

მშენებლობის სექტორში არსებული გამოწვევები და გადაწყვეტის გზები

მერაბ ბარათაშვილი
ასოცირებული პროფესორი

თორნიკე ბარათაშვილი
აკაკი წერეთლის სახელმწიფო
უნივერსიტეტის დოქტორანტი

აბსტრაქტი

სტატიაში წარმოდგენილია მშენებლობის განვითარების მოკლე ისტორია, ახალი რეალობის გათვალისწინებით მშენებლობის სექტორში არსებული არსებითი ხასიათის ცვლილებები, მწვანე მშენებლობის წინა პირობები და მისი განხორციელების გზები, მოსალოდნელი შედეგები, ენერგოეფექტურობა როგორც შენობა ნაგებობების მიმართ წაყენებული განსაკუთრებული ხასიათის მოთხოვნა. ენერგოეფექტური სახლების კლასიფიკაცია და მათი მეშვეობით ამ თვალსაზრისით შეფასების არსებული სისტემები. „მწვანე მშენებლობის“ მოთხოვნებით აგებული ნაგებობების საზოგადოებრივი სარგებელი. წარმოდგენილია ამ მოთხოვნების შესაბამისად საქართველოში არსებული მდგომარეობა ახლო მომავლის პერსპექტივის გათვალისწინებით.

საკვანძო სიტყვები: მწვანე მშენებლობა, ენერგოეფექტურობა, შენობა, ნაგებობა, შეფასების სისტემები, სახლების კლასიფიკაცია, სამშენებლო ბლოკი.

PROBLEMS AND SOLUTIONS IN THE CONSTRUCTION SECTOR

ABSTRACT

The article presents a brief history of the development of construction, taking into account modern reality, significant changes in the construction industry, previous conditions of green construction and ways of its implementation, expected results, energy efficiency as a special requirement for buildings. Classification of energy-efficient houses and existing assessment systems based on them. Public benefit from buildings constructed in accordance with green building requirements. In accordance with these requirements, the current situation in Georgia is presented taking into account the prospects of the near future.

Keywords: Green Building, Energy Efficiency, Building, Design, Rating Systems, Classification of Houses, Building Block.

* * * *

მშენებლობა ცივილიზაციის უწყვეტად თანმდევი სამეურნეო საქმიანობებიდან ერთ ერთი მნიშვნელოვანი მიმართულებაა. გადიოდა დრო და იცვლებოდა მის მიმართ დამოკიდებულება, ცვლილებები საზოგადოებებში არსებულ სოციალურ, კულტურულ ფასეულობებზე დაყრდნობით სხვადასხვა ხასიათის ატარებდა, ადრეულ ეპოქებში ნაგებობა სხვადასხვა ხარისხით გარემო კლიმატური თუ სხვა საფრთხეებიდან დაცვის ფუნქცია მოთხოვნას ასე თუ ისე პასუხობდა. სხვადასხვა ეპოქაში საზოგადოებების ცალკეული ჯგუფების ეკონომიკური განვითარების კვალობაზე, მმართველი საზოგადოებრივი ჯგუფების სხვადასხვა მიმართულებით შეცვლილი გამოწვევების საპასუხოდ ჩნდებოდა ახალი ფორმით თუ შინაარსით მათ შორის მშენებლობაში შეთავაზებები. ჯერ კიდევ ჩვენს წელთაღრიცხვამდე დაახლოებით 900 წლიდან ანტიკური სტილის სახელით ცნობილი ნაგებობები გამოჩნდა საბერძნეთის მატერიკზე, პელოპონესზე, ეგეოსის ზღვის კუნძულებზე და კოლონიებში ანატოლიასა და იტალიაში. გოთიკის სახელით ცნობილი სტილი, განსაკუთრებით პოპულარული იყო ევროპაში მე-12-მე-16 საუკუნის შუა ხანებიდან და ზოგიერთ რაიონში მე-17-მე-18 საუკუნეებამდეც გადარჩა. სტილი წარმოიშვა ჩრდილოეთ საფრანგეთის ილ-დე-ფრანსის რეგიონში, რომელის საუძვლები რომაული არქიტექტურიდან იქნა აღებული.

ბაროკო დეკორატიული სტილი, რომელიც გაჩნდა იტალიაში მე-17 საუკუნის დასაწყისში და თანდათან გავრცელდა მთელ ევროპაში. სტილმა პიკს მიაღწია მაღალი ბაროკოს ეპოქაში (1625-1675), როდესაც მას იყენებდნენ ეკლესიებსა და სასახლეებს მშენებლობაში იტალიაში, ესპანეთში, პორტუგალიაში, საფრანგეთსა და ავსტრიაში. გვიან ბაროკოს პერიოდში (1675-1750) სტილი ესპანურ და პორტუგალიურ კოლონიებში, ლათინურ ამერიკაშიც დაიწყო დამკვიდრება. კლასიციზმის ფესვები ძველი საბერძნეთის ტაძრის არქიტექტურაში და რომის იმპერიის რელიგიურ, სამხედრო და სამოქალაქო არქიტექტურაში ჩნდება. სტილს ახასიათებს ტრადიციული ფორმების სიცხადე და სიმარტივე, როგორიცაა სვეტები, რომელთაგან თითოეულს

აქვს ფიქსირებული პროპორციები და ნიმუშები. იგი განვითარდა არქიტექტურაში იტალიური რენესანსის დროს. როკოკოს სტილი წარმოიშვა მე-18 საუკუნეში, როგორც რეაქცია კლასიციზმის სიდიადისა და სიმეტრიის წინააღმდეგ. ეს არის უფრო გლუვი და დეტალური სტილი, მათ შორის მორთული, ასიმეტრიული ნიმუშები და მუშაობა პასტელ ფერებში. სტილი გამოჩნდა პარიზში მძიმე ბაროკოს არქიტექტურის საპასუხოდ და მალევე იქნა მიღებული საფრანგეთში, გერმანიაში და ავსტრიაში. მე-18 საუკუნის ბოლოს როკოკოს დომინირება დიდწილად შეიცვალა ნეოკლასიკური სტილით. იმპერიის სტილი, როგორც მოძრაობა არქიტექტურაში, ინტერიერსა და სახვითი ხელოვნებაში წარმოიშვა საფრანგეთში ნაპოლეონის მეფობის დროს. ეს სტილი მე-19 საუკუნის პირველ მესამედში აყვავდა დასავლეთ ევროპაში. IX-XX საუკუნეების მიჯნაზე. მოდერნმა იგივე არტ ნუვოს სტილმა დაიპყრო მთელი ევროპული კონტინენტი, ყოველ ეროვნულ კონტექსტში განსხვავებულად ვლინდება: გერმანიაში და ავსტრიაში ცნობილია როგორც Art Nouveau ან Secession სტილი, ბელგიაში და საფრანგეთში - Art Nouveau, იტალიაში - Liberty style ან stile floreale (ყვავილების სტილი). თანამედროვეობის მთავარი განცხადება: ხელოვნება და ცხოვრება განუყოფელია. ბუნება ხდება მოძრაობის შთაგონების მთავარი წყარო, არტ ნუვოს ყველაზე თვალსაჩინო მაგალითია პარიზში მეტროსადგურის შესასვლელები, შექმნილი ჰექტორ გიმარდის მიერ. მოდერნიზმი არქიტექტურული სტილი, რომელიც დაფუძნებულია სამშენებლო ტექნოლოგიებზე, რომლებიც სრულად დაიპყრო განვითარებული ქვეყნები გასული საუკუნის განმავლობაში, და დაფუძნებული იყო მინის, ფოლადის და რკინაბეტონის გამოყენებაზე. ამ სტილის არქიტექტურაში მთავარი კრიტერიუმი იყო ფუნქციონალურობა, მინიმალიზმი და ორნამენტების უარყოფა. სტილი გაჩნდა მე-20 საუკუნის პირველ ნახევარში და გახდა დომინანტი მეორე მსოფლიო ომის შემდეგ 1980-იანი წლების ბოლომდე. მშენებლობის ამ პოპულარულ სტილიდან უმრავლესობაში ყურადღება გარეგნულ მხარეებზე იყო გამახვილებული, შენობები ატარებდნენ პომპეზურ საზეიმო ხასიოს, ისინი მდიდრულად იყვნენ მოწყობილნი, და მათ აგებაზე ძირითადად ხელის შრომაზე იყო დამოკიდებული, და მათი მშენებლობა ადამინაურ რესურსთან ერთად დიდი მატერიალური რესურსის მოთხოვნა. მოდერნიზმში გარეგნულმა პომპეზურობა უკან გადაინაცვლა და ცემენტის, ლითონის ნამზადების, კონსტრუქციების და მინის გამოყენებით ყურადღება შენობის მდგრადობაზე, სეისმუდგობაზე იქნა გადატანილი. მოსახლეობის რაოდენობის მკვეთრმა ზრდამ, განვითარებულ ქვეყნებში ეკონომიკის განვითარებამ სხვადასხვა მიმართულებით გაზარდა მოთხოვნები რაც ცხადია მშენებ-

ლობაზე, როგორც საცხოვრებელი ასევე სხვადასხვა დანიშნულების ნაგებობებზე მოთხოვნები მკვეთრად გაზარდა, მშენებლობამ დაიწყო სწრაფი ტემპით მზარდი დინამიური მახასიათებლებით სხვა მნიშვნელოვან მოთხოვნების გათვალისწინებით, რაოდენობრივი მაჩვენებლებით სწრაფი განვითარება. მშოფლიოს მასშტაბით და განსაკუთრებით განვითარებულ ქვეყნებში შენებლობის მასშტაბების მნიშვნელოვანმა ზრდამ, ბუნებრივია მშენებლობისათვის საჭირო მატერიალური რესურსებზე გაზარდა მოთხოვნები, მოთხოვნა გაიზარდა მშენებლობის და ექსპლუატაციის ეტაპზე საჭირო ენერგო რესურსებზეც. მშენებლობა ყველა ეტაპზე ერთად მოიხმარს დედამიწაზე წარმოებული მატერიალური რესურსების 45% და ენერგო რესურსების 40%-ს. ამასთან არსებითია მისი გავლენა, გარემოზე ნეგატიური ზემოქმედების თვალსაზრისით, ჯერ კიდევ გარემოში სამშენებლო მასალების წარმოებისათვის საჭირო ნედლეულის მოპოვების მის გადამუშავების და შენობის ექსპლუატაციის ეტაპზე ენერგო რესურსების მოხმარებით გარემოში სასათბურე გაზების ემიისის სტადიაზე. გასული საუკუნის მეორე ნახევარში გაჩნდა ამ გამოწვევების პასუხად მშენებლობაში მნიშვნელოვანი ცვლილებების შეტანის პირველი, შესაბამისი რეგლამენტებით და სამშენებლო ნორმებით აღიარებული პრეცედენტები. 70-წლების პირველ ნახევარში ევროპას ენერგო კრიზისის მძიმე დაღლამ გადაუარა, ეს და ადამიანის საქმიანობით გარემოზე ნეგატიური ზემოქმედებით ცხადად გამოვლენილი ნეგატიური ხასიათის ცვლილებები, გახდა მშენებლობის წარმოებასა და აგებული ნაგებობების მართვის პროცესში მნიშვნელოვანი ცვლილებების შეტანის სერიოზული მოტივი. მშენებლობის პროცესის წარმოებისა და აგებული ნაგებობების მართვისთვის საჭირო ენერგიის მინიმიზაცია კომპორტის შენარჩუნებისა და ზღრის პერსპექტივით „მწვანე მშენებლობის“ სახელით სტარტი აიღო და მოკლე დროში შესაბამისი რეგულაციების გათვალისწინებით მშენებლობის ძირითად სტარტეგიად ჩამოყალიბდა. ევროპარლამენტის მიერ 1972 წლიდან დღემდე მიღებული დირექტივები განსაზღვრავენ „მწვანე მშენებლობის“ წარმოების პრინციპს, ვალდებულებებს, და სასურველი შედეგის მიღწევის მიზნით აუცილებელი პროცედურების ჩატარების წესს და პრინციპებს. ევროპაში წლებია „მწვანე მშენებლობის“ მოთხოვნებით მშენებლობის წარმოება სავალდებულო ნორმადაა ჩამოყალიბებული. მწვანე მშენებლობის შედეგად დამდგარი არსებითი ხასიათის უპირატესი ხასიათის შედეგები წარმოდგენილია სურათი 1-ზე. „მწვანე მშენებლობით“ მეთოდებით აგებული ნაგებობები ექსპლუატაციის სტადიაზე მოხმარებული ენერგიის მოცულობის არსებითი მნიშვნელობით შემცირების გამო, შესაბამისი მნიშ-

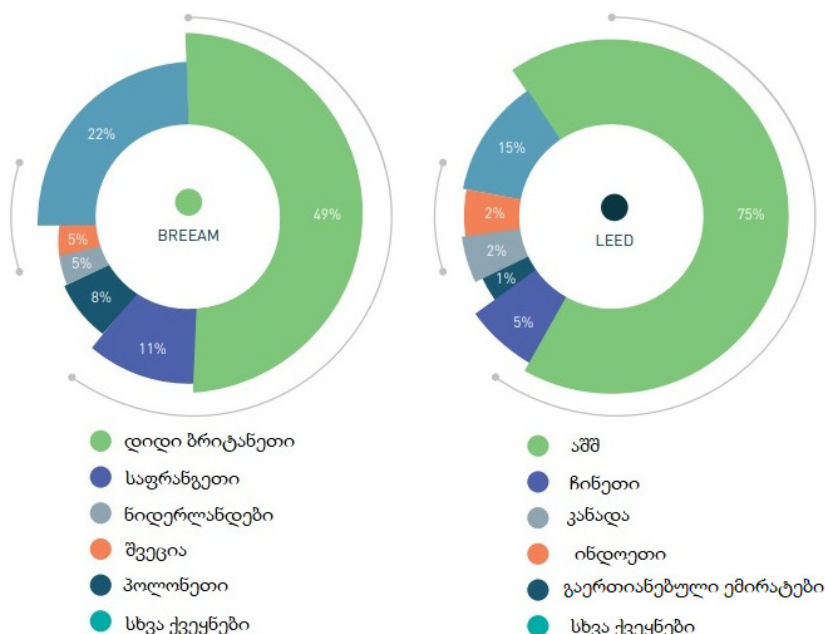


სურ.1. "მწვანე მშენებლობის" არსებითი უპირატესობები

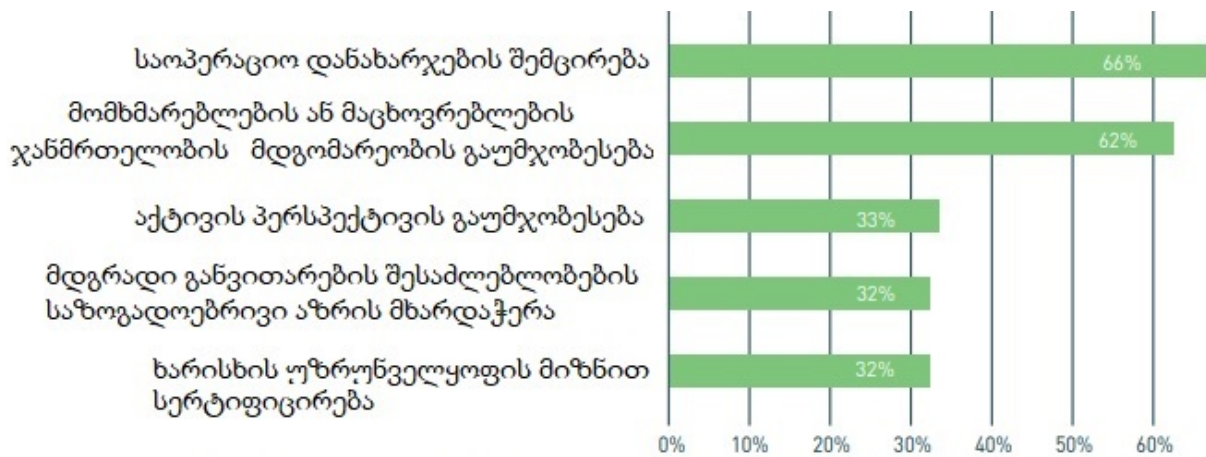
ენელოგებით მცირდება გარემოში სასათბურე გაზების ემისიის მაჩვენებელი, რის გამოც ცხადია მცირდება გარემოზე მიყენებული ზიანის მაჩვენებლები. ამ შედეგის მიღწევა კი შენობა ნაგებობების ენერგო ეფექტურობის მაჩვენებლების მკვეთრად გაზრდითაა შესაძლებელი. ენერგოეფექტურობა უზრუნველყოფს ახლად აგებული შენობა ნაგებობების ექსპლუატაციის ეტაპზე მოხმარებული ენერგიის მნიშვნელოვან შემცირებას, ენერგოეფექტური მოთხოვნების გათვალისწინებით ხდება ძველი შენობა ნაგებობების შესაბამისი გაუმჯობესებულ მაჩვენებლებით გადაწყობა. შედეგად ევროპაში შენობა ნაგებობების კლასიფიცირება მოხმარებული ენერგიის მაჩვენებლით წარმოებს, - „ძველი შენობა“ (1970-იან წლებამდე) მოიხმარს 300 კვტ/სთ/მ2 წელიწადში. - „ახალი შენობა“ (1970-იანი წლებიდან 2000 წლამდე) მოიხმარს არაუმეტეს 150 კვტ/სთ/მ2 წელიწადში. - „სახლი ენერგიის დაბალი მოხმარებით“ მოიხმარს არაუმეტეს 60 კვტ/სთ/მ2 წელიწადში. - „პასიური სახლი“ მოიხმარს არაუმეტეს 15 კვტ/სთ/მ2 წელიწადში. - „ნულოვანი ენერგიის სახლი“ მოიხმარს 0 კვტ/სთ/მ2 წელიწადში. - „პლუს ენერგიის სახლი“ ან „აქტიური სახლი“ უფრო მეტ ენე-

რგიას გამოიმუშავებს, ვიდრე მოიხმარს განახლებადი ენერგიის წყაროების გამოყენების შედეგად.

შენობების ენერგო ეფექტურობის შესაფასებლად შემუშავებულია რამდენიმე სისტემა, მათგან გამორჩეულებია LEED და BREAM სისტემები, სურათი 2-ზე წარმოდგენილია ქვეყნების მიხედვით შეფასებული პროექტების ხვედრითი მაჩვენებელი. ენერგოეფექტურ შენობებში ენერგიის მოხმარება მცირდება საინჟინრო სისტემებისა და სტრუქტურული ელემენტების გაუმჯობესებით. აღნიშნული სისტემები მნიშვნელოვან როლს ასრულებს შენობების არქიტექტურული და დაგეგმარების ორიგინალური გადაწყვეტილებების ძიებაში: განლაგება, ფასადები, ესთეტიკა. ენერგოეფექტური შენობები ხშირად გამოხატულია ლაკონური არქიტექტურული ფორმებით, საუკეთესო შემთხვევაში, დამზადებულია მაღალი ხარისხის დასრულების მასალებით. ენერგოეფექტური შენობების არქიტექტურული გადაწყვეტილებები ჩამოუვარდება განახლებადი ენერგიის წყაროების მონყობილობის ძიებასა და განვითარებას: მზის პანელები, კოლექტორები, თბირი ტუმბოები. ეს აყენებს ერთ-ერთ პრიორიტეტულ მიმართულებას ამ ობიექტების არქიტექტურული ფორმების ძიებაში. „მწვანე მშენებლობას“ აღნიშნული უპირატესობებთან ერთად სარგებლობა ამ საქმით დაკავებულ სამშენებლო კომპანიებისათვისაც მოაქვს. სურათი.3. წარმოდგენილია ბიზნესის მხარდაჭერის თვალსაზრისით „მწვანე მშენებლობის“ განსაკუთრებული ხასიათის უპირატესობები. ევროკავშირის წევრი ქვეყნები, ყოველწლიურად ახალი გამოწვევებით პასუხობენ „მწვანე მშენებლობის“ მოთხოვნით არსებულ გამოწვევებს, მწვანე მშენებლობის მოთხო-



სურ. 2. LEED და BREAM სისტემებით ქვეყნების მიხედვით შეფასებული პროექტების ხვედრითი მაჩვენებელი



სურ.3. ბიზნესის მხარდაჭერის თვალსაზრისით მწვანე მშენებლობის განსაკუთრებული ხასიათის უპირატესობები

ენების სრული გათვალისწინებით წლებია უკვე სახლები რბილი კლიმატით მკაფიოდ გამორჩეულ ახალ ზელანდიაშიც შენდება, 2021 წელს მწვანე სახლის ხუთეულში შემავალი მრავალფუნქციონარი მაღლივი მასშტაბური ნაგებობა ვიეტნამში ჩაბარდა ექსპლუატაციაში. საქართველოში კანონი ენერგოეფექტურობის შესახებ 2021 წელს იქნა მიღებული, კანონის მოთხოვნები სრულად ძალაში დღემდე არაა ამოქმედებული, გარემოს დაცვის გათვალისწინება საკმარისი მოტივი უნდა ყოფილიყო კანონის სრულად ამოქმედებისათვის. ენერგო მატარებლებზე ფასების ზრდა და ბევრი მიზეზის და მიმდინარე გლობალური ცვლილების გამო ამ მიმართულებით არასახარბიელო მოლოდინები მნიშვნელოვანი წინაპირობაა იმისათვის რომ სრულად ამოქმედდეს ენერგოეფექტურობის უზურვე-

ლყოფისათვის არსებული სამშენებლო ნორმები, რაც მნიშვნელოვნად შეამცირებს შენობის გათბობა გაგრილების მიზნით აუცილებელ ენერგო და შესაბამისად ფინანსურ დანახარჯებს. უნივერსიტეტში ჩატარებული კვლევების შედეგების გათვალისწინებით დამზადებული იქნა ენერგოეფექტური სამშენებლო ბლოკი. რომელიც სრულად პასუხობს ენერგოეფექტურობაზე არსებულ მოთხოვნებს და ბლოკი დამზადებულია მეორადი ნედლეულით, ხასიათდება დაბალი თბოგამტარობით, ამასთან არის მსუბუქი, და ამ მახასიათებლის შედეგად მნიშვნელოვნად მცირდება მის ტრანსპორტირებასა და მშენებლობის პროცესში სართულებზე ატანისათვის აუცილებელი დანახარჯები. ბლოკი ეკოლოგიურად სუფთაა, არ გამოყოფს ჯანმრთელობისათვის მავნე ნაერთებს.

გამოყენებული ლიტერატურა:

1. Communication from the commission to the european parliament, the european council, the council, the european economic and social committee an. Brussels, 11.12.2019 com(2019) 640 final;
2. Marco siddi senior research fellow the european union research programme finnish institute of international affairs. The european green deal marco siddi senior research fellow the european union research programme finnish institute of international affairs isbn 978-951-769-637-1 issn 2242-0444 language editing: Lynn Nikkanen assessing its current state and future implementation. May 2020;
3. International system change compass the global implications of achieving the european green deal . Open society european policy institute 2020 www.opensocietyfoundations.org.
4. Amiran Grdzesheshvili, Merab Baratashvili. Energy efficient building block INTERNATIONAL ACADEMIC INSTITUTE IAI ACADEMIC CONFERENCE PROCEEDINGS International Academic Conferences Athens, Greece 16 November 2022 & Vienna, Austria 14 December 2022