჩვენებაა სუნთქვის ორგანოთა არატუბერკულიოზური დაავადებები, სისხლნაკლებობა, ნევრასთენია, ლიმფადენტი. აქ ჩატარებული არაერთი სამეცნიერო ექსპედიციისა თუ გამოკვლევის შედეგები, საქვეყნოდ ცნობილ მკურნაკლთა და კურორტოლოგთა დასკვნები ერთხმად აღიარებენ ბახმაროს მსოფლიოს ერთ-ერთ უნიკალურ კურორტად. აღნიშნული გამოკვლევებისას ასევე დადგინდა, რომ კურორტისა და მის გარშემო აღმართული მთების ბუნებრივი მონაცემები (ლანდშაფტი, თოვლის ხარისხი, საფარის სიმაღლე და ხანგრძლივობა) აქ მსოფლიო სტანდარტების საზამთრო სპორტულ-ტურისტული და სამთო-სათხილამურო კომპლექსების მოწყობის საშუალებას იძლევა. 70-იანი წლების ბოლოს იყო კიდევაც მცდელობა ბახმარო გადაქცეულიყო მუდმივ-მოქმედ კურორტად. კურორტმა, ნაცვლად ამჟამინდელი 3-4 თვისა, შეიძლება იმოქმედოს მთელი წლის განმავლობაში და ერთდროულად მოემსახუროს 3000 ტურისტს. პერსპექტივაში შეიძლება მისი დაკავშირება სატრანსპორტო საბაგრო გზით შავი ზღვის კურორტებთან აღნიშნული კავშირები უზრუნველყოფს სამთო და საზღვაო კურორტების და დამსვენებლების საექსკურსიო დანიშნულებით გადაყვანას და ამ ორი სისტემის ურთიერთკავშირს.

ქართველი არქიტექტორების მიერ დამუშავებულია კურორტის გეგმარებითი სტრუქტურა, რომელმაც თავის დროზე ექსპერტთა დიდი მოწონება დაიმსახურა, მაგარ საქმე

სამწუხაროდ წინ ვერ წავიდა. (ვფიქრობთ, სწორედ ახლა დადგა ამ საინტერესო პროექტის განხორციელების დრო).

ბახმაროს მახლობლად, იმავე მესხეთის ქედის ჩრდილოეთ კალთაზე, ზღვის დონიდან 2200 მეტრ სიმაღლეზე მდებარეობს კურორტი გომის მთა. კურორტის ჰავა, კლიმატური პირობები და სამკურნალო ჩვენებები ბახმაროს მაჩვენებლების იდენტურია, აღსანიშნავია კურორტის, ჭინჭაოს ტბა.

მესხეთის ქედის ძირში, მდინარე გუბაზეულის ხეობაში, ზღვის დონიდან 470 მეტრ სიმაღლეზე მდებარეობს კურორტი ნაბელავი. კურორტზე ჰაერის საშუალო წლიური ტემპერატურა +13,5-ია, აგვისტოს თვის კი +22. ნალექების საშუალო წლიური რაოდენობა 1800მმ, თოვლის საფარის სიმაღლე 50-150სმ. კურორტი მხარის ადმინისტრაციული ცენტრიდან დაშორებულია 45კმ-ით, დაბა ჩოხატაურიდან კი კი22 მკ-ით. ნაბელავი ბალნეოლოგიურ- კლიმატური კურორტია. სამკურნალო ფაქტორებია ჰავა და ნახშირმჟავა ჰიდროკარბონატული ნატრიუმი, სამკურნალო სუფრის წყალი, რომელიც მინერალურ წყალ “ბორჯომის“ უახლოესი ანალოგია და ცნობილია როგორც საჭმლის მომნელებელ ორგანოთა: ღვიძლის, ნაღვლისა და შარდის დაავადებათა, ასევე ნივთიერებათა ცვლის მოშლის სამკურნალოდ მეტად ეფექტური საშუალება.

ქ. ოზურგეთიდან 10კმ მანძილზე, ზღვის დონიდან 200 მეტრ სიმაღლეზე მდებარეობს კიდევ ერთი ბალნეოლოგიური კურორტი ნასაკირალი. კურორტის ძირითადი სამკურნალო ფაქტორია ქლორიდულ-ნატრიუმიანი სამკურნალო მინერალური წყლები, მინერალიზაციით 3,8-7,8გ/ლ. მინერალური წყლები გამოყენება აბაზანებისათვის, საყრდენ-სამოდრაო აპარატის, პერიფერიული ნერვებისა და გინეკოლოგიური პროფილის დაავადებათა სამკურნალოდ, ასევე სასმელად კუჭის ქრონიკულ დაავადებათა დროს.



სურ. 1

გურიის კურორტთა შორის ყველაზე მეტად კეთილმოწყობილია და ათვისებულია ზრვისპირა კურორტი ურევი, რომელიც ქ.ოზურგეთიდან 20 კილომეტრითაა დაშორებული. კლიმატი სუბტროპიკულია, ჰაერის ფართობით ტენიანობა 78%-ს შეადგენს, ნალექების საშუალო რაოდენობა 2000მმ, იანვრის თვის საშუალო ტემპერატურაა +5,8, ხოლო აგვისტოს თვის +23.



სურ. 2

ურევი - კოლხეთის დაბლობის სამხრეთ-დასავლეთ ნაწილში მდებარეობს. კურორტს დასავლეთით შავი ზღვა ეკვრის, აღმოსავლეთით გარსემორტყმულია მტებით, ჩრდილოეთითა და სამხრეთით მდინარეების სუფსისა და ნატანების დაბლობებია. სადგურ ურევიში გადის თბილისი-ბათუმის, თბილისი-ოზურგეთისა და ქუთაისი-ბათუმის სარკინიგზო მაგისტრალები. საავტომობილო გზა კი უზრუნველყოფს შეუფერხებელ საავტომობილო მიმოსვლას. კურორტის ისტორია 100 წელზე მეტს ითვლის, ოფიციალურად კი როგორც კურორტი არსებობს 1971 წლიდან. კურორტის კლიმატი ნესტიანი სუბტროპიკულია. მზის ნათების ხანგრძლივობა საშუალოდ 1800-18200 საათს შეადგენს. ჯამური რადიაცია მერყეობს 110-130 კკალ/სმ.კვ. ფარგლებში, რადიაციული ბალანსი 6 კკალ/სმ.კვ. საშუალო წლიური ტემპერატურა 14.3 გრადუსია. ზამთარი ძალიან რბილია (5.8 გრადუსი იანვარში). ზღვა, მზე, წვრილი "ხავერდოვანი" ქვიშა, რომელსაც მაგნიტური თვისებები აქვს, კურორტს საუკეთესო დასვენებისა და მკურნალობის თვისებებს ანიჭებს. ურევის ბუნებრივი მონაცემები შესაძლებელია გამოყენებულ იქნეს გულ-სისხლძარღვთა დაავადებების, პერიფერიული ორგანოების და საყრდენ-მამოძრავებელი ორგანოების სამკურნალოდ როგორც მოზარდებში, ასევე ბავშვებში. ასევე დიდი პერსპექტივები აქვს ანალოგიური თვისებების შავიზღვისპირა კურორტებს შეკვეთილსა (ოზურგეთის რაიონში) და გრიგოლეთს (ლანჩხუთის რაიონი).

როგორც ვხედავთ მხარეში კურორტთა მეტად საინტერესო სპექტრია. სამწუხაროა, რომ დღეისათვის მათი შესაძლებლობების მხოლოდ 20%-ია გამოყენებული. Kკურორტების

კომპლექსური ათვისება და მათ შორის ფუნქციონალური ურთიერთკავშირის დამყარება გაცილებით გაზრდის თითოეული მათგანის ღირსებას.

გამოყენებული ლიტერატურა:

1. ლ. ვარდოსანიძე. ქ. ზესტაფონის ტერიტორიის ზონირება ქალაქთმშენებლობითი ღირებულების მიხედვით. 2004 წ.

2. თ. მახარაშვილი. ქალაქთმშენებლობითი სტრუქტურების სივრცობრივ-გეგმარებითი ორგანიზაცია. წყარო: ლექციათა კურსის დოკუმენტაცია. გერმანია-საქართველოს ერთობლივი კრებული. 2002 წ.

რეზიუმე

სტატიაში განხილულია გურიის საკურორტო პოტენციალი, რომელსაც გურიის ეკონომიკაში მნიშვნელოვანი ადგილი უჭირავს ძირითადად, ისინი თვითდასაქმებულთა კატეგორიას განეკუთვნებიან. საკურორტო ტერიტორიების მოდერნიზაცია და განვითარება, რეგიონისთვის უმნიშვნელოვანეს პრიორიტეტულ ამოცანად განხილება.

Guria resort farm

Salukvadze K.

Gelashvili sh.

Resume

The article discusses the resort potential of Guria, which occupies an important place in the economy of Guria, mainly, they belong to the category of self-employed. Modernization and development of resort areas is considered as the most important priority task for the region.

Adaptive Reuse of The Thermal Bath number 8th In Tskaltubo

Kobalia Luka

*Head of Architecture Studio
at Caucasus University*

Keywords: adaptive reuse, sustainable development, heritage preservation, biomimicry, Tskaltubo, Georgia, tourism, revitalization.

Introduction

In the current era, there is an increasing focus on sustainable development, driving various sectors of the economy to adopt environmentally friendly practices. In Georgia, tourism is a key area experiencing rapid growth, and it's increasingly aligning with sustainability principles. As the tourism sector expands each year, it's crucial to ensure that growth is sustainable, addressing modern challenges effectively. A significant aspect of this effort is managing heritage sites sustainably. My research is aimed to highlight the importance of refurbishing historical sites, like architectural landmarks or abandoned complexes, using sustainable approaches. By doing so, we can not only preserve cultural heritage but also stimulate tourism, promote circular economy concepts, and create a more sustainable environment. To illustrate this, research focuses on the adaptive reuse of Bath number 8th in the Tskaltubo balneological resort, while mindful of the substantial 40% annual CO₂ emissions attributed to building stock.

The globally increasing pace and interest in medical tourism have made it imperative to renew, modernize, and enhance the energy efficiency of balneological resorts in the country.

The town-resort Tskaltubo, a unique administrative center of the self-governing Tskaltubo municipality in the central region of historical Imereti, is known for its picturesque location. Nestled within the valleys of the Rioni and Gubisskali rivers, it shares borders with Kutaisi to the east, Samtredia and Khoni to the west, Tsageri and Ambrolauri to the north, and Baghdadi and Van to the south. Encompassing an area of 700.1 km², the municipality's primary river is the Rioni, along with its tributaries Tskaltubostskal and Gubistskali. Additionally, Tavshava Lake is situated within the municipality's territory. Tskaltubo boasts an artificially created "cold lake" within the city. Positioned at the convergence of subtropical and mid-latitude climatic zones, Tskaltubo experiences a predominantly subtropical climate. The average annual temperature stands at 14.6°C, with January being the coldest month at 5.3°C and August the warmest at 23.8°C. The frequency of precipitation is

influenced by the proximity to the Black Sea and the rugged terrain of the surrounding mountains.

In Georgia, Tskaltubo contends with several local and international rivals in the balneological resort sphere, including coastal havens like Tsaishi-menji and Kobuleti-Ureki, alongside mountain retreats such as Borjomi, Sairme Usira, and Shovi. Leveraging its strategic positioning, robust transportation infrastructure, expansive sanatorium inventory, and distinctive mineral waters, Tskaltubo emerges as a frontrunner among its domestic competitors. Moreover, it holds its ground against esteemed European counterparts like Karlovy Vary and Teplice in the Czech Republic, Yakhimov in Hungary, Swinoujście, Kamen Homerski, and Kolobrzeg in Poland, as well as Baden-Baden and Wiesbaden in Germany, Vichy in France, and Bath in Great Britain.

The design project emphasizes the criticality of repurposing thermal bath, integrating supplementary functionalities into the project site, and fostering sustainability prospects. Through innovative design strategies, project aims to transform the thermal bath into a multifaceted hub, not only preserving its historical significance but also enhancing its utility for modern needs. By incorporating elements that promote environmental stewardship and resource efficiency, design seeks to maximize the sustainable potential of the site. The project comprises three distinct yet harmonious buildings, each contributing to the unity and complexity of the site. These include the **primary thermal bath**, the **inviting Caffè Eucalyptus**, and the **Meditation Centre**. Together, they form an integrated environment that fosters diverse experiences while maintaining a cohesive architectural identity. This synthesis of structures not only enriches the functionality of the site but also enhances its aesthetic appeal, offering visitors a compelling blend of relaxation, rejuvenation, and reflection within a sustainable framework.

Thermal bath number 8th was constructed in 1958 in Tskaltubo Balneology Resort by architect Ioseb Zaalishvili and constructors D. Kajaia and N. Meskhi. The building features an innovative design. It marks the first use in Georgia of a substantial 42-ton domed roof constructed from reinforced concrete elements. With a total of four entrances two for women and two for men—the facility includes dedicated spaces in each entrance for showers and two flower-shaped baths, accommodating a total of 28 persons.

Unfortunately, the building now is abandoned and in bad condition, even the old paper works and drawings are lost, throughout that research included site visit and generating existing drawings.

Design Decisions For Bath #8

Transforming from a basic bath facility, the redesigned Thermal Bath #8 in Tskaltubo now encompasses various functions to cater to diverse needs. The architectural design of the building allows for the creation of additional spaces, such as galleries, where cultural activities can be hosted. This approach aims to make the building more accessible to the community, a pivotal aspect in revitalizing an old structure. In addition to its cultural significance, a section between the two entrances is designated as a public swimming pool, which will also serve as an ice-skating rink during the winter months.

The façade of the building has been modified to align with its functionality and structural condition. A metal and glass dome, supported by an external metal structure, has been added to the roof. Additionally, a mobile metal mesh façade has been installed for the galleries, allowing for flexible adjustments to its shape. Renewed entrances feature glass brick façades integrated with micro solar panels, enabling the generation of electricity. Furthermore, the roofing system has been designed with photovoltaic shingles to further enhance electricity generation capabilities.

In addition to these façade and roofing enhancements, the design incorporates various other sustainable features. Through my research, it was found that the primary functional issue of the original building, when operational, was excessive moisture. This posed significant challenges for both staff and customers. In response, Biomimicry principles were employed as a problem-solving approach. The research focused on identifying natural mechanisms by which plants or other organisms extract water from the air, to integrate such features into the design. *Lomatia polymorpha* and Darkling beetles emerged as ideal examples for theoretical applications.

Lomatia polymorpha, commonly known as the King's *Lomatia* or King Billy Pine, exhibits remarkable environmental adaptations that make it an ideal model for addressing the moisture issues in the building design. This species is native to Tasmania's wet, montane forests, where it thrives despite the high moisture levels in the air. The plant's leaves possess specialized structures, such as dense hairs and waxy coatings, that enable them to capture moisture from the air through condensation efficiently. By mimicking these structures in the building's design, it becomes possible to harness moisture from the air and mitigate the challenges posed by excessive vapor.

Similarly, darkling beetles, belonging to the family Tenebrionidae, have evolved unique mechanisms to survive in arid environments where water scarcity is a constant challenge.

Some species of Darkling beetles have specialized adaptations in their exoskeletons that allow them to collect and channel moisture towards their mouths for consumption. By studying these beetles' intricate structures and behaviors, designers can draw inspiration for developing innovative solutions to moisture management within the building. Integrating biomimetic designs based on the adaptations of *Lomatia polymorpha* and Darkling beetles can offer sustainable and effective approaches to addressing moisture-related issues in architectural contexts.

The project is also outstanding because of its ability to use its own natural resource - thermal water. The bath is supplied with water at a constant temperature of 39 degrees Celsius using the temperature of the exposed water; the temperature is taken from the water through the heat exchanger. As a result, thermal energy will be generated and used to heat domestic water.

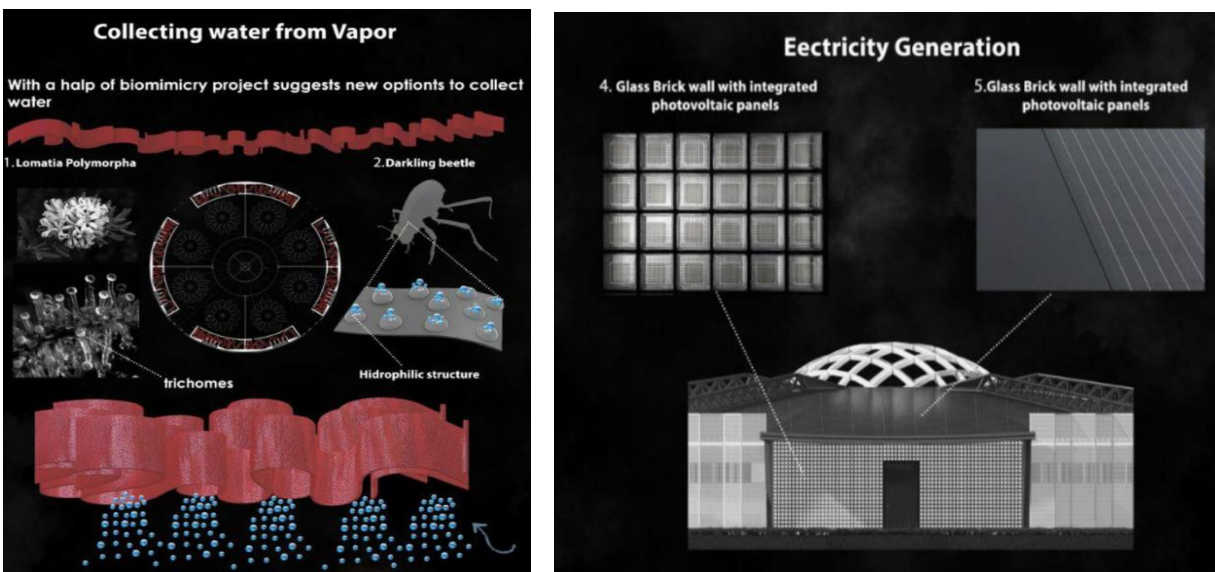


Figure 1. Meditation center

Just as a balneological bath promotes physical health, a Meditation Center serves as a haven for mental well-being. The centerpiece of the Meditation Center lies underground, requiring visitors to descend into the earth to reach the main hall where Yoga and meditation masterclasses take place. Along the underground walls, there is an exhibition of roots symbolizing the unconscious mind, complementing the conscious mind represented by the "tree." As visitors descend, they find themselves enveloped in tranquil meditation chambers adorned with these symbolic roots, providing a tangible connection to the subconscious

realm. This serene sanctuary encourages introspection, inviting individuals to delve into the intertwined interplay between conscious and unconscious realms within the nurturing embrace of nature's consciousness.

Cafe Eucalyptus

Caffe Eucalyptus is a meticulously designed café situated adjacent to a thermal bath, offering visitors a serene environment to relax before and after indulging in thermal bath procedures, accompanied by delightful meals. The café is thoughtfully divided into two blocks, with a pathway gracefully connecting them. Its architectural essence seamlessly integrates with the surrounding landscape, highlighted by an iconic green roof that fosters an elevated public space experience. The design concept of Caffe Eucalyptus is deeply rooted in the historical narrative of its location. The facade material, Roasted Eucalyptus wood siding, serves as a symbolic homage to the Eucalyptus tree originally planted to reclaim and drain a swamp within the park's territory. This material choice not only embodies the spirit of renewal and transformation but also resonates with the café's name, evoking a sense of natural connection and rejuvenation.

The adaptive reuse of historical sites holds immense potential for sustainable development, cultural preservation, and economic revitalization. Through the transformation of Thermal Bath #8 in Tskaltubo, this project exemplifies the synergy between heritage conservation and modern functionality. By integrating sustainable design principles and innovative solutions, such as biomimicry-inspired moisture management and renewable energy utilization, the project not only preserves the architectural heritage but also addresses contemporary challenges. Moreover, including complementary facilities like the Meditation Center and Cafe Eucalyptus enhances the site's appeal and usability, fostering a holistic experience for visitors. This endeavor showcases the transformative power of adaptive reuse in promoting sustainability and resilience in the tourism sector

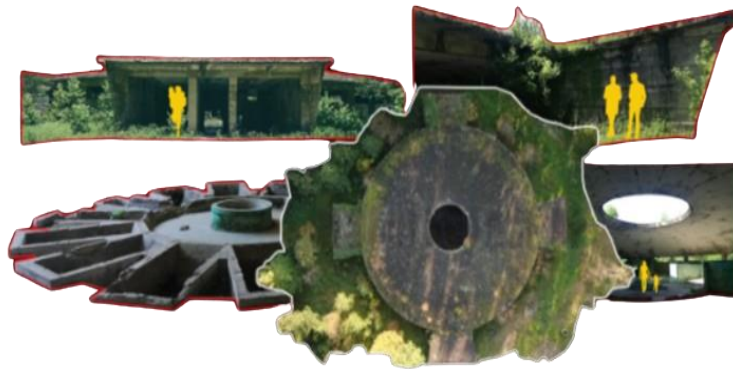


Figure 2. Site Pictures

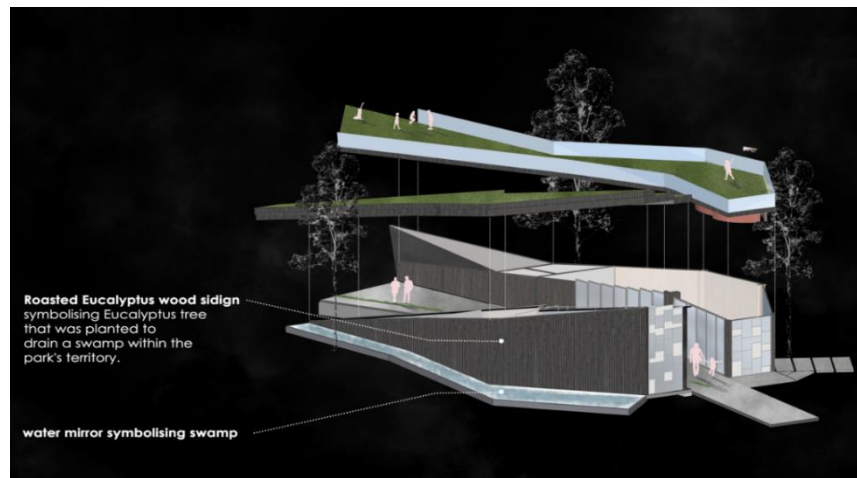


Figure 3. Caffe Eucalyptus

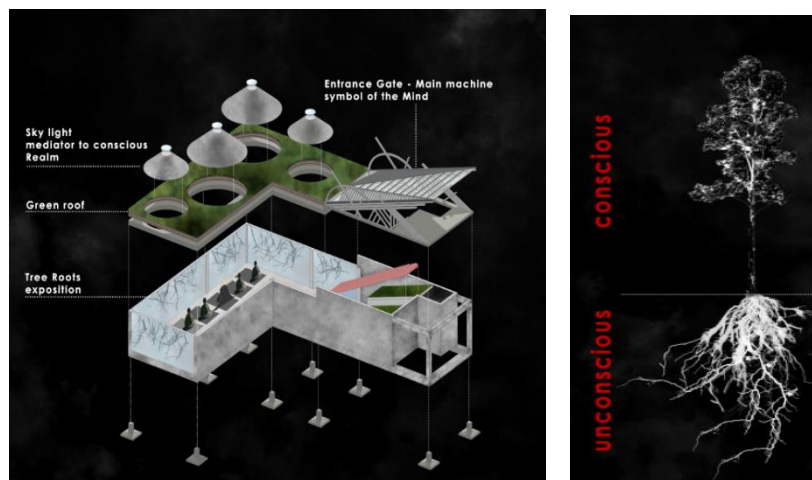


Figure 4. Meditation Center



Figure 3. visualization

References :

1. <https://indigo.com.ge/articles/spiritualuri-seansi-wyaltubosi> Kvirikashvili, N. (2020). facebook icon twitter icon სპირიტუალური სეანსი წყალტუბოში. Indigo.
2. <https://biomimicry.org/what-is-biomimicry/>What Is Biomimicry? (2021). Biomimicry Institute. Retrieved July 10, 2024

წყალტუბოში მე-8 თერმული აბაზანის ადაპტური ხელახალი გამოყენება

ქობალია ლუკა

კავკასიის უნივერსიტეტის

არქიტექტურული სტუდიის ხელმძღვანელი

რეზიუმე

სტატია "წყალტუბოს თერმული აბანო #8 -ის ადაპტაცია რეაბილიტაცია" იკვლევს წყალტუბოში, თერმული აბანოს მდგრადი განახლების, რეაბილიტაციისა და ადაპტაციის პრინციპებს . პროექტი აცოცხლებს ისტორიული და კულტურული ღირებულების მქონე შენობასა და გარემოს ინოვაციური დიზაინის სტრატეგიებისა და ბიომიმირით შთაგონებული გადაწყვეტილებების გამოყენებით. სტატიაში განხილულია თერმული აბანოების დაცვისა და განახლების მნიშვნელობა კურორტის სიცოცხლისუნარიანობის შესანარჩუნებლად და მდგრადი ტურიზმის წასახალისებლად, ასევე მკაფიოდ არის გამოკვეთილი მდგრადი არქიტექტურული გადაწყვეტების მნიშვნელობა შენობის პოტენციალის სრულად გამოყენების მიზნით. სტატიაში ირკვევა რომ კვლევის საფუძველზე დაყრდნობით, არსებული შენობის რეაბილიტაცია ადაპტაციასთან ერთად, გამართლებულია დამატებითი შენობების გაჩენა, როგორებიცაა მედიტაციის ცენტრი და კვების ობიექტი, რაც კომპლექსს ფუნქციურად და იდეურად ერთიანს ხდის.

Resume

The article "Adaptation and Rehabilitation of Tskaltubo Thermal Bath #8" explores the principles of sustainable renovation, rehabilitation, and adaptation of the thermal bath in Tskaltubo. The project revitalizes a building and environment of historical and cultural value using innovative design strategies and biomimicry-inspired solutions. The article discusses the importance of protecting and renovating community baths to maintain the resort's vitality and encourage sustainable tourism. It also clearly outlines the significance of sustainable architectural solutions to realize the building's full potential. Based on the research, the article justifies rehabilitating the existing building and adding new structures, such as a meditation center and a catering facility, making the complex functionally and ideologically unified. The article explores the adaptive reuse of Thermal Bath #8 in Tskaltubo, Georgia, as a model for sustainable development and heritage preservation. Through innovative design strategies and biomimicry-inspired solutions, the project aims to revitalize the historical site while addressing contemporary sustainability challenges.

„მიწის ნაკვეთის გეომეტრიული ფორმის მნიშვნელობა მშენებლობაში“

ქობულაძე ნ.

დოქტორანტი

არქიტექტურულ პროექტზე მუშაობა იწყება მიწის ნაკვეთის შესწავლით. მიწის ნაკვეთი უნდა იყოს რეგისტრირებული და იდენტიფიცირდებოდეს როგორც საკუთრება, იმისათვის რომ მასზე შესაძლებელი იყოს მესაკუთრის სურვილით მშენებლობის წარმოება.

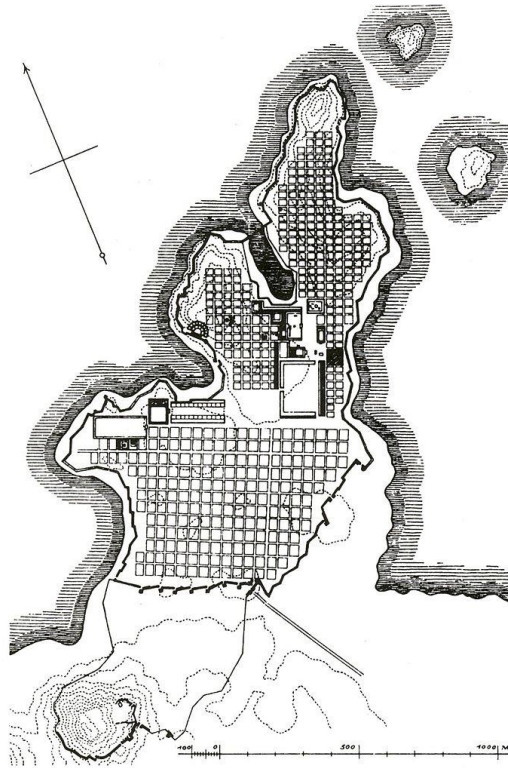
ტერიტორიების საკუთრებებად დაყოფის საშუალება არის მათი აზომვა და გარკვეული კონფიგურაციებით მათი რეგისტრაცია. ეს რეგისტრირებული ნაკვეთები ერთიანობაში ქმნის კვარტლებს, გზებს, უბნებს, დასახლებებს, ქალაქებს. თითოეულ მიწის ნაკვეთზე მინიჭებული საკადასტრო კოდით შესაძლებელია მათი იდენტიფიცირება და შესაბამისი საჭირო ინფორმაციის მიღება.

მჭიდროდ დასახლებული ტერიტორიების ნაკვეთებად დაყოფის ყველაზე აპრობირებული და გამართლებული პრაქტიკული მოდელი ურბანული დაგეგმარებისას არის ბადისებრი გეგმა, სადაც ქუჩები ერთმანეთს კვეთენ და ქმნიან ბადეს.

ბადისებრი გეგმარების ორი თანდაყოლილი მახასიათებელია ხშირი გადაკვეთები და ორთოგონალური გეომეტრია, რომელიც ხელს უწყობს მარტივ მოძრაობას. გეომეტრია ხელს უწყობს ორიენტაციას და გზის ძიებას, ასევე ხშირი გადაკვეთები ხელსაყრელია მარშუტის არჩევისთვის სასურველ მიმართულებამდე პირდაპირ მისასვლელად.

ძველ რომში მიწის გაზომვის ბადის გეგმის მეთოდს ეწოდებოდა ცენტურიაცია.

ბადისებრი გეგმარება თარიღდება ანტიკურ ხანაში და შემდგომ გამოჩნდა მრავალ კულტურაში; ზოგიერთი ადრეული დაგეგმარებული ქალაქი აშენდა ასეთი გეგმების გამოყენებით ინდოეთის კონტინენტზე.



სურ. 1 უძველესი ქალაქი მილეთი (დღევანდელი თურქეთი)

ორთოგონალური ბადის გეგმა, რომელიც დღეს ურბანული დაგეგმარების ერთ-ერთი ყველაზე გავრცელებული სახეა თარიღდება ანტიკურ ხანაში. ქუჩები იკვეთება ერთმანეთთან სწორი კუთხით, რის შედეგადაც იქმნება ბადე, რომელიც შედგება ქუჩებისგან, გამზირებისგან, ბლოკებისგან, მოედნებისგან, პარკებისგან და სხვა ურბანული სივრცეებისგან.

მიუხედავად იმისა, რომ ბადის იდეა არსებობდა ელინურ საზოგადოებაში და ქალაქგეგმარებაში, ის არ იყო გავრცელებული ჩვენს წელთაღრიცხვამდე მეხუთე საუკუნემდე. თუმცა, მან ნელ-ნელა მოიპოვა უპირატესობა ჰიპოდამუს მილეთელის (ძვ. წ. 498-408 წწ) ძალისხმევით, რომელმაც ამ ფორმის შესაბამისად დაგეგმა და გადააგეგმარა მრავალი ბერძნული ქალაქი.

ქალაქების უმეტესობა, რომლებსაც აქვთ ქსელური გეგმა, მომდინარეობს დაგეგმარებიდან, რომელსაც საფუძვლად უდევს წინასწარ გააზრებული ურბანული დიზაინის ნიმუში.

ორთოგონალური გეომეტრია უფრო ხშირია ქალაქებში, სადაც ძირითადად ბრტყელი რელიეფია, მაგრამ ასეთი ტიპის გეგმარება განიცდის ცვლილებებსაც, რათა მოერგოს

სხვადასხვა ადგილებს მთიანი ლანდშაფტებით. ადაპტაციები ასევე შეიძლება გავრცელდეს თითოეული ქალაქის სხვა სპეციფიკურ მახასიათებლებზე, როგორცაა ბლოკის ქვედანაყოფები ან ჯგუფები, ჩაღრმავებული კუთხეები, დიაგონალური ზოლები და სხვა.

უჯრედულ-ბადისებრი გეგმარება ფართოდ არის გამოყენებული მთელს მსოფლიოში, წინასწარ დაგეგმარებული ქალაქების ზედხედზე ადვილად შესამჩნევია ტერიტორიების კვარტალური დაყოფა.



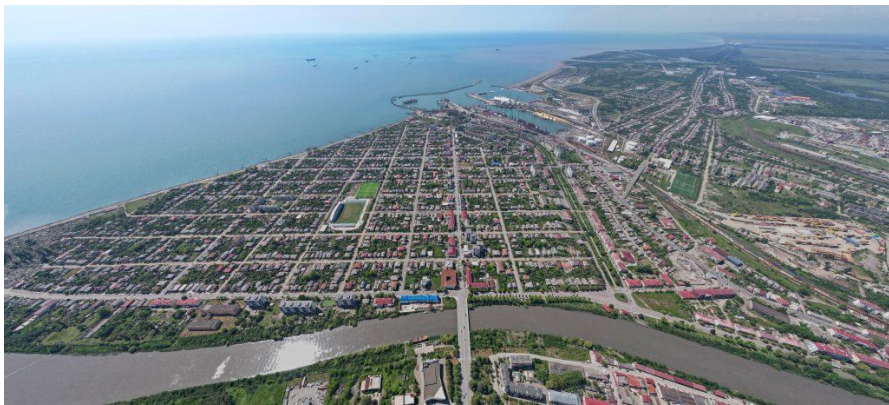
ბარსელონა (ესპანეთი)

ათენი (საბერძნეთი)

კალი (ბრაზილია)

სურ. 2

ასეთი გეგმარება აქვს საფუძვლად ქალაქ ფოთს, რომლის დაგეგმარების კონცეფცია ნიკო ნიკოლაძემ შეიმუშავა და დღეს ფოთის ზედხედზეც ადვილი შესამჩნევია წინასწარ გააზრებული დაგეგმილი გეგმის კვალი:



სურ. 3



სურ. 4 ფოთი (საქართველო)

იგივე ტიპის, უჯრედული გეგმარება აქვს საფუძვლად ბათუმს, ქალაქის ძველ ნაწილს:



სურ. 5

ზღვისპირა ქალაქებში განსაკუთრებით კარგად “მუშაობს” ასეთი გეგმარების გეომეტრიული ეფექტი, რადგან ზღვა როგორც ბუნებრივი საზღვარი, იძლევა ორიენტაციას, რომ განვსაზღვროთ პარალელურ ქუჩაზე ვმოდრობთ თუ მართობულზე. ხშირია შემთხვევა როცა უცხო ქალაქში ჩასულ ვიზიტორებს უჭირთ ქუჩების გარჩევა რადგან “ყველა ერთმანეთს ჰგავს”, თუმცა ყველგან სადაც მაიდენტიფიცირებელი სხვა ნიშნები არის ქალაქებში, ორიენტაცია გაცილებით მარტივია.

უჯრედული, გეომეტრიული ტიპის გეგმარების უპირატესობის საჩვენებლად ასევე აღსანიშნავია ნიუ იორკის, მანჰეტენის 1811 წლის რეკონსტრუქციის პროექტი.

შედარებისთვის ძველი და რეკონსტრუქციის გეგმა:



ახალი ამსტერდამი



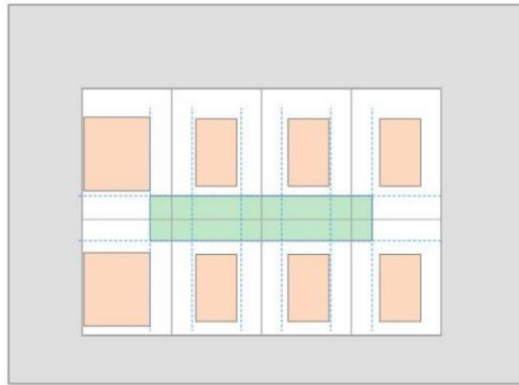
ნიუ იორკი

სურ. 6

უამრავი სარგებლის გარდა ბადისებრი გეგმარების პლიუსი არის ასევე უძრავი ქონების სისტემატიზაცია. ნაკვეთების დაყოფა სისტემატიზაციით, იძლევა საშუალებას რომ უძრავი ქონება იყოს მოქცეული პირობით ჩარჩოში, რომელზეც განსაზღვრულია წესები.

საქართველოში მოქმედი განაშენიანების წესები არის სრულად მორგებული ბადისებრი ტიპის კვარტალური გეგმარების მიწის ნაკვეთებზე და მიწის ნაკვეთების არაგეომეტრიული ფორმებით, უსისტემო რეგისტრაციების შედეგად სამშენებლო პროცესები ვითარდება წინასწარი პროგნოზირების გარეშე.

ქვეყანაში მოქმედი განაშენიანების წესები ბოლო ათწლეულის განმავლობაში იდეალურად ერგება მხოლოდ სწორხაზოვნად რეგისტრირებულ ნაკვეთებს, რომლებიც ერთიანობაში ქმნის გზებს შორის მოქცეულ კვარტლებს. სამაგალითოდ მოყვანილია შენობების განთავსების წესები მიჯნის ხაზებისა და უკანა ეზოს დაცვით, სადაც კვარტლის შუა ნაწილი რჩება ცარიელი, გამწვანებული. სამეზობლო მიჯნები დაცულია იმის მიხედვით თუ რა განთავსება აქვს მიწის ნაკვეთს ქუჩებთან მიმართებაში და ამ სქემაზე წარმოდგენილი ყველა მიწის ნაკვეთი აკმაყოფილებს საქართველოში მოქმედ განაშენიანების წესებს. თუმცა, თუ მიწის ნაკვეთის, როგორც საკუთრების გამიჯვნა და დაყოფა მოხდება, მიწის ნაკვეთები მიიღებს სხვაგვარ ფორმებს. აზრს დაკარგავს უკანა ეზოსა და მიჯნის ზონის დაცვა და განაშენიანებაც ვერ იქნება ისეთი როგორც დაიგეგმა.



სურ. 7

ასეთივე ტიპის კვარტლები გვაქვს “ჩარჩო-გეგმით” დაგეგმილი დიდი დილმის ტერიტორიაზე სადაც კვარტალში ნაკვეთები გეგმაზომიერად იყო დაყოფილი,



სურ. 8

თუმცა ამ ნაკვეთების გაერთიანების დაყოფის ან კონფიგურაციის ცვლილების შემთხვევაში (რასაც არ არეგულირებს კანონი) განაშენიანება ზოგ კვარტალში მჭირდროა, ზოგან ნაკლებად, და ზოგ შემთხვევაში ვიღებთ სრულიად ათვისებულ კვარტალს ისე, რომ არ იყოს დაცული განაშენიანების ხაზები.

უსისტემო რეგისტრაციების შედეგად მიღებული უბნების ბევრი მაგალითი გვაქვს თბილისში, რომლებიც ვერანაირ საკანონმდებლო ჩარჩოში ვერ ექცევა. მაგალითად სოფელი დილმის ტერიტორია:



სურ. 9

ამ ფოტოზე ნათელია, რომ წინასწარი დაგეგმვა ტერიტორიას არ ქონია. ნაკვეთები სპონტანურად, საჭიროებისამებრ არის დაყოფილი და განაშენიანებაც არათანაბარია. მწვანე საერთო ვენტილირებადი ეზოს, მიჯნის და სხვა განაშენიანების ხაზების დაცვა პირობითია და კანონის დაცვის შემთხვევაში აკმაყოფილებს მხოლოდ კონკრეტულ მიწის ნაკვეთს, რაც ვერ იმუშავებს კვარტალზე. შესაბამისად ვიღებთ არაჯანსაღ საცხოვრებელ გარემოს.

შეიძლება აღმოჩნდეს ისეც, რომ დღევანდელი აივანი და ფანჯარა მეზობლის კანონიერმა ახალმა მშენებლობამ დალუქოს.

სამშენებლო კანონმდებლობაში ბევრი საყურადღებო ნიუანსია, რომელიც ქმნის არასწორ განვითარებას დასახლებულ ტერიტორიებზე, თუმცა მიწის ნაკვეთის ფორმა არის ის ამოსავალი წერტილი, რომელიც განსაზღვრავს როგორ შეიძლება ურბანულ ქსოვილში ახალი შენობის განთავსება.

მიწის ნაკვეთის საზღვრები არის დოკუმენტური პირობითი მასალა, რომელსაც თვალთ ვერ აღვიქვამთ, თუმცა მასზე მორგებული შენობა-ნაგებობებით ნათელია რომ ნაკვეთების რეგისტრაციას ჭირდება მეტი სისტემატიზაცია.

არ არის აუცილებელი ყველა დასახლება იყოს უჯრედულ გეგმარებაში მოქცეული, თუმცა სხვა ტიპის გეგმარებებზე დაკვირვებითაც შეიძლება ითქვას რომ სწორი გეომეტრიული ფორმები არის ყველაზე მარტივი ფორმა მიწის ნაკვეთების ასათვისებლად. შესაძლებელია გეომეტრიული ფორმის მიწის ნაკვეთები სხვა ქსოვილში იყოს მოქცეული, თუმცა მიწის ნაკვეთის ფორმა იძლეოდეს საშუალებას თანაბარ პირობებში განვითარდეს კონკრეტული კვარტალი.

ახალი ტერიტორიების ათვისებისას მნიშვნელოვანია ადგილის რელიეფის, კლიმატის, ინსოლაციისა და სხვა ბუნებრივი პირობების გათვალისწინებით დაგეგმარდეს ნაკვეთები ისე, რომ მათთვის ერთნაირი სამშენებლო პირობების გათვალისწინებით მოხდეს თანაბარ პირობებში სამომავლო განვითარება. დღევანდელი მიწის ნაკვეთების საკუთრების პრიორიტეტით დარეგისტრირება იწვევს სხვადასხვა ზომის და ფორმის ნაკვეთების ერთ კვარტალში მოქცევას, როცა ამ კვარტლისთვის მინიჭებულ ზონაში მოქმედებს ერთიდაიგივე სამშენებლო კოეფიციენტი, რაც დამოკიდებულია ნაკვეთზე დასაშვები ასაშენებელი შენობის ფართობის განსაზღვრა.

მიწის ნაკვეთის ფართობი მრავლდება დადგენილ კოეფიციენტზე და შედეგად ვიღებთ ფართობს რომელიც შეიძლება სამშენებლოდ გამოვიყენოთ. შესაბამისად, ერთი და იგივე ტერიტორიაზე ერთმანეთის გვერდიგვერდ, მიწის ნაკვეთის ფართობის პროპორციულად ვიღებთ სხვადასხვა ზომის შენობებს. კოეფიციენტს 99% მიწის ნაკვეთის მესაკუთრე სრულად ითვისებს, ამიტომ ეს მხოლოდ მიწის ნაკვეთის ფართობების სხვაობის შედეგად მიღებული მოცულობებია.



სურ. 10 ბათუმი. მიწის ნაკვეთების ფართობების შესაბამისი მოცულობები ერთ კვარტალში

ამრიგად, ნათელია რომ დასახლებულ ტერიტორიებზე, ნაკვეთები რომლებიც სამშენებლოდ უნდა განვითარდეს არის უპირატესი პირობა, რაც გვკარნახობს ასაშენებელი შენობების ნაკვეთზე მდებარეობას, სიმაღლეს, მოცულობას. შესაბამისად, მნიშვნელოვანია ნაკვეთების დაყოფა-გაერთიანება, რეგისტრაცია ხდებოდეს განაშენიანების წესების გათვალისწინებით. ასევე მნიშვნელოვანია კანონში იყოს გათვალისწინებული უკვე არსებულ უსისტემოდ რეგისტრირებულ მიწის ნაკვეთებზე განაშენიანების პირობები, რადგან ამ ეტაპზე ქვეყანაში მოქმედი წესები მხოლოდ სწორი - ოთხკუთხედი, მართკუთხედი, კვარტალური გეგმარების

ტიპის მიწის ნაკვეთებისთვის არის განსაზღვრული და სხვა ტიპის ნაკვეთებზე ამ წესების დაცვა შედეგიანი არ არის.

გამოყენებული ლიტერატურა:

1. #255 დადგენილება მშენებლობის ნებართვის გაცემისა და შენობა-ნაგებობის ექსპლუატაციაში მიღების წესისა და პირობების შესახებ
2. მთავრობის დადგენილება #261 ტერიტორიების გამოყენების და განაშენიანების რეგულირების ძირითადი დებულებების შესახებ
3. საქართველოს სივრცის დაგეგმარების, არქიტექტურული და სამშენებლო საქმიანობის კოდექსი
4. საკრებულოს დადგენილება #14-39 ქ. თბილისის მუნიციპალიტეტის ტერიტორიების გამოყენებისა და განაშენიანების რეგულირების წესების დამტკიცების შესახებ
5. WWW.MAPS.MUNICIPAL.GOV.GE

რეზიუმე

ნათელია რომ დასახლებულ ტერიტორიებზე, სამშენებლოდ გამოსაყენებელი მიწის ნაკვეთები და მათი ფორმა არის უპირატესი პირობა, რაც გვკარნახობს ასაშენებელი შენობების ნაკვეთზე მდებარეობას, სიმაღლეს, მოცულობას. შესაბამისად, მნიშვნელოვანია ნაკვეთების დაყოფა-გაერთიანება, რეგისტრაცია ხდებოდეს განაშენიანების წესების გათვალისწინებით.

ასევე მნიშვნელოვანია კანონში იყოს გათვალისწინებული უკვე არსებულ უსისტემოდ რეგისტრირებულ მიწის ნაკვეთებზე განაშენიანების პირობები, რადგან ამ ეტაპზე ქვეყანაში მოქმედი წესები მხოლოდ სწორი - ოთხკუთხედი, მართკუთხედი, კვარტალური გეგმარების ტიპის მიწის ნაკვეთებისთვის არის განსაზღვრული და სხვა ტიპის ნაკვეთებზე ამ წესების დაცვა შედეგიანი არ არის, თუმცა მიწის ნაკვეთის მესაკუთრეს მაინც მოეთხოვება მათი დაცვა.

"The importance of the geometric shape of the land plot in construction"

Kobuladze N.

Resume

It is clear that in populated areas, plots of land to be used for construction and their shape are the predominant conditions, which dictate the location, height, volume of the buildings to be built on the plot. Therefore, it is important to divide/unite the plots and register them taking into account the development rules.

It is also important to include in the law, the conditions for development on already existing unsystematically registered land plots, because at this stage the rules in force in the country are defined only for rectangular, quarter-planned type of land plots and the observance of these rules on this types of plots is ineffective, although the owner of the land plot It is required to protect those development rules. .

Cost of Sustainability for the Georgian Building Industry

Shavishvili N.

*Professor, International Design School,
Georgian Technical University*

Real estate is the main contributor to global CO₂ output and energy consumption, responsible for 40% of global energy consumption and more than 30% of greenhouse gas emissions. The buildings and construction sectors are by far the largest emitters of greenhouse gases, accounting, by some estimates, for a staggering 37% of global emissions (1). The production and use of materials such as cement, concrete, steel, and aluminium have a massive carbon footprint. For example, “manufacturing of steel accounts for roughly 10 percent of global carbon dioxide. Producing virgin steel from iron ore is very energy intensive and requires coke (purified version of coal) from which iron is extracted and alloyed with carbon.... Concrete accounts for between 6 and 11 percent of carbon dioxide emissions worldwide. About half comes from the process of heating cement kilns to 2500 degrees Fahrenheit.” (2).

“It is estimated that as much as 40% of the raw materials consumed in North America is for construction. The European Union (EU) uses 8 566 million tonnes of material resources, of which 7 654 million tonnes (89%) are non-renewable. From 1980 to 2010 worldwide metals and minerals use increased 66% from 19 bill tonnes to 31.5 billion tonnes (and is expected to grow to 53.7 billion tonnes by 2030).

Typically, we still use materials on average only once...

Sixty percent of discarded materials is either put in a landfill or incinerated, while only 40% is recycled or reused, but usually for low value uses. Ninety-five percent of the value of material and energy is typically lost at the end of the first use. Material recycling and waste-based energy recovery captures only 5% of the original raw material value.” (3).

Therefore, it is of key importance how can architects worldwide contribute to reducing the amount of resource and energy consumption to a minimum by introducing sustainable technologies to architectural design solutions.

Sustainable technologies result in what we call “green buildings” which may have a higher upfront cost, but long-term savings more than make up for it. And if there is anything that prevent more “green building” solutions it is the developers’ fear of construction price hikes because of using sustainable technologies: a study (4) has found out that stakeholders that are not familiar with green buildings expect the additional costs to be about 15% extra.

To start with design phase, the truth is that sustainable construction projects are indeed usually more complex as they require the usage of innovative materials and technologies meaning that the architects need to have more knowledge about these factors, which makes it harder to find these professionals. Furthermore, because of the high international demand in the sustainability sector, today architects can charge higher amounts as compensation. Another type of expense in the planning phase are sustainability consultants and green building certification assessors. In some countries a LEED certification for your project may cost you somewhere in the range of \$10,000 to \$30,000 per project.

But the main costs for a green building come, of course, at the *construction* phase with sustainable HVAC system, energy-efficient lighting, good insulation, passive design elements that enhance the efficiency, and on-site renewable energy sources. To achieve the most coveted - a platinum LEED certification, as high as up to 9.5% in extra construction costs can occur. However, according to the research conducted by MIT (5), an average construction premium for a sustainable architectural design solution is only around 2%, which makes it clear that green buildings are not as expensive as most people think they are.

What is more important, according to a report by the Smart CRE (6), green buildings can save between 25%-50% energy, 10%-40% in water consumption, and reduce maintenance costs by about 12%. These savings can lead to a return on investment of up to 40% over a building's lifetime. By reducing energy and water consumption, green buildings also save money on utility bills. They also require less maintenance, which reduces operational costs.

The direction the green building concept is heading worldwide requires a three-step approach, for which the “reduce, reuse, recycle” mantra lays out a path... The first step, and perhaps the hardest, is to reduce consumption... The second step is to reuse as much as possible. Scrap materials, broken products, and items that customers no longer want can all find a second life... Recycling is the last step to consider... Recycling rates improve when collection is easier and more convenient for residents and business owners. Advances in recycling technology increase the variety of materials that can be economically recycled, and policies such as container deposits encourage consumers to return cans and bottles to stores.” (3).

What is the situation in Georgia and how it is compared to the world trends? Do we in this country fully understand long-term benefits of green building solutions and that a worldwide movement to “reduce, reuse, recycle” is becoming irreversible? Are we following the worldwide and, especially, the European Union route, ever since in 2016 Association Agreement between the European Union and Georgia was signed? Because in accordance

with the Chapter 301 of this agreement, local authorities here should take commitment to “the preservation of natural resources, the increase of economic and environmental efficiency, as well as through the use of modern, clean technologies, which will contribute to the establishment of environmentally sustainable production models”. (7).

The unfortunate answer is “no”, we don’t follow the EU tendency in full. Among the Georgian builders there is a fear that a sustainable construction will cost significantly more than a typical project, some of them putting up figures like 30% to even 40%, while industry expert Zaal Kheladze, founder of green innovation companies such are Wood Service and New Technology Centre puts a more realistic estimate at 3% to 5% (8). His company pioneered some large-scale industrial timber construction designs in Georgia and at the start of XXI century achieved successful implementation of sophisticated, modern and well-advanced Western technology-based wood structures. “Timber construction has long traditions and well-known logics, but the advances in engineered wood products are overcoming the limitations of member size and capacity while projecting the timeless language of wood-framed buildings.” (9). Based on such a practice, Kheladze’s opinion is more trustworthy than the one coming from the builders who had never implemented sustainable solutions.

Another realistic expert opinion comes from a German company which for the last 10 years is producing in Georgia building blocks that dramatically increase sustainability of the buildings. Ytong is a German brand with 100 years of experience in producing autoclaved aerated concrete (AAC). Its products have many advantages compared to standard blocks. The Ytong airlock stands out for its excellent thermal insulation, allowing it to preserve both coolness and heat. The 60x25x20 cm Ytong block costs 8.30 GEL, which, compared to an old standard concrete block traditionally produced in Georgia and measuring 40x20x20 cm, will translate to 4.43 GEL for the same size, whilst the actual price of a standard traditional block is at present between 1.3 to 1.7 GEL. However, the managers of Ytong operation in Georgia claim that their price contributes to an increase in the final construction cost from only 5% to 10%.

The Georgian developers’ fear of higher building costs is not justified, and they ought to move more vigorously to sustainable building solutions, especially knowing, that there are now more energy-effective materials available locally. Unfortunately, the latest industry statistics on the energy-saving building projects in Georgia are not available, but in neighboring Turkey, where “the rate of heating energy consumption caused by residential buildings is almost 30%” and “the thermal performance of the building envelope is the main factor affecting energy consumption..., the thermally insulated walls can reduce the energy

consumption of either the heating or cooling system”, it has become explicit that an “effective insulation conserves energy and consequently requires less energy for space cooling in the summer and less heat to keep the house warm in the winter” (9). As Georgia shares similar climatic condition and building traditions with Turkey, the use of effective insulations becomes as important as it is over there, and the use of energy-effective materials is a key to a successful sustainable building solution in Georgia. This fact even prompted the Georgian Ministry of Economy and Sustainable Development, with the support of the European Union and the German Reconstruction Credit Bank (KfW) and in cooperation with the German company GOPA Intec, an independent global energy consultancy, to launch, within the framework of the "Georgian Energy Sector Reform Program (GESRP)", in November 2023 the energy efficiency campaign for designing and building sports facilities throughout the country (10).

Rich mineral resources of Georgia allow the country businessmen to move well beyond wood and identify locally available affordable building insulation materials. For instance, a fine sustainable material is perlite, mined in Southern Georgia near lake Paravani. Perlite building blocks, according to Perlite Institute, “provide excellent thermal insulation at negative temperatures” (11), thus ensuring significant energy saving, especially in winter periods. For the similar size to the traditional concrete block, they cost between 2.80 and 3.80 GEL. A company which produces perlite blocks mixed with pumice stone claims that it “allows for building and cooling up to 60% energy-saving.” Moreover, they insist that a “20 cm perlite wall is equivalent to a 60 cm pedestal block wall with its insulation, sound and nest isolation properties” (12) – the claim that cannot be independently verified since it requires a long-term study to prove it. Unfortunately, perlite remains a very rare locally accessible materials used by builders who seek sustainability, since the properties of even more common, readily available materials are largely unexplored. For example, the Georgians are yet to use in industrial quantities what we all have plenty: earth, while it is now a well-known fact in international architectural circles that “an architecture of mass and earthen materials signifies the character and quality of long-term building.” (13). The compressed earth building block could have been a mixture of soil with gravel, sand, and an aggregate binder such as cement, when a brick press is used to compress the brick. Yet, the Georgian businessmen so far haven’t used earth as a building material, even though it “is abundant and locally available... Natural soil consists of various fractions of clay, silt, sand and in some cases, gravel fractions. This provides us with an opportunity to look for sand sized particles within the soil fraction and utilize them in construction materials in various forms, as opposed to other external sources”. (14).

However, there is an alternative local trend in building block production with a reference to environmental concern which is called “eco-block”. It is produced using certain construction waste. Manufacturers of eco-blocks claim that they are “made from recycled materials [that] play an important role in sustainable construction. By converting waste into durable building components, eco-blocks help conserve resources, reduce waste and reduce carbon footprints” (15), thus, in their words, contributing to a greener and more sustainable built environment. Eco-block, as described by its promoters, does not need plastering, and does not leave waste on the building site because it can be cut with a simple hand saw or a jigsaw. An average price is around 2.0 to 2.2 GEL. However, in this case the problem is that the promo description quoted above does not fully match the reality: the actual product, although sustainable in one respect – recycling, in the other, being a bit more expensive than a traditional concrete block, has thermal insulation characteristics which are not much better than the traditional ones.

Of course, recycled and reused building materials such as brick, wood planks, shattered glass, glass blocks, secondary metal structures, and concrete significantly reduce building costs and are becoming increasingly popular among Georgian customers – but only on a retail level and not at the large construction sites, while even Georgian scholars’ nationally conducted studies indicate that, for instance, recycling concrete waste could massively reduce construction expenditures: energy consumption to produce mineral gravel is eight times higher than aggregate gravel received as a result of concrete recycling (16). The April 2020 thematic research report by the Environment and Natural Resources Committee of the Georgian Parliament, “Inert Waste Sustainable Management in Georgia,” recommended abandoning a Soviet-era GOST standard limiting the recycling of concrete in the building industry and developing a new standard based on the European experience and practice, which will enable the use of secondary raw materials in the production of concrete. However, the industry so far is reluctant to meet this challenge. Today, Georgia still hasn’t built a large manufacturing facility to massively increase concrete waste’s crushing and industrial processing for reuse. The reason may be that even in international building circles, “it is assumed that designing for deconstruction or with salvaged materials or components will require additional design time and cost. Costs are unpredictable, including dismantling, refurbishment, storage, transport, and construction due to more intensive labor and possible change orders caused by materials sometimes available only during construction. Clients often find it hard to justify unpredictable initial costs, particularly if they cannot see how they will benefit. At the end of the building’s life, demolition is still perceived as the most cost-effective option despite increasing landfill costs. There is evidence that savings can be

achieved by deconstructing and sorting materials. Increasing disposal costs are gradually changing this balance.” (17).

In this respect, a more encouraging initiative has been shown by some local landscape architects who formed their national federation called “Creatopia” and started to apply recycled cobblestone and metal fences extensively, using concrete blocks, wood, and wastewater to landscape projects such as gardens, patios, pavements, and palisades. A “LEGO” idea was used to create front gardens and children’s playgrounds from recycled building blocks. The only problem this approach has is that it has a minimal capacity only considering small-scale projects, and is unable to positively impact a generally gloomy picture of industrial recycling for sustainable architectural solutions.

How can we break the mold and create a better atmosphere for sustainable building solutions in Georgia? Just over two years ago, the Georgian Government approved an order on minimum requirements for energy efficiency of buildings, parts of buildings, or their elements, which sets a list of legal standards of minimum energy characteristics for structural elements of buildings, airtightness of the buildings thermal envelope, heating and hot water systems and so on. From summer 2023, the order should have become a legally binding set of rules to force developers to adopt sustainable building solutions regardless of how they perceive their costs. However, the regulation is yet to start impacting the situation - the Ministry of Economy and Sustainable Development of Georgia names the lack of energy efficiency experts such as energy inspectors, energy auditors, and heating-cooling inspectors as the main reason. To address this, a particular program was developed within the Georgian Energy Sector Reform Project (GESRP) framework, supported by GOPA Intec. The declaration issued by the company will be equivalent to an expert opinion, and GESRP says that 3,500 architects in the country will be trained to apply it. That’s hope that this will happen sooner rather than later.

Bibliography:

1. <https://www.unep.org/resources/report/building-materials-and-climate-constructing-new-future#:~:text=The%20buildings%20and%20construction%20sector,have%20a%20significant%20carbon%20footprint>.
2. Tucker, Lisa M. 2022. Sustainable Building Systems and Construction for Designers, 3rd Edition, FAIRCHILD BOOKS, Bloomsbury Publishing Inc, 1385 Broadway, New York, NY 10018, USA, 556 pages
3. Freer Goldstein, Julia L., and Paul Foulkes-Arellano. 2024. Materials and Sustainability. Building a Circular Future, Routledge, 4 Park Square, Milton Park, Abingdon, Oxon OX14 4RN, 252 pages

4. <https://economictimes.indiatimes.com/small-biz/sustainability/are-green-buildings-expensive-alternatives-to-traditional-structures/articleshow/102340836.cms?from=mdr>
5. https://www.wbdg.org/files/pdfs/green_bldg_costs_kats.pdf
6. <https://smart-cre.com/financial-benefits-of-green-buildings-are-they-expensive/>
7. <https://edit.wti.org/document/show/e9fddb57-9a0a-4443-ad3c-fa823445074d>
8. <https://www.youtube.com/watch?v=ppuhehrMIOM>
9. Dabija, Ana-Maria, Editor. 2020. Energy Efficient Building Design, Springer Nature Switzerland AG, Gewerbesraße 11, 6330 – Cham, 284 pages
10. <https://bm.ge/news/gakhdi-chempioni-energoefekturobashi-evrokavshiris-mkhardacherit-sportul-obieqtebisatvis-energoefekturobis-shesakheb-kampania-itsyeba>
11. <https://www.perlite.org/wp-content/uploads/2022/02/Perlite-ConcreteBlocks.pdf>
12. <http://www.pemzaperlit.ge/index.php/project/home-furniture/?lang=en>
13. Fannon, David, Michelle Laboy, and Peter Wiederspahn. 2021. The Architecture of Persistence. Designing for Future Use, Routledge, Vanderbilt Avenue, New York, NY 10017, 304 pages
14. Delgado, J. M. P. Q., Editor. 2020. Sustainable Materials in Building Construction, Springer Nature Switzerland AG, Gewerbesraße 11, 6330 – Cham, 164 pages
15. <https://ss.ge/en/blog/782>
16. Baratashvili, Merab, and Natia Tsirekidze, “Construction waste as secondary raw material and environmental protection”, in Akaki Tsereteli State University Moambe, 2020, N2(16), p.218
17. Gorgolewski, Mark. 2018. Resource Salvation. The Architecture of Reuse, John Wiley & Sons, Inc., 111 River Street, Hoboken, NJ 07030, USA, 280 pages

Resume

The article explores the potential and challenges of applying sustainable materials and technologies to construction projects in Georgia. International statistics of high energy consumption and greenhouse gas emissions are used to demonstrate the importance of replacing traditional building methods with advanced ones. However, the Georgian builders mistakenly assume that sustainable construction carries an immense cost making it unaffordable for businesses – the claim strongly contradicted by both international and Georgian experts and practitioners. Evidence of already implemented sustainable projects is demonstrated, and directions of potential growth and expansion areas are suggested. Certain encouraging signs of recycling and reusing, although only on a retail level of small-size projects, are emerging, more is needed to address such unused opportunities as producing earth building blocks and moving toward higher energy-serving technologies.

მდგრადობის ფასი საქართველოს სამშენებლო ინდუსტრიისთვის

შავიშვილი ნ.

*დიზანის საერთაშორისო სკოლა,
საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი*

რეზიუმე

სტატია იკვლევს საქართველოს სამშენებლო პროექტებში მდგრადი მასალებისა და ტექნოლოგიების გამოყენების პოტენციალს და გამოწვევებს. ენერჯის მაღალი მოხმარებისა და სათბურის გაზების ემისიის საერთაშორისო სტატისტიკა გამოიყენება მშენებლობაში ტრადიციული მეთოდების მოწინავე მეთოდებით ჩანაცვლების მნიშვნელობის საჩვენებლად. ამავე დროს, ქართველი მშენებლები შეცდომით თვლიან, რომ მდგრად მშენებლობას უზარმაზარი ხარჯები აქვს, რაც მას ბიზნესისთვის მიუწვდომელს ხდის - ამ ვარაუდს კატეგორიულად ეწინააღმდეგება როგორც საერთაშორისო, ისე ქართველი ექსპერტები და პრაქტიკოსები. ნაჩვენებია უკვე განხორციელებული მდგრადი პროექტების მაგალითები და შემოთავაზებულია პოტენციური ზრდისა და გაფართოების მიმართულებები. გაჩნდა გადამუშავებისა და ხელახალი გამოყენების გარკვეული წამახალისებელი ნიშნები, თუმცა ისინი ჯერჯერობით იკითხება მხოლოდ მცირე ზომის პროექტებში, იმ დროს როდესაც უფრო მეტი ძალისხმევაა საჭირო ისეთი გამოყენებელი შესაძლებლობების დასანერგად, როგორცაა სამშენებლო ბლოკების წარმოება მიწის გამოყენებით და ენერჯის კიდევ უფრო დაბალი მოხმარების ტექნოლოგიებზე გადასვლა.

ურბანული გარემოს ცვლილება - პროგრესი თუ დეგრადაცია?

მიძიგური მ.

პროფესორი

2023 წლის კონფერენციაზე საუბარი გვექონდა ჭავჭავაძის გამზირის ერთი მონაკვეთის სახეცვლილებაზე. ამჯერად ყურადღებას გავამახვილებთ გამზირის იგივე მონაკვეთის მიმდებარე ტერიტორიებზე, უფრო ზუსტად, აბულაძის და ფალიაშვილის ქუჩების არეალის განაშენიანებაზე. რატომ ეს ორი ქუჩა? პასუხი მარტივია - ისინი იდენტური ფუნქციური ზონის (თუმცა განსხვავებული ქვეზონის - საცხოვრ. ზონა 3, საცხოვრ. ზონა 6) ორი განსხვავებული ტიპის განაშენიანებას წარმოადგენენ. საინტერესოდ მივიჩნით მათი შედარებითი ანალიზი გაგვეკეთებინა.



სურ. 1 ა) თ. აბულაძის ქუჩის განაშენიანება; ბ) ფალიაშვილის და მუხაძის ქუჩების განაშენიანება; გ) ფალიაშვილი-მოსაშვილი-მიშველაძის ქუჩებს შორის განაშენიანება

აბულაძის ქუჩის განაშენიანება შერეული ხასიათისაა, ე.წ. „ბირთვი“ დაბალი სართულიანობის (ორ-სამ) საცხოვრებელ-საზოგადოებრივი დანიშნულების შენობებითაა ფორმირებული, რომლებიც გრძივად მიუყვება ურთიერთპარალელურ ქუჩებს (საცხოვრებელი ზონა -3) პერიმეტრზე კი შედარებით მაღლივი შენობებია (საცხოვრებელი ზონა-6), განსაკუთრებით აღსანიშნავია კასკადური მოდერნისტული საცხოვრებელი სახლი, რომლის ნატიფი სისადავე ელეგანტურად საზღვრავს მიკროუბანს.

ამჟამად მის უშუალო მეზობლობაში მიმდინარეობს მრავალსართულიანი ავტოფარეხის მშენებლობა, რაც უხეშ ინტერვენციად მიგვაჩნია.



სურ. 2

ჭავჭავაძის გამზირის მხრიდან მიკროუბანს საზღვრავს საზოგადოებრივ-საქმიანი ზონა-2, სარეკრეაციო ზონა-2. შეიძლება ითქვას, რომ ეს მიკროუბანი აგების დროისთვის ერთგვარი ოაზისი იყო და დღესაც არის ჭავჭავაძის გამზირის ახლომდებარე ტერიტორიაზე ადამიანური მასშტაბით, ინდივიდუალური საცხოვრებელი სახლებით, გამწვანებით, ერთი სიტყვით ურბანული გარემოს ჰუმანიზაციით, მიუხედავად გარშემო მიმდინარე მსხვილმასშტაბიანი მშენებლობებისა (კომპანია „არსი“). სტილისტურად საქმე გვაქვს ეკლექტურ განაშენიანებასთან, სადაც მოდერნისტული, ფსევდორენესანსულ-ბაროკული, ვერნაკულარული თანაარსებობს. აშკარაა დამკვეთთა გემოვნების მიხედვით სტილისტურ-ფერადოვანი სიჭრელე, აგებისშემდგომი გადაკეთებებით.

შეიძლება ითქვას, რომ ფალიაშვილის ქუჩაზე (მიშველაძის ქ-დან ბერძენიშვილის ქ-მდე მონაკვეთზე) მიმდინარე ახალმშენებლობებმა რადიკალურად შეცვალა იმ მიკროუბანის მასშტაბი, ესთეტიკა, სტილისტური ხასიათი, სადაც აგურის ორ-სამსართულიანი საცხოვრებელი სახლები ჭარბობდა და ჰუმანური გარემო, ადამიანური მასშტაბი იმთავითვე ახასიათებდა აბაშიძის, მოსაშვილის, ბერძენიშვილისა და მიშველაძის ქუჩებს შორის ჩამოყალიბებულ რეგულარულ განაშენიანებას. რეალურად ვიღებთ აბულაძის ქუჩის მიკროუბანის საწინააღმდეგო ეფექტს. რა თქმა უნდა ეს ხდება ინვესტირებით დამკვეთის, მაცხოვრებლის, მუნიციპალური სამსახურის შეთანხმების საფუძველზე, სადაც არქიტექტორი დამკვეთის ინტერესების გამტარებელია და თავადაც ფინანსურ მოგებაზეა ორიენტირებული.



სურ. 3

თუკი ილია ჭავჭავაძის გამზირის შემთხვევაში მონუმენტურობა, მაღლივი შენობებისა და მსხვილმასშტაბიანი კვანძების გაჩენა გასაგებია და გარკვეულწილად მისაღებიც (გამომდინარე მისი ურბანული თუ ფუნქციური მნიშვნელობიდან), ფალიაშვილის გაბარიტების და ძირითადი დანიშნულების (საცხოვრებელი) პირობებში მისი რადიკალური მასშტაბური, ესთეტიკური ცვლილება, გაუმართლებელია „სამშენებლო პროგრესის“, „ქალაქის განვითარების“ ეგიდით.

პროგრესი გულისხმობს გაუმჯობესებას, უკეთესის შექმნას. გავანალიზოთ რას ვიღებთ ახალმშენებლობის შედეგად დადებითს და უარყოფითს. სახეცვლილების პროცესი გასული საუკუნის 90-იანი წლებიდან დაიწყო და დღემდე აქტიურად გრძელდება. მიუხედავად იმისა, რომ კ-2 კოეფიციენტის განსაზღვრისას 2019 წ-დან ამოქმედდა ახალი კანონი, რაც ნაწილობრივ ზღუდავს ყიდვის მავნე პრაქტიკას, უკვე მასშტაბდარღვეული განაშენიანების უკუპროცესი ვერ განხორციელდება.



სურ. 4 ფალიაშვილის ქუჩის ამჟამინდელი განაშენიანება



სურ. 5 ფალიაშვილის ქუჩის დემონტაჟს დაქვემდებარებული საცხოვრებელი სახლები

თუკი აბულადის ქუჩის შემთხვევაში ვსაუბრობთ ადამიანური მასშტაბის ფარგლებში არსებულ სტილისტურ ეკლექტიკაზე, ფალიაშვილის მითითებულ მონაკვეთზე ვიღებთ ეკლექტიკურ განაშენიანებას, ადამიანური მასშტაბის, გარემოს ჰუმანიზაციის გარეშე. შეიძლებოდა თუ არა ამგვარი ქაოსის თავიდან აცილება? რა თქმა უნდა შეიძლებოდა, თუმცა ამ შემთხვევაში კერძო ინვესტორის ინტერესი თანხვედრაში ვეღარ იქნებოდა მიზანთან. დაბალი სიხშირის განაშენიანება დიდ მოგებას ვერ მოუტანდა ინვესტორს, რაც მისი ძირითადი მოტივაციაა.

მუნიციპალური სამსახურების ნების შემთხვევაში შეიძლებოდა დადგენილიყო სართულიანობის მაქსიმალური მაჩვენებელი ქუჩის გაბარიტებიდან, ზონალური მაჩვენებლიდან (საცხოვრებელი ზონა - 6, თუმცა ზონირებაც უკვე არსებული შენობების გათვალისწინებითაა და არა სამომავლო განვითარების პერსპექტივით) გამომდინარე - მაქსიმუმ 4 სართული, ცალკეული გამონაკლისის დაშვებით, მაგალითად ქუჩათა გადაკვეთის კუთხე, სადაც დასაშვებია ვერტიკალური აქცენტების გაჩენა და რაც ასევე უნდა ექვემდებარებოდეს სიმაღლის გონივრულად შეზღუდვას (მაქსიმუმ 6 სართული). ეს ერთგვარად იდეალიზირებული გარემო შესაძლებელია ყოფილიყო „ოაზისი-კუნძული“ აბაშიძე-მუხაძე-ფალიაშვილის არეალში, მათი პერპენდიულარულად მკვეთი დარიალი-ბერძენიშვილით შემოფარგლულ ნაკვეთზე. მით უმეტეს, რომ მუხაძის ქუჩა ამ მიკროუბნისთვის ლოკალური და არა გამჭოლი-სატრანსპორტო ხასიათისაა და მეტად ქმნის სიმყუდროვის განცდას. ეს იქნებოდა თბილისის სპეციფიურ რელიეფს მორგებული განაშენიანება, ადგილობრივი ტრადიციებისთვის დამახასიათებელი შიგა ეზოებით, სამეზობლო ურთიერთობების აღდგენით ანუ ბუნებრივი სოციალიზაციით, იმ გაუცხოების საპირისპიროდ, რაც უახლესმა პერიოდმა მოიტანა. ეს შეიძლება უტოპიურად ჟღერდეს დღევანდელი კონსუმერისტული საზოგადოების მოთხოვნილების პირობებში, მაგრამ ეს იქნებოდა თბილისის ხვალისდელი დღის გადარჩენა კვაზიურბანული მეგალომანიაკალური ტენდენციებიდან გადახვევით და ტრადიციული საცხოვრისის ელემენტების გამოღვიძებით. გარკვეული პაუზებით ამგვარი ოაზისი-კუნძულების გაჩენა განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია მთაწმინდის, ვერის, ვაკის უბნებისთვის, რაც არა მარტო თვალის სიამოვნებისთვის, არამედ თანამედროვე ადამიანის გადაძაბული ფსიქიკის, გარემოს ეკოგაჯანსაღებისთვისაც საზრიანი იქნებოდა და რაც არანაკლებ

მნიშვნელოვანია, შეიქმნებოდა ბავშვებისთვის ბუნებრივი გარემო ურთიერთობებისთვის, რაც დღევანდელი სერიოზულ პრობლემას გარკვეულწილად მოაგვარებდა - გაჯეტებთან მარტოდ დარჩენილი მოზარდის მყოფე ფსიქიკაზე ზემოქმედებას ჩანაცვლებდა ღია სივრცეში ჯანსაღი თამაშებით. ამჟამად ვრჩებით ისევ იმ რეალობაში, რაც 90-იანების ბოლოს დაიწყო - მაღლივი კორპუსების მშენებლობა, რაც დღესაც პრიორიტეტულია, მიუხედავად გარკვეული შეზღუდვებისა. აქვე უნდა აღინიშნოს, რომ დღეის მდგომარეობით მუხადის ქუჩის ერთ მხარეს მეტად შეეხო ცვლილებები, რამდენადაც მისი გრძივი განაშენიანება მთავარი ფრონტით ფალიაშვილის ქუჩისკენ გადის, ხოლო მუხადისკენ ეზოებითაა მიმართული და საცხოვრებელი სახლები, შესაბამისად, ქუჩის ხაზიდან სიღრმეში მდებარეობენ. ქუჩის მოპირდაპირე მხარეს მეტადაა შენარჩუნებული განაშენიანების თავდაპირველი სახე - 3-4 სართულიანი უპირატესად აგურის საცხოვრებელი სახლები, თუმცა უკვე აშკარაა მათი თანდათანობითი ჩანაცვლების ტენდენცია. მართალია ეს საცხოვრებელი სახლები არ წარმოადგენენ კულტურული მემკვიდრეობის ძეგლებს, მაგრამ უდავოა, რომ მთლიანობაში ადამიანური მასშტაბის განაშენიანების ხასიათი ბევრად მყუდრო, ჰუმანურ განწყობას ქმნიდა, რაც ნაწილობრივ უკვე დარღვეულია. აქვე უნდა აღინიშნოს, რომ მიუხედავად ზოგ შემთხვევაში შენობების ზედა სართულების ტერასული გადაწყვეტისა (სხივის გამო) თუ ნაკვეთის სიღრმეში განთავსებისა, მათი მონუმენტური მასშტაბი ქუჩის გაბარიტებთან მიმართებაში, გადაჭარბებულია.



სურ. 6



სურ. 7

რადიკალურად იცვლება ვაკის პარკთან მოსაზღვრე ნაკვეთის განაშენიანების ხასიათი მიშველამის, დარიალის, მოსაშვილის, ფალიაშვილის ქუჩებს შორის. მე-20-ის 50-იან წლებში ჩამოყალიბებული შერეული ფუნქციის განაშენიანების სიმაღლე მაქსიმუმ ოთხი სართული იყო ბოლო ათწლეულამდე და შედგებოდა სამეცნიერო-კვლევითი ინსტიტუტების და საცხოვრებელი სახლის შენობებისგან აგების პერიოდისთვის დამახასიათებელი მხატვრული გადაწყვეტით - კლასიკური იერ-სახე მწირი მცენარეული დეკორირებით. ფალიაშვილის ქუჩის ზემოაღნიშნული მხარე მიეკუთვნება საზოგადოებრივ-საქმიან ზონა 1-ს, ხოლო მოპირდაპირე მხარე საცხოვრებელ ზონა 6-ს. ამდენად კოეფიციენტები და შესაბამისად სართულიანობა განსახვავებულია. 21-ე ს-ის 10-იანი წლებიდან მიშველამის ქუჩაზე ოთხსართულიანი სამთო საქმის ინსტიტუტის დემონტაჟი დაიწყო. მის ადგილას ამჟამად მრავალფუნქციური 15-სართულიანი შენობაა აგებული (კომპანია „დომუსი“). მას ფალიაშვილის ქუჩიდან 7-სართულიანი საოფისე კორპუსი ესაზღვრება, რომელიც კომპლექსის ნაწილია. მოსაშვილის ქუჩის მხრიდან ნაკვეთს საზღვრავს მშენებარე 13-სართულიანი მრავალფუნქციური კორპუსი (კომპანია „Ocean Capital“), რომელიც აიგო მე-20 ს-ის 50-იანი წლების ოთხსართულიანი საცხოვრებელი სახლის ადგილას. ფალიაშვილის მხრიდან მოპირდაპირე მხარეს მიმდინარეობს ასევე მრავალფუნქციური მრავალსართულიანი კორპუსის (კომპანია

„დომუსი“) მშენებლობა. ამდენად, ამ ნაკვეთის განაშენიანება თანდათანობითი მასშტაბური ტრანსფორმაციის პროცესშია.



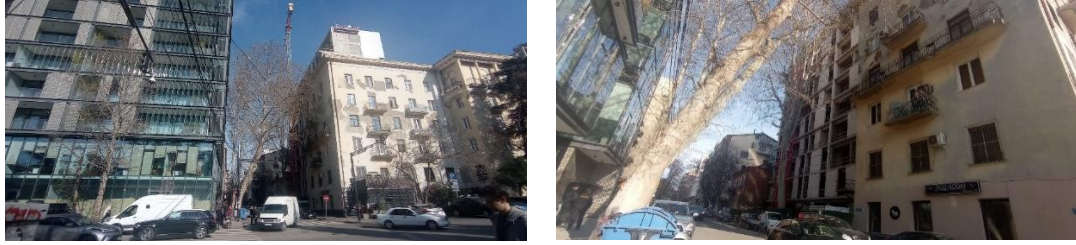
სურ. 8 განაშენიანება დემონტაჟამდე მიშველაძის და ფალიაშვილის ქუჩების მხრიდან



სურ. 9 განაშენიანება დემონტაჟამდე მოსაშვილის ქუჩის მხრიდან



სურ. 9 ახალი განაშენიანება მოსაშვილის, ფალიაშვილის, მიშველაძის ქუჩების მხრიდან



სურ. 10

მიშველამის და მოსაშვილის ქუჩების გაბარიტებიდან გამომდინარე, მათი კვეთის არეალი მაღლივი შენობების გაჩენას სხვა მიმდებარე ვიწრო ქუჩებთან შედარებით „იტანს“, მაგრამ რამდენად გამართლებულია ამ მასშტაბის მშენებლობების რეალიზება საერთო ნაკვეთზე ერთიანი გააზრების გარეშე დასაფიქრებელია...სტილისტური სიჭრელე მრავალფეროვნებას ბადებს თუ ურთიერთშეუსაბამობას? ეს გემოვნების საკითხია. თუმცა ჩვენი აზრით უმჯობესი იქნებოდა ნაკვეთის განაშენიანების საფუძველი ერთიან კომპოზიციურ გააზრებას ექვემდებარებოდეს, ურთიერთშეუსაბამისი მხატვრული გადაწყვეტით, რაც აგვარიდებდა გადაჭარბებულ „სიჭრელეს“, ეკლექტიკას. პრობლემის მოგვარება უპირველეს ყოვლისა შესაბამისი სამსახურების მიერ შემუშავებული სწორი სტრატეგითაა შესაძლებელი, მაგრამ არქიტექტორის, როგორც მთავარი შემოქმედის როლი უაღრესად მნიშვნელოვანია. რთულია ოქროს შუალედი მოძებნო ისე, რომ არც ერთფეროვანი, მოსაწყენი მონოტონურობა და არც ზევკლექტიკური გარემო მიიღო შედეგად, თუმცა ალბათ არქიტექტორთა მაღალი ეთიკა და პროფესიონალიზმი სწორედ ასეთი მიზნისკენ მისწრაფებაში უნდა მყდავნდებოდეს, როცა საკუთარი ქალაქის, უბნის, ქუჩის იერ-სახეს ეხები და რასაც მრავალი ათეული წელი ვეღარ შეცვლი.

რეზიუმე

სტატიაში განხილულია ვაკის რაიონში ორი მიკროუბნის განაშენიანების ხასიათი, განაალიზებულია სახეცვლილების ტენდენციები ესთეტური თვალსაზრისით. ეს გახლავთ თ. აბულამის ქუჩის არეალი, ფალიაშვილის და მუხამის ქუჩების განაშენიანება მიშველამის და ბერძენიშვილის ქუჩებს შორის. ისინი იდენტური ფუნქციური ზონის (თუმცა განსხვავებული ქვეზონის - საცხ ზონა 3, საცხოვრ. ზონა 6) ორი განსხვავებული

ტიპის განაშენიანებას წარმოადგენენ. ამდენად საინტერესოდ მივიჩნით მათი შედარება მხატვრული ღირებულების თვალსაზრისით. კრიტიკულადაა გაანალიზებული ახალშენებლობის მასშტაბი, სტილისტური გადაწყვეტა მე-20 ს-ის 50-იან წლებში ჩამოყალიბებული განაშენიანების ხასიათთან მიმართებაში, ხაზგასმულია როგორც შესაბამისი სამსახურის, ასევე არქიტექტორის როლი იმ ტენდენციების დამკვიდრებაში, რაც ზოგჯერ გადაჭარბებულ მონუმენტურობასა და ზეეკლექტიკურობაში მჟღავნდება.

Changing the urban environment – progress or degradation?

Dzidziguri M.

Resume

The article examines the nature of the development of two neighborhoods of the Vake district, and analyzes trends of change from an aesthetic point of view. Above mentioned is area of T. Abuladze street and development of paliashvili and mukhadze streets which is between mishveladze and berdzenishvili streets. They represent two different types of development of identical functional zones (albeit different subzones - commercial zone 3, residential zone 6). Therefore, we considered that it would be interesting to compare them in terms of aesthetic value. The scale of new constructions and their stylistic solutions are critically analyzed in relation to the nature of development that emerged in the middle of twentieth century. There is also emphasized the role of relevant institution and the architect itself in establishing the trends, which sometimes are manifested in excessive monumentality and eclecticism.

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

გადაეცა წარმოებას 10.04.2024 ხელმოწერილია დასაბეჭდად 22.10.2024. ქალაქის
ზომა 60X84 1/8. პირობითი ნაბეჭდი თაბახი 8,5.

საგამომცემლო სახლი „ტექნიკური უნივერსიტეტი“, თბილისი, კოსტავას 77



Verba volant,
scripta manent