



საქართველოს ტექნიკური
უნივერსიტეტი
1922 წლიდან

გეგა ზუბიაშვილი

შენობათა თბოიზოლაცია თანამედროვე მასალების
გამოყენებით, ევროპულ ნორმებთან შესაბამისობაში

წარმოდგენილია დოქტორის აკადემიური ხარისხის მოსაპოვებლად

სადოქტორო პროგრამა სამშენებლო

შიფრი 0732

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი თბილისი, 0160, საქართველო

2022წ

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი

ფაკულტეტი სამშენებლო _____

ჩვენ, ქვემოთ ხელისმომწერნი ვადასტურებთ, რომ გავეცანით **გეგა ზუბიაშვილის** მიერ შესრულებულ სადისერტაციო ნაშრომს დასახელებით: **შენობათა თბოიზოლაცია თანამედროვე მასალების გამოყენებით, ევროპულ ნორმებთან შესაბამისობაში და ვაძლევთ რეკომენდაციას საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის ტექნოლოგიური და საბუნებისმეტყველო საუნივერსიტეტო სადისერტაციო საბჭოში მის განხილვას დოქტორის აკადემიური ხარისხის მოსაპოვებლად.**

-----, ----- 20-- წელი

სამეცნიერო ხელმძღვანელები: _____ არჩილ ჩიქოვანი

_____ მამული გრძელშივილი

რეცენზენტი: _____ მალხაზ ტურძელაძე

რეცენზენტი: _____ ირაკლი გიორგაძე

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი

2022წ

ავტორი: გეგა ზუბიაშვილი

დასახელება : შენობათა თბოიზოლაცია თანამედროვე მასალების გამოყენებით,

ევროპულ ნორმებთან შესაბამისობაში

სადოქტორო პროგრამა: სამშენებლო

მისანიჭებელი კვალიფიკაცია

სხდომა ჩატარდა _____

ინდივიდუალური პიროვნებების ან ინსტიტუტების მიერ ზემომოყვანილი დასახელების დისერტაციის გაცნობის მიზნით მოთხოვნის შემთხვევაში მისი არაკომერციული მიზნებით კოპირებისა და გავრცელების უფლება მინიჭებული აქვს საქართველოს ტექნიკურ უნივერსიტეტს.

ავტორის ხელმოწერა _____

ავტორი ინარჩუნებს დანარჩენ საგამომცემლო უფლებებს და არც მთლიანი ნაშრომის და არც მისი ცალკეული კომპონენტების გადაბეჭდვა ან სხვა რაიმე მეთოდით რეპროდუქცია დაუშვებელია ავტორის წერილობითი ნებართვის გარეშე.

ავტორი ირწმუნება, რომ ნაშრომში გამოყენებული საავტორო უფლებებით დაცულ მასალებზე მიღებულია შესაბამისი ნებართვა (გარდა იმ მცირე ზომის ციტატებისა, რომლებიც მოითხოვენ მხოლოდ სპეციფიურ მიმართებას ლიტერატურის ციტირებაში, როგორც ეს მიღებულია სამეცნიერო ნაშრომების შესრულებისას) და ყველა მათგანზე იღებს პასუხისმგებლობას.

რეზიუმე

კვლევის მიზანს წარმოადგენს საერთაშორისო სტანდარტებით და საერთაშორისო ნორმებით მასალების გამოყენება, რომელიც მთლიანობაში მოგვცემს ენერგოეფექტურ სისტემას მეტი დანაზოგით. სწორი სისტემის მოწყობა და მისი შესწავლა გადამწყვეტი ფაქტორია საქართველოში თანამედროვე მშენებლობის სტანდარტების დასაწერად. მიმოხილულია განსხვავებები, უპირატესობები და ნაკლოვანებები, რომელი იქნება მეტად აპრობირებული და მორგებადი საქართველოს რეალობას, როგორც ახალ, ასევე ძველ მშენებლობაში.

როგორც კვლევის სიახლე - მიზანი და შედეგი, აქცენტი გაკეთებულია კონკრეტულ სისტემაზე, რომელსაც საქართველოს პირობებში მივიჩნევ უპირატესად მრავალფეროვნად და მორგებადად საქართველოს სამშენებლო სივრცეზე, სახელწოდებით გარე თბოსაიზოლაციო კომპოზიტიური სისტემა.

აქცენტი გაკეთებულია გლობალურ მასშტაბში და გადმოტანილია საქართველოს რეალობაზე: რა სისტემური გადაწყვეტილებები ხორციელდება, როგორია ტენდენცია მშენებლობაში ფასადის სისტემის მოწყობის კუთხით და რაც მნიშვნელოვანია, საკითხის მნიშვნელობა, საიდან უნდა გამომდინარეობდეს მისი აქტუალურობა და გადაჭრის გზები. რა ხდება საქართველოს სივრცეში, როგორ ხდება მსოფლიო გამოცდილებით ეროვნული სამუშაო სტრატეგიის დონეზე და როგორია მოსახლეობის როლი ამ ყველაფერში. ამას საბოლოოდ მივყავართ სახლის სწორი კონვერტის გაკეთებაზე - „შეფუთვაზე“ სწორი ტექნოლოგიით, სწორი სისტემით, რაც მორგებადი იქნება სოციალ - ეკონომიკურ წინააღმდეგობებთან. სწორედ ეს წარმოადგენს ნაშრომის განხილვის საკითხს; სწორი გადაწყვეტილებების მიღება ფასადის მოწყობის დროს დღის წესრიგის საკითხი უნდა იყოს და არა მხოლოდ ინდივიდუალური გადაწყვეტილების ხარჯზე მიღებული არასწორი შედეგი, რაც ხდება დღეს.

გლობალურ ჭრილში, მნიშვნელოვან საკითხს წარმოადგენს სწორი სისტემების დანერგვა. ნაშრომში მოყვანილია ევროპული პრაქტიკა და მათი მიდგომა აღნიშნულ საკითხთან მიმართებაში, თუ რა გამოწვევების წინაშე დგანან. ევროკავშირში - (EU), მშენებლობის სექტორი წარმოადგენს ერთ – ერთ წამყვან სპეციალობას, რომელიც ენერჯის მოხმარებისა და გარემოზე ზემოქმედების 40% -ზე მეტს შეადგენს. EU-ს ბოლო კვლევებით, შენობების უფრო მდგრადი მშენებლობა ენერგოეფექტურობის კუთხით და სწორი გამოყენება შეამცირებს ენერჯის საბოლოო მოხმარების 42%-ს. შეამცირებს თბურის გაზების ემისიების დაახლოებით 35%-ს და გამოყენებული მასალების 50% -ზე მეტს. უფრო მეტიც, ეს დაგვეხმარება წყლის 30%-ით დაზოგვაში. არსებული პოლიტიკა ხელს უწყობს ენერგოეფექტურობას და განახლებადი ენერჯის გამოყენებას შენობებში.

კვლევის ფარგლებში, მომეცა შესაძლებლობა, ჩამეტარებინა პრაქტიკული სამუშაოები საქართველოსა და უკრაინის მასშტაბით. მიმელო პრაქტიკული გამოცდილება ამ კუთხით: სისტემათა მომზადება რეალურ

ობიექტებზე და შემდგომ შემოწმება თერმოგრაფიკული აპარატით, ხარჯთაღრიცხვების მომზადება, სხვა და სხვა სისტემათა შესადარებლად. იმაში დასარწმუნებლად, რომ გარდა ტექნოლოგიური და ვიზუალური მრავალფეროვნებისა, გარე კომპოზიციური სისტემა სხვა და სხვა თბოსაიზოლაციო მასალათა გამოყენებით ბევრად ნაკლებ ბიუჯეტურია, ვიდრე დანარჩენი შედარებისთვის აღებული სისტემები.

ამის გათვალისწინებით, მასალათა გამოკვლევა და შედარება კვლევის აუცილებელ ნაწილს წარმოადგენდა შენობათა სწორ თბოიზოლაციასთან დაკავშირებით და ევრონორმების გათვალისწინებით, რაც მიმართულია იმისკენ, რომ მსგავსი რეგულაციების და სტანდარტების შემოღება აუცილებლობას წარმოადგენს ჩვენს ქვეყანაში. მსგავსად ევროპისა, ჩვენც გვხვება ეს საკითხები და მისი გათვალისწინებლობა დიდ გავლენას იქონიებს სამშენებლო სექტორის ხარისხზე.

კვლევის საგნის პრობლემურობა, სიახლე და აქტუალობაც იმაში მდგომარეობს, რომ არ არსებობს არანაირი ამომწურვი რეგულაციები / ნორმები / სტანდარტები, რომლებიც მიღებულია პრაქტიკაში, ასევე არ არსებობს გამოყენებადი მეთოდოლოგია, რომლის მიხედვით და გათვალისწინებითაც ჩვენთან მოხდება შენობის ენერგოეფექტური შეფუთვა და სწორი სისტემის მოწყობა სერთაშორისო სტანდარტის საშენი მასალებით.

ყოველდღიურ პრაქტიკაში (სამუშაო გარემოში), ხშირ შემთხვევაში ვხვდებით რეალობას, როდესაც საფასადე სისტემის მოწყობა ხდება ტექნოლოგიური დარღვევით, რაც უკარგავს ნაგებობას მის ენერგოეფექტურობასა და დანიშნულებას. იმ განსხვავებული სურათიდან გამომდინარე, რაც ვნახე უკრაინაში მუშაობის პერიოდში, გამიჩნდა კითხვა, თუ რატომ არ ხდება ჩვენთანაც ასე.

პოსტსაბჭოთა პერიოდიდან გადმოყოლილი ძველი სახლების არქიტექტურა, მსგავსია ჩვენისა, ახალი მშენებლობებიც ექვემდებარება ნორმებსა და წესებს, რასაც მოითხოვს კანონი და მშენებლობის სპეციპიკა. ასევე აქტუალურია მოსახლეობაში ცოდნის ამაღლება, ენერგო ეფექტურობასთან დაკავშირებით, ეს ყველაფერი მძაფრად იგრძნობა და გამოირჩევა მაღალი აქტივობით.

სწორი სისტემა არ არის მხოლოდ ის, რაც სიცივისაგან დაცვას გულისხმობს. მთელ მსოფლიოში, ფასადის თერმული დაცვის საკითხის განხილვით და ინდივიდუალური კლიმატის ზონის გათვალისწინებით ხდება ზაფხულის პერიოდში შენობების დაცვა სიცივისაგან. იზოლაციას ორივე შემთხვევაში აქვს აზრი. ხუთ ათეულ წელზე მეტი ხნის განმავლობაში, თერმული იზოლაციის კომპოზიციური სისტემები ფასდაუდებელი დამხმარე საშუალებებია, რაც შეეხება შენობების გათბობის ენერჯის მოთხოვნების შემცირებას, რაზეც საბოლოოდ დგას სისტემის სწორი შესრულება, პირადი პრაქტიკიდან გამომდინარე, ეს არის:

1. დაგეგმვის ხარისხი;
2. პროდუქციის ხარისხი;
3. შესრულების ხარისხი.

შენობის ფუნქციონირების თვალსაზრისით, საერთაშორისო სტანდარტებით განისაზღვრება ძირითადი კრიტერიუმები: უპირველეს ყოვლისა, ენერჯის დაზოგვა, თბოიზოლაცია, სისტემური უსაფრთხოება და გამძლეობა. ეს თავის მხრივ გულისხმობს იმას, რომ სისტემაში კომპონენტები სრულყოფილად უნდა შეესაბამებოდეს სტანდარტებს, რაც ასევე მოითხოვს პროფესიონალურ დაგეგმვასა და შესრულებას. მდებარეობა წარმოადგენს როგორც პერმანენტულ, ისე მუდმივ ფაქტორს, რომლებმაც შეიძლება გავლენა იქონიონ თითოეული გადაწყვეტილების მიღებაზე მუშაობის პროცესში და მასალის არჩევაზე. ყველაზე მნიშვნელოვანია:

1. გარე ბუნებრივი ფაქტორები, რომლებიც მოქმედებენ ფასადზე მუშაობის პროცესში.
2. სისტემის ეფექტურობა, გამოყენებადობა (ახალი ან/და ძველი მშენებლობა)
3. უსაფრთხოება.

სისტემა იძლევა საშუალებას, შეინარჩუნო ტემპერატურა შენობის შიგნით, მიუხედავად გარე პირობების ცვალებადობისა და არ ხდება მისი გადახურება მთელი დღის განმავლობაში. სწორი სისტემური ერთობლიობა უზრუნველყოფს ხანგრძლივ საექსპლოატაციო პერიოდს, რაც ამავდროულად პერსპექტივაში აღდგენადი უნდა იყოს - ექვემდებარებოდეს რემონტს.

უფრო მეტიც, წვიმამ ან ტემპერატურის ცვლილებამ შეიძლება გამოიწვიოს წყლის ორთქლის კონდენსაცია, რადგან ხდება კონდენსაციის გამოყოფა და გამოდევნა შიგნიდან გარეთ, რაც ხელს უწყობს თბოსაიზოლაციო მასალისა თბოდაჭერის უნარის კლებას. მაგალითისთვის: ETICS_ის სისტემა ყველაზე ნაკლებად განიცდის დეგრადაციას სხვა სისტემებთან შედარებით, რაც ჩემი მხრიდან მისი გამორჩევის ერთ-ერთი მიზეზი იყო. მთავარია, სწორად იყოს შერჩეული მასალები, რომლებიც საბოლოოდ ჰქმნიან სისტემას, რომლის მეშვეობითაც თბოიზოლაცია არ დაკარგავს თავის თვისებებს.

მოკლე შეჯამება რომ გავაკეთო, ევროპის საიზოლაციო მასალების ინდუსტრიას მნიშვნელოვანი როლი აქვს შენობების გარემოზე ზემოქმედების შემცირებასა და მათი ენერგოეფექტურობის მაქსიმალურად გაზრდაში, შენობის კონვერტირებისათვის საჭირო მასალების მოწოდებით.

Resume

The aim of the research is to use materials according to international standards and international norms, which as a whole will give us an energy efficient system with more savings. Arranging the right system and studying it is a crucial factor in introducing modern construction standards in Georgia. The differences, advantages and disadvantages are reviewed, which will be more tested and adapted to the reality of Georgia, both in the new and old buildings.

As a novelty - the aim and result of the research, the focus is on a specific system, which I consider to be predominant in the Georgian conditions: a diverse and adaptable Georgian construction space, called external thermal insulation composite system.

The emphasis is on the global scale and the reality of Georgia: what systemic solutions are being implemented, what is the trend in the arrangement of the facade system in construction, and most importantly, the importance of the issue, where should its urgency come from and ways to solve it. What is happening in Georgia and how is it happening with world experience, at the level of national work strategy and what is the role of the population in all this. Ultimately, it leads to making the right envelope at home, "packing" with the right technology, the right system, which will be compatible with socio-economic contradictions. That's what the paper is all about; Making the right decisions, when arranging the facade, which should be an issue on the agenda and not just the wrong result obtained at the expense of individual decisions, which is happening today.

In the global context, the introduction of the right systems is an important issue - the paper presents European practices and their approach to this issue and what challenges they face. In the European Union (EU), the construction sector is one of the leading specialties, accounting for more than 40% of energy consumption and environmental impact. According to recent EU studies, more sustainable construction of buildings in terms of energy efficiency and proper use will reduce energy consumption by 42%. Reduce thermal emissions by about 35% and more than 50% of the materials used. Moreover, it will save us 30% of water. Existing policies promote energy efficiency and the use of renewable energy in buildings.

As part of the research, I realized that I had the opportunity to carry out practical work throughout Georgia and Ukraine. Gain hands-on experience in this field: prepare systems for real objects and then check with thermographic apparatus, prepare cost estimates for comparing different systems - to make sure that in addition to technological and visual diversity, the external composite system uses much less thermal insulation materials. Systems taken for comparison with the rest.

With this in mind, reviewing and comparing materials was an essential part of the research. Regarding the proper thermal insulation of buildings and taking into account the European norms, which is aimed at introducing similar regulations and standards in our country, as well as in Europe. We also address these issues and its non-consideration will have a major impact on the quality of the construction sector.

The problem, novelty and urgency of the subject of research is that there are no exhaustive regulations / norms / standards - accepted in practice and methodology, according to which we will take into account the energy efficient packaging of the building. Arranging the right system with international standard building materials. In everyday practice (work environment), I often become a reality when a facade system is arranged with a technological disruption, which deprives the building of its energy efficiency and purpose. Given such a picture, and from a different picture I saw while working in Ukraine, the question arose as to why this is not the case with us.

The architecture, the old houses from the post-Soviet period are similar to ours and the new construction, subject to the numbers and rules required by law and the specifics of construction. Raising the knowledge of the population regarding energy efficiency is relevant, strongly felt and characterized by high activity. The right system is not just about protecting yourself from the cold. The issue of thermal protection of the facade is discussed all over the world and taking into account the individual climate zone, the protection of buildings from heat during the summer. Isolation makes sense in both cases. For more than five decades, composite thermal insulation systems have been invaluable aids in reducing the heating energy requirements of buildings.

Ultimately the correct performance of the system based, on personal practice is:

1. Quality of planning
2. Quality of products
3. Quality of performance

In terms of the operation of the building, the main criteria are defined by international standards; Above all, energy savings are of course also thermal insulation, system safety and durability. This in turn implies in the system - the components perfectly comply with the standards, which also requires professional planning and execution. Location is a permanent factor that can influence each decision-making process and the choice of material. Most important:

1. External natural factors that affect the process of working on the facade.
2. System efficiency, usability (new and / or old construction)
3. Security.

The system allows you to maintain the temperature inside the building, despite the variability of external conditions and does not overheat, throughout the day. Proper system assembly ensures a long service life, which must also be restored in the long run - subject to repair. Moreover, rain or a change in temperature can cause water vapor to condense, as condensation is released and expelled from the inside to the outside, which contributes to a decrease in the heat-absorbing capacity of the thermal insulation material.

Let me make a brief summary - the European insulation materials industry has an important role to play in reducing the environmental impact of buildings and maximizing their energy efficiency by providing the materials needed to convert a building.

შინაარსი

შესავალი	12
ლიტერატური მიმოხილვა	22
1. საკითხის გამომწვევი მიზეზები და აქტუალურობა	22
1.1 დაბრკოლებები და ბარიერები.....	27
1.2 მრავალბინიანი შენობების განახლების ხელშეწყობის პოლიტიკისა და ლონისძიებების შეფასება	36
1.3 ლოკალური მგომარეობა	48
1.4 ენერგოეფექტურობის პროგრამები	50
1.5 EE - ენერგოეფექტურობის კანონმდებლობასთან დაკავშირებით არსებული მდგომარეობა საქართველოში.....	56
1.6 ენერჯის მოხმარების პროგნოზი და მასთან დაკავშირებული ემისიები თბილისის საცხოვრებელ სექტორში	58
2 ენერგოეფექტურობისკენ მიმავალი გზა არსებული და ახალი შენობებისთვის - პრაქტიკული მოქმედებები	60
2.1 თერმული მოდერნიზაცია კიევიში	64
2.2 თბოსაიზოლაციო მასალები - “Background”	68
2.3 მდგრადობა სამშენებლო მასალებში - დეტალური შეფასება.....	70
2.4 თბოიზოლაციის ტექნიკური ფონი - მწვანე მშენებლობისთვის	72
2.5 არაორგანული მინერალური ბოჭკო.....	73
2.6 წარმოების გავლენა ენერგოეფექტურობაში.....	78
2.7 ენერჯის დაზოგვა გამოყენებისას.....	81
2.8 სახიფათო მასალები.....	84
2.9 საექსპლუატაციო დროის გასვლის მენეჯმენტი	87
2.10 ენერგოეფექტური სისტემები.....	95
2.11 ფასადის მიკროკლიმატი	99
2.12 3x შრიანი კედელი.....	111
2.13 3 x შრიანი რკინაბეტონის პანელები.....	112
დასკვნა	115

გამოყენებული ლიტერატურის ნუსხა	137
დანართი.....	140

ცხრილების ნუსხა

ცხრილი #1 მაგალითი.....	17
ცხრილი #2 გაზის მოხმარების წლები; 2001-2009.....	57
ცხრილი #3 ენერჯის მოხმარება და ემისიის ტენდენციები საცხოვრებელ სექტორში.....	58
ცხრილი #4 ტიპური წლიური CO2 დანაზოგი საიზოლაციო აპლიკაციების შერჩევით.....	76
ცხრილი #5 აღდგენადი ენერჯია საიზოლაციო მასალების შერჩევისთვის.....	79
ცხრილი #6 აღდგენადი ენერჯია 100მ ² სახურავის თბოიზოლაცია, თერმული წინააღდეგობით - 3.33 მ ² K/W კვლევის ფარგლებში, კიევში.....	81
ცხრილი #7. ტიპური თბოგამტარობის მნიშვნელობები სხვადასხვა საიზოლაციო პროდუქტებისთვის.....	83
ცხრილი #8 გადამუშავების ვარიანტები სხვადასხვა საიზოლაციო პროდუქტებისთვის, თუ პროდუქტი არ არის დაბინძურებული.....	89
ცხრილი #9 ფასების შედარება სხვადასხვა საიზოლაციო პროდუქტებისთვის.....	90
ცხრილი #10 დანაზოგი იზოლაციისგან EST – კვლევის ფარგლებში, დანაზოგები.....	92

შესავალი

თემის აქტუალობა. 21-ე საუკუნეში, სამშენებლო მასალების გამოყენება, სწორი სისტემის მოწყობა და მისი შესწავლა, გადამწყვეტი ფაქტორის მატარებელია საერთაშორისო მასშტაბით.რაც ასევე აუცილებელი,კრიტიკული მნიშვნელობის მქონე იქნება საქართველოში თანამედროვე მშენებლობის სტანდარტების დასანერგად.

ნაშრომი ეხება სხვადასხვა სისტემათა ტიპებს, კვლევის ფარგლებში მოხდა მათი შემოწმება, გამოცდა და შეფასება სხვადასხვა კრიტერიუმებით, რომელთა გამოყენებას გააჩნია წლების პრაქტიკა მსოფლიო სამშენებლო ინდუსტრიაში. ნაშრომში მიმოხილული იქნება განსხვავებები სისტემათა შორის , უპირატესობები და ნაკლოვანებები.

თავიდანვე რომ აღინიშნოს, სისტემათა განხილვისას მეტი აქცენტი გაკეთებულია სისტემაზე, რომელსაც დღევანდელობაში მივიჩნევ უპირატესად, მეტად მრავალფეროვანი და მორგებადია საქართველოს სამშენებლო სივრცეზე - გარე თბოსაიზოლაციო კომპოზიტურ სისტემაზე, შემოკლებული სახელწოდებით - ETICS რაც იშიფრება, როგორც - (E)xternal (T)hermal (I)nsulation (C)omposite (S)ystem. გაკეთდება ანალიზი, მისი უპირატესობა გამოიკვეთილი იქნება მაგალითებით, პრაქტიკული გამოკვლევებით, როგორც საქართველოს პირობებში, ისე მის გარეთ. ასევე და არა ნაკლებ მნიშვნელოვანი: კვლევის საგანს წარმოადგენს თბოსაიზოლაციო მასალები, რაც ძირითად ელემენტს წარმოადგენს ეფექტური ენერგო დანაზოგის მისაღებად.

აქცენტი გაკეთებულია გლობალურ მასშტაბში და გადმოტანილია საქართველოს რეალობაზე. რა სისტემური გადაწყვეტილებები ხორციელდება? როგორი ტენდენციაა მშენებლობაში ფასადის სისტემის მოწყობის კუთხით და რაც მნიშვნელოვანია, საკითხის მნიშვნელობა, საიდან უნდა გამომდინარეობდეს მისი აქტუალობა და გადაჭრის გზები.

თემის გამომწვევი საკითხები გლობალურ დონეზე გადის, რაც გადმომაქვს და ვაკავშირებ საქართველოში არსებულ მდგომარეობასთან. რა

ხდება საქართველოს სივრცეში და როგორც ხდება მსოფლიო გამოცდილებით, ეროვნული სამუშაო სტრატეგიის დონეზე და როგორც მოსახლეობის როლი ამ ყველაფერში. რასაც საბოლოოდ მივყავართ სახლის სწორი კონვერტის გაკეთებაზე, „შეფუთვაზე“ სწორი ტექნოლოგიით, სისტემით, რომელიც მორგებადია, როგორც გლობალურ, ასევე საქართველოს სოციალურ-ეკონომიკურ წინააღმდეგობებთან.

სწორედ ეს წარმოადგენს ნაშრომის განხილვის საკითხს: გადაწყვეტილებების მიღება ფასადის მოწყობის დროს, რაც დღის წესრიგის საკითხი უნდა იყოს და არა მხოლოდ ინდივიდუალური გადაწყვეტილების ხარჯზე მიღებული არასწორი შედეგი, რაც ხდება დღეს.

ნაშრომის მიზანი და ამოცანები.

ცოტა რომ გავშალოთ საკითხი შესავალშივე, გლობალურ ქრილში მნიშვნელოვან საკითხს წარმოადგენს, სწორი სისტემების დანერგვა - ნაშრომში მოყვანილია ევროპული პრაქტიკა და მათი მიდგომა აღნიშნულ საკითხთან მიმართებაში და რა გამოწვევების წინაშე დგანან.

ევროკავშირში (EU) მშენებლობის სექტორი წარმოადგენს ერთ – ერთ წამყვან სპეცილობას, რომელიც ენერჯის მოხმარებისა და გარემოზე ზემოქმედების 40% -ზე მეტს შეადგენს. EU-ს ბოლო კვლევებით, შენობების უფრო მდგრადი მშენებლობა ენერგოეფექტურობის კუთხით და სწორი გამოყენება შეამცირებს ენერჯის საბოლოო მოხმარების 42%-ს. შეამცირებს თბურის გაზების ემისიების დაახლოებით 35%-ს და გამოყენებული მასალების 50% -ზე მეტს. უფრო მეტიც, ეს დაგვეხმარება 30%-ით წყლის დაზოგვაში. არსებული პოლიტიკა ხელს უწყობს ენერგოეფექტურობას და განახლებადი ენერჯის გამოყენებას შენობებში;

ე.ი. შენობების ევროპული ენერჯის შესრულების დირექტივა 2002/91 / EC (EPBD) - ეს დირექტივა წარმოადგენს თითქმის ნულოვანი ენერჯის მშენებლობის კონცეფციას. უფრო დეტალურად; NZEB - ნიშნავს შენობას, რომელსაც აქვს ძალიან მაღალი ენერგეტიკული მაჩვენებლები, ხოლო ენერჯის თითქმის ნულოვანი ან ძალიან დაბალი რაოდენობა უნდა

დაიფაროს განახლებადი წყაროებიდან მიღებული ენერჯით. მათ შორის წარმოებული განახლებადი წყაროებიდან, ადგილზე ან მიმდებარედ.

ბოლოდროინდელი კვლევები შემუშავებულია იმის გათვალისწინებით, თუ როგორ გამოიყოფა ენერჯია და ნახშირორჟანგი შენობის ფასადიდან, რასაც სპეციალური თერმოგრაფიკული აპარატით აკვირდებიან იმის დასადგენად, რამდენად ეფექტურია და ჯანმრთელია ნაგებობა. სამწუხაროდ ეს ყველაფერი ქართულ პრაქტიკაში არ გამოიყენება და არ წარმოადგენს აუცილებელ მოთხოვნას.

კვლევის ფარგლებში, მქონდა საშუალება, ჩამეტარებინა პრაქტიკული სამუშაოები საქართველოსა და უკრაინის მასშტაბით, მიმეღო პრაქტიკული გამოცდილება ამ კუთხით, რისი მაგალითებიც იქნება მოყვანილი ნაშრომში. მსგავსი მეთოდით მუშაობა, სტანდარტულ ნაწილს წარმოადგენს ნორმალურ პირობებში და აუცილებელია. სწორი ცნობიერებით, სამშენებლო მასალებით შეიძლება ხელი შევუწყოთ არამარტო წარმოქმნისა და დაბალი ემისიის გამოყენებას ენერგეტიკული კუთხით, არამედ გამოჩნდება მათი უპირატესობა მშენებლობის დიზაინერული თვალსაზრისითაც. შესაბამისად, რესურსების ნაკლები გამოყენება გამოიწვევს ემისიების შემცირებას და მშენებლობისას გარემოზე ზემოქმედებასაც შემცირებას. ენერჯიის გამოყენებისა და გარემოზე ზემოქმედების შეფასება, მოითხოვს შენობის სასიცოცხლო ციკლის შეფასებას, რათა მოხდეს სხვადასხვა ზემოქმედების, რაოდენობრივი მაჩვენებლის გაუმჯობესების იდენტიფიცირება, უფრო მდგრადი გადაწყვეტილების მისაღებად.

(LCA) - სასიცოცხლო ციკლის შეფასების მეთოდოლოგიამ მოიპოვა გაზრდილი საერთაშორისო მიზიდველობა სამშენებლო სექტორში, რაც განსაზღვრავს პოტენციურ გარემოზე ზემოქმედებას პროდუქტის (ანუ შენობის) სასიცოცხლო ციკლში. გარდა ამისა, სხვადასხვა კონსტრუქციული გადაწყვეტილებების ეკოლოგიურად შესრულების გაუმჯობესების იდენტიფიცირებისას, LCA - ფართოდ გამოიყენება შენობების დიზაინის სხვადასხვა ალტერნატივის შესადარებლად. თბოსაიზოლაციო მასალებს

უფრო მნიშვნელოვანი როლი აქვთ, რადგან, გარდა მშენებლობის გარემოზე ზემოქმედების მოხდენისა, იგი პირველ რიგში გავლენას ახდენს შენობაზე, მის საექსპლუატაციო პერიოდზე და ადამიანებზე რომლებიც იქ იმყოფებიან, რაც ქმნის სახლში არსებულ მიკროკლიმატს. ამის გათვალისწინებით, მასალათა გამოკვლევა და შედარება კვლევის აუცილებელ ნაწილს წარმოადგენდა შენობათა სწორ თბოიზოლაციასთან დაკავშირებით და ევრონორმების გათვალისწინებით, რაც მიმართულია იმისაკენ, რომ მსგავსი რეგულაციების და სტანდარტების შემოღება აუცილებლობას წარმოადგენს ჩვენს ქვეყანაში, ევროპის მსგავსად ჩვენც გვებება ეს საკითხები და მისი გაუთვალისწინებლობა დიდ გავლენას იქონიებს სამშენებლო სექტორის ხარისხზე.[1]

სამეცნიერო სიახლე.

კვლევის საგნის პრობლემურობა, სიახლეც და აქტუალურობაც იმაში მდგომარეობს, რომ არ არსებობს არანაირი ამომწურვი რეგულაციები / ნორმები/ სტანდარტები, რომლებიც მიღებულია პრაქტიკაში, ასევე არ არსებობს გამოყენებადი მეთოდოლოგია, რომლის მიხედვით და გათვალისწინებითაც ჩვენთან მოხდება შენობის ენერგოეფექტური შეფუთვა და სწორი სისტემის მოწყობა სერთაშორისო სტანდარტის საშენი მასალებით.

ყოველდღიურ პრაქტიკაში (სამუშაო გარემოში), ხშირ შემთხვევაში ვხვდებით რეალობას, როდესაც საფასვად სისტემის მოწყობა ხდება ტექნოლოგიური დარღვევით, რაც უკარგავს ნაგებობას მის ენერგოეფექტურობასა და დანიშნულებას. იმ განსხვავებული სურათიდან გამომდინარე, რაც ვნახე უკრაინაში მუშაობის პერიოდში, გამიჩნდა კითხვა, თუ რატომ არ ხდება ჩვენთანაც ასე.

პოსტსაბჭოთა პერიოდიდან გადმოყოლილი ძველი სახლების არქიტექტურა, მსგავსია ჩვენისა, ახალი მშენებლობებიც ექვემდებარება ნორმებსა და წესებს, რასაც მოითხოვს კანონი და მშენებლობის სპეციფიკა. ასევე აქტუალურია მოსახლეობაში ცოდნის ამაღლება, ენერგო

ეფექტურობასთან დაკავშირებით, ეს ყველაფერი მძაფრად იგრძნობა და გამოირჩევა მაღალი აქტივობით.

სწორი სისტემა არ არის მხოლოდ ის, რაც სიცივისაგან დაცვას გულისხმობს. მთელ მსოფლიოში, ფასადის თერმული დაცვის საკითხის განხილვით და ინდივიდუალური კლიმატის ზონის გათვალისწინებით ხდება ზაფხულის პერიოდში შენობების დაცვა სიცივისაგან. იზოლაციას ორივე შემთხვევაში აქვს აზრი. ხუთ ათეულ წელზე მეტი ხნის განმავლობაში, თერმული იზოლაციის კომპოზიციური სისტემები ფასდაუდებელი დამხმარე საშუალებებია, რაც შეეხება შენობების გათბობის ენერჯის მოთხოვნების შემცირებას, რაზეც საბოლოოდ დგას სისტემის სწორი შესრულება, პირადი პრაქტიკიდან გამომდინარე, ეს არის:

1. დაგეგმვის ხარისხი;
2. პროდუქციის ხარისხი;
3. შესრულების ხარისხი.

შენობის ფუნქციონირების თვალსაზრისით, საერთაშორისო სტანდარტებით განისაზღვრება ძირითადი კრიტერიუმები: უპირველეს ყოვლისა, ენერჯის დაზოგვა, თბოიზოლაცია, სისტემური უსაფრთხოება და გამძლეობა. ეს თავის მხრივ გულისხმობს იმას, რომ სისტემაში კომპონენტები სრულყოფილად უნდა შეესაბამებოდეს სტანდარტებს, რაც ასევე მოითხოვს პროფესიონალურ დაგეგმვასა და შესრულებას. მაგალითისთვის: ETICS-ის სისტემა ყველაზე ნაკლებად განიცდის დეგრადაციას, სხვა სისტემებთან შედარებით, რაც ჩემი მხრიდან მისი გამორჩევის ერთ ერთი მიზეზი იყო. მთავარია, სწორად იყოს შერჩეული მასალები, რომლებიც საბოლოოდ ჰქმნიან სისტემას, რისი მეშვეობითაც თბოიზოლაცია არ დაკარგავს თავის თვისებებს.

სისტემების შეფასება მოითხოვს მონაცემებს საიზოლაციო მასალისა რაოდენობის, აგრეთვე ინსტალაციის მონაცემების შესახებ. დადგენილი DU ერთეული და სამშენებლო ტექნიკური მოსაზრებები და დამატებითი

მონაცემები მიუთითებს სხვადასხვა ფასადის სისტემების 1 მ²-ზე მასალებისა და ენერჯის შემცველობაზე. [1]

ცხრილი 1, მაგალითი:

		XPS	EPS	PU	MW	SW	
თერმოგამტარობა (λ) (ვ/მ K)		0.032	0.035	0.023	0.039	0.036	
სიმკვრივე (კგ/მ ³)		20	35	31	130	21.8	
ETICS	სისქე (მ)	0.10	0.11	0.07	0.13	0.12	
	წონა (კგ)	2.06	3.95	2.30	16.35	2.53	
ვენტილირებადი ფასადი	სისქე (მ)	0.10	0.11	0.07	0.12	0.11	
	წონა (კგ)	2.0	3.8	2.2	15.8	2.5	
შიდა მხრიდან იზოლირებული ფასადი	სისქე (მ)	0.11	0.12	0.08	0.13	0.12	
	წონა (კგ)	2.2	4.2	2.5	17.5	2.7	

DU - გარემოსდაცვითი პროდუქტის დეკლარაციის (EDP)-ის შესაბამისად, სამშენებლო პროდუქტებისთვის სტანდარტია. (EN.15804:2014). რათა შევადაროთ შესწავლილი კონსტრუქციული გადაწყვეტილებების გარემოზე ზემოქმედება, სხვადასხვა საიზოლაციო მასალების საფუძველზე.

DU - არის საჭირო რაოდენობის მასალების წარმოება, ტრანსპორტირება და მონტაჟი, არჩეული ტიპის სისტემისთვის 1მ²-ზე ასაწყობად: 1) ETICS, 2) სავენტილაციო ფასადი, 3) შიდა იზოლირებული ფასადი. მაგალითის ფარგლებში: შენობაში გამოყენებული საიზოლაციო მასალები შეირჩა შესწავლისთვის: EPS, XPS, PU, MW და SW. თითოეული საიზოლაციო მასალის ადეკვატური რაოდენობის დასადგენად, DU - უნდა იყოს დაკავშირებული მისი მეშვეობით გადაცემულ სითბოსთან, შემდეგ ენერგეტიკასთან მიმართებით, რომ გამოანგარიშდეს საჭირო იზოლაციის რაოდენობა: $DU = R\lambda\rho A$.

სადაც R - წარმოადგენს თერმული წინააღმდეგობას (მ²K / ვ), სითბოს თვისება და ტემპერატურის განსხვავების გაზომვა, რომლითაც მასალა ეწინააღმდეგება სითბოს ნაკადს. რაც უფრო დიდია R მნიშვნელობა, უფრო მეტია საიზოლაციო მასალის შეკავება. გარდა ამისა, R- ის ინვერსია გამოიყენება; მას ეწოდება თერმული გადამცემი (U). ფაქტორი λ არის თერმული კონდუქტომეტრული სისტემა (W / მ K), ნებისმიერი თბოიზოლაციის მასალის ყველაზე მნიშვნელოვანი თვისება. ე.ი. ნივთიერების დაბალი ტევადობა თბოენერჯის გადასაცემად. ρ შეესაბამება მასალის სიმკვრივეს (კგ / მ³). და A არის ფასადის ზედაპირი (მ²), ამ შემთხვევაში მნიშვნელობა 1მ². შესაბამისად, საიზოლაციო მასალის ადეკვატური რაოდენობის გადასაჭრელად საჭირო გამოთვლებით, დადგენილია, რომ თერმული გადამცემი მნიშვნელობა $U = 0.27 (W / \text{m}^2\text{K})$ ან $R = 3.7 (\text{m}^2\text{K} / W)$ ფასადების იზოლირებით 50 წლის განმავლობაში.

ინსტალაციის ფაზისთვის გათვალისწინებული უნდა იყოს ყველა კომპონენტის შესაკრებად საჭირო მასალები და ენერჯია. იზოლაციის შემთხვევაში, ფიქსაციის სხვადასხვა გადაწყვეტილება არსებობს: პირველი დამოკიდებულია ფასადის სისტემაზე, მეორე კი საიზოლაციო მასალების ტიპსა და სისქეზე. სისქე დამოკიდებულია კლიმატის პირობებზე და შესაბამისად, კლიმატურ ზონაზე, სადაც შენობა მდებარეობს.

ETICS-ისა და სხვა ტიპის სისტემის შემთხვევაში, როგორცაა მაგალითად ვენტილირებადი, (რომელთა შედარებას ვახდენ სისტემური თვითღირებულების თვალსაზრისიდან გამომდინარე) საიზოლაციო დაფა გარედანაა მიმაგრებული ყველა კლიმატურ ზონაში და განსხვავებულ გარემო პირობებში.

გლობალური დათბობის პოტენციალის - GWP-ის მიხედვით, შეიძლება აღინიშნოს, თერმული იზოლაციის მნიშვნელობის მნიშვნელოვანი ზრდა შესწავლილი არეალის მიხედვით. პრაქტიკული გამოცდილებით და კვლევის ფარგლებში დამუშავებული ობიექტებიდან შეიძლება ითქვას რომ ყველაზე მიზანშეწონილი მასალაა SW - ქვა ბამბა, რომელსაც აქვს გავლენის მნიშვნელობები 10% -ით დაბალი, ყველა კლიმატური ზონის ყველა ფასადის სისტემისთვის. ასევე XPS- ს და PU- ს აქვთ უფრო დაბალი მნიშვნელობები 10% α და A ზონებში.

ენერჯო ეფექტურობის EE-ის თვალსაზრისით, იზოლაციას დიდი მნიშვნელობა აქვს სისტემების მშენებლობის ფასადებზე. შესწავლილი მასალები, უმეტეს კლიმატურ ზონებში აღემატება ფასადის სისტემის მთლიანი ენერჯის 20%-ზე მეტს. ყველაზე ცივ ზონებში (C, D და E ზონებში) ETICS და შიდა ფასადის იზოლაცია EPS, PU და MW მასალებთან ერთად გლობალური გავლენის 30% -ს შეადგენს. მეორეს მხრივ, SW - მასალას აქვს უფრო დაბალი გავლენა, ვიდრე საერთო ზემოქმედების 10% ყველა ფასადის სისტემაში და ყველა კლიმატური ზონაში. იმავდროულად, ვენტილირებადი ფასადის შემთხვევაში, ყველა საიზოლაციო მასალას აქვს ყველაზე მეტი ზემოქმედების პროცენტული მაჩვენებლები თითოეულ კლიმატურ ზონაში.

ყველაზე თბილ ზონებში საიზოლაციო მასალის არჩევანს უფრო დაბალი გავლენა აქვს მთელი ფასადის გარემოსდაცვით შესრულებაში. ეს იმის გამოა, რომ ქვედა საიზოლაციო მოთხოვნები და შესაბამისად მთლიანობაში ფასადის ტიპი ყველაზე დიდ გავლენას ახდენს.

საიზოლაციო მასალის არჩევისას მნიშვნელობა იზრდება, რადგან ტემპერატურული ზონა უფრო მაღალია. ვენტილაციური ფასადის კომბინაცია MW-ით ყველაზე მეტ გავლენას ახდენს ყველა კლიმატური ზონისთვის GWP და EE თვალსაზრისით. უფრო მეტიც, შიდა საიზოლაციო ფასადის კომბინაცია SW-ით ყველაზე ნაკლებ გავლენას ახდენს GWP-ს თვალსაზრისით, ხოლო ETICS-ში კომბინაცია SW-სთან EE თვალსაზრისით. როგორც შეინიშნება, SW-ის ყველა კომბინაციას აქვს ყველაზე ნაკლები ზემოქმედება გარემოზე თბოიზოლაციის გაზრდის საჭიროებასთან. მეორეს მხრივ, MW -ძვირადღირებულია ფასის თვალსაზრისით ყველა სისტემისთვის. ფასადის სისტემის ტიპის და საიზოლაციო მასალის არჩევის მნიშვნელობა, დამოკიდებულია კლიმატის ზონაზე, სადაც შენობა მდებარეობს.

მოკლე შეჯამება რომ გავაკეთო შესავლის ბოლოს: ევროპის საიზოლაციო მასალების ინდუსტრიას, მნიშვნელოვანი როლი აქვს გარემოზე შენობების ზემოქმედების შემცირებასა და მათი ენერგოეფექტურობის მაქსიმალურად გაზრდაში, შენობის კონვერტირებისთვის საჭირო მასალების მოწოდებით.

ბოლო წლების განმავლობაში, ევროკავშირმა მიაღწია პროგრესს - ევროკავშირის სამშენებლო მასალების განახლების ხელშეწყობისა და იზოლაციის გზით სითბოს მომატება / დაკარგვის პრევენციის პოლიტიკის შემუშავებაში. ეს ღონისძიებები, როგორც სამშენებლო სექტორის, ასევე ევროკავშირის შენობების საიზოლაციო მასალების ზრდას გულისხმობს: პროგნოზით, 2015-2027 წლებში ევროკავშირის ბაზარი ამ კუთხით 3,48% -ით გაიზრდება. მინაბოჭკოვანი ბამბის საიზოლაციო მასალები (მინის და ქვის

ბამბა) და პლასტმასის ქაფები (EPS, XPS, PUR) არის ყველაზე გავრცელებული ტიპის მასალა, რომელიც ამჟამად გამოიყენება სამშენებლო პროგრამებში.

კარგი თერმული თვისებების, ხარჯების ფაქტორისა და ცეცხლზე რეაქციის გამო, მინერალური ბამბის იზოლაცია ჯერ კიდევ ფართოდ გამოიყენება შენობის იზოლაციისას. მეორე მხრივ, მათი პროდუქციის უკეთესი საიზოლაციო თვისებებისა და ხელმისაწვდომობის (განსაკუთრებით EPS) გამო, ექსტრუდირებული ქაფის საიზოლაციო სეგმენტი 2027 წლისთვის უფრო სწრაფად გაიზრდება.

ამჟამად, ევროკავშირი წარმოადგენს გლობალური მნიშვნელობის მქონე უდიდეს ბაზარს შენობების საიზოლაციო მასალებისთვის. რომელსაც მოსდევს ჩრდილოეთ ამერიკა, აზია – წყნარი ოკეანე და სამხრეთ ამერიკა.

ამ მასალების რამდენიმე ძირითადი მწარმოებელი ევროკავშირში მდებარეობს, ტოპ 10 მწარმოებლიდან კი ექვსი ევროპული კომპანიაა.

ზოგი მათგანი ასევე საიზოლაციო პროდუქტების მსოფლიო ლიდერია.

პრაქტიკული მნიშვნელობა.

საერთო ჯამში, ევროკავშირი არის საიზოლაციო მასალების წმინდა ექსპორტიორი. ბევრ სხვა კომპანიასთან ერთად მოქმედებს საიზოლაციო პროდუქტების ღირებულების ჯაჭვის სხვადასხვა ნაბიჯები, მიმდინარე საიზოლაციო მასალების მიწოდება შეიძლება ჩაითვალოს მდგრადად. თბოსაიზოლაციო მასალების ევროპული ინდუსტრიის კონკურენტუნარიანობა სამშენებლო პროგრამებისთვის არაევროკავშირის საერთაშორისო კონკურენტებთან მიმართებაში ითვლება ზომიერად ძლიერად.

კონკურენტუნარიანობაზე შეიძლება გავლენა იქონიოს მზარდი მოთხოვნის მაჩვენებელმა. საიზოლაციო პროდუქციის ხარისხისა და გარემოსდაცვითი სტანდარტებს შეუძლია გააუმჯობესოს კონკურენტუნარიანობა. ევროპამ უნდა შეინარჩუნოს და შეინარჩუნებს ლიდერობას ინოვაციებში, შენობების და თერმული საიზოლაციო პროდუქტების ღრმა განახლებისთვის.

ნაშრომში მსგავსი ფაქტები მოყვანილია იმ დატვირთვით, რომ ჩვენ, ქვეყანა, რომელიც მიისწრაფვის დასავლეთისკენ და საერთაშორისო სტანდარტებისკენ უნდა ხედავდეს რეალურად რამხელა ინფორაციისა და გამოცდილების მატარებელია ევროპული სამშენებლო ინდუსტრია ფასადის სისტემის მოწყობის კუთხით.

კლევა არ გულისხმობს იმას, რომ ჩვენ შეგვიძლია, ან ზედმიწევნით უნდა მივყვეთ მათ გამოცდილებას. კვლევა ითვალისწინებს და მიჰყვება არსებულ პრაქტიკას და რეალურ სურათს, რომელიც ამჟამად არის საქართველოს სამშენებლო ინდუსტრიაში და იყენებს საერთაშორისო გამოცდილებას, რომელიც მცირედ, მაგრამ ჩვენს რეალობაშიც გვხვდება. სწორედ საერთაშორისო გამოცდილების დანერგვას და სამუშაო წესად გახდომას ემსხურება აღნიშნული ნაშრომი. საიდან და რით უნდა დავიწყოთ, რა ნაბიჯებია გადასადგმელი, სად უნდა გამოვიყენოთ საერთაშორისო მიდგომა და რაც მთავარია, რატომ გვჭირდება ტექნოლოგიურად სწორი, ენერგო ეფექტური ნაგებობები არსებულ და ახალ მშენებლობაში. საჭიროა სისტემა, რომელიც გამოსადეგი, პრაქტიკული და მრავალფეროვანი იქნება, გაითვალისწინებს ინდივიდუალურ არქიტექტურულ მოთხოვნებს და ტექნოლოგიურ სირთულეებს.

ლიტერატური მიმოხილვა

1. საკითხის გამომწვევი მიზეზები და აქტუალურობა

ენერგოეფექტურობა და სწორი სისტემური გადაწყვეტილებებია საჭირო უკეთესი შედეგის მისაღებად, სტანდარტებით ნაწარმოები მასალები არის გამოსავლის საძიებო გზა. საკითხები, რომლებიც დღეს ჩვენ გვიდგას და არის გადასაჭრელი, წარმოადგენდა და წარმოადგენს საერთაშორისო კვლევის საგანს, რამაც განაპირობა განსხვავებული მასალების, სისტემების შემუშავება და გამოყენება განსხვავებულ საცხოვრებელ პირობებში. ჩვენთვის კარგი მაგალითია პოსტ - საბჭოთა ქვეყნები, რომლებიც ახლოსაა მსაგვსი მშენებლობებითა და პრობლემებით. რაზეც გაწიეს დიდი სამუშაო, როგორც თეორიული - ასევე პრაქტიკული თვალსაზრისით წლების მანძილზე. აღმოსავლეთ ევროპის ქვეყნები წარმოადგენენ შესანიშნავ მაგალითს და კვლევის წყაროს იმისათვის რომ განვსაზღვროთ და გამოვაჩინოთ თუ რამდენად აქტუალური და მნიშვნელოვანია შენობათა სწორი ენერგო ეფექტურობა, რისი გადმოტანა, ადაპტირებაა შესაძლებელი საქართველოს პირობებში და მშენებლობაში .

გლობალურ ჭრილში, რომ გავშალოთ საკითხი, ყოფილ სოციალისტურ ქვეყნებში, ქალაქების უბნები, რომლებსაც აქვთ ყველაზე დაბალი სამშენებლო და იზოლაციის ხარისხი, თავისთავად, მოიხმარს ყველაზე მეტ თბურ ენერგიას, რაც ასევე კავშირშია დაბალშემოსავლიანობასთან, რაც ქმნის ენერგეტიკული სიღარიბის პრობლემას და მნიშვნელოვან ბარიერს. ქმნის დაბრკოლებას მრავალსართულიანი შენობების ენერგოეფექტური განახლებისთვის. ამრიგად, მთავარი გამოწვევა სიღარიბის საკითხია საზოგადოებაში, რაშიც საქართველოს მოსახლეობის უმეტესი ნაწილიც შედის.

ნაშრომის ეს ნაწილი აანალიზებს დღეისათვის მრავალსართულიანი შენობების განახლებისას შექმნილ მთავარ ბარიერებს, და აფასებს მრავალბინიანი კორპუსების განახლების პოლიტიკისა და ზომების მიღებას

ყოფილი სოციალისტური ქვეყნების მაგალითზე, რომლებიც ამჟამად ევროკავშირის წევრი ან არაწევრი სახელმწიფოები არიან.

ეს თავი ასევე აანალიზებს, პოლიტიკასა და ზომებს, რომლებიც მიღებულია ევროკავშირის წევრ ქვეყნებში მრავალსართულიანი შენობების განახლების მიზნით და აფასებს მათ ასაკობრივი საზოგადოების ენერგეტიკული სიღარიბის პრობლემის გადაჭრის თვალსაზრისით.

საკითხის ამ ნაწილში არის ახალი კონცეპტუალური ჩარჩოს პრეზენტაცია, ინოვაციური პოლიტიკის შემუშავების მიზნით, რომელიც ხელს შეუწყობს მრავალბინიანი შენობების განახლებას და საფასადე სარემონტო ბარიერების მოგვარებას, კონკრეტულ სისტემაზე დაყრდნობით.

დიდი ბრიტანეთის მაგალითზე დაყრდნობით, მაღალი კომუნაკური გადასახადები, შეიძლება თანაბრად გადანაწილდეს იმ შინამეურნეობებზე, რომლებიც ცხოვრობენ მრავალბინიან შენობებში და ეს შენობა საჭიროებს რემონტს. როგორც კომუნალური მომსახურების სუბსიდირების შემთხვევაში, ენერჯის კომპანიის სავალდებულო მომსახურების საფასურის გადახდაზე შესაძლოა გამოყენებულ იქნას უვადო ტარიფები. ეს საშუალებას იძლევა, გაანაწილონ სარემონტო ხარჯები ბინის მესაკუთრეთრეებზე განსხვავებული შემოსავლით, რაც არის და ეხება სოციალური სამართლიანობის პრინციპს.

ენერგოეფექტურობის გაუმჯობესება შენობის მარაგში არის ყველაზე მნიშვნელოვანი ღონისძიება თბური გაზების ემისიის შესამცირებლად, რადგან შენობები მოიხმარენ, ევროკავშირის ენერგეტიკული საბოლოო ბიუჯეტის 40% -ზე მეტს. მიუხედავად იმისა, რომ შენობებში ენერჯის დაზოგვას დიდი პოტენციალი აქვს, განსაკუთრებით ცენტრალურ და აღმოსავლეთ ევროპაში ძველი და / ან ცუდად აშენებული მრავალბინიან შენობებში, განახლების პროცესი ძალიან ნელა მიმდინარეობს. ევროკავშირის სარემონტო/ სარეაბილიტაციო მაჩვენებლები დაახლოებით 1% -ია წელიწადში.

არსებული შენობების ენერჯის მოხმარების შემცირება და თითქმის ნულოვანი ენერგეტიკული შენობების მიღწევა - (NZEB), წარმოადგენს ენერგოეფექტურობის დირექტივის - (EED) საფუძველს და მშენებლობის დირექტივის (EPBD) რედაქციას. [1,2]

ამ მოთხოვნების შესასრულებლად, ევროკავშირის წევრმა ქვეყნებმა უნდა მიიღონ ზომები, სამშენებლო სექტორის ენერჯის დაზოგვის გამოყენების მიზნით. NZEB-ის მისაღწევად, ევროკავშირის წევრ ქვეყნებში, შემუშავდა და განხორციელდა სხვადასხვა პოლიტიკა და ღონისძიებები, რომელთაგან ზოგიერთი საკმაოდ ინოვაციურია, მაგრამ ვერ გადაჭრეს ის პრობლემები, რომლებიც ხელს უშლის მრავალსართულიანი შენობების სწრაფად განახლებას, რომლებსაც აქვთ ენერჯის დაზოგვის უდიდესი პოტენციალი ევროკავშირის წევრ ქვეყნებში და ცენტრალური და აღმოსავლეთ ევროპის ყოფილი სოციალისტურ ქვეყნებში.

თავი ფოკუსირებულია ყოფილ სოციალისტურ ქვეყნებზე, მათ შორის საქართველოზე . საკითხის მაშტაბურობაზე მთლიანი სურათის შესაქმნელად , ვუწოდოთ მას პრობლემა ან საკითხი, რომელსაც ჭირდება დამუშავება, გადაჭრის გზების ძიება.

გვყავს მეზობელი ქვეყნები, რომელთაც გაიარეს ეს ეტაპი და ევროკავშირის ამჟამინდელ წევრ სახელმწიფოებს წარმოადგენენ, რომელთაც თავიანთი სოციალისტური წარსულიდან მემკვიდრეობით მიიღეს ძველი და არაეფექტური საცხოვრებელი სახლების მარაგი, მსგავსი პრობლემებით. მრავალსართულიანი შენობების განახლების ხელშესაწყობი პოლიტიკის შესაქმნელად, მნიშვნელოვანია გავიგოთ, როგორც შენობათა მეპატრონეების, ასევე ინსტიტუციური ინვესტორების პერსპექტივები, რათა შეიქმნას შესაფერისი ეკონომიკური ინსტრუმენტები ბაზრის კატალიზაციისთვის. ყველაზე მეტი ენერგეტიკული ინვესტიცია შენობებში განხორციელდება შენობის მფლობელების ფულით, მაგრამ სახსრების დაფარვა მხოლოდ საჭირო ინვესტიციების მცირე ნაწილს შეუძლია.

მეორეს მხრივ, მთავრობას შეუძლია მხარი დაუჭიროს და სტიმულირება გაუწიოს ამგვარ გადაწყვეტილებებს გრანტით. ბევრია დამოკიდებული იმაზე, თუ როგორ მიიღება გადაწყვეტილებები მაცხოვრებლების მიერ. მრავალსართულიანი კორპუსების ენერგოეფექტურობის გაუმჯობესების განხორციელების ძირითადი ხარვეზები ასევე დაკავშირებულია მრავალსართულიან კორპუსებში ბინის მესაკუთრეთა შეზღუდულ რაციონალურობასთან, ორგანიზაციულ პრობლემებთან, გარიგების მაღალ ხარჯებთან და სარემონტო ქსელებში არასწორად ფუნქციონირებად ბაზრებთან.

გარდა ამისა, მცირე კვლევა ჩატარდა მრავალბინიანი სახლების რემონტისა და მათი ბარიერების მოთხოვნის მხრივ, განსაკუთრებით პოსტსაბჭოთა ქვეყნებში.

არსებულმა საერთაშორისო კვლევებმა, შენობებში ენერგოეფექტურობის გაუმჯობესების საკითხებზე, გამოკვეთა მრავალი ტექნიკური, ორგანიზაციული, ეკონომიკური, ფინანსური და ქვევითი ბარიერი, რომლებიც ხელს უშლის მრავალბინიანი შენობების განახლებას. ამ ბარიერების გადალახვა განსაკუთრებით რთულია პოსტ - საბჭოთა ქვეყნებში, მზარდი და დაბერებული მრავალსართულიანი კორპუსების ბინების მფლობელებისათვის.

მაგალითად: ევროკავშირის ქვეყნებში არის საზოგადოების ჯგუფები, განსაკუთრებით ახალ წევრ ქვეყნებში, რომელთაც ემუქრებათ შობადობის მკვეთრი შემცირება. ახალგაზრდები ტოვებენ უხარისხო, არაენერგოეფექტურ მრავალბინიან შენობებს, ამიტომ, ქალაქებსა და თემებში, სადაც ხანდაზმული მოსახლეობის დიდი კონცენტრაციაა, არსებობს ტერმინი - "ცარიელი ბუდეები" რაც ხშირად წარმოადგენს შენობების რემონტის მნიშვნელოვან დაბრკოლებას.

კვლევების თანახმად, 70 წელზე უფროსი ასაკის ბინის მეპატრონეებში, გაცილებით დაბალია სარემონტო სამუშაოების ჩატარების სურვილი, ვიდრე ახალგაზრდა მოსახლეობაში. მაგალითად: სლოვენიაში,

მრავალსართულიანი შენობების რემონტის განხორციელების ალბათობაზე უარყოფითად მოქმედებს ბინის მესაკუთრის ასაკი.

სარემონტო სამუშაოების შედეგად შექმნილი უხერხულობა და შეფერხება არის კიდევ ერთი მნიშვნელოვანი ფაქტორი, რომელიც ხსნის ბინის მესაკუთრეთა სურვილს, არ განახორციელონ სარემონტო სამუშაოები თავიანთ სახლებში. პენსიონერი ბინის მეპატრონეებს დამატებითი ბარიერი ექმნებათ, რადგან ბინები აღარ გადაეცემათ ოჯახის წევრებს, რადგან ზრდასრული ბავშვები დაიშალნენ და არ აპირებენ სახლში დაბრუნებას.

რაიონები, რომლებსაც აქვთ მშენებლობის ყველაზე დაბალი ხარისხი და გათბობის ყველაზე მაღალი მოხმარება, ხშირად ემთხვევა იმ შინამეურნეობებს, რომელთა მაცხოვრებლები პენსიონერი და დაბალი შემოსავლის მქონე ადამიანები არიან.

ასევე, ნაკლებად შესწავლილი პრობლემაა, ძველი, მრავალბინიანი კორპუსების მესაკუთრეების მიერ ვერგანახორციელებული შეთანხმება სარემონტო სამუშაოების შესახებ. ეს იმიტომ ხდება, რომ გადაწყვეტილების მიღება შედარებით მარტივი პროცესია ერთჯერადი მეპატრონისთვის, მაგრამ ეს მნიშვნელოვნად რთულდება, როდესაც მესაკუთრეები მრავალბინიან სახლში მრავლად არიან. ისინი უნებლიედ ერთმანეთზე არიან დამოკიდებულნი და ურთიერთსაწინააღმდეგო ინტერესები აქვთ. რაც მნიშვნელოვანი პრობლემაა იმ სქემებისათვის, რომლებიც მიმართულია ენერგოეფექტურობის მოდერნიზაციისა და გაუმჯობესებისაკენ.

ყოფილი სოციალისტური ქვეყნების მრავალსართულიანი შენობების ენერჯის განახლების ძირითადი ბარიერების ანალიზი და იდენტიფიკაცია, რომლებიც ამჟამად ევროკავშირის წევრი სახელმწიფოებს წარმოადგენენ; შენობების ენერგეტიკული განახლების ხელშემწყობი პოლიტიკა და ღონისძიებების შეფასება, გამოვლენილი უნდა იყოს ძირითადი ბარიერების გადასაჭრელად. მრავალსართულიან შენობებში ენერჯის განახლების მხარდაჭერის ჩარჩოს შემუშავება ევროკავშირის წევრი, აწ უკვე ყოფილ

სოციალისტურ ქვეყნების მრავალსართულიანი შენობების ენერჯის განახლების ყველაზე მნიშვნელოვანი ბარიერების გადალახვაა. [2,3]

1.1 დაბრკოლებები და ბარიერები

პოლიტიკისა და ზომების შემუშავებისას, რომელიც მიზნად ისახავს მრავალბინიანი შენობების განახლებას, აუცილებელია იმის გაგება, თუ რატომ არ არის ბევრი ოჯახი აქტიურად ჩართული ამ პროცესში. მიუხედავად იმისა, რომ ევროკავშირში არ არსებობს ყოვლისმომცველი კვლევები, რომლებიც პირდაპირ ეკითხება ხალხს თავიანთი მოსაზრებებს სახლის რემონტის მთავარ დაბრკოლებებთან დაკავსირებით. არსებობს მრავალი ნაშრომი, რომლებიც ეხება საცხოვრებელი შენობების განახლებისას ბარიერებს.

ტერმინი - "მრავალსართულიანი კორპუსების განახლების ბარიერები" ემყარება ენერგოეფექტურობის ხარვეზის კონცეფციას, რაც ნიშნავს, რომ ენერგოეფექტურობაში ინვესტიციები მნიშვნელოვნად დაბალია, ვიდრე სასურველ სოციალურ, ეკონომიკურ, ეკოლოგიურ და ტექნოლოგიურ პროექტებში, რაც უკვე ოპტიმია.

მსგავსი ბარიერული კონცეფცია, ფართოდ არის გამოყენებული საცხოვრებელი შენობების განახლების ძირითადი დაბრკოლებების დასადგენად, რომელთა წინაშეც აღმოჩნდნენ შინამეურნეობები, საზოგადოებები და ქვეყნები. ასევე, საცხოვრებელი კორპუსების განახლების მთავარ ბარიერად უნდა განსაზღვროთ აუცილებელი და საჭირო ცოდნისა და ინფორმაციის ნაკლებობა, ასევე დაფინანსების ნაკლებობა და ხარჯების არაეფექტური გადაკეთების სქემები.

ემპირიულმა გამოკვლევებმა, ხანდაზმულ, უხარისხო და არაეფექტურ კორპუსებში მცხოვრებ შინამეურნეობებში გამოავლინა სარემონტო სამუშაოების არ ჩატარების მრავალი მიზეზი და აჩვენა სარემონტო სამუშაოების ურთიერთდაკავშირებული ბარიერების ფართო სპექტრი: დაბალი საყოფაცხოვრებო ღირებულება და დაბალი შეღავათები, მაღალი

ფასი, ცუდი ორგანიზებულობა, დროის სიმცირე, დისკომფორტი, დაბალი გამოცდილების არასანდო ან ძვირადღირებული პროფესიონალები, ინფორმაციის ნაკლებობა ფაქტობრივი დანაზოგებისა და შეღავათების შესახებ, სირთულეები მრავალბინიან შენობებში ბინის ყველა მესაკუთრის მიერ გადაწყვეტილების მიღებისას.

ევროპის ხუთ ქვეყანაში ჩატარებულ ყოვლისმომცველ კვლევაში განისაზღვრა განახლების მსგავსი ბარიერები: ენერჯის დაზოგვის შესახებ ინფორმაციის ნაკლებობა და ენერჯის მოსალოდნელი დაზოგვა, მაღალი ხარჯები, ცუდი პოლიტიკის წახალისება, ხშირად ცვალებადი სახელმწიფო პოლიტიკა და ხისტი წამახალისებელი ინსტრუმენტები.

EST_მა ჩაატარა კვლევა, ბინის გარეშე სარემონტო სამუშაოების დროს და დაადგინა სარემონტო სამუშაოების შემდეგი ბარიერები: დროული და შესაბამისი მიზნობრივი ინფორმაციის ნაკლებობა და არაინფორმირებულობა, ცუდი მოტივაცია, მაღალი უხერხულობა და დაბალი ხელმისაწვდომობა. იგივე დასკვნები იქნა მიღებული სხვადასხვა კვლევებშიც. ზოგიერთმა კვლევამ გაანალიზა საცხოვრებელი სახლის მეპატრონეებთან ინტერვიუები სარემონტო სამუშაოების მოტივაციის შესახებ. შედეგი მიუთითებს რემონტის განსხვავებულ მიზეზებზე.

მოტივაცია უკავშირდება იმ კონტექსტს, რომელშიც ადამიანები აღმოჩნდებიან. მაგალითად, გერმანიის მსგავს ქვეყნებში, რომლებსაც ეკოსარემონტო სამუშაოების მხარდაჭერის მკაცრი პოლიტიკა აქვთ დაბალპროცენტიანი სესხებისა და უზარმაზარი საგრანტო დაფინანსების გამოყენებით, სარემონტო მოტივები განსხვავდება პოსტ - საბჭოთა ქვეყნებისგან, როგორცაა რუსეთი, ლიტვა, პოლონეთი და უკრაინა. ჩვეულებრივ, ყველა ქვეყანაში, ყველაზე მნიშვნელოვანი საკითხია თერმული კომფორტი და დაზოგვა ენერჯის მოხმარების შემცირების გამო.[2]

ანკერ იენსენმა და ემირ მასლესამ თავის ნაშრომში - „ღირებულებაზე დაფუძნებული შენობის რემონტი - ინსტრუმენტი გადაწყვეტილების მიღებისა და შეფასებისთვის“ - დაყვეს სარემონტო ბარიერები

საცხოვრებელი შენობების შიდა ბარიერებად, რომლებიც ძირითადად დაკავშირებულია შენობების მეპატრონეების ინერციასთან და გარე ბარიერებთან, რაც კავშირშია რესურსების, ცოდნის, გადაწყვეტილებების ნაკლებობასა და შეთანხმებასთან ერთად იმავე მრავალბინიან ბინაში მყოფ შინამეურნეობებს შორის.

1. კომერციული ბარიერები - ბაზრის მიერ ვერ ხერხდება ინვესტიციების განხორციელება სარემონტო სამუშაოებში და მემკვიდრეობით გაყოფის წახალისება მფლობელებსა და მოიჯარეებს შორის.

2. სარემონტო სამუშაოებისას არ არის გაწერილი პროცესი, არ არის განსაზღვრული პირი ან პირები, რომელთაც პასუხისმგებლობა და უფლებამოსილება აქვთ გადანაწილებული, რათა დაგეგმონ და განახორციელონ მრავალბინიანი შენობების რემონტი.

3. ფინანსური ბარიერები - რომლებიც დაკავშირებულია ბინის მესაკუთრის, მექირავნის ან მესამე მხარის კაპიტალური სახსრების ხელმისაწვდომობისა და ხელმისაწვდომობის პრობლემასთან.

4. ტექნოლოგიური ბარიერები დაკავშირებულია სარემონტო სამუშაოების შესახებ არსებული ცოდნის ნაკლებობასთან და სხვა სარემონტო სამუშაოების განხორციელებასთან დაკავშირებულ სხვა საკითხებთან.

5. პოლიტიკურ ბარიერებს უკავშირდება ეფექტური რეგულირების არარსებობა, სარემონტო სამუშაოების განხორციელების სტიმულირების მიზნით.

ანდრეას უიჰლრეისა და პიტერ ედერის მიერ ჩატარებულმა კვლევამ - „პოლიტიკური ვარიანტები, ენერგოეფექტურობის ფონდისთვის საცხოვრებელი შენობებისთვის“ EU – 27_ზე; გამოავლინა შემდეგი ბარიერები: ხარჯების ეფექტურობასთან დაკავშირებული გაურკვევლობა, ფინანსური ბარიერები, ინფორმაციისა და უნარების ნაკლებობა, გარიგების მაღალი ხარჯები, ორგანიზაციული პრობლემები და კონტექსტზე დამოკიდებული ბარიერები. დანახარჯების ეფექტურობასთან დაკავშირებული გაურკვევლობები, რომელიც კონკრეტულ შემთხვევებში

უკავშირდება არაეფექტური გადაწყვეტილებების მიღებას და ხარჯების შეუსაბამო შეფასებას.

ეს არ ნიშნავს, რომ სარემონტო სამუშაოებში მსგავსი ინვესტიციისთვის გარანტირებულად უშედეგო სარგებელი მიიღება, ეს იმიტომ ხდება, რომ ძალიან ბევრი ურთიერთსაწინააღმდეგო მონაცემები არსებობს მრავალბინიანი შენობების განახლების ხარჯებისა და სარგებელის შესახებ, რაც ხშირად იწვევს ინფორმაციის უნდობლობას . [1,3]

ფინანსური ბარიერები ასევე ძალიან მნიშვნელოვანია საცხოვრებელი კორპუსების განახლების საკითხებში, ინვესტიციების შესახებ გადაწყვეტილების მიღების კონტექსტში. რამდენიმე კვლევის შედეგად განისაზღვრა წინასწარი ხარჯები, როგორც მთავარი ბარიერი საცხოვრებელი შენობების განახლებისთვის. სხვა მნიშვნელოვანი ფინანსური ბარიერებია ფულადი დანაზოგების ნაკლებობა, ფინანსური რესურსების ნაკლებობა და მოსახლეობის დაბალშემოსავლიანი და ხანდაზმული სეგმენტების სესხების აღების სურვილი. მემამულის ან/და ქირავნობის დილემის შესახებ, როგორც ქირავნობის ქირის გადახდის შესაძლებლობა, ასევე მესაკუთრეთა წინასწარი ინვესტიციების შეჩერების უნარი ხშირად პირდაპირ კავშირშია შინამეურნეობების შემოსავლების დონესთან.

სტიესი იტყობინება, რომ ბინების მფლობელები, რომელთა შემოსავალი თვეში 1500 ევროზე ნაკლებია, ნაკლებად აახლებენ თავიანთ ბინებს, ვიდრე მფლობელები, რომელთა შემოსავალი თვეში 1500 ევროზე მეტია.

აღმოჩნდა, რომ 70 წელზე უფროსი ასაკის ბინის მესაკუთრეებს მრავალბინიანი კორპუსების განახლების უფრო დაბალი სურვილი აქვთ, ვიდრე ახალგაზრდა მფლობელებს,

ცხადია, მრავალსართულიანი კორპუსის რემონტის განხორციელების ალბათობაზე დიდი პროცენტულობით, უარყოფითად მოქმედებს ბინის მესაკუთრის ასაკი. რაც არა მარტო ჩვენთან გვხვდება, არამედ გლობალურ ტენდენციას წარმოადგენს. უფრო მეტიც, ბინის მეპატრონეები იყენებენ

მარტივ "პრინციპულ" გამოთვლებს ენერგოეფექტურობის გაუმჯობესების შესახებ გადაწყვეტილების მისაღებად და ირჩევენ ზომებს ასეთი მოკლევადიანი ანაზღაურების პერიოდებით. [4]

გარდა ამისა, ბინის ზოგიერთ მფლობელს აქვს შეზღუდული წვდომა კაპიტალზე ან მისთვის არაა მისაღები სესხის აღების მაღალი ღირებულება მოსალოდნელი დაბალი შემოსავლის და სესხის დეფოლტის გამოცდილების გამო. ზოგჯერ მათ არ სურთ სესხის აღება პირადი მიზეზებიდან გამომდინარე. დაბალი და გაურკვეველი ქონების ღირებულებები ასევე წარმოადგენს მნიშვნელოვან ბარიერებს მრავალბინიანი კორპუსების განახლებისთვის, რადგან მესაკუთრეები, რომლებიც მომავალში აპირებენ თავიანთი ქონების გაყიდვას, ვერ გრძნობენ თავიანთი ქონების განახლების წახალისებას. ბინის მეპატრონეები, რომლებიც არ აკონტროლებენ თავიანთ შენობებში ენერჯის მოხმარებას, თავს არიდებით ცდილობენ არ მიიღონ ინფორმაცია ან გაეცნონ ენერჯის განახლების შესაძლებლობებსა და სარგებელს. გარდა ამისა, ბაზარზე ექსპერტებისა და რესურსების ნაკლებობა იმისათვის რომ ეს ინფორმაცია მომხმარებლებს მიაწოდონ.

ლოჯისტიკური ბარიერები მოიცავს ბაზარზე კვალიფიციური ენერგეტიკული განახლების სერვისის მიმწოდებლების ნაკლებობას. გარდა ამისა, მნიშვნელოვანი ცვლილებები ხარჯებზე, უკავშირდება ნებისმიერი სახის ცვლილებას.

ორგანიზაციული ბარიერები უკავშირდება სარემონტო გადაწყვეტილების მიღებას საერთო საკუთრებაში, რომელსაც უწოდებენ ძირითადი აგენტის დილემას. რაც შეეხება მეპატრონისა და ოკუპანტის დილემას, რომელიც ფართოდ არის აღწერილი სამეცნიერო ლიტერატურაში.

ცოდნის, ინფორმაციისა და დაფინანსების ნაკლებობა არის მთავარი ბარიერები, რომლებიც ხელს უშლიან კერძო ინვესტიციების განხორციელებას ენერჯის განახლებაში. მოიჯარეები იხდიან ენერჯის ხარჯებს, მაგრამ არ მიიღებენ სარგებელს ნაქირავებ შენობებში განხორციელებული ინვესტიციებით, ენერჯის დაზოგვის ხარჯებით.

“მრავალბინიან საცხოვრებელ სახლთან დაკავშირებული გადაწყვეტილების კოლექტიურად მიღების გადაჭრის გზის მიგნება, ყველაზე რთული საკითხია” ეს უფრო აქტუალურია იმ შემთხვევებში, როდესაც შენობას აქვს მობინადრეების ნარევი: ბინადართა ნაწილი მესაკუთრეთა, ხოლო ნაწილი მოიჯარე. ხანდაზმული ადამიანებს ან მოიჯარეებს, რომლებიც მალე გადაადგილებას აპირებენ, არ სურთ ჩაერთონ სარემონტო სამუშაოებში.

სარემონტო - განახლებადი სამუშაოები, მნიშვნელოვან მოშლას იწვევს და შეიძლება ძალიან სტრესული იყოს, განსაკუთრებით ხანდაზმული ადამიანებისთვის, რომლებიც თავიანთ ყოველდღიურობას არიან მიჩვეულნი.

მრავალბინიან შენობებში შერეული საყოფაცხოვრებო პირობებით, ორგანიზაციულმა პრობლემებმა შესაძლოა კიდევ უფრო მეტი მნიშვნელობა მიიღოს. გადაწყვეტილების მიღების მოკლე ვადა ასევე მნიშვნელოვანი ორგანიზაციული ბარიერია. [2,3,4]

ამიტომ აუცილებელია, ხაზგასმით აღინიშნოს, რომ მრავალბინიანი შენობების განახლების ყველაზე მნიშვნელოვანი პრობლემა და ბარიერი უკავშირდება მესაკუთრეთა სირთულეებს რემონტის შესახებ კოლექტიური გადაწყვეტილების მიღებისას.

ეს არის პრობლემა / საკითხი, რომელსაც ჯერჯერობით ძალიან მცირე ყურადღება ექცევა შესაბამის სამეცნიერო ლიტერატურაში, მიუხედავად იმისა, რომ რამდენიმე კვლევაში აღინიშნა, როგორც ერთ – ერთი ყველაზე კრიტიკული ბარიერი მრავალბინიანი შენობებისათვის. ჩვეულებრივ, გადაწყვეტილების მიღება საკმაოდ მარტივია, თუ შენობის ერთი მფლობელი არსებობს, მაგრამ ძალიან რთულია, თუ არსებობს ერთმანეთზე დამოკიდებული მრავალი მფლობელი, რომლებიც იძულებულნი არიან შეთანხმდნენ და მიიღონ საერთო გადაწყვეტილება მათი მრავალსართულიანი ენერჯის გადაკეთების შესახებ.

ენერგოინვესტიციებთან დაკავშირებით გადაწყვეტილების მიღების ბარიერები მესაკუთრეთა მიერ განსაკუთრებით მწვავედ დგას პოსტსაბჭოთა ქვეყნებში, მრავალშვილიან საცხოვრებელ კორპუსებში, რადგან ამ ტიპის საცხოვრებელი კორპუსები წარმოადგენს, ყველაზე დიდ სამშენებლო მარაგს, თუნდაც ევროკავშირის ახალ წევრ ქვეყნებში (ლიტვა, ლატვია, ესტონეთი, რუმინეთი, ბულგარეთი, უნგრეთი, სლოვაკეთის რესპუბლიკა, ჩეხეთი, ხორვატია). ამ ქვეყნებში, მრავალბინიანი კორპუსების ენერგეტიკული განახლების შესახებ გადაწყვეტილებების მიღება მოითხოვს შენობის მცხოვრებთა უმრავლესობის შეთანხმებას, კოლექტიური გადაწყვეტილებების მიღება რთულია, რადგან მაცხოვრებლები ძალიან განსხვავდებიან და ზოგჯერ ურთიერთსაწინააღმდეგო ინტერესები აქვთ.

მრავალბინიანი კორპუსების მცხოვრებთა უმეტესობა არ არის ინფორმირებული ენერჯის განახლების ვარიანტების, მათი ხარჯებისა და სარგებელის შესახებ, რადგან ისინი არ ესწრებიან მოსახლეობის შეხვედრებს. ზოგიერთ მესაკუთრეს ემინია, რომ თუ ისინი ბინის გაყიდვას განახორციელებენ, სარემონტო ხარჯების დამატებით არ გაიყიდება მათთვის მისაღები ფასით. ენერჯის განახლების შესახებ გადაწყვეტილების მიღებას შეიძლება რამდენიმე წელი დასჭირდეს, მრავალი შეხვედრა და დისკუსია მოითხოვოს მრავალბინიანი კორპუსის მცხოვრებლებს შორის. მრავალსართულიან შენობებში ბინის მესაკუთრეთა ასაკობრივი სტრუქტურა, ოჯახის ზომა და შემოსავალი ის ფაქტორებია რომლებიც გავლენას ახდენენ. ერთი და იგივე კორპუსის მცხოვრებლებს ხშირად აქვთ სხვადასხვა შემოსავალი, რადგან პოსტსაბჭოთა ქვეყნებში, მრავალბინიანი შენობების უმრავლესობას, ძალიან განსხვავებული ზომის ბინები აქვთ. ხანდაზმულებსა და მარტო მცხოვრებ პირებს, როგორც წესი, არ სურთ გაარემონტონ და რაიმე ცვლილებები შეიტანონ, დაბალი შემოსავლებისა და ცარიელი ბუდის სინდრომის გამო.

ყველა ოჯახი, რომელიც 45 წელზე უფროსი ასაკის ადამიანებისგან შედგება და უშვილოა, პოტენციურ ცარიელ ბუდეებად კლასიფიცირდება. ტერესა ვეიზიჭრი – „ენერგო სიღარიბე“.

ენერგეტიკული სიღარიბე მჭიდრო კავშირშია მარტოხელა, პენსიონერი მოსახლეობის ასაკთან და დაუცველობასთან. შენობა-ნაგებობების ყველაზე დაბალი ხარისხისა და იზოლაციის მქონე უბნებს აქვთ ყველაზე მეტი სითბოს მოხმარება და მათში ცხოვრობენ დაბალი შემოსავლის მქონე და ხანდაზმული ოჯახები.

ენერგეტიკული სიღარიბე არის ტერმინი იმ ოჯახებისათვის, რომლებიც ვერ ახერხებენ, სოციალური და მატერიალური მდგომარეობის გამო, საჭირო ენერგეტიკული მომსახურების მიღებას (სითბო, ცხელი წყალი, ელექტროენერგია) ენერჯის ფასების ზრდისა და შინამეურნეობების დაბალი შემოსავლების გამო, რაც უკავშირდება პოსტსაბჭოთა ქვეყნებში საზოგადოების დაბერებას. ამ პროცესთან ერთად ენერგეტიკული სიღარიბის პრობლემა უფრო და უფრო მწვავედება. დაბალშემოსავლიანი შინამეურნეობები ცხოვრობენ ნაკლებად ენერგოეფექტურ, ცუდად იზოლირებულ შენობებში, რადგან მათ არ შეუძლიათ უკეთესი საცხოვრებლის შექმნა და არ აქვთ განახლების შესაძლებლობა. ეს აიძულებს დაბალშემოსავლიან შინამეურნეობებს თავიანთი შემოსავლის უფრო მეტი წილი დახარჯონ ენერგო მომსახურებაზე მაღალშემოსავლიან შინამეურნეობებთან შედარებით, განსაკუთრებით პოსტ საბჭოთა ქვეყნებში, ეს კი ზრდის ენერგეტიკულ სიღარიბეს.

ევროკავშირში, განვითარებული ეკონომიკის მქონე ქვეყნებშიც კი, როგორცაა გერმანია, ბოლო ათწლეულების განმავლობაში ენერგეტიკული სიღარიბის პრობლემა გაიზარდა. [2,3]

2000–2018 წლებში, გერმანიის მოსახლეობაში ენერგეტიკული სიღარიბის მაჩვენებელი 12% _იდან 18% _მდე გაიზარდა, ხოლო ამ ათწლეულის განმავლობაში ენერჯიაზე ფასები მკვეთრად გაიზარდა, რაც კიდევ უფრო მეტ ენერჯიას დატვირთავს დაბალშემოსავლიანი

მოსახლეობისთვის. ენერგეტიკული სიღარიბის ამ საკითხს, ძირითადად პოსტსაბჭოთა მემკვიდრეობას უკავშირებენ, რადგან დაბალშემოსავლიანი შინამეურნეობები დაბალეფექტურობის მქონე რაიონში და ბინაში, შეიძლება ითქვას ხაფანგში არიან, რადგან მიმწოდებლის ან საწვავის შეცვლა შეუძლებელია არსებული იურიდიული და ტექნიკური შეზღუდვების გამო.

დაუშვებელია ინდივიდუალური შინამეურნეობების გათიშვა ამ სისტემიდან, რადგან ეს გამოიწვევს სითბოს ფასის მკვეთრ ზრდას, ყველა სხვა მომხმარებლისათვის ვინც სისტემაში დარჩა. ამრიგად, შინამეურნეობებს არ აქვთ შესაძლებლობა ინდივიდუალურად შეამცირონ გათბობის ხარჯები, რაც იწვევს გადახდის შეფერხებას და დავალიანებას.

შენობაში ბინის მეპატრონეებს შორის ასაკის, შემოსავლისა და სხვა მახასიათებლების მიხედვით განსხვავებების გათვალისწინებით, შეიძლება შეინიშნოს, რომ ძნელია რემონტის შესახებ გადაწყვეტილების მიღება. განსაკუთრებით, თუ ეს გადაწყვეტილება მოითხოვს ბინის მესაკუთრეთაგან დიდი უმრავლესობით დამტკიცებას. მაგალითად: 67% - რუმინეთში და ბულგარეთში, 75% - გერმანიასა და ჩეხეთში.

ჰეისკანენის მიხედვით, ევროკავშირის წევრი ქვეყნების უმეტესობა მოითხოვს ბინის მფლობელების 50% –ზე მეტის თანხმობას (ავსტრია, ფინეთი, საფრანგეთი, ესპანეთი, იტალია). [1,4]

მრავალსართულიანი შენობების განახლებისას იქმნება სხვადასხვა სახის ბარიერი, მრავალი რისკი და გაურკვეველობა. ბინის მესაკუთრეებს შეიძლება უფრო მეტი რისკი ჰქონდეთ ახალი გადაწყვეტილებების მისაღებად, ვიდრე სტატუსკვოს რისკი. ენერგომოწყობათა და მასთან დაკავშირებული ფინანსური მომსახურების დანაწევრებული და განუვითარებელი ბაზრის გათვალისწინებით. რაც ყველაზე მნიშვნელოვანია, მრავალბინიანი შენობების ენერგეტიკული განახლების ბარიერები ან უმოქმედობის მიზეზები მრავალმხრივი და ურთიერთდაკავშირებულია, რაც დამოკიდებულია სახლის ტიპზე, რომელიც დროთა განმავლობაში იცვლება. გარდა ამისა, ევროკავშირში,

ხანდაზმული საზოგადოება, საწვავის პრობლემა და ქალაქების შემცირება ქმნის იმას, რასაც რიტტელი და ვებერი უწოდებენ "ბოროტ პრობლემას". "ბოროტი პრობლემები" მაღალი სირთულის პრობლემებია, რომელთა მოგვარება, როგორც წესი, მხოლოდ ხაზოვანი გადაწყვეტილებებით ვერ ხერხდება და გამოითხოვს პრობლემის გადაჭრის ინოვაციურ გზებს.

„ბოროტი პრობლემის“ სირთულის გათვალისწინებით, ეს ნაშრომი ასევე აანალიზებს მრავალბინიანი შენობების განახლების პოლიტიკასა და ზომების მიღებას, ზემოთ მოცემული ბარიერების და ამ ბარიერების გადასაჭრელად მიღებული და მოქმედი პოლიტიკის შესაბამისობის გათვალისწინებით.

1.2 მრავალბინიანი შენობების განახლების ხელშეწყობის

პოლიტიკისა და ღონისძიებების შეფასება

მრავალბინიანი შენობების განახლება, მთავარი ღონისძიებაა საცხოვრებელი კორპუსების ენერგოეფექტურობის გაზრდისა და ოჯახებისთვის ენერჯის მნიშვნელოვნად დაზოგვისათვის. შენობებში ენერჯიაზე მოთხოვნა შეიძლება შემცირდეს საცხოვრებელი კორპუსების ენერგოეფექტურობის გაზრდით, თერმული კონვერტის ფუნქციის გაუმჯობესებით და გათბობის სისტემის დამონტაჟებით.

წინამდებარე ნაწილი ყურადღებას ამახვილებს პოლიტიკასა და ზომებზე, მრავალბინიანი შენობების ენერგოეფექტური განახლების ხელშესაწყობად, რაც პოსტსაბჭოთა მრავალი ქვეყნის მთავარი პრობლემაა. განსაკუთრებით- ჩრდილო კლიმატის ზონებში. საცხოვრებელი კორპუსების ენერგოეფექტური რემონტის განსახორციელებლად, ბინის მესაკუთრეთა მოტივაციის ასამაღლებლად მიღებული მნიშვნელოვანი ზომების მიმოხილვა აჩვენებს, რომ ამ ღონისძიებებმა, მხოლოდ დაბრკოლებები მოუტანა ქვეყნების უმრავლესობას (გერმანია, დიდი ბრიტანეთი, დანია, აშშ, იაპონია), სადაც ასეთი კვლევები ჩატარდა.

მრავალბინიანი შენობების განახლების ძირითადი ღონისძიებები შეიძლება დაიყოს ხუთ ფართო კლასად : (1) ინფორმაცია და რჩევა, (2) ენერჯია და CO2 გადასახადები, (3) ფინანსური წახალისება, (4) კაპიტალის ხელმისაწვდომობა და (5) მინიმალური სტანდარტები. [3]

ინფორმაცია და რჩევა მნიშვნელოვან როლს ასრულებენ მომხმარებელთა მხარდაჭერაში. არასრული და არასწორი ინფორმაციის, მაღალი გაურკვევლობისა და მაღალი ფარული ხარჯების გამო, ბინის მესაკუთრეები თავს იკავებენ მრავალბინიანი კორპუსების განახლებისგან. ინფორმაციასა და რჩევასთან დაკავშირებულ პროგრამებს სხვადასხვა შედეგი მოჰყვა, მაგრამ სრულად ვერ შეძლეს მრავალბინიანი შენობების განახლების ხელშეწყობა და განმტკიცება. მიუხედავად იმისა, რომ შეიქმნა ენერგეტიკული სერთიფიკატები და ეტიკეტები, რომლებიც ხელს შეუწყობდენ შინამეურნეობებს სწორი გადაწყვეტილებების მიღებაში.

ევროკავშირის წევრ ქვეყნების ენერგოეფექტურობის სერთიფიკატები (EPC) სავალდებულოა შენობებისათვის და უნდა წარუდგინონ მომავალ მოქირავნებსა და მყიდველებს. ამასთან, ევროკავშირში ენერგოეტიკეტირების ეფექტურობის შესახებ ახალმა ლიტერატურამ დაასკვნა, რომ ენერგო ეტიკეტებს ევროკავშირის სხვადასხვა წევრ ქვეყნებში მომხმარებლები ფართოდ არ იყენებენ, რადგან ზოგადად სახლის მესაკუთრეები თვლიან, რომ ენერგოეფექტურობის სერთიფიკატები, მხოლოდ ზოგად და ტრივიალურ ინფორმაციას შეიცავს, რაც არ იძლევა სახლის მეპატრონისთვის რაიმე სახის ახალ, მისთვის უცნობ რეკომენდაციას. [1,5]

უკუკავშირის პროგრამები ასევე მნიშვნელოვანი საკონსულტაციო ღონისძიებაა. ენერგო აუდიტი სასარგებლოა, რადგან მათ შეუძლიათ უზრუნველყონ, პერსონალურად მიღებული ინფორმაციის მიწოდება ბინებში ენერჯიის მოხმარების შემცირების პოტენციალის შესახებ. ამასთან, ემპირიული შედეგები აჩვენებს, რომ ენერგო აუდიტის სქემების ეფექტურობა საკმაოდ შერეულია. ზოგიერთ კვლევაში ენერგო აუდიტის შედეგად ხდება

ენერჯის დაზოგვა, მაგრამ ზოგიერთს არ აქვს გავლენა ან თუნდაც ენერჯის მოხმარება.

სმარტ მრიცხველები და სხვა მოწინავე ონლაინ მონიტორინგის სისტემები, კარგ შესაძლებლობას აძლევს მომხმარებლებს უკუკავშირი გაზარდონ, რადგან მათ შეუძლიათ მუდმივად და რეალურ დროში ინფორმაციის მიწოდება. ამ მიმართულებით საქართველოზეც ჩატარდა მსგავსი კვლევის მოდელი : შენობის მონიტორინგის სისტემები ან გამზომი მოწყობილობების დაყენება, რომლებიც აკონტროლებენ ელექტროენერჯის გათბობაგაგრილებას და საყოფაცხოვრებო ცხელი წყლის ელექტროენერჯის, გათბობის, გაგრილების მოხმარებას, რაც არის ენერჯის ხარჯების განაწილებისთვის საჭირო სახლები, უკუკავშირის პროგრამის კარგი მაგალითი. ამასთან, უკუკავშირის პროგრამების გავლენა მაცხოვრებლის გადაწყვეტილებაზე რემონტის შესახებ, შეზღუდულია მრავალბინიანი კორპუსის განახლების სხვა ბარიერებით.

გადასახადები ენერჯიაზე ან CO₂-ზე ზრდის ენერჯის ღირებულებას, აგზავნის ფასების სიგნალებს შინამეურნეობებში უფრო ენერჯოეფექტური და მოწინავე ტექნოლოგიების ან ქცევითი ინოვაციების განსახორციელებლად. ევროკავშირის წევრ ზოგიერთ ქვეყანას, რომლებსაც აქვთ მაღალი ენერჯოეფექტურობის სტანდარტები, (როგორცაა გერმანია და დანია) შესაბამისად მაღალი ეკოლოგიური და ენერჯეტიკული გადასახადები, ჰყავთ მოსახლეობა, რომელიც ეფექტურად ზოგავს ენერჯიას.

პოსტსაბჭოთა ქვეყნებში, სადაც ენერჯის გადასახადები მნიშვნელოვნად მაღალია შემოსავლის დაბალი დონის გამო, გადასახადები არ ახდენს სარემონტო სამუშაოების სტიმულირებას. უფრო მეტიც, ამ ქვეყნებში დაბალი შემოსავლის მქონე ოჯახები იღებენ დღგ-ს შემცირებას რაიონის სითბოსთვის, რაც კიდევ უფრო უშლის ხელს სარემონტო სამუშაოებს.

ფინანსური წახალისება, როგორცაა მიმწოდებლის ვალდებულებები, საგადასახადო შეღავათები, გრანტები, შეღავათიანი სესხები და საკვების

მიღების ტარიფები, მომხმარებლებს აიძულებს, გაატარონ ზომები შინამეურნეობების წინაშე მდგარი ხარჯების შემცირებით. ამასთან, ემპირიულად არ არის დამტკიცებული, მათი გავლენა ბინათმესაკუთრეთა გადაწყვეტილებაზე მრავალბინიანი ბინის განახლების შესახებ. ენერგოეფექტურობის ვალდებულებები - (EEO), ენერგომომარაგების ვალდებულებები - (ESO) ან ენერგოკომპანიის ვალდებულებები - (ECO), რომლებიც ენერჯის მომწოდებლებს ან კომუნალურ საშუალებებს მოითხოვს, რათა მიაღწიონ შენობებში ენერგოეფექტურობის გაუმჯობესებას, ფართოდ იქნა გამოყენებული ევროპაში, მაგრამ სრულად ვერ მიაღწიეს მიზანს EEO-ის კუთხით.

სავაჭრო სერთიფიკატებთან ერთად, გამოიყენება გაერთიანებულ სამეფოში, დანიაში, საფრანგეთსა და იტალიაში. იგეგმება EEO-ს განხორციელება პოლონეთში. ESO - არ არის პოპულარული პოსტსაბჭოთა სხვა ქვეყნებში, რეგიონალური სიტბოს სისტემების საბჭოთა მემკვიდრეობის გამო, როგორც ეს ზემოთ იყო აღწერილი.

განხორციელებული ECO-ები გამოხატავს დიზაინის მრავალფეროვნებას და განსხვავებულ შედეგებს. დიდ ბრიტანეთში გამოყენებული ECO-ები ორიენტირებულია მაღალფასიანი სარემონტო ღონისძიებების განხორციელებაზე, როგორცაა კედლის იზოლაცია და მიზნად ისახავს, დაბალშემოსავლიან ოჯახებს, კონკრეტული ვალდებულებების შესრულებით (CO₂-ის შემცირება და ხელმისაწვდომი სიტბოს ვალდებულებები).

დიდი ბრიტანეთის ECO პროგრამა, 2013 წელს ინიცირებული იყო ენერჯის მოხმარების შემცირებისა და საწვავის სიღარიბის დაძლევის მიზნით. დაგეგმილი იყო მისი გაგრძელება 2017 წლამდე. ECO ადგენს იურიდიულ ვალდებულებებს ენერგომომწოდებლებისთვის საცხოვრებელი სექტორის ენერგოეფექტურობის გაუმჯობესების მიზნით და მუშაობს „მწვანე გარიგებაზე“.

„მწვანე გარიგების“ იდეაა, დაეხმაროს დაბალშემოსავლიან შინამეურნეობებს თავიანთი ბინების განახლებაში, სარემონტო ხარჯების გადახდის შესაძლებლობის შექმნით, ენერჯის კომუნალური გადასახადებით. ემპირიული დასკვნების თანახმად, ეს სქემა არ არის საუკეთესო ინსტრუმენტი არსებულ შენობებში ენერჯის დაზოგვის მისაღწევად და ძალიან ძვირია მიღწეული ენერჯის დაზოგვასთან შედარებით. გარდა ამისა, ეს სქემა არ გადალახავს საერთო გადაწყვეტილების მიღების ბარიერებს მრავალბინიანი შენობების განახლებისას, რომელთა მაცხოვრებლებსაც განსხვავებული მახასიათებლები აქვთ. ამიტომ, ECO - სქემები მორგებული უნდა იყოს მათი ეროვნული კონტექსტის შესაბამისობაში. [1,2,5]

საგადასახადო შეღავათები და ფასდაკლება, ჩვეულებრივ, ანაზღაურებს მომხმარებლებისგან ენერჯის განახლებისას გაწეული ხარჯების გარკვეულ ნაწილს. გრანტების მსგავსად, საგადასახადო შეღავათები შეიძლება იყოს ეფექტური, მაგრამ მგრძობიარეა თავისუფალი გადაადგილებისთვის. მას შემდეგ, რაც სამუშაოს დასრულების შემდგომ მომხმარებელს გადასახადებს ანაზღაურებენ, რასაც ხშირად უფრო მაღალშემოსავლიანი შინამეურნეობები იღებენ, რომლებსაც შეუძლიათ თავდაპირველი ხარჯების დაფარვა. დღ-ს შემცირებული განაკვეთი დიდ ბრიტანეთში 5%-ით და ლიტვაში 9%-ით ვრცელდება ენერჯის დაზოგვის პროდუქტებზე და ასევე საცხოვრებელი ენერჯის გამოყენებაზე, რაც დიდ დახმარებას უწევს მოსახლეობის მაღალშემოსავლიან სეგმენტს, რომელთაც აქვთ დიდი ბინა და იყენებენ მეტ სითბოს.

კაპიტალის ხელმისაწვდომობის გაუმჯობესების ზომები, როგორცაა სესხის გარანტიები, დაბალფასიანი სესხები და შეღავათიანი იპოთეკური განაკვეთები, ხელს შეუწყობს ფართომასშტაბიანი სარემონტო სამუშაოების განხორციელებას, რომელსაც აქვს მაღალი წინასწარი ხარჯები და განსაკუთრებით შეეფერება დაბალშემოსავლიანი ბინების მფლობელებს, რომელთაც შეზღუდული აქვთ კაპიტალი.

დაფინანსების არარსებობა არ არის ძირითადი მიზეზი, რომელიც ხელს უშლის ფართომასშტაბიან სარემონტო სამუშაოებს. დაფინანსება საჭიროა მხოლოდ მაშინ, როდესაც პროდუქტი იყიდება, ამიტომ გრანტები, რომლებიც მოიცავს ენერჯის განახლების ღირებულების ნაწილს, საჭიროა ასეთი სესხების თანხლებით. მაგალითისთვის: სესხს , როგორც წესი, "არბილებენ" ნულოვანი ან დაბალი პროცენტის შეთავაზებით. ეს ხშირად ხორციელდება სახელმწიფო და კერძო თანამშრომლობის გზით, მთავრობა უზრუნველყოფს ბანკის ფინანსურ მხარდაჭერას და ფინანსურ ინსტიტუტს მოსთხოვს შეღავათიანი პროცენტის შეთავაზებას, ფართომასშტაბიანი სარემონტო სამუშაოებისათვის გაცემული სესხებისთვის. ალტერნატიული მიდგომაა როდესაც მთავრობა უზრუნველყოფს გარანტიას, რომელიც იზიარებს საკრედიტო რისკს ფინანსურ ინსტიტუტებთან, კერძო ინვესტიციების მასშტაბირების მიზნით.

ზემოთ ნახსენები მწვანე გარიგების სქემა შეიქმნა ენერჯის განახლების წინასწარი ხარჯების გადასადებად. განხორციელდა 2017 წელს. იგი შეაფასეს , როგორც მთავარი მარეგულირებელი ინოვაცია "ბრიტანეთის საკუთრებაში რეველუციის მისაღწევად" და "მომხმარებლების კონტროლის კონტროლისთვის". მწვანე გარიგების მთავარი მახასიათებელი იყო მისი "ოქროს წესი", რომლის თანახმადაც 25 წლის განმავლობაში მიღწეული ენერჯის დაზოგვა უფრო მეტი უნდა იყოს, ვიდრე ინვესტიციის ღირებულება. დიდ ბრიტანეთში მრავალბინიანი კორპუსების განახლების მხარდაჭერის სქემის ინოვაციურობა იყო სესხებისა და ESO-ს ერთობლივი მუშაობა: სადაც ღონისძიებები ძალიან ძვირი ჯდება მწვანე გარიგების სესხებზე წვდომის პირობების დასაკმაყოფილებლად, მოსალოდნელი იყო, რომ სახლის მეპატრონეებიც შევიდოდნენ წილში ენერჯის მომწოდებლების შენატანთან ESO-ს საშუალებით. ენერგეტიკისა და კლიმატის ცვლილების დეპარტამენტი, რომელიც ამ სქემას ახორციელებს, ასევე მოელის, რომ მომწოდებლები წაახალისებენ მომხმარებლებს, ნაწილობრივ გადაიხადონ

ESO-ლონისძიებებისთვის, „Green Deal“-ის ანუ მწვანე გარიგების დაფინანსების გამოყენებით, მათი ხარჯების შემცირების მიზნით. [5]

მიუხედავად იმისა, რომ ენერგეტიკისა და კლიმატის ცვლილების დეპარტამენტმა დახარჯა 240 მილიონი გირვანქა სტერლინგი „მწვანე გარიგებაში“, ეს არ გამოიძულებს დამატებით ენერგიას, რადგან სქემამ ვერ დაითანხმა საკმარისი ხალხი ენერგორესურსების მასშტაბური განახლებისათვის და სახელმწიფო აუდიტის აზრით, ეს არ გამომდინარეობდა ფინანსური მიზეზით.

მიუხედავად იმისა, რომ „მწვანე გარიგებით“ კაპიტალის ხარჯების დაფარვა შესაძლებელია თქვენი დაზოგვის სქემების საშუალებით, მწვანე გარიგებას და მსგავს სქემებს აქვთ სხვა ნაკლოვანებები, როგორცაა ინფორმაციის ნაკლებობა ან ასიმეტრია, სახსრებზე დაბალი წვდომა.

ამრიგად, დაზოგვის სქემები ვერ გადალახავს იმ ბარიერებს რაც დაბალშემოსავლიან ოჯახების აქვთ ენერჯის განახლებისას, რადგან ასეთ მომხმარებლებს მოუწევთ ენერჯის დანაზოგის მნიშვნელოვანი ნაწილის გადანაწილება, კომუნალური გადასახადების დაბრუნების საფასურის დასაფარად.

მინიმალური შესრულების სტანდარტები ან სამშენებლო კოდეზი, ფართოდ გამოიყენება იმ სტანდარტების დასარეგულირებლად, რომელთაც შენობები, მოწყობილობები ან ქვაბები უნდა შეესაბამებოდეს. ეს ბაზრიდან ყველაზე ნაკლებად ეფექტურ პროდუქტებს გააქვს, რაც მომხმარებლების არჩევანს აყალიბებს. ბევრი ქვეყანა ასევე იყენებს სტანდარტებს განახლების ეტაპზე, მაგალითად, დანია, შვედეთი და გერმანია. დღემდე არ არსებობს მკაფიო მტკიცებულებები ამ პოლიტიკის ეფექტურობის შესახებ.

ყველა გაანალიზებული ღონისძიება არ იძლევა ეფექტურ შედეგებს მრავალბინიანი კორპუსის გარემონტებასთან დაკავშირებით, რადგან ამ სქემებით მთავარ ბარიერებს სათანადოდ არ განიხილავს. თუ პროგრამები გამჭვირვალე და საკმარისად მარტივია შინამეურნეობის თვალსაზრისით, მაშინ ისინი სავარაუდოდ მიაღწევენ მათ დანიშნულ ზემოქმედებას. ამასთან,

არ არსებობს ერთიანი პოლიტიკა ენერჯის განახლებისთვის, ბარიერების გადაჭარბებული სირთულისა და კონკრეტულ ქვეყნებთან დაკავშირებული პრობლემების გამო. ამიტომ, კონკრეტული სქემა უნდა შემუშავდეს ენერჯის განახლების პროცესით დაინტერესებული სხვადასხვა მხარეების საჭიროებების გათვალისწინებით. აუცილებელია განიხილონ და უზრუნველყოთ განაცხადის გამარტივებული პროცესი.

მომხმარებლის ნდობის მოზიდვა მნიშვნელოვანი ფაქტორია ენერჯის განახლებაში მდგრადი პროგრესის მისაღწევად. ძალიან მნიშვნელოვანია სანდო შუამავლები, რათა ენერჯეტიკის განახლების პროგრამები კარგად გაითვალისწინონ და მათი განხორციელება მართონ. ბევრ ქვეყანას აქვს დანიშნული ენერჯო სააგენტო, რომელიც ასრულებს ამ ფუნქციას. ასევე საჭიროა ენერჯის განახლების გამოცდილი სერვისების მომარაგების ჯაჭვი. მაგალითად, გერმანიამ შექმნა სანდო, მაღალკვალიფიციური ინჟინრების ჯგუფი, რომ უზრუნველყოთ ენერჯის განახლების მიწოდების ჯაჭვი.

ამ სქემების მიწოდების მეთოდს შეუძლია გაზარდოს მომხმარებლის ნდობა. სპეციფიკურ გეოგრაფიულ ადგილებში, მაგალითად, უბნებზე დამიზნების სქემამ შეიძლება გააუმჯობესოს მოქმედება, ფართო სოციალურ ქსელებთან ურთიერთობით, რომლებიც ავრცელებენ შეტყობინებას და რეკომენდაციებს სანდო მხარეებს შორის (მეგობრები, ოჯახის წევრები, საზოგადოების წევრები და მეზობლები). ორგანიზაციების გამოყენება, რომელთანაც მომხმარებლებს უკვე აქვთ ურთიერთობა, ხელს შეუწყობს ნდობას და მიწოდებას. კომუნიკაციისა და მარკეტინგის უნარები მნიშვნელოვანია პოლიტიკის გასატარებლად. საუკეთესო შედეგებს მოგვცემს, როდესაც იგი პირდაპირ და მარტივ შეტყობინებას გადასცემს სამიზნე ჯგუფს გამარტივებული მიდგომის „ყველა პოლიტიკისა და სქემის გამოყენებით“- ენერჯის განახლების მხარდასაჭერად. [3]

გარდა ამისა, პოლიტიკის ეფექტურობა უფრო ძლიერია, თუ იგი შერწყმულია და ჰარმონიზებულია სხვა პოლიტიკასთან, რომლებიც მიზნად

ისახავს იგივე საკითხებს. პოლიტიკური ჩართულობის გადაჭარბებულმა ჩართულობამ შეიძლება გამოიწვიოს რესურსების არაეფექტური განაწილება. მიკროგენერაციული განახლებადი ტექნოლოგიების ინსტალაციის ხელშემწყობი სხვა პოლიტიკები, როგორცაა ტარიფები (FIT), ასევე უკავშირდება მრავალბინიანი შენობების განახლებას. აუცილებელია ხაზგასმით აღვნიშნოთ, რომ ენერგეტიკული სიღარიბის პრობლემებთან და სხვადასხვა შემოსავლის მფლობელის სირთულეებთან დაკავშირებული პრობლემების გადაჭრა ვერ ხერხდება ზემოთ აღწერილი პოლიტიკითა და ზომებით. არსებობს დამატებითი ზომები ენერგეტიკული სიღარიბის პირობებში მყოფი, დაბალშემოსავლიანი ოჯახების დასახმარებლად, რომლებიც ასევე არაეფექტურია და არ შეუძლიათ გაუმკლავდნენ ენერჯის ხარვეზის პრობლემას. დაბალშემოსავლიანი სეგმენტის ენერჯო გადასახადების გადახდის საშუალებით დახმარების გაწევა ოჯახებს საწვავის სიღარიბეში ჩააგდებს ენერჯის განახლებაში ინვესტიციების განხორციელების წახალისების გზით. ასევე, დაზოგილი შემოსავალი შეიძლება დახარჯონ შინამეურნეობებმა სხვა საქონელზე, ენერჯოეფექტურობაში ინვესტიციის ნაცვლად. დაბალშემოსავლიანი ოჯახების დასახმარებლად და ენერგეტიკული სიღარიბის დაძლევისათვის სხვა ღონისძიებები არსებობს, რაიონული სიბოროს მაღალი ხარჯების შემცირებით, მაგალითად: დღგ-ით შემცირებული გადასახადი. ამასთან, მრავალი საწინააღმდეგო არგუმენტი არსებობს, რადგან ისინი შეიძლება განიხილებოდეს, როგორც ეკოლოგიურად საზიანო სუბსიდიები, აგრეთვე მათი შეზღუდული დაფარვის, ადმინისტრაციული ხარჯების და დიდი შემოსავლის მქონე შინამეურნეობების დიდი ბინების და შესაბამისად, ენერჯის მოხმარების გამო. ყველა ეს ღონისძიება ამახინჯებს ბაზრებს და აშორებს ფინანსურ რესურსებს გრძელვადიანი გადაწყვეტილებებისგან, როგორცაა ფართომასშტაბიანი მრავალბინიანი შენობების ენერჯის განახლება.

საჭიროა ახალი კონცეპტუალური ჩარჩო ენერგეტიკული სიღარიბის პრობლემის მოსაგვარებლად და განსაკუთრებით კოლექტიური გადაწყვეტილების მიღებასთან დაკავშირებული პრობლემების გადასაჭრელად. ეს უნდა მოხდეს ბინის მესაკუთრეთა შორის განსხვავებების, საოჯახო ტიპის, ასაკის, ჩვევების, შემოსავლის, განათლების, ცოდნის და ა.შ. გათვალისწინებით

ინოვაციური პოლიტიკა და ზომები უნდა შემუშავდეს ენერგო სიღარიბის დაძლევის მიზნით, არსებული ღონისძიებების სისუსტეების გათვალისწინებით, განსაკუთრებით ასაკოვანი მოსახლეობისთვის აუცილებელია ამ კონტექსტში "ინოვაციის" მნიშვნელობის აღწერა. უმეტეს შემთხვევაში, "ინოვაცია" გამოიყენება ახალი ტექნოლოგიის ან ახალი პროდუქტების წარსადგენად, კვლევის საგნიდან გამომდინარე სწორი საფასადე ენერგოეფექტური სისტემის შერჩევით. აქ ტერმინი ინოვაცია გამოიყენება სიახლის დასაწერად რამდენიმე დომენში: პროდუქტის ინოვაციები, ინოვაციური პრაქტიკა (კონკრეტული დავალებების შესრულების კონკრეტული გზები) და ინოვაციების დამუშავება (როგორ არის ორგანიზებული მხარდაჭერის სქემის განხორციელება). ინოვაციების გარეშე, კარგად დამკვიდრებულ პროდუქტებსა და მომსახურებებს, რომლებიც დაკავშირებულია მასშტაბურ ენერგეტიკულ განახლებასთან, შესაძლოა ძალზე მცირე შეღწევა ჰქონდეთ ბაზარზე, რადგან ისინი არ არიან გათვალისწინებული არსებული ენერჯის განახლების ინდუსტრიის ძირითადი პრაქტიკებით და პროცესებით. შესაბამისად, ვერ მოხერხდება ტექნიკური, ფინანსური, ეკონომიკური და ქცევითი ბარიერების გადალახვა, რაც ხელს უშლის მოძველებული, მრავალბინიანი შენობების ენერჯის განახლების მასშტაბური ვარიანტების გამოყენებას. [3,5]

ასევე ხაზგასმით უნდა აღინიშნოს, რომ ყველა არსებული ინსტრუმენტი, ადეკვატურად არ პასუხობს ისეთ მნიშვნელოვან ორგანიზაციულ ბარიერებს როგორცაა სხვადასხვა ბინის მეპატრონეთა სირთულეები და პრობლემები მრავალბინიანი შენობების განახლებასთან

დაკავშირებით, საერთო გადაწყვეტილების მიღებისას მათი ურთიერთსაწინააღმდეგო ინტერესების გათვალისწინების თვალსაზრისით.

ეს პრობლემები და ბარიერები კიდევ უფრო მძაფრია პოსტსაბჭოთა ცივი კლიმატის მქონე ქვეყნებში, ენერგეტიკული სიღარიბისა და ასაკოვანი საზოგადოების ფონზე. როგორც ზემოთ აღინიშნა (მაგალითად, დაბალი შემოსავლის მქონე ოჯახების დამოკიდებულება ცენტრალური გათბობით სხვა ენერჯის გარეშე). ამ შენობების ფართომასშტაბიან განახლებას ხელს უშლის სხვა ბარიერები, მაგალითად- კაპიტალზე წვდომა, რომელსაც პოსტსაბჭოთა ქვეყნებში კარგად ვერ ასწორებს პოლიტიკის ინსტრუმენტები. გარდა ამისა, ეს პოლიტიკა და ზომები არც მომავალში იმუშავებს, რადგან უფრო მაღალი სტანდარტის სარემონტო ხარჯები ექსპონენციალურად იზრდება, რასაც თან ახლავს მხოლოდ ენერჯის დამატებითი დაზოგვა.

მრავალი ბარიერი არსებობს, რაც ხელს უშლის მრავალსართულიანი შენობების ენერჯის განახლებას, თუმცა გაუმჯობესებულია ენერგოეფექტურობა, ბინის მესაკუთრეთა და მთავრობის მიერ კაპიტალზე მიუწვდომლობა, ფართომასშტაბიანი სარემონტო საკითხების ცოდნა, გაყოფილი ინიციატივები; მესაკუთრეთა სირთულეები კოლექტიური გადაწყვეტილების მიღებისას, რაც როგორც აღნიშნულია, გამოწვეულია სხვადასხვა ასაკის, შემოსავლებისა და ზომის ოჯახების მრავალსართულიან შენობაში ცხოვრების გამო.

ამ ბარიერების გადალახვა, უფრო რთულდება დამაბულობის გაზრდის, საწვავის სიღარიბისა და პოსტსაბჭოთა ქვეყნების ქალაქებში მოსახლეობის დემოგრაფიული მდგომარეობის გამო. [5,6]

ამიტომ, საჭიროა შემუშავდეს მიზანმიმართული, დაბალანსებული და მიმზიდველი ინოვაციური სქემები ბაზრის სტიმულირების მიზნით. გადაწყვეტილების სტრუქტურირებული და ზომიერი პროცესის უზრუნველყოფა და მორგებული ფინანსური მომსახურების მიწოდება ერთი ძირითადი აქტორის მიერ, რომელიც ორგანიზებას უწევს სარემონტო სამუშაოებს, ხელს შეუწყობს მრავალბინიანი შენობების განახლების

პროცესს, ქვემოდან ზემოთ. სხვა ინოვაციური პრაქტიკა და პროცესები უკავშირდება ენერგეტიკის განახლების ინდუსტრიის "საშუალო დონის წარმომადგენლებს". არსებობს მნიშვნელოვანი შუალედური ფაქტორები, განსაკუთრებით ენერჯის განახლების მიწოდების ჯაჭვში, რაც გავლენას ახდენს ენერჯის განახლების პროცესით დაინტერესებულ ყველა მხარეზე, მათ შორის, ზედა ანუ პოლიტიკის შემქმნელებსა და ქვემოთ ყოველდღიურ მომხმარებლებზე. ამიტომ, სამშენებლო სექტორში ენერგოეფექტური, განახლებული შენობა-ნაგებობების მისაღებად, პროფესიონალებს, "შუამავალი რგოლის წარმომადგენლებს" ასევე ეგრეთწოდებულ აგენტებს, შეუძლიათ გავლენა მოახდინონ ახალი პოლიტიკის და სამუშაო სქემების ჩამოყალიბებაზე. მხედველობაში უნდა იქნას მიღებული ეს "შუა და საშუალო" მიდგომა, როგორც "ზემოდან ქვემოთ" და "ქვემოდან ზემოთ" სტრატეგიის შემავსებელი, დამაკავშირებელი რგოლი ენერჯის განახლებაში უკეთესი შედეგების მისაღწევად, რადგან ეს გვერდს უვლის მრავალ ურთიერთდაკავშირებულ ბარიერს. იურიდიულ და მარეგულირებელ ინსტრუმენტებს შეიძლება ჰქონდეთ დამატებითი მოთხოვნები მინიმალური სარეზერვო სახსრებისათვის მრავალბინიანი კორპუსის განახლებისას შენობის თერმული ხარისხის საფუძველზე. ყველაზე მნიშვნელოვანი საკითხია კოლექტიური გადაწყვეტილების მიღების პრობლემის მოგვარება, ბინის მესაკუთრეთა განსხვავებული მდგომარეობების გათვალისწინებით. [2,5]

შეთავაზებული განახლებული სქემა, რომელიც ემყარება სიცოცხლის ხაზის ტარიფებს, არ არის გამოცდილი. ამ სქემის განსახორციელებლად საჭიროა შეფასდეს ბინის მესაკუთრეთა სურვილი, გაკეთდეს მრავალბინიანი კორპუსის რემონტი, გაინაწილონ ხარჯები შემოსავლის საფუძველზე და სხვა მნიშვნელოვანი საკითხები როგორცაა: მთავრობის ფინანსური დახმარება, ენერგოეფექტურობის დონის გაუმჯობესება, ხარჯების შემცირება, უკეთესი თერმული კომფორტი და ა.შ.

კვლევამ უნდა მოახდინოს სახლების ენერგოეფექტურობის მნიშვნელობის ხაზგასმა და შინამეურნეობების მზადყოფნის შეფასება. გადაიხადონ მრავალბინიანი შენობების განახლებისთვის პოსტსოციალისტურ ქვეყნებში, მათ შორის საქართველოშიც და ამ შეფასების საფუძველზე, ჩამოყალიბდეს სარეაბილიტაციო მომსახურების სამოქმედო გეგმა, რომელიც იმოქმედებს „ზემოდან ქვემოთ - ქვემოდან ზემოთ“ პოლიტიკით, დაბალანსებული შუამავალი, კვალიფიციური ორგანიზაციების (კომპანიების, კერძო აგენტების) მეშვეობით.

1.3 ლოკალური მგომარეობა

მიუხედავად ცენტრალიზებულიდან / დაგეგმილიდან, საბაზრო ეკონომიკაზე გადასვლისას წარმოქმნილი მნიშვნელოვანი გამოწვევებისა, საქართველომ ძალისხმევა გასწია მარეგულირებელი სისტემების დანერგვისა და ურბანული განვითარებისთვის საბაზრო ძალების ბერკეტის გამოყენებისას.

ყოფილ საბჭოთა ქვეყნებს შორის, საქართველო არის მაგალითი, რომელმაც გაატარა მნიშვნელოვანი ურბანული რეფორმები დაგეგმვის პროცესების გამარტივების მიზნით, მაგალითად; ქონების რეგისტრაციის ერთსაფეხურიანი პროცესი და დაგეგმვის განაცხადების წარდგენის „ერთი ფანჯრის“ მექანიზმი. ამ ტიპის ურბანული რეფორმები არის მთავრობის პროაქტიული ძალისხმევის მაგალითები ურბანული მართვის სისტემების მეტი ეფექტურობის მოსატანად.

მსოფლიო ბანკის Doing Business-ის 2019 წლის მონაცემებით, საქართველო პირველ ადგილზეა ქონების რეგისტრაციის მხრივ, ხოლო მესამე ადგილზეა სამშენებლო ნებართვების კუთხით. [7]

ინსტიტუციონალურად, საქართველო ასევე ავითარებს შესაბამის მარეგულირებელ ორგანოებს და ურბანულ განვითარებას აერთიანებს გრძელვადიან სტრატეგიულ დაგეგმარებაში. მაგალითად, 2005 წელს, ურბანიზაციისა და მშენებლობის სამინისტრო, ეკონომიკისა და მდგრადი

განვითარების სამინისტროს შემადგენლობაში შევიდა. ამჟამად, სამინისტროს სივრცითი დაგეგმარებისა და სამშენებლო პოლიტიკის მცირე დეპარტამენტი პასუხისმგებელია ურბანული საკითხების ფართო სპექტრზე, მათ შორის საცხოვრებლების ჩათვლით. სამინისტროს შექმნასთან და მის ამბიციურ მანდატთან ერთად, სახელმწიფომ გამოიჩინა ენთუზიაზმი, ფართომასშტაბიანი სივრცითი დაგეგმარებისა და სამშენებლო პროექტების განხორციელებისთვის, როგორცაა - ქალაქ ბათუმის რეკონსტრუქცია და ძველი თბილისის რეაბილიტაცია-განახლება, ქუთაისის ცენტრი და ქალაქები: ახალციხე, თელავი სიღნაღი და მესტია. [6]

მიუხედავად ამ ძალისხმევისა, საქართველოს გადასვლამ ცენტრალიზებული დაგეგმილი ეკონომიკიდან და ახალი ეროვნული ურბანული სტრატეგიის არარსებობამ, დატოვა ხვრელი, რომელიც არ არის ამოვსებული თანამედროვე დაგეგმვის ინსტრუმენტებით. არასრული გადასვლის მტკიცებულება ვლინდება საქართველოს ქალაქებში და საბინაო სექტორში, რომლისთვისაც არ არსებობს ყოვლისმომცველი, ქვეყნის მასშტაბით საშუალოვადიანი ან გრძელვადიანი სტრატეგია. ქვეყნის, ურბანულ რაიონებს არ გააჩნიათ გენერალური ან მიწათსარგებლობის გეგმები და ხასიათდება ურბანული გავრცელებით, შეუსაბამო ფორმის შენობებითა და სიმჭიდროვით. ხშირია დაბალი ხარისხის მშენებლობის საცხოვრებლის და ინფრასტრუქტურის ცუდი მოვლის ფაქტები.

ახალი მშენებლობა მთავარ ქალაქებში, განსაკუთრებით თბილისსა და ბათუმში, ხშირად მიმდინარეობს არსებული შენობა-ნაგებობების ნორმების დარღვევით, რამაც გამოიწვია შენობების ჭარბი სიმჭიდროვე და არათანმიმდევრული სიმაღლეები ზოგიერთ რაიონში. უფრო მეტიც, საბჭოთა პერიოდში, ცენტრალიზებულ დაგეგმარებასა და დაფინანსებაზე დამოკიდებულებამ, საქართველოს მიწათსარგებლობისა და ზონირების კანონმდებლობაში მცირე შესაძლებლობები და გამოცდილება დაუტოვა, რამაც გამოიწვია მთელი რიგი გამოწვევები ურბანული განვითარებისა და ინფრასტრუქტურის უზრუნველყოფის კოორდინაციის თვალსაზრისით ეროვნულ, რეგიონულ და მუნიციპალურ დონეზე. [6]

დამოუკიდებლობის შემდეგ წესების არარსებობამ და შესაბამისი სტანდარტების დანერგვამ განაპირობა ის, რომ საბინაო სექტორში, საცხოვრებელი ფართი დღეს სერიოზული პრობლემაა ხარისხისა და ხელმისაწვდომობის თვალსაზრისით. საბინაო სექტორში არსებული გამოწვევები ფართო სპექტრია და მოიცავს: შენობების მოვლა-პატრონობის ნაკლებობას (მიუხედავად სახლის მესაკუთრეთა ასოციაციების სამართლებრივი ჩარჩოსა და ფართოდ გავრცელებული არსებობისა), ცუდად აშენებულ და სახიფათო გაფართოებებს საბჭოთა ეპოქის მრავალი საცხოვრებელი კორპუსისთვის, ახალი საცხოვრებლის მაღალ ღირებულებას შემოსავლის დონესთან შედარებით.

2008 წლის ფინანსური კრიზისის შედეგად ათასობით ახალი საცხოვრებელი კორპუსი დარჩა არასრული ან გაუყიდავი. პრობლემა ხელმისაწვდომობა იპოთეკურ დაფინანსებაზე ან საბინაო მიკროსაფინანსოზე სახლის კეთილმოწყობისთვის, ღარიბთათვის საბინაო სუბსიდირების ყოვლისმომცველი პროგრამის არარსებობა და არსებული სოციალური საბინაო პროგრამის არაადეკვატურობა.

1.4 ენერგოეფექტურობის პროგრამები

ენერგოეფექტურობა მნიშვნელოვანი საკითხი გახდა საქართველოში 2000-იანი წლების დასაწყისიდან. საქართველომ ხელი მოაწერა, რამდენიმე საერთაშორისო, მრავალმხრივ და ორმხრივ შეთანხმებას ენერგოეფექტურობის გაზრდისა და გარემოს დაცვის უზრუნველყოფის ღონისძიებების განხორციელების შესახებ. მათ შორის:

- PEEREA - ოქმი ენერგოეფექტურობისა და მასთან დაკავშირებული გარემოსდაცვითი ასპექტების შესახებ;
- გაეროს კლიმატის ცვლილების ჩარჩო კონვენცია - (UNFCCC);
- კიოტოს პროტოკოლი - სუფთა განვითარების მექანიზმები;
- ევროპის სამეზობლო პოლიტიკა;
- ევროკავშირის მწვანე წიგნი;

- 2004 წელს დანიის სამეფოსთან გაფორმებული ურთიერთგაგების მემორანდუმი.

ამ შეთანხმებებიდან გამომდინარე, საქართველომ აიღო პასუხისმგებლობა თავისი კანონმდებლობის ჰარმონიზაციაზე - ახლოს მივიდეს ევროპულ სტანდარტებთან, რეგულაციების და სტანდარტების შემუშავებით და მიღებით ენერგოეფექტურობის, ენერჯის განახლებადი წყაროების, სუფთა განვითარების მექანიზმების დანერგვის, მშენებლობისა და დაგეგმვის სტანდარტებით და ა.შ.

ამ სფეროში არსებული რამდენიმე მიღწევიდან დღემდე, პარლამენტმა აღიარა ენერგოეფექტურობის მნიშვნელობა 2006 წლის დადგენილების „ენერგეტიკის სექტორში სახელმწიფო პოლიტიკის ძირითადი მიმართულებების“ მიღებით. [6]

მიუხედავად ახალი სამშენებლო ეროვნული კოდექსისა, რომელიც ენერგოეფექტურობის რეგულაციებს უთმობს თავის თავს, ამ დრომდე არცერთი კანონი შიდა განმარტებებით არ არის მიღებული და არც პროექტი არაა ინიცირებული, თუ რას მოიცავს ის და როგორ უნდა იმუშავოს მან.

საქართველოს შვიდი ქალაქი შეუერთდა მერების შეთანხმებას, ევროპული თანამშრომლობის მოძრაობას, რომელიც მოიცავს ადგილობრივ და რეგიონულ ხელისუფლებას (თბილისი (2010), ქუთაისი, ბათუმი, რუსთავი (2011), გორი (2012), ზუგდიდი და ფოთი (2013)). მერების შეთანხმების ხელმომწერები ნებაყოფლობით იღებენ ვალდებულებას, გაზარდონ ენერგოეფექტურობა და გამოიყენონ განახლებადი ენერჯის წყაროები მათ ტერიტორიაზე. მათი ვალდებულებით, ისინი მხარს უჭერენ ევროკავშირის 20%-ით CO₂-ის შემცირებას 2020 წლისთვის. საერთო მიზანია, წვლილი შეიტანონ ეკოლოგიურად ორიენტირებული ეკონომიკის განვითარებაში და საცხოვრებელი პირობების გაუმჯობესებაში. პროგრამის ერთ-ერთი მთავარი პასუხისმგებლობაა, მდგრადი ენერგეტიკის სექტორის სამოქმედო გეგმების შიდა მომზადება და სათბურის გაზების ემისიების ძირითადი საკადასტრო სისტემის მომზადება.[7]

ერთადერთი ღირსშესანიშნავი პროგრამა, რომელიც დღემდე ამოქმედდა ამ შეთანხმების ფარგლებში, არის სუფთა ენერჯის დაბალი ემისიის განვითარების სტრატეგიების შესაძლებლობების გაძლიერების (EC-LEDS) პროგრამა, რომელსაც მხარს უჭერს USAID და მართავს - Winrock International Georgia.

ეს პროგრამა, მხარს უჭერს საქართველოს ძალისხმევას ენერგოეფექტურობისა და სუფთა ენერჯის მეშვეობით კლიმატის ცვლილების შერბილებასთან დაკავშირებით. უფრო ფართო მიზანია, საქართველოს ბუნებრივი რესურსების უფრო პასუხისმგებლობით მართვისა და განვითარების შეაძლებლობა. პროგრამის მიზნები მოიცავს, საქართველოს მუნიციპალიტეტების მხარდაჭერას კლიმატის ცვლილების შერბილების ღონისძიებების ინსტიტუციონალიზაციასა და განხორციელებაში. ასევე კერძო სექტორის ინვესტიციების ხელშეწყობას ენერგოეფექტურობასა მწვანე შენობებში. საქართველოს მთავრობის შესაძლებლობების დაბალი ემისიის განვითარების ეროვნული სტრატეგიის შემუშავებისა და განხორციელებისთვის. აშშ-ს ხელმძღვანელობით EC-LEDS ინიციატივის მხარდასაჭერად.

EC-LEDS - ანუ სუფთა ენერჯის პროგრამა მოიცავს სამ კომპონენტს, ესენია:

- 1) საქართველოს მუნიციპალური ენერგოეფექტურობა, რომელიც დაეხმარება მინიმუმ 10 მუნიციპალიტეტს სათბურის გაზების ემისიების რაოდენობრივ განსაზღვრასა და შემცირებაში და კლიმატის ცვლილების შერბილების ინსტიტუციონალიზაციაში.
- 2) მწვანე შენობების რეიტინგისა და სერტიფიცირების სისტემა, რომელიც დანერგავს საქართველოში, მწვანე შენობების რეიტინგისა და სერტიფიცირების ნებაყოფლობით სისტემას დაბაზარზე სერტიფიცირებულ შენობებზე მოთხოვნას გაზრდის .
- 3) ეროვნული EC-LEDS სამუშაო ჯგუფი და საკონსულტაციო დახმარება, რომელიც დაეხმარება საქართველოს მთავრობას ორმხრივი EC-LEDS

ინიციატივის ფარგლებში, კონკრეტული ქმედებების, პოლიტიკის, პროგრამების და განხორციელების გეგმების ჩამოყალიბებაში.

EC-LEDS-ის სუფთა ენერჯის პროგრამის მიზნების მისაღწევად და სუფთა ენერჯის, ენერგოეფექტურობის ტექნოლოგიების, მწვანე შენობების და მათი განხორციელების ინსტრუმენტების უპირატესობების მკაფიო გაგების გასაგებად, პროგრამა აერთიანებს საზოგადოებისათვის გაცნობით აქტივობებს ყველა კომპონენტში. ურთიერთობისა და კომუნიკაციის მიზნები მოიცავს მოქალაქეთა ცნობიერების ამაღლებას იმასთან დაკავშირებით, რომ ენერჯის დაზოგვის ღონისძიებები, გააუმჯობესებს კომფორტს შენობებსა და სახლებში, ამცირებს ხარჯებს, სათბურის გაზების ემისიას და ქმნის პოზიტიურ იმიჯს EC-LEDS-ისთვის.

საინფორმაციო საშუალებები, ასევე ამაღლებს ცნობიერებას მწვანე შენობების რეიტინგის სისტემებისა და შეღავათების შესახებ, რომლის სამუშაო ჯგუფს წარმოადგენს ოჯახები, კერძო სექტორის ბიზნესი და ინვესტორები, სამშენებლო და დეველოპერულ კომპანიები.

პროგრამა ხუთი წლის განმავლობაში EC-LEDS Clean Energy სავარაუდოდ შეამცირებს სათბურის გაზების ემისიებს საქართველოში მინიმუმ 236,372.9 ტონა CO₂ -ის ექვივალენტით, ხელს შეუწყობს 14 მილიონ აშშ დოლარამდე კერძო სექტორის ინვესტიციებს სუფთა ენერჯიაში და გამოიწვევს ენერჯის დაზოგვას. 315 გვტ.სთ-მდე (დაახლოებით 22 მილიონი აშშ დოლარის ექვივალენტი).[7]

ბოლო ათეული წლის განმავლობაში, რამდენიმე ადგილობრივი საბინაო პროექტი განხორციელდა. მათ შორის ყველაზე გამორჩეული იყო, თბილისის მერიის მიერ ინიცირებული „თბილისის კორპუსი“. გერმანიის ტექნიკური სააგენტოს (GTZ) დახმარებით პროექტი დაიწყო. საქართველოს სამოქალაქო კოდექსში, (1997 წელს) საცხოვრებლის მოვლა-პატრონობის შესახებ დებულებების არასრულყოფილებისა და შეუსაბამობის გამო, ის წინ უძღოდა, 2002 წელს საქართველოს ურბანიზაციისა და მშენებლობის სამინისტროს მიერ გამოცემულ ნორმატიულ აქტს (მარეგულირებელ

დოკუმენტს) „მრავალსართულიანი საცხოვრებელი სახლების მიწის ნაკვეთების დელიმიტაციის შესახებ“. თბილისის კორპუსის პროგრამა მიზნად ისახავდა მრავალსართულიანი შენობების მაცხოვრებლების სტიმულირებას, მოქალაქეთა მონაწილეობასა და ინტეგრაციას. მუნიციპალური ერთეულის ფუნქციონირებას ლოზუნგით: „მოდით, ერთად გავაუმჯობესოთ ჩვენი საცხოვრებელი გარემო“. შინამეურნეობებს შესთავაზა სახელმწიფო დახმარება მათი შენობების სარემონტო სამუშაოებისთვის, თუ ისინი შექმნიდნენ HOA-ს და წარადგენდნენ განაცხადებს თანამშრომლობისათვის.

მერიამ აიღო მსგავს სამუშაოებზე ტექნიკური და ფინანსური პასუხისმგებლობის დიდი ნაწილი და 50-80 პროცენტით თანადაფინანსებით შესთავაზა სახურავების, ლიფტების, სადარბაზოების და კიბეების შეკეთება, მრავალსართულიან, მრავალბინიან კორპუსებში საერთო ფართების გარემონტება.

თბილისის კორპუსის პროგრამა იყო წარმატებული საპილოტე პროექტი „სახლის მესაკუთრეთა ასოციაციის შესახებ“ კანონის შემუშავებისა და მიღებისთვის (2007). მან ხელი შეუწყო HOA-ების ჩამოყალიბებას თბილისსა და საქართველოს სხვა ქალაქებში. [7]

თბილისის მერიის მიერ დაწყებული კიდევ ერთი წარმატებული პროგრამაა, ძველი ქალაქის რეგენერაციის პროექტი, სახელწოდებით „ახალი სიცოცხლე ძველი თბილისისთვის“. 2000-იანი წლების დასაწყისში თბილისის საკრედიტო ბინების ბუმის დროს, არსებობდა მოლოდინი, რომ ინვესტორების ინტერესი ძველი ქალაქის ხელახლა განაშენიანების; მიუხედავად მაღალი სიმკვრივისა და არქიტექტურული მემკვიდრეობის დაცვის კანონის გამო მკაცრი შეზღუდვებისა. 2008 წლის რუსეთ-საქართველოს ომთან ერთად, მოულოდნელად შეჩერდა კერძო ინვესტიციები. იმ დროს, თბილისში, უძრავი ქონების დეველოპერებს ჰქონდათ 700 მილიონი აშშ დოლარის დაუმთავრებელი შენობები, ბანკები კი ტოქსიკური დავალიანებებით იყვნენ დაფარულნი. მშენებლობები შეჩერდა

და ბევრი დეველოპერი გაკოტრდა. ამის საპასუხოდ, თბილისის მერიამ 2009 წელს დაიწყო პროექტი „ახალი სიცოცხლე ძველი თბილისისთვის“. პროგრამის ფარგლებში, მთავრობამ დეველოპერებს კაპიტალი გადასცა როგორც სტიმული არასრული საცხოვრებელი კორპუსების (ისტორიული ცენტრის გარეთ) დასასრულებლად.

დანგრეული ისტორიული შენობების მაცხოვრებლებს შეუძლიათ აირჩიონ გადასვლა ახლად დასრულებულ შენობებში და გაათავისუფლონ თავიანთი ისტორიული სახლები ძველ ქალაქში. შემდეგ მთავრობა გამოაცხადებდა გამოთავისუფლებულ ქონებას და დეველოპერებს შეუძლიათ შემდგომში განაახლონ და გაყიდონ ისტორიული სახლები, გამოიყენონ მათი შემოსავალი ბანკებისადმი თავდაპირველი ვალების დასაფარად. ამრიგად, ეს პროგრამა ცდილობდა, ერთდროულად გავლენა მოეხდინა სამშენებლო და საბანკო სექტორზე, შეენარჩუნებინა ძველი ქალაქის ისტორიული იერსახე და მისი მაცხოვრებლების ცხოვრების ხარისხი. [10]

პროგრამა წარმატებული იყო ძველ ქალაქში სამშენებლო საქმიანობის სტიმულირებისთვის. თუმცა, ისტორიული მემკვიდრეობის ძეგლებისა და ტრადიციული საცხოვრებელი ლანდშაფტების დაცვის საკითხი საკამათო თემად რჩებოდა. მხოლოდ ერთი წლის შემდეგ, რაც მუნიციპალიტეტმა პროგრამის ფარგლებში პირველი თანხები გამოყო, დეველოპერებმა 16 კორპუსი დაასრულეს, სულ 500 ოჯახზე. დისკუსია გაგრძელდა იმის შესახებ, თუ როგორ უნდა შენარჩუნებულიყო ძველი ქალაქის ისტორიული ხასიათი, რადგან დეველოპერებმა განახორციელეს სამუშაოები გათავისუფლებულ საკუთრებებზე. იდეები მოიცავდა სამეზობლოში შეთანხმების უზრუნველყოფას განვითარების გეგმებთან დაკავშირებით, ასევე სამუშაოს დასამტკიცებლად და ზედამხედველობის მიზნით „პარტიკული საბჭოს“ შექმნას (რომელიც შედგება კულტურის სამინისტროსა და თბილისის მუნიციპალიტეტისგან).

თბილისის ხელისუფლებამ ასევე აიღო პროგრამა, ბაზრისთვის ნდობის გამოწვევის მიზნით. ყველა მზა ობიექტის შესყიდვის გარანტიით 400 აშშ დოლარის ღირებულების ანაზღაურებით მ²-ზე. დეველოპერებსაც და ბანკებსაც გარკვეული ნდობა შესძინა და მიუხედავად იმისა, რომ მნიშვნელოვანი ტრანზაქცია არ განხორციელებულა, განცხადებამ შეამცირა ბანკების რისკების აღქმა, რითაც განხლოვა კრედიტები და წაახალისა დეველოპერები რომ გააგრძელონ გაყინული პროექტები.

ზემოაღნიშნული პროგრამები სწორი მიმართულებით გადადგმული ნაბიჯებია სამშენებლო სექტორის სტიმულირებისა და ისტორიული შენობების რესტავრაციისთვის, ინვესტიციების განხორციელების თვალსაზრისით, მაგრამ ძირეულად არცერთი არ პასუხობდა ენერგო ეფექტური ნაგებობის შექმნის ტექნოლოგიას. როგორ უნდა გაკეთებულიყო (რა ტექნოლოგიით და ნორმებით), როგორც ახალ ისე ძველ ნაგებობებზე.

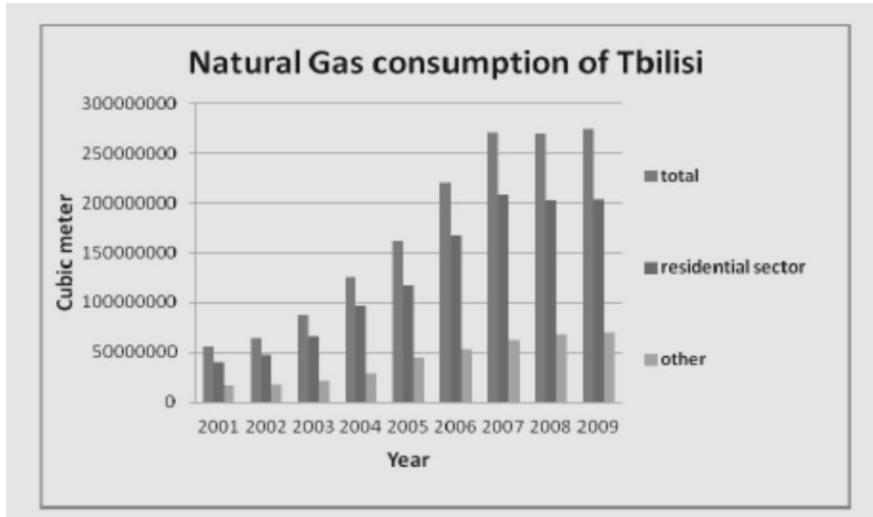
თბილისს, ისევე როგორც საქართველოს სხვა ქალაქებს, ჯერ კიდევ აქვს დიდი მოცულობის გაფუჭებული საცხოვრებლის მარაგი მის ისტორიულ და ცენტრალურ რაიონებში, ისევე როგორც ბევრი არასრული ნაგებობა, რომელიც აფუჭებს ქალაქის იერსახეს და აქცევს მას კერძო ინვესტიციებისთვის არამიმზიდველ ადგილად. [8]

1.5 EE - ენერგოეფექტურობის კანონმდებლობასთან დაკავშირებით არსებული მდგომარეობა საქართველოში

საქართველოში შენობების სექტორი ქვეყნის ენერგეტიკულ ბალანსში ენერჯის მოხმარების 40%-ზე მეტს შეადგენს. შენობები, განსაკუთრებით საცხოვრებელი, არის ენერჯის (და ფულის) ყველაზე დიდი მფლანგველი და სათბურის გაზების ემისიების უდიდესი წყარო. შენობების სექტორისთვის ჯერ არ არის შემუშავებული და მიღებული ახალი ეროვნული სამშენებლო სტანდარტიზაციის დოკუმენტები (კოდეზი). ახალი ან ძველი შენობების თერმული თვისებები არ გვიჩვენებს ენერგოეფექტურობას და ხასიათდება

მინიმალური ან აუცილებელი R-მნიშვნელობით შენობის კონვერტის კომპონენტებისთვის, რომლებიც საუკეთესო შემთხვევაში ემორჩილებიან ყოფილ საბჭოთა რეგულაციებს.

ცხრილი2: გაზის მოხმარების წლები; 2001-2009



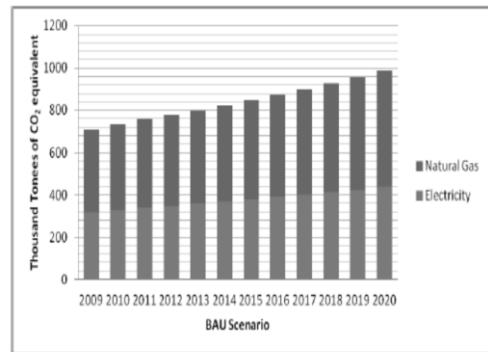
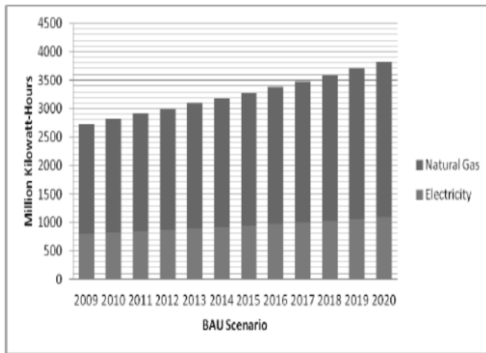
წყარო: ენერგეტიკული პასპორტის ციფრული პროგრამა და შენობების სერტიფიცირება. დოქტორი კ.მელიქიძე. მდგრადი განვითარებისა და პოლიტიკის (SDAP) ცენტრი.

ძველი, საბჭოთა კოდეზით მოთხოვნილი სავალდებულო დონის R-მნიშვნელობა თბილისისა და რუსთავისთვის კედლების მაგალითზე : $R=0,55 \text{ მ2. } \text{oC/W}$, რომელიც გათვალისწინებულ ენერგოეფექტურობის დონეზე ოთხჯერ უფრო დაბალა იმყოფება. საცხოვრებელი კორპუსების ენერგოეფექტურობის გასაუმჯობესებლად დეველოპერული და სამშენებლო კომპანიები ახალ შენობებში ძირითადად იყენებენ მხოლოდ ორმაგი მინის ფანჯრებს. ფანჯრების მეშვეობით სითბოს დანაკარგების შემცირება მნიშვნელოვანია, მაგრამ არასაკმარისი ზომაა, რადგან ფანჯრები შეადგენს საშუალოდ კედლის მთლიანი ფართობის 18%-ს (ზოგიერთ შემთხვევაში 25%-მდე) მთელი შენობის გეომეტრიაში. [8,9]

1.6 ენერჯის მოხმარების პროგნოზი და მასთან დაკავშირებული ემისიები თბილისის საცხოვრებელ სექტორში

• ენერჯის მოხმარების ტენდენციები სექტორიდან

• ემისიის ტენდენციები საცხოვრებელი



ცხრილი 3: ენერჯის მოხმარება და ემისიის ტენდენციები საცხოვრებელ სექტორში

აღსანიშნავია, რომ ბოლო წლების განმავლობაში დაიწყო გარკვეული ტრანსფორმაციები საქართველოში ენერგოეფექტურობის განხორციელებასთან დაკავშირებით, ძირითადად, შენობების სექტორში ენერგოეფექტურობის ინტერვენციებით, რომელიც განახორციელა - USAID/Winrock International Georgia:

- მიმდინარე სამშენებლო პრაქტიკის შეფასება იყო შესრულების და შემუშავების რეკომენდაციები საცხოვრებელი სექტორის ენერგოეფექტურობის გაუმჯობესებასთან დაკავშირებით;
- შემუშავებულია თბილისის მდგრადი ენერგეტიკის სამოქმედო გეგმა
- (მთავარი შეუცვლელი ნაწილით - შენობების სექტორი).
- ენერგეტიკული აუდიტი ჩატარდა, როგორც სისტემური ინსტრუმენტი
- არსებულ შენობებში ენერგოეფექტურობის შემოწმებაზე;
- ახალი შენობებისთვის ენერგეტიკული პასპორტები შემუშავდა შენობის კონვერტის გაძლიერებული თერმული მუშაობის შესახებ.

რეკომენდირებულია გამოიყენოს ყველაზე ეკონომიური პრაქტიკა შენობის კონვერტის ენერგოეფექტურობის ღონისძიებების

განსახორციელებლად. მსუბუქი ბეტონის ბლოკების და თანამედროვე ეფექტური ფანჯრების გამოყენება საქართველოს კლიმატური პირობების გათვალისწინებით, ვინაიდან ქვეყანა მდებარეობს სეისმურად აქტიურ ზონაში. შენობების სტატიკური მდგრადობა უზრუნველყოფილია საქართველოში მშენებლობისთვის საჭირო კარკასული კონსტრუქციის მეთოდით. ბოლო წლებში, საქართველოს დედაქალაქში, ნებაყოფლობით საფუძველზე აშენდა რამდენიმე ენერგოეფექტური საცხოვრებელი კორპუსი.

[9]

მოწინავე ქართულ სამშენებლო და დეველოპერულ კომპანიებს, ძირითადად ესმით ენერგოეფექტურობის აუცილებლობა, მაგრამ მათი ბიზნესის რეგულირების საკანონმდებლო ბაზისა და ფინანსური ინსტრუმენტების არარსებობის გამო არ არიან მზად შესაბამისი შეთავაზება გაუკეთონ მომხმარებელს. აღნიშნული კვლევის მონაკვეთი მნიშვნელოვანი ნაწილია სამომავლო ენერგოეფექტურობის გზაზე. სამწუხაროდ დარჩენილია, როგორც განუხორციელებელი საკითხი. მსგავსი ინიციატივებისათვის საჭიროა გადაიდგას კონკრეტული ნაბიჯები, რაც მთლიანობაში მისცემს საშუალებას უკვე არსებულ გამოცდილებას, კვლევებს თავისი ადგილი იპოვონ საიზოლაციო კონვერტის შექმნაში ახალ და ძველ ნაგებობებზე.

2 ენერგოეფექტურობისკენ მიმავალი გზა არსებული და ახალი შენობებისთვის - პრაქტიკული მოქმედებები

აქტუალურობასთან ერთად, მრავალი გამოწვევის წინაშე საერთაშორისო ბაზარი. აღინიშნა ისიც, რომ საქართველოში ჩატარდა გარკვეული ტიპის სამუშაოები/პროგრამები, შემუშავდა სტრატეგიები და კანონმდებლობა, რაც წესით უნდა არეგულირებდეს ამ სფეროს. მაგრამ დღევანდელი გადმოსახედიდან და ყოველდღიური სურათიდან გამომდინარე, არსებული ენერგოეფექტური სტრატეგია განსხვავდება. ვერ პასუხობს იმ სურათს, რაც უნდა იყოს და რეალურად გვაქვს სახეზე. ასე მაგალითად:

- ენერგეტიკული აუდიტის ჩატარება. ენერჯის იდენტიფიკაციის მიზნით არსებული შენობების პოტენციალის დაზოგვა.
- სწორი პროექტირება, გაუმჯობესებული თერმული შესრულების ჩადება სამუშაო პროცესშივე, ანუ - შენობის კონვერტის / ენერგეტიკული ნახაზის შექმნა.

ევროპული პრაქტიკაზე დაყრდნობით და გამოცდილებით სქემა მოქმედებს როგორც ზემოდან ქვემოთ, ისე ქვემოდან ზემოთ. (უფრო მარტივად რომ ითქვას, მართველი ორგანოებიდან მოსახლეობისკენ და მოსახლეებიდან მართველი ორგანოების მიმართულებით). ერთიმეორის და კოლაბორაციის გარეშე, მსგავსი პროგრამების ამოქმედება შეუძლებელი ხდება. იმას ვერ ვიტყვით რომ ყველაფერი საათის მექანიზმივით არის აწყობილი, რაც წინა თავშიც ჩანს. მიუხედავად დიდი ძალისხმევისა, ყველგან არსებობს ბარიერები, რომელთა გადალახვა არც ისე იოლია და მუშაობას საჭიროებს.

მოყვანილი მაგალითებიდან ჩანს, რომ გარკვეული სამუშაოები ჩატარდა საქართველოს პირობებში ბოლო 15 – 20 წლის მანძილზე. რაც უფრო თეორიას მოიცავდა, ვიდრე პრაქტიკულ მოქმედებებს. გამოწვევა, რომლის წინაშეც ვდგავართ არის ის რომ მოხდეს ამ კვლევების და კანონმდებლობის

ამოქმედება, რათა რეალურად ჰპოვოს პრაქტიკული გამოყენება. ამისათვის უნდა მოხდეს შემდეგი:

1. ცნობიერების ამაღლება ზემოდან ქვემოთ, იმის განმარტება, თუ რატომ გვჭირდება ენერგოეფექტური სახლები, რატომ არის ეს მნიშვნელოვანი.
2. ცნობიერების ამაღლების გარდა, რელაურად როგორ უნდა მოხდეს ეს. საქართველოს მოსახლეობა არაა საკმარისად მზად მსგავსი მამუშაობური ცვლილებებისათვის რომ დაიწყოს ენერგო ეფექტური სამუშაოების ჩატარება, მითუმეტეს ძველ, პოსტსაბჭოთა ნაგებობებზე. რაც პირდაპირ დაკავშირებულია ფინანსებთან. მსგავსი ეროვნული მნიშვნელობის პროექტი, უნდა განხორციელდეს ეტაპობრივად, ნაბიჯ - ნაბიჯ და უნდა ხდებოდეს ზემოდან ქვემოთ. ინიციატივა აღებული უნდა ჰქონდეს მართველ ორგანოებს, რათა პირდაპირი დატვირთვა არ მოხდეს მოსახლეობაზე. (რაშიც ევროპული გამოცდილება უნდა გამოვიყენოთ). როგორც ხდებოდა პროგრამის ფარგლებში „ახალი სიცოცხლე ძველი თბილისისთვის“.
3. უნდა გვქონდეს რეალური სამოქმედო გეგმა, (კანონზე დაყრდნობილი) რომლის მიხედვითაც განხორციელდება არსებული ნაგებობების კონვერტის შექმნა, ამის მიხედვით განხორციელდება მიმდინარე შენობის კონტროლი სწორი შეფუვისთვის. მოქმედი კანონი, რომელიც ბოლო წლებში გამოვიდა - „საქართველოს კანონი შენობების ენერგოეფექტურობის შესახებ“ , თეორიულად მრავლისმომცველია, შინაარსობრივი და მისღებია ყოველმხრივ, მაგრამ კონკრეტულად კანონით როგორ უნდა ვიხელმძღვანელო / გამოვიყენო? რა კონკრეტული ნორმებით უნდა მოხდეს ამა თუ იმ პუნქტის გათვალისწინება? რა არის ენერგეტიკული ინდიკატორი - EPI, რომლის მიხედვითაც მე გავსაზღვრავ, ჯდება ჩემი ნაგებობა მიღებულ ნორმაში თუ არა? რის ან ვის მიერ მოხდება ენერგო აუდიტის განხორციელება და რა მეთოდოლოგიით? ითვალისწინებს თუ არა ეს შესრულებული სამუშაოების სისტემურ ინდეტიფიცირებას?

4. პირველი მოქმედება საკითხზე რომელიც მესამე პუნქტშია მოყვანილი, უნდა იყოს საერთაშორისო პრაქტიკის გამოყენება, ტექნოლოგიური და სისტემური გადაწყვეტილებები, რომელიც გამოსცადა დრომ. ამისათვის არ გვესაჭიროება ახალი ველოსიპედის გამოგონება, თავისთავადაა მორგებული ქართულ ბაზარს.
5. შემდგომი ეტაპი იქნება, სწორი სისტემური გადაწყვეტილებების შემუშავებით, მოვაქციოთ საქართველოს კანონის ფარგლებში და საქართველოს სამშენებლო რეალობაზე, რომლის მეშვეობითაც კანონი უკვე ამოქმედდება და ჩატარებული კვლევები, მეთოდები და ინიციატივები ამ წლების მანძილზე ჰპოვებს თავის გამოყენებას.
6. სისტემური გადაწყვეტილებები და მასალები, რასაც კანონი მოითხოვს, იქნება გაკონტროლებული კონკრეტული სააგენტოების მიერ. ეს არ არის არც ახალი, არც ინოვაციური. ეს არის საერთაშორისო პრაქტიკაზე დაყრდობილი და გამოცდილი პროდუქტები / მასალები, რომლებიც ყოველდღიურად გამოიყენება საქართველოს სამშენებლო ინდუსტრიაში. რაზეც უნდა გავამახვილოთ ყურადღება, ეს არის სწორი გამოყენება და შემსრულება. თუ ჩვენ არ მოვახდენთ ამის განსაზღვრას სამუშაო პროცესში, პირდაპირ მივიღებთ არასასურველ შედეგს, ტექნოლოგიური დარღვევებით, რასაც ძირითადად დღეს ვიღებთ ხოლმე, მასალათა ერთმანეთთან არასწორი შესატყვისობის გამო. სწორედ ეს ფაქტორი უნდა იყოს ენერგოაუდიტის და კანონის ფარგლებში გათვალისწინებული. [6,7,8,11]

თემის გავრცობისა და დამუშავების იდეა წარმოიშვა არასწორი სისტემური გადაწყვეტილებებიდან გამომდინარე, რასაც ვხედავდი და ვხედავთ ყოველდღიურ სამუშაო გარემოში. ახლად აშენებული სახლები, რომელთა თვითღირებულებას გარდა ადგილდებარეობისა, ზრდიდა ენერგოეფექტურობის გარეკლამება და გაპიარება, რაც რეალურად არ იყო. ზემოთ ჩამოთვლილი პუნქტები, მოკლედ ააღწერილი, მაგრამ რეალობაში დიდ ძალისხმევას და წლების პრაქტიკას საჭიროებს რათა მივიღოთ

გარკვეული სახე , რომ მოხდეს მისი გამოყენება/ ამოქმედება რეალურად ქართულ ბაზარზე. ამიტომაც, თავისთავად გაჩნდა კითხვა, რის გარშემოც ტრიალებს ეს კვლევა: რით შეიძლება დავიწყოთ სწორი მიმართულებით მოძრაობა? ეს არის ოპტიმალური სისტემის შერჩევა, რომელიც მორგებადია ქართულ ბაზარზე,(ავღნიშნავ იმას, რომ დღეისდღეისობითაც მიმდინარეობს მასზე აქტიურად მუშაობა , მაგრამ რიგ შემთხვევებში ხდება დარღვევებით). სისტემა მორგებადი უნდა იყოს, როგორც ახალ ნაგებობაზე, ასევე ძველ, ისტორიულ სახლებზე.

იმის გასარკვევად, არსებული სისტემებიდან თუ რომელია უფრო პრაქტიკული, ოპტიმალური და მისაღები ფინანსური კუთხით, დავიწყე იმ სიტემების მოკვლევა, რომლებიც დღეისათვის ძირითადად გამოიყენება საერთაშორისო მაშტაბით. ვახდენდი არა მხოლოდ სისტემების, არამედ თვითონ საინჟინერო მასალების გამოკვლევას, პრაქტიკაში გამოყენებას, შედარებას , მათი განსხვავებების და უპირატესობების დასადგენად.

საფასადე მიმართულებით სამუშაო პრაქტიკის გარდა, ყოველდღიურად ვიღებ და ვაწვდი ინფორმაციას, როგორც თეორიული, ასევე პრაქტიკული სახით სწორ სისტემურ გადაწყვეტილებებთან დაკავშირებით. ამაში მეხმარება პრაქტიკული და თეორიული გამოცდილება, რომელიც შევიძინე გარკვეული პერიოდით უკრაინაში მუშაობისას. საკითხის დამუშავებისას ეს გამოცდილება ძალიან გამომადგა.

უკრაინაში, კერძოდ კიევში ყოფნისას ნანახი სურათი, ენერგო ეფექტურობის მხრივ მუშაობაზე, რეალური და არსებითია ჩვენთანაც, ძირითადი სხვაობა, რაც საგრძნობლად იგრძნობოდა, იყო ცოდნასთან და ადგილობრივი მოსახლეობის ამ საკითხის მიმართ მიდგომასთან დაკავშირებით.

როგორც ჩვენთან, ასევე იქაც არის ახალი და პოსტსაბჭოთა ნაგებობები, რომელთა ენერგოეფექტური განახლება და სწორი სისტემური გადაწყვეტილებების მიღება მაღალ საფეხურზე დგას. არ ვცდილობ იმის თქმას , რომ ყველაფერი საათის მექანიზმივით არის აწყობილი. არსებობს

მრავალი წინდმდევობა და როგორც ჩენთან, ასევე იქაც არის მოსახლეობაში ფინანსური ბარიერები, მაგრამ არსებობს რელურად ფუნქციონირებადი საკანონმდებლო სისტემა, რომელიც არეგულირებს სამუშაო პროცესს - ზემოდან ქვემოთ და ქვემოდან ზემოთ. ეს ხდება სპეციალური სახელმწიფო პროგრამების ფარგლებში, რომელიც მოიცავს როგორც სახელმწიფო დაფინანსებას ნაგებობებისათვის ენერგოეფექტური კონვერტის გასაკეთებლად, ასევე მცხოვრები მოსახლეობის აქტიურ ჩართულობას ამ პროცესში.

2.1 თერმული მოდერნიზაცია კიევიში

პროგრამა - ტექნიკური დახმარების გაწევა 2019-2030 წლებისთვის საცხოვრებელი და კომერციული შენობების ეროვნული მარაგის განახლებაში, ინვესტიციების მობილიზება, გრძელვადიანი სტრატეგიის შემუშავება, რაც სრულად შეესაბამება 2012/27/EU ახალ ევროპულ სტანდარტებსა და დირექტივას ენერგოეფექტურობის შესახებ.

ბოლო მონაცემებით, ეროვნული EE მიზნები 2020-2030 წლამდე უკრაინისთვის გამოითვლება EU4 Energy Governance - პროექტის მხარდაჭერით და 2021 წლიდან ყოველ 3 წელიწადში განახლდება. [12]

ცივი ამინდების დაწყებისა და გაზის ახალი საბაზრო ფასების გამო, თითქმის ყველა ოჯახში ფიქრობენ იმაზე, თუ როგორ გაათბონ სახლი და როგორ დაჯდეს მისი მოვლა იაფი. იმ მრავალბინიან კორპუსებში, სადაც მოსახლეობა ამაზე ფიქრობდა, 2014-2015 წლებში ელექტროენერჯის გაძვირების პირველი ტალღის შემდეგაც, უკვე ჰქონდათ შესაძლებლობა, ესარგებლათ სახელმწიფო და ადგილობრივი თბომოდერნიზაციის პროგრამებით, საბიუჯეტო სახსრებით.

პროგრამა „ობერიჰი“ - ცნობილი პოზნიაკის ბინები, რომლის კედელი მზის ელექტროსადგურის ბატარეებითაა მორთული შორიდანვე შესამჩნევია. საცხოვრებელი კორპუსი ბაჟანის გამზირზე, #16-ში მდებარეობს, აქ გაჩნდა შედარებით ახალი ტალღის შენობების რიგი 2000-იანი წლების პირველ

ნახევარში. თუმცა, სანახაობრივი და თანამედროვე სახლი დეველოპერისგან იზოლაციის გარეშე იყო. ათი წლის შემდეგ, აქ დაარსდა საბინაო კოოპერატივი, რომლის თავმჯდომარეც აქტიურად დაიწყო როგორც გათბობის, ასევე გადახდის სისტემების გაუმჯობესების გზების ძიება. საბინაო კოოპერატივმა „ობერიჰმა“, კიევის საქალაქო ადმინისტრაციასთან პარტნიორობით, რამოდენიმე წლის განმავლობაში განახორციელა საიზოლაციო და ენერგოეფექტურობის რამდენიმე პროექტი.

70/30 - ქალაქის პროგრამა ითვალისწინებს, საბინაო კოოპერატივებისა და საცხოვრებელი კორპუსების მცხოვრებთა გაერთიანებების კონკურენტულ შერჩევას, თერმული მოდერნიზაციის ღონისძიებების თანადაფინანსებისათვის. მთავარი პირობაა მაცხოვრებლების სურვილი და შესაძლებლობა (ფინანსური დოკუმენტებით მხარდაჭერილი) გადაიხადონ იზოლაციის ღირებულების 30%. დანარჩენი თანხის გადახდას ქალაქის ხელისუფლება უზრუნველყოფს. შეთავაზება ძალიან მიმზიდველია, უფრო მეტიც, პირადი სახსრების საკმაოდ მოკრძალებული ინვესტიციის სამომავლო შედეგი არის სითბოს გადასახდების დაზოგვა მომავალი წლების განმავლობაში.[13]

საბინაო კოოპერატივმა „ობერიჰმა“ ერთდროულად სამი ასეთი სისტემის პროექტი განახორციელა:

- 2017 წელი — შეიცვალა ფანჯრები და კარები, განხორციელდა ფასადის იზოლაცია;
- 2018 წელი — რეკონსტრუქცია ჩაუტარდა გათბობისა და ცხელი წყლით მომარაგების სისტემას;
- 2019 წელი — ელექტროენერჯის გამოსამუშავებლად მზის პანელები დამონტაჟდა.

მზის პანელები გახდა განსაკუთრებით სანახაობრივი მოვლენა, რადგან მწვანე ენერჯია გლობალური ტენდენციაა და ახლა მას საბოლოოდ უჭერენ მხარს კიევში, თუნდაც ასეთი სოციალურად ორიენტირებული პროგრამის დონეზე. ამ სახლის ტემპი და გამაოგნებელი წარმატება იყო დიდი ამბავი,

საბინაო კოოპერაციები გახდა ქალაქის 70/30 პროგრამის „ფანჯარა“ და მისი თავმჯდომარე, ვალერი ნიკიჩენკო ხელმძღვანელობდა კოოპერაციების ხელმძღვანელების ზოგიერთ ასოციაციას, მათ შორის გამგეობას, კიევის კოოპერატიული საცხოვრებლების ასოციაციას.

კიევის საქალაქო ადმინისტრაციის საბინაო და მუნიციპალური ინფრასტრუქტურის დეპარტამენტის მიერ მოწოდებული ინფორმაციის თანახმად, ბოლო წლებში, დაახლოებით 100 მილიონი UAH იხარჯება წელიწადში პროგრამის თერმული მოდერნიზაციის კონკურსის პროექტებზე. 2021 წელს, მოსალოდნელი ხარჯები შესაძლოა 155 მლნ. იყოს. შეგახსენებთ, რომ ეს არის პროექტების ღირებულების 70% . 30%-ს კი კოოპერატივები იხდიან.

რისთვის გამოიყენებოდა ეს თანხები? უპირველეს ყოვლისა, ყველაზე ხშირად ხდება სახლების რემონტი, რეკონსტრუქცია ან ახალი ინდივიდუალური გათბობის სადგურების დაყენება. ეს არის ავტომატური დანადგარები, რომლებიც გადასცემენ სითბოს ენერგიას გარე გათბობის ქსელებიდან (ქვების სადგური) გათბობისა და ცხელი წყლით მომარაგების სისტემაში. და მთავარი, კეთდება ფასადების იზოლაცია, სადარბაზოებში ფანჯრებისა და კარების შეცვლა. პოპულარულია მოძრაობის სენსორების დაყენება, რომლებიც ანთება/ჩაქრობის განათებებს შესასვლელებში ცვლიან ენერგოეფექტური ნათურებით. ცოტა უფრო იშვიათად , სახლებში მონტაჟდება ცხელი წყლისა და გათბობის ახალი მრიცხველები, ან რემონტდება იზოლირებული სახურავები და სარდაფის იატაკები. უფრო იშვიათად პროგრამა გამოიყენება ელექტრო ქსელების შეკეთების, აღჭურვის ან გათბობისა და ცხელი წყლით მომარაგების სისტემების რეკონსტრუქციისთვის , განახლებადი ან ალტერნატიული ენერჯის წყაროების გამოყენებით. სწორედ ამ მიზნით დაამონტაჟა „ობერიჰმა“ მზის პანელები.

ყველაფერი ის, რაც ხშირ შემთხვევაში, ჩვენთანაც კეთდება გარდა ფასადის სისტემისა, ხშირ შემთხვევაში კეთდება არასწორი ტექნოლოგიით.

თერმული მოდერნიზაციის ზოგადი მიდგომაა:

1. შენობების საერთო უბნებში (ლიფტები, კიბეები, დარბაზები) ფანჯრებისა და კარების შეცვლა, საჭიროების შემთხვევაში სახურავისა და სარდაფის შეკეთება. მხოლოდ ამის შემდეგ მოდის ფასადის იზოლაცია.
2. შემდეგი ნაბიჯია შიდა ქსელების განახლება, თანამედროვე მრიცხველების დაყენება და ენერჯის წყაროების შეცვლა.

ვინაიდან საბინაო კოოპერაციამ ასევე უნდა დააბანდოს თავისი სახსრები - რაც ნიშნავს, რომ ეს ხარჯები ჩაირთვება სახლის ტარიფში ან მაცხოვრებლები ცალკე აგროვებენ ფულს პროექტისთვის, ასოციაციამ უნდა გამოთვალოს თავისი შესაძლებლობები და შეუსაბამოს მისი სურვილები შესაძლებლობებს.

ყოველწლიურად ქალაქი 70/30-ზე პროექტების მთლიანი ბიუჯეტის 10-15%-ს ხარჯავდა ობერჰის პროექტზე. საერთო ჯამში, ერთი სახლის ენერგოეფექტურობაში 1,5 მლნ აშშ დოლარის ინვესტიცია განხორციელდა.

ქალაქმა ახლახან შექმნა კიდევ ერთი სპეციალიზებული ME - მუნიციპალური ინსტიტუტი "კიევის საბინაო რესურსების მოდერნიზაციისა და განვითარების ფონდი". ასეთი გადაწყვეტილება KCSA-მ 2021 წლის 7 ოქტომბერს მიიღო. ახალი დაწესებულების საწესდებო კაპიტალი 400 მლნ. UAH-ნია,

სადაც, ჩამოყალიბდება ეგრეთწოდებული მბრუნავი ფონდი (დაბრუნებადი სახსრები), რომელიც სესხებს გასცემს სახლების თანამესაკუთრეთა გაერთიანებებზე. თანხების გაცემას გვპირდებიან წლიური 3%-ით. სესხის მოცულობა არ უნდა აღემატებოდეს საბინაო კოოპერატივის წლიური შემოსავლის 75%-ს. სესხის თანხა გამრავლდება დაფარვის წლების რაოდენობაზე. ანუ, ქალაქის ბიუჯეტი აფართოებს სახლების თერმული მოდერნიზაციის შესაძლებლობებს და გააგრძელებს ამ პროცესის ზომიერებას, მაგრამ ახლა არა მხოლოდ გრანტის დახმარების საფუძველზე, არამედ სახლის მეპატრონეების ხარჯზეც. [12,13]

მსგავსი პროგრამის ფარგლებში მეც მქონდა მონაწილეობის საშუალება, როგორც კომპანია, როგორც ქვეკონტრაქტორი კომპანია (აგენტი) თანამშრომლობდა საფასადე თბოსაიზოლაციო სისტემის მოწყობაზე და შუამავალი რგოლი ახორციელებდა შესრულებული სამუშაოს მონიტორინგს სახელმწიფო უწყებებსა და მოსახლეობას შორის. იქ ყოფნის პერიოდში პრაქტიკაში მიღებული მოსაზრებიდან რომ გამოვიდე, კონკრეტულად საკვლევი საკითხის თემატიკიდან, რაც მინდოდა გამეგო არის ის, თუ რომელი სისტემა სჯობს, რომელია უფრო ეფექტური, მარტივი გამოყენებისას, შედარებით იაფი და მორგებადი საქართველოს პირობებს, რომელი იქნება უპირატესი.

პრაქტიკული გამოცდილების მიღების ფარგლებში, რაც აღნიშნულ ნაშრომზე კვლევის პერიოდს დაემთხვა, მიწევდა უკვე დასახლებული, ენერგოეფექტური სახლების მონიტორინგი შემოსული რეკლამაციის ფარგლებში, მაცხოვრებლების მხრიდან. კერძოდ, მივდიოდით, პირველ რიგში ვამოწმებდით სად განიცდიდა ნაგებობა დანაკარგს, სად იყო დეფექტი. ეს ხორციელდებოდა თერმოგრაფიკული აპარატის მეშვეობით, თუ ვიზუალურად არ იყო ხილვადი. ასევე ვადგენდით, თუ რამდენად სწორად იყო შესრულებული სამუშაოები, რომელი სისტემით, რა მასალები იყო გამოყენებული და ამის შემდეგ საჭიროების შემთხვევაში იწყებოდა აღდგენითი სამუშაოები. ჩვენ ვიყავით კერძო სტრუქტურა, რომელიც სახელმწიფო დაფინანსების / პროექტის ფარგლებში ახორციელებდა მსგავს სამუშაოს მთლიანი შესრულების კუთხით ან ზედამხედველობით. იხილეთ თანდართული მასალები.

2.2 თბოსაიზოლაციო მასალები - “Background”

ნებისმიერი სისტემა დგას მასალებზე. სანამ კონკრეტული სისტემის შედარებაზე შევძლებ გადასვლას, საინტერესო და აუცილებელი იყო გამომეკვლია თბოსაიზოლაციო მასალები, რომელისგანაც შედგება სისტემა. მის ძირითად ნაწილს წარმოადგენს თვისებები, გამოყენება და ა.შ. რაც არის

ძირითადი და ამომავალი წერტილი, უკეთესი თბოდაჭერის მქონე ეფექტური სისტემის მისაღებად. მნიშვნელოვანია ფაქტორები, რომლებიც განსაზღვრავენ მათი წარმოების, შენახვის, გამოყენების საერთაშორისო ნორმებს.

აქ არ არის საუბარი, საიზოლაციო მასალათა დიდ უცნობ სპექტრზე, არ მაქვს სურვილი ნაშრომი მკითხველისთვის, ისედაც ცხადი და არსებული, მათთვის მისაწვდომი ინფორმაციით დავდალო. საუბარია თბოსაიზოლაციო მასალებზე, რაც ყოველდღიურად გამოიყენება მშენებლობაში და აპრობირებულია პრაქტიკაში. მაგრამ მნიშვნელოვანია პუნქტები, რომელთა მიხედვითაც ინახება ან დგინდება მასალათა უსაფრთხოება და გამოყენების სპეციფიკა, რასაც მწარმოებლები საერთაშორისო ნორმების მიხედვით უნდა აკონტოლებდეს და ხელმძღვანელობდეს.

მშენებლობა რთულია, მშენებლობის სხვადასხვა მეთოდს აქვს საიზოლაციო შესრულების განსხვავებული მოთხოვნები და ინდივიდუალური არჩევანის გაკეთების ბევრი შესაძლებლობა. ამაში როგორც ჩვენს, ასევე უკრაინულ სამშენებლო ბაზარზე ყოველდღიურობაში მიღებულმა გამოცდილებამ დამარწმუნა.

პროექტის პირობები - ეს მრავალფეროვნება მნიშვნელოვან პასუხისმგებლობას აკისრებს შემსრულებელს. საჭიროებს ცოდნას და მნიშვნელოვანია იმის გაგება, თუ რა პროცესის საშუალებით ირჩევა სხვადასხვა მასალები. სინამდვილეში, მასალების არჩევანი თავისთავად ძალიან მცირე გავლენას ახდენს შენობის მთლიან გარემოზე . რაც ყველაზე მნიშვნელოვანია ესაა თერმული დიზაინი (მთლიანი სისტემა მასალებისგან) და დაზუსტება. საერთო დიზაინის სტრატეგია და კომპონენტების, განსაკუთრებული U მნიშვნელობა, რომლის მიღწევაც შესაძლებელია სხვადასხვა სისქის სხვადასხვა მასალებით.

მატერიალური არჩევანის დონეზე, სამი გზა არსებობს საიზოლაციო მასალების არჩევისას:

1. შეარჩიეთ მასალა, რომელსაც აქვს გრძელი სიცოცხლე, საკმარისი გამძლეობა და მინიმალური რისკი (ენერჯის და ნახშირბადის სარგებელის მაქსიმალური გაზრდა).
2. შეარჩიეთ მასალა, რომელსაც აქვს ოზონის გაფუჭების ნულოვანი პოტენციალი, რასაც ადგენს ZODP - დაბინძურების გლობალური პრობლემა.
3. თუ სისქე შეზღუდულია, შეარჩიეთ საუკეთესო თბოიზოლაციური, რომელიც შესაფერისია მშენებლობის ტიპისთვის. (U - ღირებულებისა და ენერჯის დაზოგვის ოპტიმიზაციისთვის). [14]

რაც მთავარია, საიზოლაციო მასალები უნდა იყოს გამძლე და მათ არ უნდა დააკონკრეტონ თერმული კონდუქტომეტრული მაჩვენებელი. უნდა უზრუნველყოს მუდმივი შესრულება შენობის ცხოვრების მანძილზე. დროთა განმავლობაში თერმული შესრულება კრიტიკულად მიმდინარეობს - მასალა მნიშვნელოვანია ენერჯის დაზოგვის მთლიანი თვისებებისათვის.

ენერგოეფექტურობა დამყარებულია ვარაუდზე, რომ იგი გაგრძელდება და გაძლებს, როგორც ნაგებობა - საექსპლუატაციო პერიოდი შეიძლება გაგრძელდეს 50 და 500 წლამდე. ასე, რომ მასალაზე არჩევანი უნდა გაკეთდეს ნებისმიერი კონკრეტული პროექტის წლოვანებით, მგომარეობით და დაბერების რისკის შეფასების საფუძველზე. [14,15]

2.3 მდგრადობა სამშენებლო მასალებში - დეტალური შეფასება

სიცოცხლის ციკლის შეფასება, ან მოკლედ, რომ ავლნიშნოთ LCA, არის შეფასების პროცესის პოტენციური შედეგები რაც პროდუქტს აქვს გარემოზე მთელი მისი ცხოვრების განმავლობაში, აკვანიდან საფლავამდე.

LCA-ში, იდენტიფიცირებულია და ხდება რაოდენობრივი ენერჯია და მასალები, რომლებიც გამოყენებულ იქნა და გამოიყოფა გარემოში პროდუქტის სასიცოცხლო ციკლის პერიოდში. ეს საშუალებას აძლევს შეაფასოს გარემოზე ზემოქმედება ნედლეულის მოპოვებისა და დამუშავების, წარმოების, ტრანსპორტის და განაწილების, გამოყენებისა, მოვლა-

პატრონებისა და ხელახალი გამოყენებისა და აღდგენისაგან საბოლოო განკარგვისკენ.

საერთაშორისო სტანდარტულმა ორგანიზაციამ შეიმუშავა საერთაშორისო სტანდარტების სერია (ISO 14040 სერია), დაფუძნებული გარემოსდაცვითი ქიმიის და ტოქსიკოლოგიის საზოგადოების - (SETAC) სახელმძღვანელოზე, რომელიც LCA მეთოდოლოგიის შემუშავების პიონერი იყო. [16]

რეგულატორები და საერთაშორისო სამშენებლო ინდუსტრია, სულ უფრო ხშირად იყენებენ LCA-ს, რადგან ის უზრუნველყოფს ობიექტურ მონაცემებს, რაც ხელს უწყობს ყველა დაინტერესებული მხარის კომუნიკაციის გაძლიერებას. თუ სწორად გამოიყენეს, LCA-მ შეიძლება გამოიწვიოს ბუნებრივი გარემოსდაცვითი სარგებელი და ხელი შეუწყოს უფრო მდგრადი წარმოებისა და მოხმარების ნიმუშების განვითარებას.

ნაშრომის და მასალათა გამოცდის ფარგლებში LCA შედარება უნდა დაეფუძნოს ელემენტებს ფუნქციურ ექვივალენტობას. ე.ი. ორი კედლის კონსტრუქცია იგივე U ღირებულება. ამასთან, ეს არის მთელი სისტემის სრულყოფილი შესრულება, რაც ყველაზე მნიშვნელოვანი და ელემენტარული შედარებაა. საკმარისად მნიშვნელოვანი რომ შევადაროთ დიზაინის ვარიანტებს, LCA უნდა ჩატარდეს მთელი შენობისთვის, მისი მთლიანი ცხოვრების განმავლობაში.

აქვე უნდა აღინიშნოს, რომ შენობის სიცოცხლის განმავლობაში მან შეიძლება განიცადოს ცვლილებები მის ფუნქციებსა და ქსოვილებში, რამაც შესაძლოა იმოქმედოს მის გარემოზე ზეგავლენაზე, რაც LCA-ის ფარგლებს გარეთ იქნება.

ამჟამად არსებობს მხოლოდ რამდენიმე LCA - სქემა და ეს ტენდენციები მოიცავს ინფორმაციას მასალების შეზღუდულ ასორტიმენტზე. მიუხედავად იმისა, რომ ეს შესანიშნავი ინიციატივებია, მონაცემების მიმდინარეობა ნაწილობრივია და ვარაუდები განსხვავდება. ამიტომ ვარჩიე, არ ჩამეწერა მიმდინარე LCA მონაცემები. სამუშაო ჯგუფის LCA-ს დასკვნაში ნათქვამია

რომ საბოლოო შენობა ან მშენებლობა, რომელიც განსაზღვრულია შესრულების მოთხოვნებით, არის LCA-ის მთავარი საგანი და წარმოადგენს ყველაზე ზუსტ საგანს ნებისმიერი შედარებისთვის. პრაქტიკაში, შენობა-ნაგებობის პროდუქტებს ან კომპონენტებს შეუძლიათ უზრუნველყონ შესაბამისი საგანი LCA-ის გამოყენებისთვის. ამასთან, სრული შენობის ან მშენებლობის კონტექსტი უნდა აისახოს ან როგორც მინიმუმ ნახსენები შენობების ან სამშენებლო კომპონენტების შედარებითი LCA-ში და ჩართული, როდესაც არის შესაბამისი ინტეგრირებული შენობების შეფასების საშუალებები, როგორცაა ბრიტანული - ENVEST და ჰოლანდიური EcoQuantum.

რამაც შესაძლებელია გავლენა მოახდინოს სხვადასხვა სამშენებლო და მასალების ვარიანტის არჩევაზე შენობის სიცოცხლის განმავლობაში სრულყოფილი სისტემისთვის. ეს სისტემები მიიღება და უნდა იქნას გამოყენებული პროფესიონალი და გამოცდილი ექსპერტების მიერ .

ზოგადიდან კონკრეტულ გამოკვლევას რომ დავუბრუნდეთ, კვლევის ფარგლებში დაიტესტა გარკვეული ტიპის მასალები, რომლებიც კონკრეტულად ქართულ ბაზარზე გამოიყენება ან აქვს გამოყენების პოტენციალი. კვლევისთვის სტანდარტად გამოყენებულია ევროპული ნორმები და EN სტანდარტები, რაც ასევე ემყარება საერთაშორისო კვლევებს. [14,16]

2.4 თბოიზოლაციის ტექნიკური ფონი - მწვანე მშენებლობისთვის

მასალათა შეფასების, რეკომენდაციების ფორმატი მოდის კრიტერიუმების ორი ნაკრების სახით:

1. ძირითადია კრიტერიუმები, რომლებიც შესაფერისია ნებისმიერი ხელშემწყობი ორგანოს მიერ წევრ სახელმწიფოში გამოსაყენებლად და ერგება გარემოზე ზემოქმედებას და მოცემულ სისტემებს. ისინი

შექმნილია მინიმალური დამატებითი გადამოწმების ძალისხმევით ან ხარჯების გაზრდით.

2. ყოვლისმომცველი კრიტერიუმებით შეფასება არის შეფასების ის მეთოდი, რომლის მეშვეობითაც სურთ შეიძინონ ბაზარზე არსებული საუკეთესო პროდუქტები. ამან შესაძლოა მოითხოვოს დამატებითი გადამოწმების ძალისხმევა ან ღირებულების უმნიშვნელო ზრდა იგივე ფუნქციონირების სხვა პროდუქტებთან შედარებით. [15]

მეტი სიზუსტისთვის: U-ს მნიშვნელობა აღწერს, რამდენად კარგად ატარებს შენობის ელემენტი სითბოს. რაც უფრო დაბალია მნიშვნელობა, მით უკეთესია მასალა. მეთოდოლოგიურად, ის ზომავს შენობის ელემენტების მეშვეობით სითბოს გადაცემის სიჩქარეს, მოცემულ ტერიტორიაზე სტანდარტულ პირობებში.

U - არის, R-ის ინვერსია, ანუ $U = 1/R$ სადაც R აღწერს, თუ როგორ მიიღწევა თბოიზოლაცია თავად მასალის მეშვეობით სითბოს ნაკადის შენელებით. რაც უფრო მაღალია R - ის მნიშვნელობა, მით მეტია იზოლაცია.

არსებობს სხვადასხვა პროდუქტი, რომელიც შესაძლოა გამოყენებულ იქნას ამ რიგ აპლიკაციებზე. არსებული ეკო-ეტიკეტები და კრიტერიუმების ნაკრები, როგორც წესი, განისაზღვრება თბოიზოლაციის ქვემოთ მოცემული ოთხი კატეგორიის გამოყენებით. უნდა აღინიშნოს, რომ საიზოლაციო პროდუქტების გამოყენება არ არის ამომწურავი და სხვა სახის იზოლაციებიც არსებობს ევროპულ ბაზარზე.

2.5 არაორგანული მინერალური ბოჭკო

1. ქვის ბამბა დაფუძნებულია ბუნებრივ მინერალებზე, მაგ. ვულკანური ქანები, როგორც წესი, ბაზალტი ან დოლომიტი, და რეციკლირებული წარმოების ნარჩენები, დნება, დაწნულია ბოჭკოებად, შერეული შემკვრელითა და გაჟღენთილი ზეთით. არსებობს პროდუქციის ფართო არჩევანი, დაწყებული ფხვიერი მასალებიდან, რომლებიც შესაფერისია ღრუს კედლების იზოლაციისთვის, რულონებითა და მსუბუქი დაფებით

ლოფტის იზოლაციისათვის და მკვრივი ფილებით, რომლებიც გამოიყენება იატაკებსა და სახურავებზე მსუბუქი ტვირთამწეობისთვის. ასორტიმენტში შედის ფილები, წინასწარ ჩამოყალიბებული მილის იზოლაცია და მავთულის მატერია.

2. **მინა ბამბა** მზადდება ქვიშისგან, კირქვისგან და სოდა ნაცარისაგან, რეციკლირებული მინის და სხვა მინერალების მაღალი პროპორციით. დნება, დაწულია ბოჭკოებად და ურევენ ორგანულ ფისებს, სანამ პროდუქტად იქმნება. შეიძლება გამოყენებულ იქნას მსგავსი აპლიკაციებისთვის როგორცაა ქვის ბამბა.
3. **წიდის მატყლი** მზადდება აფეთქებული ღუმელის წიდისგან (ნარჩენები).

ზემოთ ჩამოთვლილ პროდუქტებს, ხშირად ერთობლივად მოიხსენიებენ როგორც მინერალურ ბამბას. [17]

ორგანული / ნახშირიდან მიღებული

1) **პოლიურეთანის ქაფი (PUR)** არის დახურულუჯრედოვანი თერმოელექტრული პოლიმერი. მისი გამოყენება შესაძლებელია როგორც ხისტი ქაფი, აფეთქებული CFC-ის გარეშე გაზით (ზოგადად HFCs, CO₂ ან პენტანი), ან ასაწყობი პროდუქტების სახით, რომლებიც ჩამოყალიბებულია დისკრეტულ ფორმებად. ეს პროდუქტი შეიძლება გამოყენებულ იქნას როგორც ღრუს კედლების, სახურავის, იატაკის, მილების, სამრეწველო დანადგარების, გემების, აგრეთვე გაგრილებისა და სამაცივრო მოწყობილობების საიზოლაციოდ.

2) **პოლიიზოციანურატის ქაფი (PIR)** ასევე დახურულუჯრედოვანი თერმორეზისტენტული პოლიმერია, რომელსაც მრავალი მსგავსება აქვს PUR-თან. მთავარი განსხვავება პოლიოლისა და იზოციანატის თანაპოლიმერების თანაფარდობაშია. PIR ჩვეულებრივ გამოიყენება ლითონის მოპირკეთებული პანელებისთვის, სახურავის და ღრუს კედლის დაფებისათვის და მილების იზოლაციისთვის. ზოგადად მიღებულია, რომ მას აქვს უკეთესი ცეცხლგამძლე თვისებები ვიდრე PUR-ს.

3) ენოლური ქაფი არის თერმომყარი პოლიმერი, თუმცა მას შეიძლება ჰქონდეს ღია ან დახურული უჯრედის სტრუქტურა. პროდუქტის ქაფად გამოსაყენებლად, ენოლური ფისები ურევენ არაორგანული მჟავის კატალიზატორს რეაქციისთვის (ზოგადად HFCs, CO₂ ან პენტანს). პროდუქტი ჩვეულებრივ გამოიყენება მილების, სახურავების და კედლების იზოლაციისთვის.

4) გაფართოებული პოლისტირონი (EPS) არის პოლისტიროლის ხისტი ფიჭური ფორმა, ღია უჯრედის სტრუქტურით. ეს არის თერმოპლასტიკური პოლიმერი, ამიტომ მისი ხელახალი დამუშავება და გადამუშავება უფრო ადვილია, ვიდრე თერმოელექტრული პოლიმერების. სამშენებლო აპლიკაციები ითვალისწინებს EPS-ზე მოთხოვნის დაახლოებით ორ მესამედს. ფხვიერი მძივები გამოიყენება დახურული ღრუს კედლებისთვის, სახურავებისა და იატაკის იზოლაციისთვის. დაფები შეიძლება დამზადდეს მძივების ერთმანეთთან შერწყმით. პენტანი გამოიყენება როგორც აფეთქების საშუალება.

5) დაპრესილი პოლისტირონი (XPS) თერმოპლასტიკური პოლიმერია, თუმცა მას აქვს დახურული უჯრედის სტრუქტურა და ხშირად უფრო ძლიერია, უფრო მაღალი მექანიკური მაჩვენებლით და, ხშირად უფრო ძვირია ვიდრე EPS. იგი მზადდება მყარი პოლისტიროლის კრისტალებისგან და გამოიყენება საიზოლაციო დაფების დასამზადებლად, გადახურვის, იატაკისა და კედლებისთვის. HFCs ან პენტანი გამოიყენება აფეთქების გამოსაწვევად.

აღსანიშნავია რომ XPS ევროსტანდარტების მიხედვით არ გამოიყენება ცეცხლსაშიშროების გამო, რადგანაც აღნიშნული ამაფუებლები არის აალებადი, მომწამლავი და ცეცხლის გავრცელებას უწყობს ხელს.[14,17]

მოქმედი ფაქტორები

ცხრილი 4: ასახავს CO₂-ის ტიპურ წლიურ დანაზოგს, რომელიც შეიძლება მიღწეული იქნას სხვადასხვა ტიპის გამოყენებით სტანდარტული ზომის საყოფაცხოვრებო ქონების იზოლაციით. რაც კვლევის პროცესში ჩაუტარდა კონკრეტულ საცხოვრებელ სახლს. უნდა აღინიშნოს, რომ ოდენობით

ენერჯის დაზოგვაზე გავლენას ახდენს გამოყენებული იზოლაციის ტიპი, მისი სისქე, სამშენებლო ტექნიკა, და ა.შ. ცხრილში ჩამოთვლილი ფიგურები არის "ტიპიური" მნიშვნელობისთვის.

ცხრილი 4 ტიპური წლიური CO2 დანაზოგი საიზოლაციო აპლიკაციების შერჩევით

იზოლაციის ტიპი	წლიური CO2 დანაზოგი (კგ)
გარე კედლის იზოლაცია	690-1060
ღრუს კედლის იზოლაცია	750-880
ლოფტის იზოლაცია 6 ინჩამდე	750-880
შიდა კედლის იზოლაცია	560-690
ცხელი წყლის ავზის შეფუთვა	190-500
ფანჯრებისა და კარების იზოლაცია	125-250
ცხელი წყლის მილის ჩამორჩენა	125-190
იატაკის იზოლაცია	60-190

თბოიზოლაციის პროდუქტის სასიცოცხლო ციკლი შედგება რამდენიმე ძირითადი ეტაპისგან, რომელიც კვლევის და პრაქტიკული მომხარების მხრივ, შეჯამებულია შემდეგნაირად.

ნედლეულის მოპოვება და გადამუშავება:

- 1) **საიზოლაციო წარმოება** - სხვადასხვა კატეგორიის საიზოლაციო წარმოების პროცესები განსხვავებულია, თუმცა ყველას აქვს მნიშვნელოვანი ზემოქმედება გარემოზე, მათ შორის ენერჯის მოხმარება, სახიფათო თვისებების მქონე მასალების გამოყენება და სახიფათო ნარჩენების წარმოება.
- 2) **შეფუთვა** - იზოლაცია იჭრება ზომაზე და ხვდება შეფუთვაში, რათა მოხდეს ტრანსპორტირება. ამ შეფუთვისას აქვს გარემოზე ზემოქმედება მისი წარმოების და ნავთობის საფუძველზე. პოლიმერების გამოყენებამ შეიძლება გამოიწვიოს დამატებითი არაბიოდეგრადირებადი ნარჩენები, თუ არ იქნა გამოყენებული ან გადამუშავებული სათანადოდ.
- 3) **ტრანსპორტირება** - საცალო ობიექტამდე ძირითადი გარემოზე ზემოქმედება არის ენერჯის მოხმარება (საწვავის მოხმარება), მასთან

დაკავშირებული ჰაერის ხარისხი და სატრანსპორტო საშუალებების მიერ სათბურის გაზების ემისიები.

4) **მონტაჟი – ტრანსპორტირება** - საცალო განყოფილებიდან შენობამდე, სადაც იზოლაცია უნდა იქნას გამოყენებული, გავლენას ახდენს საწვავის მოხმარებაზე და ავტომობილის გამონაბოლქვზე. ინსტალაციის ეფექტურობა ასევე გავლენას ახდენს ხარჯვის ხარისხზე და იზოლაციის ეფექტურობაზე (საიზოლაციო ხარვეზებმა შეიძლება შეამციროს მისი ეფექტურობა). ასევე, უფრო მძიმე საიზოლაციო პროდუქტებს შეიძლება დასჭირდეთ დამატებითი აღჭურვილობა და მოწყობილობები მათი ადგილის დასამაგრებლად, უფრო მსუბუქი (ნაკლებად მკვრივი) ალტერნატივებთან შედარებით. [15]

5) **სიცოცხლის დასრულება** – დამოკიდებულია საიზოლაციო პროდუქტების მართვასა და დამუშავებაზე, მათი სარგებლობის ვადის ბოლოს. არასწორმა მართვამ შეიძლება გამოიწვიოს გარემოზე ზემოქმედების გაზრდა, მაგალითად, სახიფათო ნარჩენების განთავსება, ატმოსფეროში ტოქსიკური ნაწილაკების გამოყოფა. იზოლაციის განადგურების ვარიანტები დამოკიდებულია გამოყენებული მასალის ტიპზე, ზოგიერთი უნდა განადგურდეს როგორც სახიფათო ნარჩენი.

თითოეული ჩამოთვლილი ფაზისთვის იქნება ენერჯის შეყვანის ელემენტი. ასევე იქნება ემისიები ჰაერში, ხმელეთსა და წყალში, ასევე გარკვეული ხარისხით ნარჩენებისა და რესურსების გამოყენება, რომლებიც ან გამოსადეგი იქნება ხელახალი გამოყენების ან გადამუშავებისათვის, ან უნდა გაიგზავნოს გასატანად.

არაერთმა კვლევამ განიხილა თბოიზოლაციის მასალების სასიცოცხლო ციკლი (LCA) და მათი ზემოქმედება შენობებზე. ზოგი კვლევა აკრიტიკებს LCA-ს გამოყენებას მხოლოდ საიზოლაციო მასალებზე, სადაც ნათქვამია, რომ LCA - უნდა დასრულდეს მთელი შენობისთვის და არა მისი შემადგენელი ნაწილებისთვის.

იმისათვის, რომ LCA განხორციელდეს მთელ შენობაზე, საჭიროა ინფორმაცია ზემოქმედების შესახებ. კომპონენტური ნაწილების შეკრება.

ასევე საჭიროა სხვა კვლევამ შეაფასოს იზოლაცია, როგორც ყველაზე ეფექტური სტრატეგია ენერჯის მოხმარების შესამცირებლად და მეორე ყველაზე ეფექტური ენერჯის წლიური ხარჯების შესამცირებლად, რაც მიუთითებს იზოლაციის ზემოქმედების მნიშვნელობაზე მთელი შენობის LCA-სთვის.

გარდა ამისა, რიგი სხვა გარემოსდაცვითი საკითხები ასევე ეხება საიზოლაციო მასალებს. ეს მოიცავს სახიფათო მასალების გამოყენებას მათ წარმოებაში და იზოლაციის სიცოცხლის ბოლომდე მართვას. [15,16]

2.6 წარმოების გავლენა ენერგოეფექტურობაში

იზოლაციის ძირითადი ფუნქციაა ენერჯის დაზოგვა და ნებისმიერი ტიპის იზოლაცია დაზოგავს უფრო მეტ ენერჯიას სიცოცხლის განმავლობაში, ვიდრე ეს სჭირდება მის წარმოებას. თუმცა, როგორც ეს ეხება ნებისმიერ თბოსაიზოლაციო მასალას; განსახიერებული ენერჯია შეიძლება გამოყენებულ იქნას როგორც დიფერენციატორი მასალებს შორის.

სამშენებლო პროდუქტის წარმოებისთვის საჭირო ენერჯიას ეწოდება პირველადი ენერჯის მოხმარება (PEC) ან განხორციელებული ენერჯია. ენერჯის შეყვანა მნიშვნელოვნად განსხვავდება იზოლაციის ტიპის მიხედვით. თუმცა, საიზოლაციო პროდუქტების შედარება არც ისე მარტივია, როგორც ენერგეტიკული ფიგურების შედარება. საიზოლაციო მასალის მიზნობრივი გამოყენება მთავარი ფაქტორია. მაგალითად: განსხვავებული თერმული წინააღმდეგობის მსგავსი დონის მისაღწევად, შეიძლება საჭირო გახდეს, სხვადასხვა საიზოლაციო მასალის სიმკვრივე.

ლაბორატორიაში ჩატარებული ცდის ფარგლების გარდა, ყოველდღიური პრაქტიკიდან ცალსახაა, რომ პროდუქტს შეიძლება დასჭირდეს ნაკლები ენერჯია წარმოებისთვის, ვიდრე პროდუქტი B, პროდუქტის A-ს ორჯერ მეტი სისქე შეიძლება საჭირო გახდეს სასურველი თერმული წინააღმდეგობის მისაღწევად, რაც პროდუქტი B გახდება უფრო მიმზიდველი საბოლოო გამოყენებისთვის. გასათვალისწინებელია

მოთხოვნები სიმტკიცის, შეკუმშვის, ტენიანობის წინააღმდეგობის, ხანძარსაწინააღმდეგო და მაქსიმალური სისქის მიმართ.

საიზოლაციო პროდუქტის ვარგისიანობაზე ასევე გავლენას მოახდენს მისი დანიშნულებისამებრ გამოყენების ადგილის ზომა, აგრეთვე მისი პოტენციური ზემოქმედება ვენტილაციასა და წყალზე. ვინაიდან ზოგიერთი მასალის თერმული წინააღმდეგობა მცირდება სისველის ან ქარის ზემოქმედებისას. მძიმე საიზოლაციო მასალებს შეიძლება დასჭირდეს დამატებითი მოწყობილობები ინსტალაციისთვის და ეს მოწყობილობები ახდენენ თავიანთ სასიცოცხლო ციკლის ზემოქმედებას გარემოზე.

გასათვალისწინებელია ისიც, რომ ზოგიერთი საიზოლაციო პროდუქტის სასიცოცხლო მნიშვნელობის ენერჯის აღდგენა შესაძლებელია სიცოცხლის ბოლოს დაწვის და ენერჯის აღდგენის გზით. ამ პროცესის მეშვეობით იზოლაციის გადამუშავებამ შეიძლება ასევე მოიტანოს გარკვეული სარგებელი პროდუქტის ენერჯის შემცირებით, თუმცა ეს ამჟამად ძირითადად კეთდება წარმოებისა და ზოგიერთი სამშენებლო ნარჩენებისთვის.

ევროპული სტანდარტებით, კვლევის მეთოდოლოგია, რომელიც მწარმოებლებს საშუალებას მისცემს გამოთვალონ ეს მნიშვნელობები და ჩამოთვალონ არაგანახლებადი ენერჯის გამოყენება და მრავალი სხვა.

გარემოსდაცვითი/მდგრადობის ღირებულებები გარემოსდაცვითი პროდუქტის დეკლარაციაში - (EPD). EPD საშუალებას მისცემს ხელშემკვრელ ორგანოებს, შეაფასონ პროდუქტები EPD-ში შეტანილი ინფორმაციის შედარების საფუძველზე. [15,17]

ცხრილი 5: აღდგენადი ენერჯია საიზოლაციო მასალების შერჩევისთვის

მასალა	საზღვრები	არციელებული ენერჯია (MJ/კგ)	ნახშირბადი CO2/კგ
ცელულოზა	აკვანი კარიბჭემდე	0.94 – 3.3	-
მინა ბამბა (მინის ბამბა)	აკვანი საიტისკენ	28	1.35

მინერალური ბამბა	აკვანი კარიბჭემდე	16.6	1.2
Rockwool (ქვის ბამბა)	აკვანი ჰორიზონტამდე	16.8	1.05
ქალაღის ბამბა	აკვიდან საფლავამდე	20.2	0.63
გაფართოებული პოლისტირონი (EPS)	აკვანი კარიბჭემდე	88.6	2.5
პოლიურეთანი	აკვანი კარიბჭემდე	72.1	3
ხის ბამბა (ფხვიერი)	აკვანი კარიბჭემდე	10.8	-
ხის მატყლი (დაფა)	აკვანი კარიბჭემდე	20	0.98
რეციკლირებული მატყლი	აკვანი კარიბჭემდე	20.9	-

ცხრილი 5: გვიჩვენებს სხვადასხვა საიზოლაციო მასალების ტიპურ აღდგენილ ენერჯიას (წარმოებულს) კილოგრამ მასალაზე და გვიჩვენებს მნიშვნელობების დიაპაზონს.

უნდა გაითვალისწინოთ არა მხოლოდ შეტანილი ენერჯია, არამედ მასალების საბოლოო გამოყენების შესაძლებლობა, რაც ითვალისწინებს მასალის რაოდენობას (გამოყენებული სისქე და მისი სიმკვრივე), მასალის სიცოცხლის ხანგრძლივობას და რაც მთავარია, მასალის თერმულ თვისებებს იზოლაციის მოცემული დონისთვის. განსახიერებული ენერჯიის წარმოდგენა შენობაში საბოლოო გამოყენების თვალსაზრისით, უფრო სასარგებლოა ამ საკითხების გათვალისწინებით.

მოყვანილი ცხრილის მონაცემების შესაძენად გამოყენებულია PU Europe (ex - BING) ევროპული ასოციაციის მეთოდოლოგია, რომელიც წარმოადგენს PU - საიზოლაციო მასალათა მწარმოებელს. [15,18,19]

ცხრილი 6: აღდგენადი ენერგია 100მ² სახურავის თბოიზოლაცია, თერმული წინააღდეგობით - 3.33 მ² K/W კვლევის ფარგლებში, კიევში

ტიპი	თბოგამტარობა	სისქე - მმ	წონა - კგ	ანსახიერებელი ენერგია მ/ჯ
EPS	0.035	117	291.6	28,933
PUR/PIR	0.024	80	264.00	33,317
ქვის ბამბა	0.038	127	1,520.00	33,622
შუმის ბამბა	0.037	123	1,295.00	44,807
XPS	0.036	120	420.00	46,284
ხის ბოჭკოვანი	0.050	167	4,000.00	68,000

ცხრილი 6: გვიჩვენებს, რომ ერთი და იგივე მიზნის მისაღწევად საჭიროა სისქის და წონის ფართო სპექტრი: თითქმის 300-დან 4000 კგ-მდე.

ასევე არსებობს განსახიერებელი ენერგიების ფართო სპექტრი, რომლებიც მთლიანად არ არის დამოკიდებული მასალის ტიპზე. მაგ: მიუხედავად იმისა, რომ კორპს აქვს ძალიან დაბალი განსახიერების ენერგია, მას აქვს უფრო მაღალი თბოგამტარობა. ამიტომ, უფრო დიდი სისქე იქნება საჭირო იზოლაციის იგივე დონის მისაღწევად, ვიდრე PUR/PIR. ეს ასევე გაზრდის საჭირო მასალის წონას, რაც მას გარკვეულ სიტუაციებში უვარგისს გახდის და მისი დამონტაჟებისათვის პოტენციურად საჭიროებს დამატებით მოწყობილობებს.

2.7 ენერგიის დაზოგვა გამოყენებისას

საიზოლაციო პროდუქტის ენერგიის დაზოგვის პოტენციალი არის სასიცოცხლოდ მნიშვნელოვანი იმ შენობის კარგი ენერგოეფექტური მუშაობისთვის, რომელშიც ის დამონტაჟდება. საიზოლაციო მასალების მეშვეობით სითბოს გადაცემის აღწერისას გამოიყენება სამი განსხვავებული ზომა, როგორც ეს აქაა მოკლედ აღწერილი:

თბოგამტარობა, გაზომილი W/mK-ში აღწერს რამდენად კარგად ატარებს მასალა სითბოს. ეს არის გადაცემული სითბოს რაოდენობა (ვატებში),

მოცემული სისქის მასალის კვადრატულ ფართობზე (მეტრებში) ტემპერატურის სხვაობის გამო (კელვინის გრადუსებში) მასალის ორივე მხარეს.

რაც უფრო დაბალია მასალის თბოგამტარობა, მით მეტია მასალის უნარი სითბოს გადაცემის წინააღმდეგობის გაწვევისთვის და, შესაბამისად, უფრო მაღალია იზოლაციის ეფექტურობა. მაგალითად: ჰაერს აქვს დაბალი თბოგამტარობა $0,025 \text{ W/mK}$ (და გამოიყენებოდა როგორც საიზოლაციო მასალა, სხვა აირებთან ერთად), ხოლო სპილენძს აქვს მაღალი ღირებულება 401 W/mK (და ხშირად გამოიყენება სამზარეულოს ჭურჭლის ძირში სწრაფი გამოყენებისთვის სითბოს გადასაცემად). ჩვეულებრივ გამოყენებულ საიზოლაციო საშუალებებს აქვთ თბოგამტარობა $0,019 \text{ W/mK}$ -დან - $0,046 \text{ W/mK}$ -მდე.

თერმული წინააღმდეგობა, (R -მნიშვნელობა), გაზომილი $\text{m}^2 - \text{K/W}$. ეს არის სითბოს გადაცემის სიჩქარე (ვატებში) მასალის კვადრატულ მეტრზე გამრავლებული ტემპერატურის სხვაობაზე (კელვინის გრადუსებში) მასალის ორივე მხარეს. რაც უფრო მაღალია R -მნიშვნელობა, მით მეტია იზოლაცია. ეფექტურობა

მასალის თერმული წინააღმდეგობა გამოითვლება მასალის სისქის (მეტრებში) გაყოფით მის თბოგამტარობაზე.

თბოგამტარობა (U -მნიშვნელობა), გაზომილი $\text{ვ/მ}^2\text{K}$ -ში. ეს აღწერს რამდენად კარგად ატარებს მასალა სითბოს. ეს არის სითბოს (ვატებში) გადაცემის სიჩქარე მასალის კვადრატულ მეტრზე, გაყოფილი ტემპერატურის სხვაობაზე (კელვინის გრადუსებში) მასალის ორივე მხარეს - ეს არის R -მნიშვნელობის შებრუნებული (ანუ $1/R$) და რაც უფრო დაბალია U მნიშვნელობა მით უკეთესი იქნება იზოლაცია.

ამ ზომებიდან პირველის, თბოგამტარობის გამოყენებით, ცხრილი 5 ასახავს თბოგამტარობის ტიპურ მნიშვნელობებს სხვადასხვა სიმკვრივისა და ტემპერატურის მქონე სხვადასხვა საიზოლაციო პროდუქტისთვის. [17,19]

ცხრილი 7: ტიპური თბოგამტარობის მნიშვნელობები სხვადასხვა საიზოლაციო პროდუქტებისთვის.

ტიპი	ნალური სიმკვრივე (კგ/მ ³)	საშუალო ტემპერატურა C°	თერმული გამტარობა (W/მK) ნომინალური სიმკვრივით
მინა ბამბა	10-200	10	0.037-0.031
ქვა ბამბა	20-200	10	0.033-0.034
გაფართოებული პოლისტირონი (EPS)	15-30	10	0.038-0.033
ექსტრუდირებული პოლისტირონი (XPS)	28-45	10	0.027-0.026
ფენოლური ქაფი	35-60	10	0.018-0.022
პოლიიზოციანურატი ქაფი (PIR)	32-50	10	0.023
პოლიურეთანის ქაფი (PUR)	35-50	10	0.023
საცობი (ნახერხი)	112	10	0.038
აქერცილი ვერმიკულატი	109	10	0.066

შედარებითი საშუალო ტემპერატურის გამოყენებით 10C°, 35-60 კგ/მ³ ფენოლის ქაფი უკეთესია სითბოს გადაცემის წინააღმდეგობა გაჩნია, ვიდრე 109 კგ/მ³ ვერმიკულიტს. იმავდროულად, 15-30 კგ/მ³ EPS-ს აქვს მსგავსი დონე თბოგამტარობა 112 კგ/მ³ კორპამდე.

ეს ცხადყოფს, რომ მასალის სიმკვრივე არ შეიძლება გამოყენებულ იქნას ცალ-ცალკე პროდუქტებს შორის გადაწყვეტილების მისაღებად. ბაზარზე ასევე შემოდის ახალი პროდუქტები, რომლებიც იყენებენ ალუმინის მემბრანებს, მასალის თბოგამტარობის გასაუმჯობესებლად. ეს დამატებით სირთულის ფენას მატებს საიზოლაციო პროდუქტების შედარებისას, რადგან ასეთი პროდუქტების გამოყენება ამცირებს თბოგამტარობის მნიშვნელობას. უნდა აღინიშნოს, რომ საიზოლაციო მასალების სხვადასხვა სისქესა და სიმკვრივეს, შეუძლია გავლენა მოახდინოს შენობის დიზაინზე, რადგან შეიძლება საჭირო გახდეს დამატებითი საყრდენი იზოლაციის გასამაგრებლად ან შეიძლება გაიზარდოს კედლის სისქე.

2.8 სახიფათო მასალები

ერთ-ერთი მთავარი საკითხი, რომელიც დაკავშირებულია იზოლაციის გარემოზე ზემოქმედებასთან დანამატებია, რომლებიც გამოიყენება ქაფიანი საიზოლაციო პროდუქტების დასამზადებლად და გამოსაყენებლად. მათი თერმული ეფექტურობის გასაზრდელად ბოლო დრომდე იყენებდნენ ქლოროფტორნახშირბადებს (CFC), თუმცა ეს აირები ეტაპობრივად იქნა ამოღებული მონრეალის პროტოკოლით, სტრატოსფეროში ოზონის დაშლაზე მათი გავლენის გამო. ჰიდროქლოროფტორნახშირწყალბადები (HCFCs) შემოდებულ იქნა შემცველად, თუმცა ისინი კვლავ საზიანოა ოზონის შრისთვის ქლორის შემცველობის გამო და ასევე კონტროლდება მონრეალის პროტოკოლით.

ორივე, CFC და HCFC ხელს უწყობს კლიმატის ცვლილებას. ნახშირორჟანგი, HFC და პენტანი არის HCFC-ის ამჟამინდელი გავრცელებული ალტერნატიული აფეთქების აგენტები და ზოგადად ნაკლებად საზიანოა გარემოსთვის. მიუხედავად იმისა, რომ პენტანს არ აქვს სტრატოსფერო ოზონის დაშლის პრობლემა, რასაც HCFC-ები და CFC-ები ქმნიან, მას აქვს მიწის დონეზე ტროპოსფერული ოზონის შექმნის პოტენციალი (როდესაც NO_x აირების თანდასწრებით) და ამ პრობლემასთან შედარებით დიდი წვლილი შეაქვს.

მიუხედავად იმისა, რომ ოზონი საჭიროა სტრატოსფეროში, მაღლა, მზის მავნე ულტრაიისფერი სხივების გადაჭარბების "გაფილტვრისთვის" , მცენარეების, ცხოველებისა და ადამიანების სიცოცხლის დასაცავად , ოზონის არსებობა მიწის დონეზე არ არის კარგი. რადგან ის შეიძლება ძალიან საზიანო იყოს ისევ ცოცხალი არსებებისთვის. პენტანის გამოყენება უნდა განხორციელდეს, შემცირებისა და შეგროვების შესაბამისი ტექნოლოგიით. HFC-ებს არ აქვთ ოზონის დაქვეითება, მაგრამ აქვთ გლობალური დათბობის მაღალი პოტენციალი და შეუძლიათ შეამცირონ გამტარობა. არსებობს HFC აფეთქების აგენტები დამუშავების პროცესში, გლობალური დათბობის ძალიან დაბალი პოტენციალით.

საიზოლაციო პროდუქტებში არის სხვადასხვა ნივთიერებები, რომლებიც შეიძლება ჩაითვალოს გარემოსათვის და ადამიანის ჯანმრთელობისთვის ტოქსიკურად. ბევრი მათგანი დაფარულია REACH-ის კანონმდებლობის მიხედვით, რომელიც ვრცელდება, ევროკავშირში წელიწადში წარმოებულ ან იმპორტირებულ 1 ტონა, ან მეტი რაოდენობის ნივთიერებებზე.

ზოგადად, ეს ეხება ყველა ცალკეულ ქიმიურ ნივთიერებას დამოუკიდებლად, პრეპარატებში ან ნაკეთობებში, როგორცაა საიზოლაციო პროდუქტები (თუ ნივთიერება გამიზნულია ნორმალურად და გონივრულად განთავისუფლებისთვის) CEN 351 - ავითარებს სტანდარტულ შეფასების მეთოდებს სამშენებლო პროდუქტებიდან სახიფათო ნივთიერებების შიდა ჰაერში გაფრქვევისა და ნიადაგში, ზედაპირულ და მიწისქვეშა წყლებში გაშვების მიზნით. [18, 20]

შეფუთვა

შეფუთვისა და შეფუთვის სპეციფიკური ტიპების განმარტებები, პირველადი, მეორადი და მესამეულის ჩათვლით, შედის 94/62/EC დირექტივის მე-3 მუხლში შეფუთვისა და შეფუთვის ნარჩენების შესახებ და შეიძლება ასე შეჯამდეს:

„შეფუთვა“ შეიძლება ეწოდოს ნებისმიერი სახის მასალისგან დამზადებულ ნებისმიერ პროდუქტს, რომელიც გამოიყენება საქონლის შეკავების, დაცვის, დამუშავების, მიწოდებისა და წარმოდგენისათვის ნედლეულიდან გადამუშავებულ საქონელამდე, მწარმოებლიდან მომხმარებელამდე. "დაუბრუნებელი", იგივე მიზნებისთვის გამოყენებული ნივთები ასევე ჩაითვლება შეფუთვად.

როგორც ქვემოთ არის ასახული, შეფუთვის დირექტივა მიზნად ისახავს უზრუნველყოს შესაფუთი ნარჩენების სათანადო მოპყრობა, ადგენს მიზნებსა და წესებს წვერი სახელმწიფოებისათვის.

შესაფუთი მასალების აღდგენასა და გადამუშავებასთან დაკავშირებით მიზნები გადაიხედა 2004/12/EC დირექტივით.

- არაუგვიანეს 2008 წლის 31 დეკემბრისა, შეფუთვის ნარჩენების წონის მინიმუმ 60% აღდება ან იწვება ნარჩენების ინსინერაციის ქარხნებში ენერჯის აღდგენით;
- არაუგვიანეს 2008 წლის 31 დეკემბრისა, გადამუშავდება შესაფუთი ნარჩენების წონით მინიმუმ 55% და მაქსიმუმ 80%;
- არაუგვიანეს 2008 წლის 31 დეკემბრისა, მიიღწევა შეფუთვის ნარჩენებში. შემავალი მასალების გადამუშავების შემდეგი მინიმალური მიზნები:
 1. 60% წონით მინისტვის;
 2. 60% წონით ქაღალდისა და მუყაოსათვის;
 3. 50% წონის ლითონებისთვის;
 4. წონით 22,5% პლასტმასისთვის, დათვლით მხოლოდ მასალებს, რომლებიც ხელახლა გადაკეთდება პლასტმასად;
 5. 15% წონით ხისთვის.

შეფუთვის, როგორც გარემოზე ძირითადი ზემოქმედების აქტუალობა დამოკიდებულია ისეთ ფაქტორებზე, როგორცაა პროდუქტის სიცოცხლის ხანგრძლივობა და გამოყენებული მასალების ტიპები.

კვლევის მსვლელობისას, კონსულტაციებიდან მიღებული შედეგიდან გამოჩნდა, რომ პროდუქტის სხვადასხვა ჯგუფში ერთი და იგივე შეფუთვის კრიტერიუმის გამოყენება არ არის სწორი მიდგომა. გარდა ამისა, ამ კვლევის პროდუქტების უმრავლესობის სიცოცხლისუნარიანობისათვის, შეფუთვა არ არის საკვანძო საკითხი ხანგრძლივი წარმოების დროს. არც ენერჯის მოხმარების და გამოყენების ფაზაში, ენერჯის მოხმარების გათვალისწინებით. [20]

რეციკლირების პროცესი

ISO 14012 - განსაზღვრავს გადამამუშავებულ შინაარსს, როგორც პროპორციას მასის მიხედვით გადამამუშავებული მასალის პროდუქტში ან შეფუთვაში. გადამამუშავებულად უნდა ჩაითვალოს, მხოლოდ წინასწარი და შემდგომი მოხმარების მასალები, შეესაბამება ტერმინების შემდეგ გამოყენებას:

- წინასწარი სამომხმარებლო მასალა: მასალა, რომელიც გადაიდო ნარჩენების ნაკადიდან წარმოების დროს პროცესის დროს. გამორიცხულია ისეთი მასალების ხელახალი გამოყენება, როგორცაა ხელახლა დამუშავებული, დაფუძვლილი ან ჯართი, რომელიც წარმოიქმნება პროცესში და შეიძლება ხელახლა დაბრუნდეს იმავე პროცესის ფარგლებში, რომელმაც შექმნა იგი.
- პოსტმომხმარებლური მასალა - მასალა, რომელიც წარმოებულია საოჯახო მეურნეობის, კომერციული ან სამრეწველო და ინსტიტუციური საშუალებების პროდუქტის საბოლოო მომხმარებლის როლში, რომელთა გამოყენება აღარ შეიძლება მისი დანიშნულებისამებრ. ეს მოიცავს მასალის დაბრუნებას სადისტრიბუციო ჯაჭვიდან.

ზოგიერთი რეციკლირებული საიზოლაციო პროდუქტი უფრო სქელია, ვიდრე მათი არარეციკლირებული ანალოგი და შესაბამისად, შეიძლება გავლენა იქონიოს შენობის დიზაინზე. მაგ.: შეიძლება საჭირო გახდეს უფრო ფართო საფუძველი ან უფრო ფართო კარის ჩარჩოები. ამ მოთხოვნებმა შეიძლება გამოიწვიოს ხელუხლებელი მასალების უფრო დიდი გამოყენება, უფრო ფართო სამშენებლო პროექტში. [21]

იმისათვის, რომ გადაწყდეს არის თუ არა პროდუქტი გადამუშავებადი, მნიშვნელოვანია გავითვალისწინოთ არის თუ არა საიზოლაციო მასალების გადამუშავების საშუალებები, ხელმისაწვდომია თუ არა გადამუშავების მასალების საკმარისი რაოდენობა და მოწყვება თუ არა გადამუშავების პროცესი საკმარისი ტექნიკური ხარისხის პროდუქტებს. გადამუშავებული საიზოლაციო პროდუქტის ხარისხი უნდა შემოწმდეს რეციკლირებული შინაარსით, რადგან შეიძლება იყოს განსხვავება მასალებს შორის და ამან იმოქმედოს პროდუქტის სიცოცხლესა და გამძლეობაზე. [20]

2.9 საექსპლუატაციო დროის გასვლის მენეჯმენტი

(ცხრილი 6) ხშირ შემთხვევაში ეს სასურველია ნაგავსაყრელის ღირებულების და გარემოსდაცვითი მიზეზების გამო, მაგალითად, პლასტმასის დანამატები

შეიძლება მოხდეს ნიადაგსა და მიწისქვეშა წყლებში, რაც გადამუშავებას მიმზიდველ ვარიანტად ხდის. თუმცა, როგორც განსახიერებული ენერჯის შემთხვევაში, პროდუქტის შერჩევისას აუცილებლად გასათვალისწინებელია საბოლოო გამოყენება და საიზოლაციო პროდუქტის საჭირო თერმული წინააღმდეგობა. გადამუშავების გარდა, არსებობს რამდენიმე ალტერნატიული განადგურების ვარიანტი. ორგანული ნავთობისგან მიღებული პროდუქტები შეიძლება გადამუშავდეს ან მათი ენერჯის აღდგენა მოხდეს დაწვის გზით, ისეთ ადგილზე სადაც არის ობიექტები. მცენარეული/ცხოველური წარმოშობის ორგანულ პროდუქტებს ასევე შეუძლიათ ენერჯის აღდგენა ან ნაგავსაყრელზე გადაყრა, თუმცა ამ პროდუქტთა უმრავლესობაში ხანძარსაწინააღმდეგო ნივთიერებებია, მაგალითად ცელულოზის ბოჭკოები, რაც მათ დაწვისთვის უვარგისად ხდის.

სარემონტო სამუშაოების დროს ასევე სიფრთხილე უნდა იქნას გამოჩენილი ძველი საიზოლაციო მასალების გამიყენებისას, როგორცაა - PUR, აფეთქების აგენტებით, HFCKW ან FCKW. ამ მასალების განკარგვის შესაბამისი ვარიანტები უნდა განიხილებოდეს, ნარჩენების მართვის ადგილობრივ ოპერატორთან. ბორით დამუშავებული პროდუქტები შესაძლოა სახიფათო ნარჩენებად იქცეს.[22]

ტიპი	გადამუშავება
გაფართოებული პოლისტირონი	შესაძლებელია დნობა და რეფორმირება, თუმცა მასალაში ხანძარსაწინააღმდეგო ნივთიერებებმა შეიძლება შეაფერხოს დნობის პროცესი
ქვის ბამბა	გადამუშავება შესაძლებელია.
ფიჭური მინა	დასაბრუნებელია დანგრევისას.
ცელულოზა	გადამუშავებული და გადამუშავებადი.
სელის იზოვლას	შესაძლებელია გადამუშავება.

ცხვრის მატყლი	შესაძლებელია სრულად გადამუშავება.
მოქნილი მელამინის ქაფი	არ შეიძლება დნება და ხელახლა გამოყენება.
რეციკლირებული ბამბის ბოჭკოვანი ჯოხები	დიახ.
პოლიურეთანი (PUR)	შესაძლებელია გადამუშავება. ალტერნატიულად შესაძლებელია მისი ენერჯის აღდგენა.
ფოლგანი საიზოლაციო პროდუქტები	ფოლგის ფენა ფოლგის პროდუქტებში, როგორც წესი, შეიძლება გადამუშავდეს. ⁴
ექსტრუდირებული პოლისტიროლი XPS	ადვილად დნება და ხელახლა პელეტიზდება, თუ პროდუქტი არ არის დაბინძურებული. მისი თერმულად აღდგენაც შესაძლებელია.
ხის ბოჭკოვანი იზოლაცია	შესაძლებელია კომპოსტირება ან აღდგენა დაწვის გზით.

ცხრილი 8; გადამუშავების ვარიანტები სხვადასხვა საიზოლაციო პროდუქტებისთვის, თუ პროდუქტი არ არის დაბინძურებული.

ცხრილი შედგენილია: საგანმანათლებლო და პროფესიული გამომცემლობის, „მწვანე პუბლიკის“ მეშვეობით - სამშენებლო მასალების ეკოლოგია. [23]

<http://www.greenspec.co.uk/html/materials/recycledcontent.html>

ღირებულებითი მოსაზრებები

ყოველდღიურობაში, ენერჯის ფასის და ნაგავსაყრელის ხარჯების მატებასთან ერთად, მწარმოებლები და შენობების მომხმარებლები ყურადღებას აქცევენ საიზოლაციო მასალებს, როგორც მათი მზარდი გადასახადების გამოსავალს. ცხრილი 9 ასახავს გარკვეულ ხარჯებს სხვადასხვა ტიპის საიზოლაციო პროდუქტისთვის. გთხოვთ გაითვალისწინოთ, რომ ეს ცხრილი არ შეიცავს ყველა საიზოლაციო მასალის ღირებულების მონაცემებს. აქვე უნდა აღინიშნოს, რომ ეს ხარჯები საჩვენებელია და ექვემდებარება ბაზრის რყევებს, კვლევის ფარგლებში შედგენილია კიევში, 2018 წელს.

ცხრილი 9: ფასების შედარება სხვადასხვა საიზოლაციო პროდუქტებისთვის.

ტიპი	თერმული მაჩვენებლები (ვ/მ K)	ღირებულება მ ²
გაფართოებული პოლისტირონი	0.033	50მმ დაფა 6,44 € 100მმ დაფა 8,28 € 65 მმ ღრუს შევსება 7,40 ევრო (სამონტაჟო სამუშაოების ჩათვლით)
ქვის ბამბა	0.034-0.036	€6.40 - €9.80
ცელულოზა	0.033	€15.06
სელი	50მმ: 0.035	50მმ €6.52 100მმ €12.48
ცხვრის მატყლი	0.037	50მმ €7.98 100მმ €13.94
მოქნილი მელამინის ქაფი	0.035	50მმ €44.84
საცობი (დაპრესილი ნახერხი)	0.037	არ არის მოცემული
რეციკლირებული ბამბის ბოჭკოვანი ჯოხებით	0.039	50მმ €7.23 100მმ €15.43

ვალუტის მაჩვენებლები ნაჩვენებია - (EUR) ევროში <http://www.xe.com> -ის გამოყენებით. ძირითადი მწარმოებლები და ნედლეულის გამოყენება ხდება ევროპის ტერიტორიის ფარგლებში. (დამატებით, შედარებისთვის მოყვანილია მასალები რომელთა პრაქტიკული გამოყენება არ ხდება საქართველოში, მაგრამ მოთხოვნადია ზოგად ჭრილში)

მიუხედავად იმისა, რომ EPS-ს აქვს უფრო დაბალი შესასყიდი ხარჯი, ვიდრე სხვა მასალების უმეტესობას მსგავსი თერმული მუშაობისთვის, მას აქვს უფრო მაღალი ასახული ენერგია წარმოებაში.

მაგალითად, ცხრილი 6: გვიჩვენებს, რომ EPS-ს აქვს ოთხჯერ მეტი წარმოების ენერგია, ვიდრე ქვის ბამბას. ანალოგიურად, მიუხედავად იმისა, რომ 100 მმ სისქის ცხვრის მატყლი დაახლოებით ორჯერ უფრო ძვირია, ვიდრე 100 მმ EPS-ის დაფა შესადარებელი თერმული მუშაობისთვის, მას აქვს წარმოების ენერგიის ნაწილი (~ 4%).

მომხმარებლებმა, უნდა განიხილონ შესყიდვისა და მონტაჟის ხარჯები მასალის გამძლეობისა და შენობისთვის საჭირო თერმული ეფექტურობის გათვალისწინებით, რათა ის პროპორციული იყოს. სხვა სიტყვებით რომ ვთქვათ, უფრო დიდი თერმული ეფექტურობის შექმნა და დამონტაჟება შესაძლოა უფრო დიდ ან ნაკლებ ფასად, და არ იქნება საჭირო შენობის დანიშნულებისამებრ, მისი მდებარეობისა და კლიმატის გათვალისწინება.

სასიცოცხლო ციკლის თვალსაზრისით, შენობის ეკო ღირებულება მოიცავს შემდეგ ასპექტებს:

1. ატმოსფერული ემისიების კონტროლის ღირებულება.
2. რესურსების ღირებულება პროდუქტის მოპოვებისა და წარმოების დროს. მაგალითად, ენერჯის, ტრანსპორტის, შეფუთვის, ნარჩენების და ემისიების ღირებულებას.
3. ნარჩენების დამუშავებისა და განთავსების ღირებულება.
4. ეკო გადასახადების ღირებულება.
5. დაბინძურების აღდგენის ღონისძიებების ღირებულება.
6. გარემოსდაცვითი მართვის ხარჯები.
7. კომუნალური მომსახურების ღირებულება, მაგალითად, წყალი, ელექტროენერჯია და გაზი.

ამ ხარჯებიდან ზოგიერთი, წარმოების ეტაპებიდან გადაეცემა საბოლოო მომხმარებელს საიზოლაციო პროდუქტის ფასში. მომხმარებლებმა უნდა განიხილონ, სადაც გარკვევით ჩანს, გაზრდილი ხარჯები, გათბობისა და ელექტროენერჯის, რასაც ისინი მიიღებენ, თუ იზოლაცია არ გააკეთებენ ამას უნდა ითვალისწინებდეს, ნებისმიერი სამუშაო სქემა, რაც მისცემს მომხმარებელს გარკვეულ სურათს იმ საკითხებზე, რაშიც ნაკლები გამოცდილება აქვს. გარდა შემსრულებელისა, ხელმისაწვდომი უნდა იყოს შეძლებიდან გამომდინარე მთავრობის ან კომუნალური კომპანიებისაგან. [14,21,22]

ჩატარებული კვლევა დამყარებულია - ბრიტანულ, Energy Saving Trust_ს (EST)_ის, დახმარებით, ზემოთ მოყვანილ ცრილებში, გამოთვლილია

სავარაუდო დანაზოგი და დანახარჯი, მასალათა უპირატესობა თვისებები და ა.შ.

კვლევის ფარგლებში, შემოწმება ტარდებოდა, ცალკეული, კერძო, სამ საძინებლიანი სახლისთვის კიევი, სადაც იზოლაციას ამონტაჟებდა პროფესიონალი ჯგუფი. საიზოლაციო მასალები ადგილობრივი ბაზრიდანაა მიწოდებული. გარე კედლის გარდა იზოლაცია ჩაუტარდა, როგორც შიდა ტიხრებს, ასევე სართულშორის იატაკებს.

ცხრილი 10: დანაზოგი იზოლაციისგან EST – კვლევის ფარგლებში, დანაზოგები

ტიპი	წლიური დანაზოგი წელიწადში	ინსტალაციის ხარჯი	ანაზღაურების პერიოდი
დრუს კედლის იზოლაცია	დაახლოებით €132	დაახლოებით €300	დაახლოებით 2 წელი
შიდა კედლის იზოლაცია	დაახლოებით €438	€6600 - €10200	დაახლოებით 15 - 23 წელი
გარე კედლის იზოლაცია	დაახლოებით €462	€12600 - €17400	დაახლოებით 27 - 37 წელი
იატაკის იზოლაცია	დაახლოებით €60	დაახლოებით €120	სადაც 2 წელი

ყველა დანაზოგი და ხარჯი ევროშია, დაყენებული ღირებულება მოიცავს სუბსიდიას, რომელიც ხელმისაწვდომია ენერჯის ძირითადი მომწოდებლებისგან. ნახშირბადის ემისიების შემცირების ფარგლებში სამიზნე - (CERT); ტიპიური არასუბსიდირებული დაყენებული ღირებულება EST_ის მიხედვით დაახლოებით 600 ევროა. შიდა / გარე: ზემოთ მოცემული ფიგურები განკუთვნილია მთელი ინსტალაციისთვის, თუმცა თუ თქვენ აპირებთ განახლებას თქვენი სახლის ინდივიდუალური კედლები; თქვენ შეგიძლიათ გააკეთოთ დიდი დანაზოგი მათი ამავე დროს იზოლაციით. / ღირებულება და ანაზღაურება.

<http://www.energysavingtrust.org.uk/Home-improvements-and-products/Home-insulation-glazing/Cavity-wall-insulation>

ასევე უნდა აღინიშნოს, რომ საიზოლაციო პროდუქტების ანაზღაურებადი პერიოდი შეიძლება განსხვავდებოდეს იმის მიხედვით, არის თუ არა სახლი ახალი აშენებული ან გარემონტებული. რამდენადაც, ძველი სახლი, შეიძლება ვერ აკმაყოფილებდეს იგივე, მაღალი დონის შენობის სტანდარტებს ისე როგორც დღევანდელი / ახალი შენობა. ენერჯის დაზოგვის უფრო მეტი სარგებელი შესაძლოა მივიღოთ იზოლაციის დონის

(სისქის) შეცვლით/დამატებით. შესაბამისად, ეს ამცირებს ანაზღაურების პერიოდს, რადგან ენერჯის გადასახადები უფრო მეტად მცირდება.

სახიფათო მასალები ახდენს ძირითად ზემოქმედებას გარემოზე, განსაკუთრებით ზოგიერთი ქიმიურ შემადგენლობა. ამან შეიძლება გავლენა მოახდინოს როგორც ჰაერისა და წყლის ხარისხზე, ასევე ადამიანის ჯანმრთელობაზეც. ამ ნივთიერებების სახიფათო თვისებები ბევრ მათგანს უვარგისად ხდის და უნდა განთავსდეს სპეციალურ ნაგავსაყრელზე. თუ შესაძლებელია გადამუშავება, სჯობს გადამუშავდეს, ეს ამცირებს გარემოზე ზემოქმედებას. ენერჯის მოხმარება არის კიდევ ერთი მნიშვნელოვანი გავლენა, განსაკუთრებით წარმოებისა და ტრანსპორტირების დროს. [20,24] თუმცა, შენობებში ენერჯის მოხმარების შემცირებადლებელია მაღალეფექტური იზოლაციის არჩევით, კარგი თერმული წინააღმდეგობით, ეს მნიშვნელოვნად შეამცირებს ენერჯის მოხმარებას ექსპლუატაციის ფაზაში.

ძირითადი კრიტერიუმები წარმოადგენს გარემოსდაცვით საკითხებს, რომლებიც დაკავშირებულია თბოიზოლაციასთან.

- მასალის თბოიზოლაციის თვისებები;
- გარკვეული სახიფათო მასალების გამოყენება და კონტროლი;
- ყოვლისმომცველი კრიტერიუმები მოიცავს, გარემოზე ზემოქმედების ყველა კრიტერიუმს. მოიცავს ძირითად კრიტერიუმებს და დამატებით საკითხებს:
- ნარჩენების მართვა;
- პროდუქტის მარკირება – ინფორმაცია მომხმარებლისთვის;
- გადამუშავებული კონტენტი / რამდენად გადამუშავებადია პროდუქტი.

რეკომენდირებული ძირითადი და ყოვლისმომცველი ტექნიკური მახასიათებლების გარდა (ეს არის კრიტერიუმები, რომლებიც უნდა აკმაყოფილებდეს შესაძენად შემოთავაზებულ ყველა პროდუქტს), ეს არის კრიტერიუმები, რომლებზე დაყრდნობითაც, დამკვეთი (კერძო, სახელმწიფო სტრუქტურა, ფიზიკური პირი) მიიღებს გადაწყვეტილებას.[15,21]

სტანდარტები არ არის უმიზნოდ გაცემისთვის და დარიგებისთვის რაც იმას ნიშნავს, რომ პროდუქტები, რომლებიც არ შეესაბამება კრიტერიუმებს, არ გამოიყენება და არ უნდა იყოს შეჩერებული. გადაწყვეტილებაზე არ უნდა მოქმედებდეს ისეთი ფაქტორები როგორცა ფასი, მოკლე დროში მიღების საშუალება.

მუდმივად გაუმჯობესებული გარემოსდაცვითი პროდუქტების ბაზრის შემდგომი ათვისების სტიმულირებისათვის, მინიჭების კრიტერიუმები გათვალისწინებული უნდა იყოს ,თითოეული შემთხვევის სპეციფიკური გარემოებების მიხედვით.

ვგულისხმობ მასალის საერთაშორისო ხარისხთან შესაბამისობას. ამ წესის დაცვა უნდა იყოს ურყევი ცნება, მაგრამ თავისთავად გათვალისწინებული უნდა იყოს მომხმარებლის შესაძლებლობა. უნდა არსებობდეს სხვადასხვა სისქის, სიმკვრივის - სხვადასხვა ტიპის თბოსაიზოლაციო მასალები, ალტერნატიული შემოტანები, რომელიც შექმნიან ჯანმრთელ კონკურენტულ გარემოს.

როდესაც ამის დარეგულირება, სქემაში მოყვანა არ წარმოებს საჭირო სტრუქტურების მიერ, ვიღებთ იმ სურათს, რაც დღეისათვის გვაქვს. უმეტეს შემთხვევაში არავინ აკონტროლებს შემოტანილი პროდუქტის რეალურ თვისებებს, ხარისხს და მის თბოსაიზოლაციო ეფექტურობას. გადამწყვეტ ფაქტორს თამაშობს მხოლოდ ღირებულება. რაც ვერიქნება და არც არის ჯანმრთელი კონკურენტული გარემოს შემქნელი . გაურკვეველი წარმოშობის იაფ პროდუქტს, ვერასდროს გაუწევს კონკურენციას სტანდარტებით და ნორმებით წარმოებული პროდუქტი, რომლის ღირებულებას განსაზღვრავს არა მხოლოდ მისი რეალური თვისებები, არამედ წარმოება და ნედლეულის ღირებულება. ეს მხოლოდ დაბლა წევს მშენებლობის დონეს. რაც ეხება ყველა ტიპის სამშენებლო მასალას, იქნება ეს მშრალი თუ თხევადი ქიმიკა, თბოსაიზოლაციო თუ ორთქლსაიზოლაციო მასალა.

თბოიზოლაცია შენობების მთლიანი ენერგოეფექტურობის მხოლოდ ერთი ელემენტია. მთავარი და საჭიროა უფრო ფართო ჰოლისტიკური

მიდგომა. ასეთი ფართო მიდგომა ქმნის EPBD-ს (ენერგია შენობების დირექტივის შესასრულებლად). EU წევრი ქვეყნების მიერ მისი განხორციელება და სხვადასხვა ასპექტების ინტეგრაცია იქნება მომავალში უმთავრესი, შენობათა ენერგეტიკული მუშაობის გაუმჯობესების კუთხით. რეკომენდებულია GPP-ის მიერ, რაც იშიფრება - „მწვანე სახელმწიფო შესყიდვა“, სხვა სიტყვებით „ტექნიკური კრიტერიუმები თბოიზოლაციისთვის“. GPP - კრიტერიუმების შემუშავება გულისხმობს სხვა სამშენებლო ელემენტებისთვის (როგორცაა ქვაბები, კლიმატის კონტროლი და ფანჯრები, საძირკველი, სახურავი) მთლიანი კონვერტის შეკვრას, რაც უზრუნველყოფს შენობის თბოეფექტურობას უზრუნველყოფს. [1,15]

2.10 ენერგოეფექტური სისტემები

ხუთი ათწლეულზე მეტი ხნის განმავლობაში, თბოიზოლაციის სისტემები იყო ფასდაუდებელი დახმარე საშუალება, როდესაც საქმე ეხებოდა შენობების გათბობის ენერჯის მოთხოვნილების შემცირებას და მართლაც, ბოლო წლებში მან ნულამდე შეამცირა ენერჯო დანახარჯი.

იმისათვის, რომ მომხმარებელმა, ან ეგრეთწოდებულმა ინვესტორმა მიიღონ სასურველი შედეგი, EAE-მ, შეადგინა ხარისხის კონტროლის სახელმძღვანელო პასუხისმგებელი ეროვნულ ნომრებზე, სახელმწიფო ორგანოებთან თანამშრომლობით.

ყველამ, ვინც პასუხისმგებელია სამშენებლო სამუშაოებზე, დამგეგმავებმა, არქიტექტორებმა, სამუშაოს შემსრულებელმა, მოვაჭრეებმა თუ ინვესტორებმა, ანუ მშენებელმა/დეველოპერმა, უნდა მიმართონ პრაქტიკით შემუშავებულ სტანდარტს - ხარისხიან შესრულებას, რომელიც რალურად არის, განხორციელებადი და არ საჭიროებს ახლის შექმნას. საერთაშორისო პრაქტიკის გამოყენებით, უნდა შევძლოთ მორგება, არსებულ ადგილობრივ გამოცდილებაზე. რათა ძვრა მისცეს და შეავსოს სწორი სისტემური გადაწყვეტილებების ცოდნის არარსებობა. [23]

ევროკავშირის პარკტიკული გამოცდილება, რაც ოპტიმალურ მაგალითს წარმოადგენს, პრაქტიკაში შეიძლება განსხვავდებოდეს გამოყენებული სისტემის მიხედვით. ეს იწვევს ხელშესახებ სარგებელს ყველა დაინტერესებული მხარისთვის. ყველამ უნდა გავიზიაროთ ამისაგან მიღებული ეკოლოგიური, ეკონომიკური, ტექნოლოგიური და სამშენებლო სარგებელი, რადგან წარმატების მიღწევა, მხოლოდ „სისტემაზე დაფუძნებული ხარისხით“ შეგვიძლია.[22]

საერთაშორისო გამოცდილების გარდა, კვლევა ეყრდნობა ადგილობრივ პრაქტიკას, რომელს ფარგლებში, როგორც საველე, ასევე ლაბორატორიულ პირობებში ჩატარდა სხვა და სხვა სისტემების მოკვლევა. მოხდა მათი შედარება იმის გასარკვევად, თუ რომელია რეალურად უფრო მისაღები, ქართულ სამშენებლო ინდუსტრიაზე მორგებადი, როგორც ახალი ასევე არსებული, ძველი ნაგებობების შემთხვევაში. პრაქტიკული გამოცდილებით და ზოგადი სურათის მიხედვით შემიძლია ორი თბოსაიზოლაციო სისტემა გამოვარჩიო, რომლებიც გამოიყენება ქართულ მშენებლობაში და ასევე პოულარულია მსოფლიოს მაშტაბით:

- 1)ვენტილირებადი ფასადი
- 2)შიდა და გარე კომპოქიტური საფასადე სისტემა (რომელსაც შემოკლებით ინიციალებით მოიხსენიებენ - ETICS)

სანამ სტატიას გავშლით, ვიტყვოდი პირდაპირ, რომ კომპოზიტური სისტემა მოხსენიებული ETICS-ად ჩემი აზრით, შესაფერისია როგორც ახალი, ასევე ძველი შენობებისათვის. აუმჯობესებს მათ ენერგეტიკულ ბალანსს გრძელვადიან პერსპექტივაში. თუმცა, მხოლოდ სწორი გამოყენება უზრუნველყოფს ოპტიმალურ შედეგს! შედეგი კი დამყარებულია ცოდნასა და პროფესიონალიზმზე.

იმისათვის, რომ სტატიის მიმოხილვა უფრო საინტერესო იყოს და საკუთარი მოსაზრებაც გავამყარო, მიმოვიხილოთ სისტემები. ზემოთ აღნიშნული სისტემების გარდა, ასევე შევხები დამატებით ორ სისტემას,

რომლებიც არც თუ ისე ხშირად გვხვდებიან საქართველოს პირობებში, მაგრამ აქვთ დიდი პრაქტიკა გამოყენების და ისტორია.

დღეს ჩვენთან საბინაო მარაგი ვერ აკმაყოფილებს თბოინჟინერიის, ენერჯის დაზოგვის და შენობების ენერგოეფექტურობის თანამედროვე მოთხოვნებს. საცხოვრებლისთვის საჭირო შიდა კლიმატის და კომფორტული პირობების შექმნა. საცხოვრებელი გარემო პირობების უზრუნველსაყოფად. სხვადასხვა დროს აშენებული სამოქალაქო შენობებისთვის უმეტესწილად ფართომშტაბიან მოდერნიზაციას საჭიროებს.

საკითხის გადაჭრის მთავარი წილი, კაპიტალურ რემონტს ეკუთვნის. მისი დამაკმაყოფილებელი განხორციელებისათვის საჭიროა სარემონტო და სამშენებლო სამუშაოების ტექნოლოგიების ინტეგრირებული მიდგომა, უახლესი ენერგოეფექტური ტექნოლოგიებისა და მასალების გამოყენებით.

გადაჭრაში განსაკუთრებულ როლს თამაშობს თბოიზოლაციის ფასადის სისტემების დაპროექტება და დამონტაჟება. მომსახურების პირობებისა და გამოყენებული მასალების გათვალისწინებით, აღწერილია ასეთი სისტემების დამზადების ზოგიერთი თავისებურება .

კონსტრუქციების ეფექტურ თბოიზოლაციას წინ უნდა უძღოდეს კონსტრუქციების პროფესიული საინჟინრო კვლევა და მეცნიერულად დასაბუთებული რეკომენდაციების მიწოდება. დღევანდელი მეცნიერული მიღწევები ამ სფეროში მრავლადაა. ასევე დიდი მნიშვნელობა აქვს ფიზიკურ და ქიმიურ პროცესებს ,შიდა და გარე საოპერაციო გარემოს თბოიზოლაციის შერჩევისა და დაყენების ეკონომიური და ოპერაციული ეფექტურობის უზრუნველსაყოფად. აუცილებელია ვისწავლოთ მათი მართვა, პროცესები, საპროექტო და საფასადე სამუშაოების შესრულების ეტაპებზე. [22,23]

როგორც ჩვენი, ასევე სხვა ქვეყნებს საბინაო-კომუნალური კომპლექსის ძირითად კომპონენტს წარმოადგენს სამოქალაქო შენობები, წარმოდგენილი საბინაო ფონდით და სოციალური ინფრასტრუქტურით. დღეისათვის კომფორტული საცხოვრებელი გარემოს შესაქმნელად, ენერგოდაზოგვის,

ენერგოეფექტურობის, ექსპლუატაციის საიმედოობის პარამეტრების გაზრდის მოთხოვნების დაცვით და არქიტექტურული ექსპრესიულობის გასაუმჯობესებლად, სამოქალაქო შენობები უნდა აკმაყოფილებდეს კონკრეტულ მოთხოვნებს. ამ მოთხოვნების შესრულება წარმოადგენს ეროვნული მნიშვნელობის საკითხს სამშენებლო სექტორში და ქვეყნის საბინაო-კომუნალური კომპლექსის სფეროში. [2]

ასევე შეიცვალა თანამედროვე მოთხოვნები ფასადების ფუნქციური თვისებების მიმართ. მაგალითად: ჩვეულებრივი სამშენებლო მასალების გამოყენება, ერთშრიანი ფორმით, ვერ უზრუნველყოფს სითბოს გადაცემის წინააღმდეგობის მნიშვნელობას, რომელიც განსაზღვრულია საერთაშორისო მარეგულირებელი დოკუმენტების მოთხოვნებით და ფასადების დამონტაჟების სამართლებრივი აქტებით.

დადგენილი მნიშვნელობის მიღწევა შესაძლებელია მხოლოდ შემომფარველი სტრუქტურების მრავალშრიანი გამოყენებისას, ეფექტური თბოიზოლაციის მასალების გამოყენებით. ამ პრობლემის გადასაჭრელად, სამშენებლო მასალების ბაზარზე, დიდი რაოდენობით გამოჩნდა სხვადასხვა თბოსაიზოლაციო ფასადის სისტემები და მასალები. მაგრამ არის შეცდომები: ზედმეტად ოპტიმისტური მიდგომა და პროფსიონალიზმის ნაკლებობა ფასადების დამონტაჟებისას, ისევე როგორც პრობლემების გადაჭრისადმი სუბიექტურმა დამოკიდებულებამ არ მოიტანა მოსალოდნელი შედეგი.

ამასთან დაკავშირებით, სტატიის მიზანია, სამოქალაქო შენობების კაპიტალურ შეკეთებისას თბოსაიზოლაციო სისტემების დამზადების ტექნოლოგიის გაუმჯობესება რამდენიმე დეტალის შევსებით, მოქმედი საცხოვრებელი კორპუსების საინჟინრო კვლევების შედეგების ანალიზით, რომელიც უნდა ჩატარდეს კაპიტალურ რემონტამდე და მის შემდეგ.[19]

სამოქალაქო შენობები, რომლებიც ამჟამად / დღესდღეისობითაც მშენებარე პროცესში, უმეტესად ენერგოეფექტურობის მოთხოვნებს ვერ აკმაყოფილებს. რაც შეეხება სხვადასხვა დროს აშენებულ შენობებს, მათი

უმრავლესობა ასევე ვერ აკმაყოფილებს თანამედროვე სითბოს ინჟინერიის მოთხოვნებს.

თბოინჟინერიის სტანდარტებთან მიახლოება, მოითხოვს შენობების კაპიტალურ შეკეთებას და რეკონსტრუქციას. ამ პროცესში სასურველი შედეგის მიღწევა შესაძლებელია მხოლოდ სარემონტო და სამშენებლო განახლებით სამოქალაქო შენობების პროფესიული საინჟინრო კვლევის შედეგების საფუძველზე.

პრობლემის გადასაჭრელად საჭიროა, სამშენებლო და სარემონტო სამუშაოების ტექნოლოგიის მიმართ, ინტეგრირებული მიდგომა, ენერჯის დაზოგვის უახლესი ტექნოლოგიების გამოყენებით, სამშენებლო და სარემონტო სამუშაოების ორგანიზებით, რაც ძველი, ტრადიციული, ჩვეულებრივი გზებისგან განსხვავებულია. კაპიტალური რემონტის განხორციელების გამოცდილებამ აჩვენა, რომ ფრაგმენტული სამუშაოების ჩატარება, ან ლოკალურ დონეზე, მაგრამ უხარისხოდ ჩატარებული სამუშაოები ვერ დაეხმარება ენერჯის გადაჭარბებული მოხმარების შემცირების გლობალური პრობლემის გადაჭრას. ამან გამოიწვია მხოლოდ ამ სამუშაოების დამატებითი ხარჯები, ხოლო საბინაო მარაგის დაძველებამ და მისმა არასაკმარისი რემონტმა გამოიწვია დანგრეული და სახიფათო საცხოვრებელი სახლების რაოდენობის ზრდა, კომფორტის დონის დაქვეითება, რისი ამსახველი მაგალითებიც მრავლად გვაქვს.

კაპიტალური რემონტის განხორციელებისას, შიდა კლიმატისთვის საჭირო პარამეტრების უზრუნველსაყოფად და მომსახურების საიმედოობის გასაზღვრად განსაკუთრებული როლი ენიჭება გარემონტებული შენობების ენერგოეფექტურობის გაუმჯობესებას და ენერჯის დაზოგვას, რაშიც მთავარი როლის მატარებელი ჩვენი სტატიის განხილვის საგანია.

2.11 ფასადის მიკროკლიმატი

გარე ფასადის სტრუქტურა, რომელიც ექვემდებარება გარე და შიდა მიკროკლიმატის მოქმედებას, წარმოადგენს რთულ თერმოდინამიკურ სისტემას, რომელიც ექვემდებარება ფიზიკურ და ქიმიურ კანონებს,

პროცესებსა და ფენომენებს. ამრიგად, მისი თერმულ-ფიზიკური თვისებების ეფექტურად მართვა შესაძლებელია მხოლოდ მეცნიერული მიდგომის საფუძველზე. ეს განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია, როდესაც საქმე ეხება ახალი სამშენებლო ტექნოლოგიების, მასალების და თბოიზოლაციის სისტემების გამოყენებას. საცხოვრებელი კორპუსების შემომფარველი სტრუქტურების თბოიზოლაციის აუცილებლობის გასაგებად, უნდა გვესმოდეს პროცესები, რომლებიც წარმოიქმნება როგორც სტრუქტურის შიგნით, ასევე მის გარეთ სხვადასხვა ფაქტორების გავლენით.

დახურული კონსტრუქციების გამძლეობაზე, განსაკუთრებით მათ თერმულ-ფიზიკურ თვისებებზე, მნიშვნელოვან გავლენას ახდენს კლიმატური პირობები: ატმოსფერული ნალექები, ყოველდღიური და სეზონური ტემპერატურის რყევები, ქარის დატვირთვა, მზის გამოსხივება, ბიოკოროზიული პროცესები, აგრეთვე კონსტრუქციებში მიმდინარე პროცესები და მოვლენები. ამ ფაქტორების გავლენის შედეგად, მცირდება როგორც შემომფარველი სტრუქტურების, ისე ზოგადად შენობის მომსახურების საიმედოობა. დროთა განმავლობაში მათი თერმოფიზიკური თვისებებიც საგრძნობლად უარესდება. [19,23]

გარე ფასადის სტრუქტურა არის ფაზური კონტაქტის არე, რომელიც ურთიერთქმედებს ცივ გარე და თბილ შიდა საოპერაციო გარემოს შორის. როგორც ამ საკონტაქტო უბნის ზედაპირებზე, ისე მის შიგნით, ხდება ახალი პროცესები და მოვლენები, რომლებიც მნიშვნელოვნად აისახება თბოიზოლაციის ხარისხზე და შესაბამისად, შიდა კლიმატზე, შენობის მომსახურების საიმედოობასა და გამძლეობაზე. ატმოსფერული ნალექები (წვიმა, თოვლი, ნისლი) იწვევს გარე სტრუქტურების დატენიანებას. შემომფარველი სტრუქტურების ზედაპირზე მოხვედრისას, წყალი კაპილარული ღია ფორების მეშვეობით აღწევს სტრუქტურის სიღრმეში და შეიძლება იქ იარსებოს სამივე აგრეგატულ მდგომარეობაში: თხევადში, მყარსა და აირისებრი (აორთქლებული). ტემპერატურის ვარდნა იწვევს წყლის ფაზურ გადასვლას, ყინულზე მოცულობის მნიშვნელოვანი მატებით.

ეს თავის მხრივ იწვევს შემომფარველი სტრუქტურის მასალაში შიდა სტრესების წარმოქმნას, რაც მექანიკური კოროზიის გამომწვევი მიზეზი ხდება ხოლმე. ტემპერატურის მატებისას ხდება ყინულის წყალში გადასვლის საპირისპირო ფაზა. შინაგანი სტრესები თავისუფლდება, რის შედეგადაც წინა გაყინვის შედეგად არსებული მიკრომოტეხილობების ქსელი რჩება სტრუქტურის დიდ ნაწილში. შემდეგ პროცესი მეორდება, ყოველი ახალი ციკლი ხელს უწყობს ტენის ღრმა შეღწევას და შესაბამისად, კიდევ უფრო ძლიერ გაუარესებას. რაც უფრო დიდია განსხვავება სეზონურ და დღიურ ტემპერატურას შორის რყევებით, მით უფრო ხშირი და ინტენსიურია ეს პროცესები (ყინვაგამძლე მექანიზმის გაუარესება). დატენიანებულ კედელზე, ალტერნატიული დატვირთვის მუდმივი მოქმედება იწვევს მის ინტენსიურ განადგურებას. [16]

წყლის ორთქლი შეიცავს ჰაერს, მისი დიდი რაოდენობა წარმოიქმნება საყოფაცხოვრებო და სამრეწველო საქმიანობის, შიდა დასუფთავების, წყალმომარაგებისა და სანიტარული სისტემების მუშაობის შედეგად. ჭარბი წნევა აიძულებს წყლის ორთქლს გარეთ გადავიდეს. ტენის ნაწილი ტოვებს შიდა სივრცეს, ბუნებრივი და იძულებითი ვენტილაციის სისტემების მეშვეობით, ნაწილი კი შეაღწევს შემომფარველ სტრუქტურებში და ცდილობს იქიდან გარეთ გასვლას. წყლის ორთქლი კონდენსირებულია ცივ ზედაპირებზე და ხდება შედეგებული ტენიანობა. ასეთი ფაზის გადასვლის ადგილს ნამის წერტილი ეწოდება.

გარე კედლების დატენიანების უარყოფითი შედეგები, შესაძლოა გამოწვეული იყოს არა მხოლოდ უარყოფითი ტემპერატურით. მზის სითბოს და სხივების ზემოქმედება დამსხვრეულ კონსტრუქციაზე ქმნის ხელსაყრელ გარემოს ობის, ლპობის, სოკოების და სხვა მიკროორგანიზმების განვითარებისათვის, სტრუქტურის შიგნით და მის ზედაპირზე. ეს აზიანებს შიდა კლიმატის სანიტარიულ პარამეტრებს და უარყოფითად მოქმედებს მაცხოვრებლების ჯანმრთელობაზე.

აქედან გამომდინარეობს, რომ სამოქალაქო შენობების გარე კონსტრუქციები უნდა აკმაყოფილებდეს მთელ რიგ მოთხოვნებს. ისინი უნდა იყოს იაფი შენებისა და მოვლა-პატრონობისას, გამძლე და ეფექტური, მათ უნდა შეასრულონ თავიანთი ფუნქციონალური მიზნები, უზრუნველყონ შენობის საჭირო ენერგოეფექტურობა და შიდა კლიმატი, ასევე არქიტექტურული ექსპრესიულობა და მრავალფეროვნება. ამ მოთხოვნების შესასრულებლად, სამშენებლო ბაზარზე დღესდღეობით ხელმისაწვდომია მრავალშრიანი თბოიზოლაციის ფასადის სისტემების დიდი არჩევანი.

როგორც ცნობილია, ახალი მშენებლობის დროს, ორი ტიპის თბოიზოლაციის ფასადი გამოიყენება კედლის სისტემის მოწყობისას, კედლის შიგნით და გარე მხრიდან. რაც შეეხება უკვე აშენებული და დასახლებული შენობების თბოიზოლაციას მათი კაპიტალური რემონტის დროს, ჩნდება კითხვა, რომელი მხრიდან იქნება ყველაზე ეფექტური საიზოლაციო მასალის გამოყენება? პასუხია: გარე იზოლაცია უფრო შესაფერისია საცხოვრებელი კორპუსებისთვის, რადგან მას აქვს მთელი რიგი უპირატესობები: იყენებს შენობის მზიდი კონსტრუქციების მიერ სითბოს დაგროვების ეფექტს, "ნამის წერტილი" მზიდი სტრუქტურის გარეთაა, არ ამცირებს შიდა საცხოვრებელი სივრცის მოცულობას. წარმოებისათვის ყველაზე ეფექტური და მარტივი არის გარე კედლის საიზოლაციო სისტემა. [16,22,23]

რაც შეეხება სისტემების პრაქტიკულ გამოცდას, როგორც დასაწყისში აღინიშნა, ამ დროისათვის ყველაზე ფართოდ გამოიყენება თბოიზოლაციის ფასადის სისტემების ორი ტიპი: მინერალური ბაზაზე - საიზოლაციო მასალის ფენა-ფენა დაცვითი სისტემა (ETICS)-სი და ვენტილირებადი - სტრუქტურული ელემენტების გამოყენებით დამცავი-დეკორატიული ეკრანის სახით, იზოლაციისგან გამიჯნული საჰაერო სივრცით. ორივე ტიპს აქვს საკუთარი სტრუქტურული თავისებურებები, უპირატესობები და უარყოფითი მხარეები.

რა არის გარე კომპოზიციური საიზოლაციო სისტემა - ETICS

კომპოზიციური სისტემები მიეკუთვნება, დამაგრებული ტიპის თბოიზოლაციის ან „სველი“ ფასადების სისტემებს. ასეთი ფასადების მონტაჟი ხელს უწყობს გათბობის ხარჯების შემცირებას მინ. 40-50%-ით და დამოკიდებულია იზოლატორის სისქესა და ტექნოლოგიურ სიზუსტეზე. ამცირებს სითბოს დანაკარგებს კონსტრუქციებისთვის, აუმჯობესებს შიდა კომფორტს და ამცირებს საგანგებო სიტუაციების რისკებს.(ხანძარ საშიშროებას). მრავალფეროვანია არიტექტურული და დიზანერული თვალსაზრისით.

მიუხედავად იმისა, რომ ასეთი სისტემების დაყენების ტექნოლოგია ფართოდ არის ცნობილი და გამოყენებული, უნდა აღინიშნოს გარკვეული თავისებურებანი, რომლებიც როგორც წესი, უგულებელყოფილია სამუშაოების შესრულებისას. [22]

მაგალითად: იზოლირებული ზედაპირი უნდა იყოს შედარებით გლუვი, მშრალი და გაწმენდილი მტვრისაგან / ჭუჭყისაგან. ყველაზე მნიშვნელოვან როლს თამაშობს, ყოველი შრის დატანის შემდეგ შრობის პროცესი, რაც კრიტიკულად მნიშვნელოვანი როლის მატარებელია მინერალურ ბაზაზე აწყობილი სისტემისთვის.

დასრულების ფენა (საბოლოო პირი) შეიძლება იყოს მრავალფეროვანი გამოყენებული ბაზის, ტექსტურის, ფერის, გაფორმების და დეკორაციის ტექნოლოგიებში. უმეტეს შემთხვევაში გამოიყენება ტექსტურირებული საფარი, რომელიც დამზადებულია მინერალური, სილიკატური ან სილიკონზე დაფუძნებული ერთკომპონენტური მზა მასალებისაგან. ამ ბაზებს აქვთ საკმარისი ორთქლის გამტარიანობა და კარგად თავსებადია მინერალურ-ბამბის თბოიზოლაციასთან, ისევე როგორც პენოპოლისტიროლთან, რომელსაც აღნიშნავთ შემოკლებით EPS. უნდა აღინიშნოს, აკრილის ბაზაზე ბოლო პირი, ხელს უშლის ბამბის ფასადების ორთქლის გამტარი თვისებების გააქტიურებას. ასე რომ, ისინი უნდა იქნას

გამოყენებული მხოლოდ პოლისტიროლის ქაფის იზოლაციებთან, რომლებიც ასევე ორთქლგამძლეა. [25]

„მსუბუქი სველი მეთოდის“ თბოიზოლაციის სისტემები, შედარებით დაბალი ხარჯებით და ფასადის მაღალი დეკორატიული თვისებებით იძლევა შენობების მაღალი ხარისხის თბოიზოლაციას. მძიმე თაბაშირის ფასადის სისტემები შედგება საიზოლაციო მასალისა და თაბაშირის შემადგენლობის თანმიმდევრულად გაფორმებული ფენებისგან. ამ სისტემებში მზიდი ფუნქცია ხორციელდება გამაგრების ბადით (მინ. 140 – 160გ). მსუბუქი თაბაშირის სისტემებისგან განსხვავებით, თაბაშირის ფენების სისქე (რომელის მმ_ში მიდის ზედაპირზე და არ საჭიროებს გასქელებას) ფარავს თბოიზოლაციას ფენას, შეიძლება იყოს 50 მმ - 100მმ_მდე. (მეტი ან ნაკლები, დამოკიდებულია დანიშნულებასა და ადგილმდებარეობაზე)

სისტემების გამორჩეული თვისებაა საიზოლაციო მასალის ფურცელი, რომელიც მხოლოდ მიწებებული კი არაა გარე კედლის ზედაპირზე, არამედ ფიქსირდება სპეციალური კედლის დუბელებით. (უნდა აღინიშნოს, რომ მძიმე თაბაშირის სისტემებში მთელი დატვირთვა ბადესა და კედლზე დუბელებით ხორციელდება. სტანდარტულად, 90მმ - 1200მმ ზომაში, დამოკიდებულია იზოლაციის და კედლის სისქეზე). ასე რომ, ისინი განსაკუთრებით ზედმიწევნით უნდა იყოს შერჩეული. მინერალურ ბაზაზე სისტემის დამზადება შესაძლებელია ხელით ან სპეციალური აპარატის საშუალებით. შესხურებისას ფითხი აღწევს ბადესა და საიზოლაციო ფენას შორის და მჭიდროდ ავსებს მათ შორის არსებულ ადგილს. ასე რომ, ბადე ხვდება ორ საფიქსაციო ფენას შორის. თაბაშირს აქვს ყინვაგამძლე შემადგენლობა და შესრულებულია ორი სქელი ფენით. პირველი ფენა ქმნის ბაზას, მეორე გამოიყენება გარე გაფორმებისათვის, ტექსტურირებისა და ფერწერისთვის.[16,22]

მძიმე თბოიზოლაციის ფასადის სისტემების მნიშვნელოვანი უპირატესობაა ფასადის ზედაპირის გასწორება. მსუბუქი თაბაშირის სისტემებთან შედარებით, როდესაც სამუშაო კედელი (აგური, ბლოკის

წყობა) არც თუ ისე ზუსტია, ეს დაზოგავს ინსტალაციის დროს და ამცირებს მოთხოვნებს იმ მუშების კვალიფიკაციისადმი, რომლებიც ასრულებენ სამონტაჟო ოპერაციებს. დეფორმაციის, ვიბრაციების დროს, ტემპერატურის დაცემისას ან ტემპერატურის მერყეობისას, თბოიზოლაციის ფენა თაბაშირის ფენასთან ერთად ჩერდება, რაც ხელს უშლის ფასადის ზედაპირზე ბზარის წარმოქმნას ან სხვა დაზიანებას.

ეს არის სისტემა, რომელიც თუ სწორად არის შესრულებული ბევრად უფრო გამძლეა და მსუბუქი სხვა სისტემებთან შედარებით. ზოგიერთი მწარმოებელი, გარანტირებული მომსახურების ვადას 50 წლამდე აცხადებს . ამ ფაქტმა ისინი განსაკუთრებით პოპულარული გახადა სკანდინავიურ, ჩრდილოეთის და ყოფილ საბჭოთა ქვეყნებში. ჩვენს ქვეყანაში ბოლო წლებში დაიწყო პოპულარობის მოპოვება. გარდა ამისა, სისტემა ითვალისწინებს მთლიანი ნაგებობის და არა ცალკეულად კედლის კონვერტს, რაც სისტემის ძირითადი უპირატესობაა. (საძირკველი, კუთხეები, გადაბმის ადგილები, ფანჯრის იზოლაცია და ჰერმეტიზაცია, ბრტყელი და ქანობიანი სახურავები).
*** მეტი თვალსაჩინოებისთვის იხილეთ თანდართული ნახაზები და მასალები.

კვლევის შედეგების მიხედვით, 50 და 100 მმ სისქის თბოიზოლაციის გამოყენებისას, საერთო ხარჯებში სხვაობა იქნება დაახლოებით 10%, ხოლო ეფექტურობაში სხვაობა დაახლოებით 1,5-ჯერ. თბოიზოლაციის ფენის 150 მმ-ზე მეტი სისქის გაზრდა ეკონომიკურად არაეფექტურია. მთლიანი ღირებულება გაიზრდება უფრო სწრაფად, ვიდრე სითბოს ეკონომიის ეფექტი. ასე რომ, თბოიზოლაციის ოპტიმალური სისქე გარე კედლების იზოლაციისას (თბოიზოლაციის გამოყენებისას თბოგამტარობით კოეფიციენტი $\lambda \leq 0,041$ ვ/მ C) არის 50, 100...150 მმ_დე.

ETICS_ის ტიპის თბოიზოლაციის სისტემების უპირატესობები და უარყოფითი მხარეები კარგად არის ცნობილი, ამიტომ განვიხილოთ მხოლოდ ზოგიერთი მათგანი, რომლებიც მნიშვნელოვანია შენობების მოვლა-პატრონობისთვის, მაგრამ ყოველთვის არაა გათვალისწინებული

საიზოლაციო სისტემების არჩევისას. ETICS_ის ტიპის თბოიზოლაციის ძირითადი განსხვავება სხვა პოპულარული თბოიზოლაციის სისტემისგან, როგორც "ვენტილირებული ფასადებია" მდგომარეობს იმაში, რომ გააჩნია საჭირო სივრცე, რომელიც ქმნის ჰაერის ნაკადს და ხელს უწყობს ხანძრისა და კვამლის სწრაფ გავრცელებას, თუ აალება მოხდება. ჩვენ გვაქვს ერთიანი მთლიანი კედელი. თბოიზოლაციის ასეთი სისტემა, პრაქტიკულად არ ექვემდებარება ქარის წნევას, კედლებზე დაბალი დატვირთვის გამო. იხილეთ თანდართულ მასალებში სურათები.

თბოიზოლაციასა და კედელს შორის ოდნავი ტენის დაგროვების და გაყინვა-დათბობის პროცესის შედეგად საიზოლაციო სისტემის კედლიდან მოცილების თავიდან ასაცილებლად, აუცილებელია თბოსაიზოლაციო ფენის სისქის სწორად შერჩევა, რათა ნამის წერტილი მთლიანად ამოღებულ იქნას და არ გაჩნდეს.

ეს მოაგვარებს ობის ფორმირებისა და კედლების გაყინვის პრობლემებს. იზოლატორზე ნამის წერტილის მოცილება, ტექნოლოგიის შესაბამისობა და სამუშაოების სწორად შესრულება გამოიწვევს კედლების მაღალი ხარისხის თბოიზოლაციას და შენობაში შექმნის კომფორტული შიდა კლიმატს, თბოიზოლაციის სისტემის ხანგრძლივი მომსახურების ვადის განმავლობაში.

ძველი საცხოვრებლის რეკონსტრუქციისას თბოიზოლაციის მონტაჟი ყველაზე ეფექტურია მაშინ, როდესაც გამოიყენება აივნების მინაშენთან, უახლეს ფანჯრებთან, სითბოს რეგულატორებთან, ინდივიდუალური გათბობის ბლოკებთან ერთად და ა.შ. ამ ზომების კომბინაციამ შეიძლება გამოიწვიოს მნიშვნელოვანი ეკონომიკური სარგებელი, მოკლე პერიოდში ანაზღაურებით.

ყოველივე ზემოაღნიშნული, გვამღევეს საშუალებას გავაკეთოთ დასკვნა, რომ ფასადების თბოიზოლაციის დამონტაჟებისას სამოქალაქო შენობების ენერგოეფექტურობის გაუმჯობესება შესაძლებელია მხოლოდ ამ პრობლემების გადაჭრისას მეცნიერული/პროფესიული მიდგომის გამოყენებით. ეს საშუალებას მისცემს, შეირჩეს თბოიზოლაციის ტიპი

ეკონომიკურად, სიცოცხლისუნარიანობის, ობიექტის კლიმატური მდებარეობის, მასალებისა და ინსტალაციის ტექნოლოგიის გათვალისწინებით. რის საშუალებასაც იძლევა გარე კომპოზიტური სისტემა.[16,22,26]

შენობების ფასადების თბოიზოლაცია შემდგომი შედეგებით ან ბათქაშით არის ეკონომიური თვალსაზრისით ყველაზე ეფექტური მეთოდი და არ გააჩნია ალტერნატივა სხვა სისტემებთან შედარებით. ამ პრობლემების გადაჭრაში, ყველაზე მნიშვნელოვანია იმის უზრუნველყოფა, რომ თერმოტექნიკური პროცესებისა და ფენომენების ნაცვლად, რომლებიც გავლენას ახდენენ გარე შემოსაზღვრული სტრუქტურის მუშაობაზე, ეფექტურად შემუშავებული სტრუქტურა თავისთავად არეგულირებდეს ამ პროცესებს.

აღნიშნული ინფორმაცია მოპოვებულია, კვლევის ფარგლებში და ასევე, პირადი, ყოველდღიური სამუშაო პროცესის დროს. როგორც ავღნიშნე, ვმუშაობდი სხვადასხვა სისტემათა შედარებაზე.

(ETICS_ისა) არის საიზოლაციო სისტემების ტიპი , რომლის მეშვეობითაც კონკრეტულად განვსაზღვრათ, რომელია უკეთესი ვარიანტი, უფრო მორგებადი საქართველოში არსებულ შენობა ნაგებობებზე. პრაქტიკული სამუშაოები და შედარებები ჩატარდა, როგორც საქართველოში, ასევე გარკვეული პერიოდებით კიევში, 2017–2020 წლების განმავლობაში.

სისტემათა სპეციფიკაცია, ტექნოლოგიური და ტექნიკური მახასიათებლები გვიჩვენებს მათ უპირატესობებს და ნაკლოვანებებს. იმის გასაგებად, რეალურად რით არის გარე კომპოზიტური სისტემა უპირატესი. იხილეთ თანდართული მასალები.

ვენტილირებადი ფასადი

ვენტილირებადი ფასადის კედელი არის რთული სტრუქტურა, რომელიც შედგება რამდენიმე ფენისგან:

- გარე ეკრანი- დამზადებულია მოსაპირკეთებელი მასალისგან.
- ქვემო პირდაპირი საყრდენი სტრუქტურა (ლათინგი);

- ვენტილაციის (ჰაერის) ადგილი, ცარიელი სივრცე;
- თბოიზოლაციის ფენა;

მოპირკეთების ეკრანსა და თბოიზოლაციას შორის საჭიროა ჰაერგამტარი. ეს არის ვენტილირებადი ფასადის მთავარი მახასიათებელი. სწორედ ამ ჰაერის „უფსკრული“ წყალობით იხსნება ფასადის ზედაპირიდან კონდენსაცია და ატმოსფერული ტენიანობა. გარდა ამისა, ასეთმა ჰაერის უფსკრულმა, შესაძლოა მნიშვნელოვნად შეამციროს სითბოს დაკარგვა, რადგან სტრუქტურის შიგნით ჰაერის ტემპერატურა 3-4 გრადუსით მაღალია, ვიდრე გარეთ.

მანძილი თბოიზოლაციასა და დამცავ ეკრანს შორის უნდა იყოს მინიმუმ 20 მმ. ამ პირობის დაცვა ძალზე მნიშვნელოვანია. ჰაერის უფსკრულის უფრო მცირე სიგანით ტენიანობა არ მოიხსნება ისე როგორც საჭიროა. ეს თავის მხრივ გამოიწვევს თბოიზოლაციის დარღვევას, დასველებას, სითბოს დაკარგვის ზრდას, ოთახში ტენიანობის მატებას. რასაც მიყვავართ თბოიზოლაციის მასალის წონის მატებასთან და ამან შედეგად მისი ნგრევა და სტრუქტურის რღვევაც შეიძლება გამოიწვიოს. დამონტაჟებისას აუცილებელია ჰაერის ნაკადების თავისუფალი გადაადგილების უზრუნველყოფა თბოიზოლაციასა და დამცავ ფენებს შორის. არ უნდა იყოს დაბრკოლებები ჰაერში, არც ფასადის ზემოთ და ქვემოთ. ჰაერის თავისუფლად ცირკულირებისთვის გამოიყენება სპეციალური პერფორირებული ლითონის ელემენტები, რომლებიც დამონტაჟებულია სტრუქტურის ზედა და ქვედა ნაწილებში.[14,27]

ვენტილირებადი ფასადის დამცავი ეკრანისთვის შეიძლება გამოყენებულ იქნას სხვადასხვა სახის მოსაპირკეთებელი მასალა:

- ბოჭკოვანი ცემენტის დაფები;
- დექი;
- საიდინგები;
- მოცულობითი პანელები ან ლითონისგან დამზადებული კასეტები, თითოეული პროექტისთვის ინდივიდუალურად შერჩეული;

- ბუნებრივი ქვა;

რა მასალას აირჩევთ, დამოკიდებულია არა მხოლოდ შენობის გარეგნობაზე, არამედ მთლიანი სტრუქტურის ხარისხზე, რადგან ვენტილირებადი ფასადის გარე ეკრანის ფუნქციაა თბოიზოლაციის ფენის დაცვა მექანიკური დაზიანებისგან, ქარისგან, ტენიანობისგან, ულტრაიისფერი გამოსხივებისაგან.

ჩვენ მხოლოდ აღვნიშნავთ, რომ თითოეულ მასალას აქვს საკუთარი პარამეტრები, რომლებიც განსაზღვრავს როგორც ფასადის გარეგნობას და შესრულებას, ასევე ინსტალაციის მახასიათებლებს.

გარე მოპირკეთების ელემენტები მიმაგრებულია საყრდენზე (საყრდენი ქვეკონსტრუქცია) ორი გზით, ხილული და უხილავი დამაგრებით.

მეორე შემთხვევაში, მოპირკეთების ელემენტები იკვრება შიგნიდან სპეციალური ღარების გამოყენებით ისე, რომ შესაკრავები უხილავი დარჩეს. საფარის დამაგრების უხილავი მეთოდი, საშუალებას იძლევა უფრო მეტი ესთეტიკური მიმზიდველობა ჰქონდეს, მაგრამ ეს უფრო ძვირია ვიდრე ხილული. ხილულ მეთოდს ასევე აქვს თავისი ნაკლი. ამ მეთოდის უფრო მიმზიდველი ფასით, გასათვალისწინებელია, რომ თუ საჭირო გახდება ერთი მოპირკეთებული ფრაგმენტის შეცვლა, მთელი რიგი უნდა მოიხსნას. ხშირად ეს ორი მეთოდი გაერთიანებულია, ქვედა სართულებზე 4-5 მეტრის სიმაღლეზე, უხილავი დამაგრების ხერხს იყენებენ. ზემოთ კი უფრო მარტივ ვარიანტს - მოსაპირკეთებელი ელემენტების თვალსაჩინო დამაგრებას. ბოლოებიდან და კუთხეებიდან სტრუქტურის დახურვის მიზნით, გამოიყენება სხვადასხვა ჩანართები და კუთხეები, რაც ვენტილირებადი ფასადის გარე სისრულის საშუალებას იძლევა. [27]

საყრდენი კონსტრუქცია ან საყრდენი ფარდის კედლები, ალბათ სისტემის ტექნოლოგიურად ყველაზე რთული ელემენტია. ფაქტია, რომ საკმარისი არ არის კედელზე შეუიარაღებელი ხელით დამაგრება და მათზე ლითონის პროფილების მიმაგრება, რომლებზეც შემდეგ ჩამოიკიდება მოპირკეთების ელემენტები. მნიშვნელოვანია ჯოხის სწორად დაპროექტება

და მისი ტარების სიმძლავრის გამოთვლა, ქვეკონსტრუქციამ უნდა გაუძლოს საკუთარ წონას, დამცავი ეკრანის წონასა და იზოლაციას. ამავდროულად, მას უნდა ჰქონდეს საკმარისი ანტიკოროზიული წინააღმდეგობა, იყოს გამძლე და არც ისე რთული დასაყენებლად. პირობითად, ჩამოკიდებული ფასადების დამხმარე სტრუქტურების ყველა შესაძლო ვარიანტი შესაძლოა დაიყოს ორ ჯგუფად:

1. მოსაპირკეთებელი საფარი, რომელსაც აქვს შედარებით დაბალი წონა (საფარი, ცემენტის ბოჭკოვანი ფურცლები, გოფირებული დაფა და ა.შ.);
2. საფარი, რომელიც საშუალებას იძლევა გამოიყენოს მძიმე მასალები (ბუნებრივი ან ხელოვნური ქვა) როგორც მოსაპირკეთებელი საშუალება.

ფარდის კედლების სისტემებში გამოყენებული იზოლაცია, ასევე უნდა აკმაყოფილებდეს რიგ მოთხოვნებს. მას უნდა ჰქონდეს საკმარისი სიმკვრივე, 80-დან 100 კგ/მ³ _მდე, წინააღმდეგ შემთხვევაში, დროთა განმავლობაში, ქარი დაიწყებს მასალის ნაჭრების მოწყვეტას, რაც გამოიწვევს ფასადის თბოიზოლაციის სიმძლავრის შემცირებას. გარდა ამისა, იზოლაცია უნდა იყოს ცეცხლგამძლე და ჰქონდეს ხმის კარგი საიზოლაციო თვისებები. ყველაზე ხშირად ამ მიზნებისთვის განსახორციელებლად მინერალური ბამბა გამოიყენება.

ვენტილირებადი ფასადის უპირატესი მხარე - სწრაფი მონტაჟი, მისი ნაკლოვანებაცაა. ყოველი დეტალი უმაღლესი ხარისხის და პროფესიონალურად შესრულებული უნდა იყოს, თუ რომელიმე დეტალს გააჩნია დეფექტი, ის საშიშროებას შეუქმნის მთლიან სისტემას უსაფრთხოების კუთხით. როგორც ზემოთ ავღნიშნეთ, ვენტილირებადი ფასადის თბოდაჭერის უნარი მისი ვენტილაციაა. ცეცხლის გაჩენის შემთხვევაში, სამწუხაროდ, ეს ჰაერგამტარი სივრცე ხდება ცეცხლის გატანის პირველადი სწყარო.

2.12 3x შრიანი კედელი

აგურის კედლების სამფენიანმა ქვამ განსაკუთრებული პოპულარობის მოპოვება ცოტა ხნის წინ, III ათასწლეულის დასაწყისიდან დაიწყო. ეს გამოწვეულია კომუნალური გადასახადების, კერძოდ, გათბობის ღირებულების მუდმივი ზრდით. კედლები, რომლებშიც შემოტანილია საიზოლაციო დამატებითი ფენები, გარანტიას იძლევა ოთახის შიგნით სითბოს უფრო მაღალ დონეზე შენარჩუნებაზე, ვიდრე ადრე იყო შესაძლებელი.

კედლის თბოიზოლაციო მასალად გამოიყენება მინერალური ბამბა ან პოლისტიროლის ქაფი - PU. გაფართოებული პოლისტიროლის გამოყენება მიზანშეწონილია ბეტონისა და გაზიანი ბეტონის ქვის ელემენტებთან მუშაობისას, რადგან ეს კომბინაცია უზრუნველყოფს ორთქლის გამტარიანობის ოპტიმალურ დონეს და ხელს უშლის ჭარბი ტენიანობის დაგროვებას სტრუქტურაში.

მუდმივად მაღალმა ტენიანობამ, შესაძლოა უარყოფითად იმოქმედოს კედლის სიმლიერის მახასიათებლებზე, შექმნას ხელსაყრელი პირობები სოკოებისა და ობის განვითარებისთვის, ხელი შეუწყოს თერმული ენერჯის „გასვლას“ და ასევე თანდათანობით გაანადგუროს კედელი. ტენიანობის ოპტიმალური დონის შესანარჩუნებლად, მასალების სწორი კომბინაცია არ არის საკმარისი. კედლების სამფენიანი აგურის აგებას ასევე სჭირდება, სავენტილაციო ხარვეზების საგულდაგულოდ დაპროექტებული და დანერგული სისტემა. [23,27]

მთავარი უპირატესობა შენობების თბოიზოლაციის ხარისხის სტანდარტების შესრულებაა. 3 ფენაში აგურის აგების ნაკლოვანებებს შორის, შეიძლება გამოვყოს საკმაოდ რთული სტრუქტურა, ასევე კედლის შედარებითი სისუსტე. თუ აგურს შეუძლია შეასრულოს თავისი უშუალო ფუნქციები რამდენიმე საუკუნის განმავლობაში, მაშინ თბოიზოლაციისთვის გამოყენებული ნივთიერებები ცვდება და გამოუსადეგარი ხდება 25-30 წლიანი მუშაობის შემდეგ (რაც დამოკიდებულია კლიმატისა და ტემპერატურის დიაპაზონზე).

თბოიზოლაციის ფენა: მინერალური ბამბა ყველაზე ხშირად გამოიყენება, როგორც თბოსაიზოლაციო მასალა სამფენიანი აგურით აგებაში. მინერალური ბამბის ფენის საიმედოობის გასაღები მისი მაღალი სიმკვრივე, (დაახლოებით 140 კგ / მ³) სხვა მყიდველების მიერ გამოცდილი ხარისხი, კარგი ორთქლის გამტარიანობა და ჯანმრთელობისთვის უსაფრთხოებაა. განსაკუთრებული ყურადღება 3 ფენიანი აგურის კედელში უნდა მიექცეს გარე და შიდა კედლებს შორის კავშირს. აუცილებელია, მინიმუმამდე დაიყვანოთ „ცივი ხიდების“ რაოდენობა და შეარჩიოთ ოპტიმალური მასალა ოთახის შიგნით სითბოს შესანარჩუნებლად. იხილეთ თანდართული მასალები.

2.13 3 x შრიანი რკინაბეტონის პანელები

ბეტონის კედლის პანელები, ბეტონის სხვა კონსტრუქციებთან ერთად, ითვლება სამშენებლო ინდუსტრიის განუყოფელ ნაწილად. მათგან შენდება კერძო სახლები, ასევე გამოიყენება სამრეწველო სამშენებლო მიზნებისთვის. კედლის პანელები ხელმისაწვდომია ერთ, ორ და სამ ფენაში.

ბეტონის პანელები კედლების კომპონენტებია. ისინი იწარმოება ქარხანაში ბეტონისგან, რომელიც გამაგრებულია სპეციალური ბადეებით ან გამაგრების ჩარჩოებით. ამავდროულად, ბეტონის ხარისხი განსხვავებულია. მათ აქვთ სიძლიერის გაზრდილი მახასიათებლები და ცეცხლგამძლეობა. ისინი გამოიყენება, როგორც შიდა ასევე გარე მონტაჟისთვის. სახლისთვის კედლის პანელები ხშირად იწარმოება თბოსაიზოლაციო მასალების დამატებით. კედლის სტრუქტურების სეგმენტები იზოლაციის შიდა დამონტაჟებას როგორც წესი, არ საჭიროებს.

კედლის პანელების ნაწილის მიმაგრების სქემა: სახლების კედლების მშენებლობისთვის ბეტონის ფილებს აქვთ სხვადასხვა ზომები. მაგალითად: რუსული GOST 11024-84 განსაზღვრავს შიდა პროდუქტების ზომებს, მათ ტექნიკურ მოთხოვნებს და სტანდარტულ ზომებს, ხოლო GOST 12504-80 ეხება ფასადის ფილებს. სტანდარტული ზომები აისახება SNiP-ებში, ადგილობრივ და ინდუსტრიულ სტანდარტებსა და სპეციფიკაციებში.

ბლოკების ჩარჩო დამზადებულია ფოლადისა და რკინაბეტონისგან. საბინაო მშენებლობისთვის მათი ზომები, როგორც წესი, არის 6-ზე 1.2 და 12-ზე 1.8 მ. სამრეწველო მიზნებისთვის იწარმოება პანელები, რომელთა სიგრძეა 6.9 მ ან 12 მ. სახლების კედლებისათვის, სადაც არის ფანჯრის ღიობები, სპეციალური კედლის ფილები 3 მ და 1.5 მ სიგრძისაა. კარის ღიობების მქონე კედლებისთვის ფილები იწარმოება 2,98 მ და 1,48 მ ზომებში. გამოყენებული მასალების თერმული თვისებები და რეგიონის კლიმატი გავლენას ახდენს პანელების სისქეზე, რომელიც ჩვეულებრივ მერყეობს 20-დან 50 სმ-მდე.

რკინაბეტონის მასალისგან დამზადებულ კერძო სახლებს აქვთ როგორც პლიუსები, ასევე მინუსები. იხილეთ თანდართული მასალები. [27]

მათი უპირატესობები მოიცავს:

- სახლის აშენების სიჩქარე. ფაქტობრივად, ბეტონის პანელები არის მზა კედლები, რომლებიც მხოლოდ დამონტაჟებას და დამაგრებას საჭიროებს.
- პროფესიონალთა გუნდი რამდენიმე კვირაში ასრულებს საშუალო ზომის კერძო სახლის პროექტს.
- რკინაბეტონის ნაწარმის დეფექტური პროდუქციის მინიმალური რისკი (ქარხნული გარანტია), რაც ნიშნავს მომავალი სტრუქტურის მაღალ ეფექტურობას და ხანგრძლივ მომსახურებას.
- სამშენებლო მოედანზე მიტანა ხდება საჭიროებისამებრ, რაც გამორიცხავს მის არეულობას. ეს ასევე გამორიცხავს სამშენებლო მასალების შესანახად ადგილის მომზადების აუცილებლობას.
- რკინაბეტონის ფილების მასალა ნეიტრალურია გარემოს მიმართ. ეს ამცირებს მის დაბერებას და დეგრადაციას ტენიანობის, ტემპერატურის მერყეობისა და ნალექების გამო.
- სწორად აშენებული უკიდურესად გამძლეა.
- სახლში არ აღწევს ხმა, არ კარგავს სითბოს და ძალიან მდგრადია ხანძრის მიმართ.
- სახლის აშენება შესაძლებელია წლის ნებისმიერ დროს.

- ფიზიკური შრომის მინიმალური პროცენტი.
- განლაგების შეუზღუდავი პარამეტრები.
- რკინაბეტონის პანელებისგან სახლების აშენების უარყოფითი მხარეები:
- მცირე და საშუალო სისქის მკვრივი პროდუქტები კარგად არ ინარჩუნებს სითბოს და ხმას, რაც მოითხოვს დამატებით დასრულებას ან ღრუ პროდუქტების გამოყენებას.
- რკინაბეტონისგან დამზადებულ პანელურ სახლებს აქვთ ნაკერები, რომლებიც ფრთხილად უნდა იყოს დალუქული. წინააღმდეგ შემთხვევაში სახლში ქუჩიდან სიცივე, ნესტი და ხმაური შემოვა.
- სახლის მშენებლობისთვის რკინაბეტონის ელემენტებს აქვთ დიდი მასა და ზომები, რაც მნიშვნელოვნად ართულებს სამუშაოს, უსაფრთხოების ზომებს და სხვა ყველა სამშენებლო მანიპულაციას.
- საჭიროა ამწევი აღჭურვილობა.

დღემდე გლობალურ დონეზეც ჰარმონიზაციის პროცესი ჯერ არ დასრულებულა. ამიტომ, ევროპული სამშენებლო პროდუქტების დირექტივის (CPD) - დამატებაში, შესაბამისმა ეროვნულმა სპეციფიკურმა სამშენებლო კანონმა უნდა უზრუნველყოს, მისი დაბალნსება და ადგილობრივ პრაქტიკაზე მორგება. არსებული ევროპული დირექტივების, სამშენებლო პრიორიტეტების გაჟღერება, რისი გადმოტანა და გათავისებაც უნდა მოხდეს ეროვნულ სამშენებლო პრაქტიკაში. ასევე საჭიროა გავრცელებული აპრობირებული სისტემის გამოყენება რაც გამოიყენება ქართულ პრაქტიკაში, სამწუხაროდ ხშირ შემთხვევაში ეს ხდება სტანდარტების გათვალისწინების გარეშე, რასაც სასურველ შედეგამდე ვერ მივყავართ რათა გვქონდეს მინიმალურ ენერგო დანახარჯი, გავაუმჯობესოთ მშენებლობის ხარისხი, ეკოლოგიურობა, ტექნოლოგიურობა. ამის „გზამკველევი“ და გარკვეული კუთხით ინფორმაციული შემავსებელი, იმედია გახდება აღნიშნული ნაშრომი.

დასკვნა

დიდი შესაძლებლობები არსებობს ენერგოეფექტურობის გაუმჯობესებისთვის, მიმზიდველი ფინანსური შემოსავლით მრავალ საოჯახო საცხოვრებელ და არამართო საცხოვრებელ შენობებში. ამის მიღწევა არის, ტექნიკურად კარგად გასაგები და მარტივი (შენობის აუდიტის კარგი მონაცემების გათვალისწინების შემთხვევაში). ძირითადი გამოწვევები არის ფინანსური, პროფესიონალური, სოციალური და ინსტიტუციური. რაც მოიცავს, ფორმირებას სახლის მესაკუთრეთა ასოციაციების ფორმირებას, სითბოს, ცხელი წყლისა და გაზის მოხმარებაზე დაფუძნებული აღრიცხვისა და ბილინგის შემუშავებას, კომუნალური რეგულაციების შექმნას, რომელიც წახალისებს ენერგოეფექტურობის ინვესტიციებს, მიწოდების მხარეს, რაც უზრუნველყოფს მაქსიმალურ ფინანსურ ანაზღაურებას ჩადებული ინვესტიციებიდან. სწორი მენეჯმენტისა და კოლექტიური გადაწყვეტილების მიღების ხელშეწყობა სახლის მესაკუთრეთა ასოციაციების ფარგლებში (გართულებულია შემოსავლის ფართო ცვალებადობით იმავე შენობაში მცხოვრებ ოჯახებს შორის); გრძელვადიანი დაფინანსებისა და მექანიზმების უზრუნველყოფა, ადგილობრივი საპროექტო და სამშენებლო ფირმების შესაძლებლობებისა და რაოდენობაზეც არის დამოკიდებული.[2,27]

მსგავსი გამოწვევები მოითხოვს მოქნილობას ენერგოეფექტურობის, საინვესტიციო პროექტებში. საკითხიდან გამომდინარე ფასადის სწორი იზოლაციით, პროექტებმა უნდა წახალისოს საკითხზე ცოდნის გაღრმავების სურვილი, მოიცავდეს კონტროლირებად ექსპერიმენტებს და ახალისებდეს წარუმატებლობის შემთხვევაში, თავიდან ცდას რის მეშვეობითაც მოხდება პროფესიონალური სამუშაო უნარჩვევების გამომუშავება.

ცნობიერების, ცოდნის გაღრმავება დაკავშირებული უნდა იყოს თავად ენერგოეფექტურობის ტექნოლოგიების (სისტემის, მასალების) ღირებულებასთან და შესრულებასთან, მაგრამ სწავლის უმეტესი ნაწილი

დაკავშირებული იქნება ახალი ინსტიტუტების ჩამოყალიბების პროცესთან. წახალისებასთან, მარეგულირებელ რეჟიმებთან და საინვესტიციო გადაწყვეტილების მიღებისა და პროექტების შესაძლებლობებთან. განხორციელდეს, ოპტიმალური პოლიტიკა და შესაძლებლობების განვითარების სტრატეგიები, რაც გამოჩნდება საშუალო და გრძელვადიან პერსპექტივაში, მაგრამ მნიშვნელოვანი მიდგომები უკვე აშკარაა და როდესაც ოფიციალური პირები, შინამეურნეობები და კერძო ფირმები სწავლობენ და განავითარებენ ნდობას ამ პრობლემების გადასაჭრელად, ენერგოეფექტურობის გაუმჯობესების ტემპი დაჩქარდება. [28]

ტექნიკური კვლევები და პროექტების გამოცდილება FSU-ს (ყოფილ საბჭოთა კავშირის), ზემოთ მოყვანილ, რამდენიმე ქვეყნიდან ადასტურებს, რომ ენერგოეფექტურობის ღონისძიებების პაკეტი მრავალსაცხოვრებლიან საცხოვრებელ კორპუსებში გვთავაზობს ტექნიკურ შესაძლებლობებს ენერჯის მოხმარების შესამცირებლად 25% - 30%-დე, მიმზიდველი ეკონომიკური და ფინანსური ანაზღაურების პირობებში, შიდა კომფორტის არსებული ღონის შენარჩუნებისას.

ტექნიკური ღონისძიებების ძირითადი პაკეტი უმეტეს შემთხვევაში შეიძლება, დაპროექტებული იქნება პირობითად ანაზღაურებადი პერიოდით 5 წელი ან ნაკლები. ანაზღაურებადი პერიოდები 5-დან 10 წლამდე ჩვეულებრივია დიდი ზომების უფრო ინკლუზიური პაკეტებისთვის. ენერჯის მოხმარების შემცირება 50 პროცენტამდე შესაძლებელია ვრცელი გადაკეთების პაკეტებით, თუმცა ანაზღაურებადი პერიოდი მნიშვნელოვნად გრძელია და ზოგიერთ შემთხვევაში 20 წელზე მეტ ხანს ვრცელდება. (რაც თავისთავად დამოკიდებული სისტემის, მასალათა ხარისხზე და შესრულების სირთლეზე). ძირითადი პაკეტი შეიძლება ღირდეს მაგალითისთვის: \$300-დან \$900-მდე თითო ბინაზე, უფრო ინკლუზიური პაკეტი შეიძლება ღირდეს \$600-დან \$1,300-მდე თითო ბინაზე, ხოლო ფართო რემონტი შეიძლება დაჯდეს \$1,500-დან \$3,000-მდე ან მეტი ბინაზე. [3,29]

ტექნიკური ზომები შეიძლება დაიყოს სამ კატეგორიად: (ა) პასიური ტექნოლოგიური ღონისძიებები, როგორცაა იზოლაცია, ვენტილაციის გაუმჯობესება, გაუმჯობესებული სითბოს დაბალანსება და გათბობის სისტემის სხვაგვარი გაუმჯობესება, დაბალი დინების საშხაპე თავები, რაც ამცირებს მოცემული დონის წარმოებისათვის საჭირო ენერჯიას, კომფორტი და მომსახურება ოკუპანტების ჩარევის გარეშე. (ბ) ქცევასთან დაკავშირებული ზომები, როგორცაა სარქველები და კონტროლერები, რომლებიც საშუალებას აძლევს ოკუპანტებს (ანუ მაცხოვრებლებს) დაარეგულირონ და გააკონტროლონ ენერჯიის მოხმარება კომფორტისა და მომსახურების სასურველ დონემდე; (გ) მრიცხველები, რომლებიც ცვლიან სითბოს გადასახადების გაანგარიშების ხერხს და ქმნიან სტიმულს ენერგოეფექტურობის ინვესტიციებისა და ენერჯიის მოხმარების შემცირებისთვის. ტექნიკური ზომების უმეტესობა, გამოყენებული უნდა იყოს მთლიანად შენობაზე და არა ცალკეულ ბინებზე.

ენერგოეფექტურობის ყველაზე დიდი და ეკონომიური შესაძლებლობები დაკავშირებულია გათბობასთან და ცხელ წყალთან, თუმცა ასევე შესაძლებელია ელექტრო და გაზის მოწყობილობების გაუმჯობესებული ეფექტურობა, როგორცაა ღუმელები, მაცივრები და განათებები.

ენერგოეფექტურობის ინვესტიციებსა და საბინაო პრობლემას შორის კავშირი ნიშნავს, რომ ენერგოეფექტურობის გაუმჯობესება, მნიშვნელოვანი კომპლიმენტია პოლიტიკის რეფორმებისთვის საბინაო სექტორში გადასვლის დაჩქარების მიზნით, სულ მცირე, სამი მნიშვნელოვანი გზით.

პირველი გზა ტექნიკური ენერჯიის მოხმარების შემცირების ღონისძიებები ასევე ამცირებს შენობების საოპერაციო ხარჯებს და შეიძლება შეაფერხოს ან აღმოფხვრას მომავალი ინვესტიციების საჭიროება ენერგომომარაგების ინფრასტრუქტურაში. შემცირებულმა საოპერაციო ხარჯებმა და დაგვიანებულმა საინვესტიციო მოთხოვნებმა შესაძლოა გააუმჯობესოს მუნიციპალური მთავრობების და მოიჯარეების მზადყოფნა,

მიიღონ საწარმოებისგან გათავისუფლებული საცხოვრებელი. შემცირებულმა საოპერაციო ხარჯებმა და დაგვიანებულმა ინვესტიციებმა, ასევე შეიძლება უზრუნველყოს ოჯახებიდან უფრო დიდი და/ან უფრო დაჩქარებული ხარჯების ანაზღაურება, რადგან სრული ხარჯები უფრო ხელმისაწვდომი ხდება.

მეორე გზა, სითბოს და ცხელი წყლის გამრიცხველიანება, მოხმარებაზე დაფუძნებულ ანგარიშსწორებასთან ერთად, ქმნის სტიმულს ოჯახებისთვის ენერჯის მოხმარების შესამცირებლად და ენერგოეფექტურობის ღონისძიებებში ინვესტირებაში. შენობებში ენერჯის მოხმარების ერთობლივი შემცირების აუცილებლობამ, თავის მხრივ, შეიძლება ხელი შეუწყოს სახლის მესაკუთრეთა ასოციაციების ფორმირებას და ფუნქციონირებას, რაც მნიშვნელოვანი ნაბიჯია საცხოვრებლის უფრო დიდი, კერძო პასუხისმგებლობისკენ.

მესამე გზა შენობის ღონის გამრიცხველიანება, მოხმარებაზე დაფუძნებულ ანგარიშსწორებასთან ერთად, გადააქვს უბნის გათბობის დისტრიბუციის დანაკარგების სრული ხარჯები მომხმარებლებიდან უბნის გათბობის კომპანიებზე. ეს ცვლილება განაპირობებს როგორც სტიმულს, ასევე პასუხისმგებლობას განაწილებას დანაკარგებზე იმავე აგენტთან, უბნის გათბობის კომპანიასთან. ამას შეუძლია ხელი შეუწყოს გადასვლებს კომუნალურ მენეჯმენტში და მიწოდების მხრიდან ხარჯების შემცირებაში.[18]

საბინაო სექტორში გადასვლა, დიდ გავლენას ახდენს ენერგოეფექტურობის ინვესტიციების სტიმულირებაზე, ტრანზაქციის ბარიერებს ქმნის და შესაძლო ანაზღაურებაზე. წახალისებაზე და ტრანზაქციის ბარიერებზე განსხვავებულად მოქმედებს პოტენციურ ინვესტორი იქნება ეს ერთი ერთეული, როგორცაა მუნიციპალური მთავრობა თუ კერძო საწარმო, ან კოლექტიური ერთეული, როგორცაა შინამეურნეობების ჯგუფი, რომლებიც გადაწყვეტილებებს იღებენ სახლის მესაკუთრეთა ასოციაციის მეშვეობით. საბინაო სექტორის პირობების

გავლენა ენერგოეფექტურობის ინვესტიციების წახალისებაზე, ტრანზაქციის ბარიერებსა და ანაზღაურებაზე მოცემულია ქვემოთ:

ფედერალური ან მუნიციპალური მთავრობის წახალისება ენერგოეფექტურობაში ინვესტირებაზე შეიძლება დამოკიდებული იყოს რიგ პირობებზე, მათ შორის: (ა) სითბოს და ცხელი წყლის სუბსიდიები (ღირებულების ანაზღაურების დონე); (ბ) ენერგეტიკული რეგულირება, რომელიც გავლენას ახდენს კომუნალური მომსახურების რეალურ ხარჯებზე;

მთავრობა; (გ) მიწოდების მხარის ინვესტიციების თავიდან აცილების შესაძლებლობა; (დ) დაბალშემოსავლიანი შინამეურნეობების მიზნობრივი საბინაო შემწეობის ხარჯები კომუნალური გადასახადებისთვის.

ენერგოეფექტურობაში კოლექტიური ინვესტიციების საოჯახო სტიმულირებაზე გავლენას ახდენს მრავალი პირობა, მაგალითად:

- (ა) ენერჯის ტარიფები, რომლებსაც ისინი იხდიან;
- (ბ) რამდენად პრივატიზებულია მათი ბინები;
- (გ) არის თუ არა მათი ენერჯის გადასახადები ფიქსირებული თუ ეფუძნება რეალურ მოხმარებას;
- (დ) ენერჯია იზომება შენობის დონეზე თუ ბინის დონეზე;
- (ე) მათი ოჯახის შემოსავლის ზომა და ინვესტიციების ხელმისაწვდომობა;
- (ვ) მათი შეხედულებები არსებული კომფორტის შესახებ.

ტრანზაქციის ბარიერები - ენერგოეფექტურობის ინვესტიციები შესაძლოა არ განხორციელდეს მაშინაც კი, თუ ფინანსური ანაზღაურება მისაღებია და შესაბამისი სტიმული არსებობს ტრანზაქციის ბარიერების გამო. ტრანზაქციის ბარიერების გადალახვა ნიშნავს:

- (ა) ინფორმაციის ტექნიკური შესაძლებლობებისა და მათთან დაკავშირებული ხარჯების, ენერჯის დაზოგვისა და ფინანსური შემოსავლის შესახებ ინფორმაციის მიწოდებას ან გაძლიერებას;

(ბ) სახლის მესაკუთრეთა ასოციაციების, მუნიციპალური მთავრობების და/ან მესამე მხარის შუამავლების მენეჯერულ და ტექნიკურ შესაძლებლობებს (დაზუსტებისთვის, კონტრაქტისთვის და ზედამხედველობისათვის);

(გ) შინამეურნეობების შესაძლებლობას, მიიღონ საინვესტიციო გადაწყვეტილებები ერთობლივად სახლის მესაკუთრეთა ასოციაციების მეშვეობით;

(დ) გრძელვადიანი კრედიტის ხელმისაწვდომობას;

(ე) ადეკვატურ უზრუნველყოფას და/ან სესხების გარანტიის მექანიზმებს;

(ვ) მოხმარებაზე დაფუძნებულ სიტბოს და ცხელი წყლის აღრიცხვისა და ანგარიშსწორების დებულებებს და დაწესებულებებს;

(თ) საპროექტო და სამშენებლო ფირმების შესაძლებლობების და რაოდენობის ზრდას. [18,29]

საინვესტიციო-პროექტის ფორმირება და განხორციელება ენერგო დანაზოგისთვის

განვითარებაზე ორიენტირებული საინვესტიციო პროექტი, რომელიც მოიცავს ენერგოეფექტურობას, შეიძლება დაიწყოს საბინაო სექტორში გადასვლის სპეციფიკური საჭიროებებით, მიზნებით და იმის ანალიზით, თუ როგორ შეიძლება ენერგოეფექტურობის ინვესტიციებმა მხარი დაუჭიროს ამ საჭიროებებსა და მიზნებს. საქართველოს შემთხვევაში, ცვლილებების დაწყების პირველი ნაბიჯი, სწორი სისტემის შემუშავებაში დგას, რომელიც საწყის ეტაპზე უნდა განისაზღვროს. პროექტის დიზაინში მითითებული უნდა იყოს, თუ როგორ უნდა განხორციელდეს სასურველი ენერგოეფექტურობის გაუმჯობესება. ენერგეტიკასთან დაკავშირებული პოლიტიკის შემუშავების, ინსტიტუციური შესაძლებლობების განვითარების სხვადასხვა კომბინაციები და ტექნიკური დახმარება აუცილებელი გახდეს თავად ინვესტიციებთან ერთად. [15.30]

პოლიტიკის შემუშავებისა და შესაძლებლობების განვითარების მაგალითები, რომლებიც მნიშვნელოვანია ენერგოეფექტურობის ინვესტიციების კონტექსტში, მოიცავს:

ტექნიკური დახმარების გაწევას მუნიციპალური მთავრობებისთვის ენერგოეფექტურობის გაუმჯობესების, დიზაინის, სპეციფიკაციების, შესყიდვების, მშენებლობის ზედამხედველობის, სერტიფიცირებისა და პროექტების მართვის კუთხით. რაც შუამავალი აგენტების მიერ ხორციელდება. (შემსრულებლები, კვალიფიციური კერძო პირები, კერძო სამშენებლო ან მწარმოებელი კომპანიები.)

მუნიციპალური მთავრობებისთვის ტექნიკური დახმარების გაწევა, ენერჯის ტარიფების რეგულირების, სახლის მესაკუთრეთა ასოციაციების რეგისტრაციის, კომუნალური და საბინაო ხარჯების სრული აღდგენის, დაგეგმვის, საბინაო შემწეობის პროგრამების დანერგვასა და საბინაო მოვლა-პატრონობის მომსახურების, კონკურენტული ტენდერის სფეროებში;

სითბოს, ცხელი წყლის და/ან გაზის მრიცხველებში ინვესტიციებთან ერთად, უზრუნველყოს საჭირო ადმინისტრაციული, ტექნიკური თუ მარეგულირებელი შესაძლებლობები და ინსტიტუტები, რომელიც იქნება მოხმარებაზე აღრიცხვისა და ბილინგის სისტემებზე დაფუძნებული.

მხარი დაუჭირეთ საჭირო რეგულაციების შემუშავებას და ტექნიკური დახმარება გაუწიეთ უბნის გამათბობელ კომპანიებს ნებისმიერი საჭირო ტექნიკური, სამართლებრივი და/ან მარკეტინგული ცვლილების გადაჭრისას. ამას თან უნდა ახლდეს, საცხოვრებლებში ენერჯის მოხმარების შემცირება და უბნის გათბობის კომპანიებს საშუალება ჰქონდეთ, რეაგირება მოახდინონ ახალ სტიმულებზე, რათა შეამცირონ სადისტრიბუციო სისტემის დანაკარგები.

წახალისოს სახლის მესაკუთრეთა ასოციაციების ჩამოყალიბება, ფუნქციონირება და უზრუნველყოს დახმარება და/ან მოდელები, რომლებიც ეხება მნიშვნელოვან საკითხებს, როგორცაა ტექნიკური და კომუნალური მომსახურება, პასუხისმგებლობები, ასოციაციის წევრობა და ვალდებულებები, წესდება და კანონქვემდებარე აქტები, გადასახადები და ფინანსური ჩანაწერები;

ინფორმაციის მიწოდება, განათლება, ტრენინგი და ტექნიკური დახმარება სახლის მესაკუთრეთა ასოციაციებისთვის, რათა წახალისონ კერძო ინიციატივები ენერგოეფექტურობის გაუმჯობესებაში და გააძლიერონ შესაძლებლობები ეფექტური კოლექტიური გადაწყვეტილებების მიღების, პროექტის დიზაინის, კონტრაქტის და პროექტების მართვისთვის;

კომერციული ბანკებისთვის დახმარების გაწევა, რათა დაეხმარონ მათ, გააცნობიერონ და შეაფასონ საცხოვრებელი კორპუსების ენერგოეფექტურობის პროექტების ტექნიკური და ფინანსური უპირატესობები;

არქიტექტორთა/საინჟინრო, საკონსულტაციო ფირმებისა და ენერგომომსახურების კომპანიების მოქმედი ბაზრების მხარდაჭერა, ამ ფირმების დახმარებით გაიგონ ტექნოლოგიები, ეკონომიკა, დაფინანსება, და გაიაზრონ პოტენციური მომხმარებლების საჭიროებები და შეზღუდვები;

ხელის შეუწყობა შიდა სამშენებლო მასალების და აღჭურვილობის მრეწველობის განვითარებისათვის, რათა უზრუნველყოფილი იყოს საცხოვრებელი ბაზრის შენობების რეაბილიტაცია;

საჯარო ინფორმაციის და საგანმანათლებლო პროგრამების შესახებ ინფორმაციის მიწოდება, რათა ოჯახებმა გადაჭრან ის პრობლემები, რომლებიც დაკავშირებულია ზემოხსენებულ ბევრ საკითხთან.[2,15,30]

ახალი ინფორმაცია და გამოცდილება მომდევნო რამდენიმე წლის განმავლობაში მოგცემთ დამატებით ცოდნას და წარმოდგენას, საბინაო პრობლემის გადასაჭრელად ყველაზე ეფექტურ გზებზე და გააუმჯობესებს საცხოვრებელი კორპუსების ხელმისაწვდომობასა და კომფორტს FSU ყოფილ საბჭოთა ქვეყნებში. მომავალში, საჯაროდ დაფინანსებულმა ტექნიკურმა დემონსტრაციებმა ადგილი უნდა დაუთმონ კომერციულად დაფინანსებულ განახლებას. ფაქტობრივი კომუნალური გადასახადები და სესხის შესრულება ამ "კომერციული" რეტროფიტებისთვის მოგცემთ ახალ ხედვას ხარჯების, ანაზღაურებისა და ხელმისაწვდომობის შესახებ. შემუშავდება მუნიციპალური რეგულაციები, რომლებიც განიხილავენ უამრავ

მარეგულირებელ და ინსტიტუციურ საკითხს. გაიზრდება ენერგოეფექტურობის სოციალური გაგება, მოგვარდება საბინაო ხარჯების, მომსახურების, პასუხისმგებლობისა და გადაწყვეტილების მიღების პრობლემები. განვითარდება მოქმედი კერძო ბაზრები, ენერგოეფექტურობის სერვისებისა და პროდუქტებისთვის. სათანადო მონიტორინგითა და შეფასებით; ტექნიკური მონიტორინგი და შეფასება დაგვეხმარება იმის დადგენაში, მიღწეულ იქნა თუ არა მოსალოდნელი ფინანსური კომფორტი და საწვავის დაზოგვა კონკრეტული პროექტებიდან. ტექნიკურ მონიტორინგთან და შეფასებასთან ერთად, მნიშვნელოვანია სოციალური და ინსტიტუციური მონიტორინგი და შეფასება. ეს მონიტორინგი უნდა ასახავდეს ენერგოეფექტურობის, ინოვაციურ, ინსტიტუციურ და მარეგულირებელ მიდგომებში ინვესტირების ცვალებად სტიმულებს და სურვილს.

ტრანზაქციის ბარიერების შემცირება, ენერგოეფექტურობის პროდუქტებისა და სერვისების ბაზრების ევოლუცია, მიზნობრივი პოლიტიკისა და შესაძლებლობების განვითარების შედეგად წარმოქმნილი ინვესტიციების მოცულობა, ინტერვენციები და ენერგოეფექტურობის ინვესტიციების საერთო სოციალური და ეკონომიკური სარგებელი, მომავალი სავარაუდო კვლევისა და პროექტების მოსამზადებელი აქტივობები, ფოკუსირებული უნდა იყოს რამდენიმე ძირითად მიმართულებაზე:

ტექნოლოგიის არჩევანი - კვლევა მიზნად ისახავდა გაიგოს და შეაფასოს ის არჩევანი, რომელსაც მთავრობა სავარაუდოდ გააკეთებს ენერგოეფექტურობის ტექნოლოგიების (სისტემური, სამასალე) შერჩევისას, ასევე ამ არჩევანის გავლენა საბინაო და ენერგომომარაგების სექტორებზე. ძალიან მცირე ინფორმაცია და მონაცემები არსებობს მობინადრეთა რეაქციაზე FSU-ს ქვეყნებში ბოლო სადემონსტრაციო პროექტებზე და გამოყენებულ ტექნოლოგიებზე, რის ასახვასაც დაეთმო პირველი თავი, საერთაშორისო გამოცდილებაზე აგებით.

კვლევამ უნდა გამოავლინოს ტექნოლოგიები, რომლებიც ყველაზე მაღალ შემოსავალს უზრუნველყოფენ მომავალში, მხოლოდ ენერჯიაზე დანახარჯების შემცირების თვალსაზრისით კი არა, არამედ საბინაო აქტივების ღირებულების, ენერგომომარაგების სიმძლავრის, საინვესტიციო ხარჯების, შიდა კომფორტის გაუმჯობესების და გაზრდის თვალსაზრისით.

ხელმისაწვდომობა და სოციალური გადაწყვეტილების მიღება.

ხელმისაწვდომობა და სოციალური გადაწყვეტილებების მიღება საკვანძოა ნებისმიერი ენერგოეფექტურობის პროექტისთვის. ძალიან ცოტაა ცნობილი იმის შესახებ, თუ რამდენად სურთ შინამეურნეობების, ინვესტიცია ჩადონ ენერგოეფექტურობაში, რა სახის შემოსავალს მოითხოვენ, რამდენად რეალურადაა აღქმული, რამდენად სწრაფად უპასუხებენ შინამეურნეობები ახალ სტიმულებს და რა სახის კოლექტიური გადაწყვეტილებების მიღებაა შესაძლებელი, ენერჯიის მოხმარებისა და ენერგოეფექტურობის ინვესტიციებთან დაკავშირებით კოლექტიურ საკუთრებაში არსებულ შენობებში, სადაც გვერდიგვერდ ცხოვრობენ მდიდარი და ღარიბი ოჯახები და უნდა გაიზიარონ ენერჯიისა და საინვესტიციო ხარჯების ტვირთი. [2,31]

მომხმარებელთა განათლება და შესაძლებლობების განვითარება.

რომელი საინფორმაციო და განათლების სტრატეგიებია ყველაზე ეფექტური შინამეურნეობებისა და მუნიციპალური მთავრობების მიღწევისთვის, რათა მათ ასწავლონ ენერგოეფექტურობის შესაძლებლობები და გზები, რომლითაც მათ შეუძლიათ თავად აიღონ ინიციატივა. რა კონკრეტული შესაძლებლობები სჭირდებათ სახლის მესაკუთრეთა ასოციაციებს, ფინანსურ ინსტიტუტებს, მუნიციპალურ მთავრობებს, უბნის გათბობის კომპანიებს და კერძო სექტორის ფირმებს, რათა მათ შეძლონ ენერგოეფექტურობის გაუმჯობესების ინიცირება და განხორციელება? რა არის შესაბამისი მექანიზმები ამ გაზრდილი შესაძლებლობების უზრუნველსაყოფად? საპილოტე პროექტებმა უნდა უზრუნველყონ ღირებული ინფორმაცია ენერგოეფექტურობის ინვესტიციების ფინანსური, ინსტიტუციური და სოციალური ასპექტების შესახებ. ეს პროექტები ხელს

შეუწყობს დახმარების, ტრენინგისა და საჯარო ინფორმაციის სპეციფიკური საჭიროებების იდენტიფიცირებას.

უზრუნველყოფის მექანიზმები.

მეტი გამოცდილებაა საჭირო რეგულაციებთან დაკავშირებით, რომლებიც ემნიან გირაოს და დაფარვის აღსრულების მექანიზმებს კერძო სექტორის დაკრედიტების მიზნით სახლის მესაკუთრეთა ასოციაციებისთვის და საჭიროა დამატებითი ანალიზი და რეკომენდაციები ეროვნული და მუნიციპალური მთავრობების პოტენციურ როლზე საინვესტიციო რისკის შემცირებაში. განსაკუთრებით ადრეულ წლებში, როდესაც საცხოვრებელ შენობებში ენერგოეფექტურობის ინვესტიციები შედარებით იშვიათი იყო.

განვითარების როლი

საბოლოოდ, კერძო გრძელვადიანი დაფინანსება ხელმისაწვდომი უნდა გახდეს. ინსტიტუციური, მარეგულირებელი, ტექნიკური და სოციალური მოდელები და შესაძლებლობები, რომლებიც ხელს შეუწყობს ასეთ ინვესტიციებს. როგორც უკრაინაში მოყვანილი მაგალითებიდან, პროექტებიდან - 70/30. მსგავსი ჩართულობის გარეშე, სახლის მესაკუთრეთა ასოციაციებსა და მუნიციპალურ მთავრობებს, მოუწევთ დამოუკიდებლად გადალახონ ტრანზაქციის ბარიერები. ისინი იძულებულნი იქნებიან , ენერგოეფექტურობაში ინვესტიციები განახორციელონ დაგროვილი დანაზოგების და არა საკრედიტო დაფინანსების საფუძველზე, შედეგად, გაზრდილ სტიმულებს მხოლოდ ნელა უპასუხებენ.

სისტემების, საბინაო და კომუნალური ხარჯები დარჩება სერიოზულ პრობლემად, თუ განვითარების დახმარება არ იქნება უზრუნველყოფილი , თუ საბინაო და კომუნალური მომსახურება უფრო ხელმისაწვდომი არ გახდება. არსებობს საბინაო მარაგის გაუარესების სერიოზული რისკი. ენერგოეფექტურობის გაუმჯობესებისთვის განვითარების დახმარების გარეშე, საბინაო სექტორში გადასვლა ბევრად უფრო ნელა მოხდება. ნელი გადასვლები შეაფერხებს ცხოვრების დონისა და სოციალური განვითარების ზრდას. ამრიგად, საინვესტიციო სტრატეგიები ამ გზით შემოთავაზებულ

ენერგოეფექტურობას შეუძლია, ღრმა გავლენა მოახდინოს ქვეყნის მომავალ ეკონომიკურ და სოციალურ განვითარებაზე.

საქართველოში საბინაო და არასაბინაო სივრცითი მშენებლობის ენერგო ეფექტური კონვერტის შექმნა, მდგომარეობის შესახებ მიმოხილვა ასახავს უამრავ ხარვეზს და პრობლემას, რომელთა მოგვარებაც მთავრობამ შეიძლება განიხილოს ქვეყნის მოსახლეობის ასევე, როგორც საცხოვრებელი პირობების გაუმჯობესების მიზანი. [31]

სტრატეგიის და პოლიტიკის შემუშავება

უპირველეს ყოვლისა, აუცილებელია ეროვნული სტრატეგია, რომელიც შემუშავებული და დამტკიცებული იქნება მჭიდრო თანამშრომლობის შედეგად ყველა დაინტერესებული მხარის მიერ, „ზემოდან ქვემოთ და ქვემოდან ზემოთ პრინციპით“ (მაგ. ცენტრალური და ადგილობრივი ხელისუფლება, დეველოპერები/ბიზნეს სექტორი, მოქალაქეები/სამოქალაქო საზოგადოება). სტრატეგია უნდა შეიცავდეს ურბანული განვითარების სტრატეგიულ ხედვას, სამოქმედო გეგმას, განხორციელების მეთოდებს, საქმიანობის ვადებს და განხორციელების შედეგების შეფასების ინდიკატორებს და ინტეგრირებული იყოს საერთო სოციალურ-ეკონომიკური განვითარების სტრატეგიებში. რაც ასახული იქნება საქართველოს კანონში, ენერგო ეფექტურობის შესახებ.

შემდეგი თემები შეიძლება განიხილებოდეს სტრატეგიის წარმართვისთვის:

- საკანონმდებლო ბაზის რეფორმა, რათა მკაფიოდ მიზანმიმართული იყოს საჯარო სექტორის დახმარება ყველაზე ღარიბ ფენებზე (მაგალითად, მოსახლეობის ქვედა 20%-ზე).
- გააძლიეროს ინსტიტუციური ჩარჩო მკაფიო როლებითა და პასუხისმგებლობებით მმართველობის ეროვნულ, რეგიონულ და ადგილობრივ დონეზე, შესაბამისი დაფინანსების მექანიზმებთან და ტექნიკურ შესაძლებლობებთან ერთად ამ ფუნქციების განსახორციელებლად.

- გააუმჯობესოს დანგრეული საცხოვრებლების არსებული მარაგი, შეძლოს მათი სტრუქტურული ხარისხის, ენერგოეფექტურობისა და შინამეურნეობებისთვის თანამედროვე საჭიროებების არსებობის უზრუნველყოფა. ჩატარდეს აღდგენითი ტექნიკური სისტემური პროცესები.
- საბინაო ფონდის შექმნა საცხოვრებლის გამარტივებული დაფინანსების უზრუნველსაყოფად, როგორცაა თბილისის კორპუსი, ასევე კერძო სექტორის კრედიტუნარიან მსესხებლებს, როგორცაა HOAs - განსაკუთრებით სახლის გაუმჯობესებისთვის.
- შეიმუშავეთ საცხოვრებლის სუბსიდირების პოლიტიკა, რომელიც მიზნად ისახავს ღარიბების სახელმწიფო დახმარებას.
- სოციალური საცხოვრებლის მარაგის გაზრდა საჯარო სექტორის სახსრებით და კერძო ინვესტიციების მობილიზებით. (ევროკავშირის საშუალო მაჩვენებელი მთლიანი საბინაო მარაგის 15-20%-ია).
- შექმნით მძლავრი საბინაო ბაზრის გაქირავება, კერძო სექტორის მეშვეობით ხელმისაწვდომი საქირავნო სახლების მიწოდების გაზრდით. (ევროკავშირის საშუალო მაჩვენებელი მთლიანი საბინაო მარაგის 30%-ია).
- კერძო სექტორის სტიმულირება, გაზარდოს ახალი ხელმისაწვდომი საცხოვრებლის მიწოდება, ერთი მხრივ, ბანკებისთვის სწორი მოტივაციისა და სტიმულის შექმნით, მეორეს მხრივ, კერძო დეველოპერებისთვის, რათა ააშენონ შედარებით იაფი და ენერგო ეფექტური საცხოვრებელი.
- გააუმჯობესოს ღარიბი და მარგინალიზებული თემების საბინაო პირობები, საბინაო ვარიანტების მენიუს გაფართოებით, რაც უნდა მოიცავდეს დახმარებას არსებული დასახლებების განახლებისთვის და უზრუნველყოს ადეკვატური საკუთრების უსაფრთხოება.

- ენერგოეფექტურობისა და გარემოსდაცვითი მდგრადობის ხელშეწყობა, ენერგოეფექტური ღონისძიებების დაფინანსების და ინტეგრირების გაუმჯობესებით. [7]

დროულად მივიღოთ და განვახორციელოთ ახალი სამშენებლო ნორმები და წესები

ახალი სამშენებლო ნორმები და წესები, რომლებიც შექმნილია ევროპულ სტანდარტებთან შესაბამისობაში, ჩაანაცვლებს საბჭოთა სამშენებლო ნორმებსა და წესებს (SNIIP). მოსალოდნელია, რომ მისი მიღება და განხორციელება აამაღლებს სტანდარტებს და წესრიგის დონეს საქართველოს არარეგულირებად და უხარისხო სამშენებლო სექტორში. ამ ახალი სამშენებლო ნორმებისა და წესების მიღებას თან უნდა ახლდეს კანონიერი დებულებები, ინსპექტირების გზით მათი აღსრულებისათვის, როგორც მშენებლობის სხვადასხვა ეტაპზე, ისე მშენებლობის შემდეგ. ეს საჭიროა ხარისხის უზრუნველყოფისათვის და იმისათვის რომ დევლოპერებმა არ დაარღვიონ ეს ნორმები მიღების შემდეგ. (ნებართვები საბინაო ერთეულების დაყოფით, საპარკინგე ადგილის საცხოვრებელ ფართად გადაქცევით და ა.შ. რაც ხშირ შემთხვევაში ხდება.)

მოსალოდნელია, რომ ახალი სამშენებლო ნორმები და წესები, სამშენებლო ნებართვების გაცემის პროცესს გაამკაცრებს. ნებართვის გაცემის პროცესი ამჟამად განუვითარებელია და იწვევს ცუდად დაპროექტებული ნაგებობების მშენებლობას. ამასთან, ამ პროცესში უფრო მაღალი სტანდარტები უნდა იყოს დაბალანსებული დამუშავების სწრაფ დროზე მიმდინარე აქცენტით და შეიძლება განხორციელდეს სამშენებლო ნებართვების „ერთი ფანჯრის“ მიმდინარე ჩარჩოში.

სწავლება და კვლევა

საჯარო სექტორი შეიძლება პარტნიორობდეს აკადემიურ ინსტიტუტებთან და პროფესიულ-ანალიტიკურ ცენტრებთან, საბინაო სექტორის შესახებ შეგროვებული ყოვლისმომცველი მონაცემების შეფასების და დიაგნოსტიკის მიზნით. ასეთი პარტნიორობა შესაძლოა ფოკუსირებული

იყოს, მაგალითად, ტრენინგზე მონაცემთა შემუშავების, დამუშავებისა და ინსტიტუციონალიზაციის მიზნით, რათა გამოიყენოს საბინაო მონაცემები საბინაო პოლიტიკის ინტერვენციებისთვის.

როგორც ზემოთ ავლინებთ, მგავსი საქმიანობით დაკავებული ვარ ყოველდღიურობაში დევლოპერ, მშენებელ, მასალათა შემომტან კერძო სტრუქტურებთან. რაც მიზნად ისახავს ცნობიერების და ცოდნის ამაღლებას სწორი ტექნოლოგიური გადაწყვეტილების მიღებისათვის, მათ შორის სწორი საფასადე ენერგოეფექტურობის მისაღებად. რაზე დაყრდნობითაც აიგო ნაშრომის ჩამოყალიბებისას მისი პრაქტიკული მხარე / კვლევები.

შემუშავდეს და განხორციელდეს დამატებითი პროგრამები, რომლებიც მიზნად ისახავს არსებული, ძველი საცხოვრებელი მარაგის განახლებასა და სათანადო მართვას. მიუხედავად იმისა, რომ ბოლო ხუთი წლის განმავლობაში განხორციელდა რამდენიმე მცირე და საშუალო მასშტაბის სარეკონსტრუქციო და სარეაბილიტაციო პროექტი თბილისის ძველ რაიონებში, ამ პროექტების წვდომა საჭიროებასთან შედარებით მცირე აღმოჩნდა, ხოლო რემონტის კონცეფცია და ხარისხი, როგორც წესი, ზოგჯერ იწვევს კონფლიქტს ადგილობრივ მოსახლეობასთან. დიდი რაოდენობით ძველი სახლები ხელუხლებელი რჩება საქართველოს თითქმის ყველა ქალაქში, მათ შორის მე-20 საუკუნის პირველი ნახევრის შენობები და საბჭოთა მრავალსართულიანი საცხოვრებელი კორპუსები. საჭიროა ასეთი განახლების მცდელობები კიდევ უფრო გაფართოვდეს, რათა მოიცავდეს ენერგოეფექტურობის ღონისძიებებს, ესთეტიკურ სამუშაოებს შენობის კონვერტზე (არა მხოლოდ წინა ფასადი), აუცილებელია სტრუქტურული გაუმჯობესებები და გრძელვადიანი დებულებები მესაკუთრეთა მიერ შენობის სათანადო მართვისთვის, რათა შეინარჩუნონ საერთო სივრცეები და ობიექტები. [7,30,32]

სახლის მესაკუთრეთა ასოციაციების დაარსება: მიუხედავად იმისა, რომ ბოლო რამდენიმე წლის განმავლობაში უზარმაზარი პროგრესი იქნა მიღწეული HOA-ების დაარსებაში, ჯერ კიდევ მრავალი მრავალსაოჯახო

შენობაა HOA-ების გარეშე. მნიშვნელოვანია, რომ შეიქმნას HOA-ები ყველა მრავალბინიან საცხოვრებელ სტრუქტურებში, რათა მოხდეს სახსრების უფრო ეფექტური კოორდინაცია საერთო ფართებისა და აქტივების შესანარჩუნებლად და საჭიროების შემთხვევაში, შენობის სხვა სამუშაოების განხორციელება სამთავრობო პროგრამებთან ან მის გარეშე. HOA-ებს შეუძლიათ ხელი შეუწყონ მრავალმხრივ ინვესტიციებს კაპიტალის გაუმჯობესებაში, განსაკუთრებით სახელმწიფო ბიუჯეტიდან თანადაფინანსებისას, HOA-ების მიერ აღებული საბანკო სესხების და სუბსიდიების სახით, რომლებიც მიეწოდება ცალკეულ ოჯახებს, რომელთაც არ შეუძლიათ გაუმჯობესების სამუშაოების თანადაფინანსება. ამრიგად, HOA იქნება პირდაპირი კავშირი საბინაო პოლიტიკის/ინვესტიციებს, ძველი საბინაო მარაგის გაუმჯობესებასა და დაბალი და საშუალო კლასის ოჯახებს შორის. მსგავსი კოოპერატიულ პრინციპით მოქმედებს უკრაინაში საბინაო/საოჯახო ასოციაციები. საქართველოში მრავალბინიან საცხოვრებელ სახლებში HOA-ების გავრცელების მიუხედავად, ამ კორპუსებიდან მმართველი კომპანიების არარსებობამ ხშირ შემთხვევაში, საერთო ფართებისა და აქტივების უგულვებელყოფა გამოიწვია. ვალდებულება, რომ უფრო დიდმა HOA-ებმა დაასაქმონ პროფესიონალი მმართველი კომპანია, უზრუნველყოფს მათი საერთო ქონების სისტემატურ შენარჩუნებას. ჩემი კომპანიის მსგავსად, რომელიც ეწეოდა და ეწევა შუამავლურ როლს, ხელისუფლებასა და მობინადრეს / მაცხოვრებელთა კოოპერატივს შორის.

„თბილისის კორპუსის პროგრამა“ ძალიან წარმატებული იყო მრავალბინიანი საცხოვრებელი კორპუსების კაპიტალური გაუმჯობესების ხელშეწყობის კუთხით და შეიძლება ფიქრი მასშტაბის გაზრდაზე. ამ პროგრამის შემოტანა საქართველოს სხვა ქალაქებში მსგავს გაუმჯობესებას უფრო ხელმისაწვდომს გახდის მაცხოვრებლებისთვის, რომლებიც სხვაგვარად ვერ შეძლებენ მსგავსი სამუშაოების განხორციელებას. იქ, სადაც არსებული პროგრამები არ არის, შესაძლოა სხვა პროგრამები შეიქმნას ძველი

სტრუქტურების აღორძინებისა და რეაბილიტაციისთვის, განსაკუთრებით იმ შემთხვევებში, როდესაც მოიჯარეები არიან სოციალურად დაუცველი თემის წევრები.

აუცილებელია სამშენებლო ობიექტებზე დამოუკიდებელი ტექნიკური ზედამხედველობა და შენობის ხარისხის, მდგრადობისა და უსაფრთხოების სისტემატური შემოწმება სავალდებულო იყოს ახალი სამშენებლო კოდექსის და შენობის ნორმებსა და წესების მხედვით, რისი კონტროლიც უნდა განხორციელდეს ნომინირებული პირების მიერ.

ყველა ახალი მშენებლობისთვის უნდა ჩატარდეს სამშენებლო მასალების ხარისხის დადგენა, იზოლაციის გამოყენება და ა.შ. განსაკუთრებული ყურადღება იქნება საჭირო იმ შენობებისთვის, რომლებიც „გაყინული“ იყო 2008-10 წლების ფინანსური კრიზისის დროს, რადგან ისინი შესაძლოა დაუცველები იყვნენ სტიქიის ზემოქმედებისგან და განიცადეს სტრუქტურული გაფუჭება. ასეთი შენობების მიმართ განსაკუთრებული მოთხოვნები მკაფიოდ უნდა განისაზღვროს ახალი სამშენებლო წესებით და ნორმებით და მათი ზედმიწევნით დაცვა გახდეს სავალდებულო.

გარდა ამისა, კოდექსში უნდა იყოს შემუშავებული ინსპექტირების სიხშირე, როგორც მშენებლობის პროცესში, ასევე მისი დასრულების შემდეგ. ეს საჭიროა იმის უზრუნველსაყოფად, რომ შენობები აშენდეს თავდაპირველად დამტკიცებული გეგმების მიხედვით, რომლებზეც დამტკიცდა მშენებლობის ნებართვა. [7,32]

ბაზარი - ხელმისაწვდომობა და დაფინანსება

აღნიშნული ნაშრომის შექმნის მოტივაცია და მიზეზი გახდა ის, რომ საქართველოს ბაზარზე ხარისხი და ხელმისაწვდომობა ურთიერთგამომრიცხავია . კარგი ხარისხის ენერგოეფექტური საცხოვრებლები, (ამის არსებობის შემთხვევაში) უმეტესად მიუწვდომელია უმრავლესობისთვის. ამის გადასაჭრელად ერთ-ერთი გზა კერძო დეველოპერების ყოლაა, რათა უზრუნველყონ „ხელმისაწვდომი“ ერთეულების გარკვეული პროცენტი გადახდის ახალი

სქემის განვითარებაში. უნდა მოხდეს ასეთი ერთეულების ჯვარედინი სუბსიდირება, მაგრამ არ უნდა განსხვავდებოდეს გარეგნულად ან მდებარეობით საბაზრო ფასის ერთეულებისგან. ფართომასშტაბიანი განვითარება, რომელიც ამჟამად მიმდინარეობს თბილისის ტერიტორიაზე, არ აგვარებს ხელმისაწვდომი, მითუმეტეს ენერგოეფექტური საცხოვრებლების დეფიციტს, თუმცა მუნიციპალიტეტის მიერ გამოყოფილია სუბსიდიები, მიწასთან და გადასახადებთან დაკავშირებით შეღავათების გაკეთების სახით. ასეთი განვითარება უნდა დაექვემდებაროს რეგულაციებს, რომლებიც ავალდებულებს, აშენდეს ხელმისაწვდომ ფასად ერთეულების გარკვეული პროცენტი. საბაზრო მექანიზმებისა და ჯვარედინი სუბსიდირების სქემების გათვალისწინებით, დეველოპერებს შესაძლოა არ დასჭირდეთ სუბსიდიები, რათა ხელი შეუწყონ ასეთი მასშტაბური საცხოვრებლის ხელმისაწვდომობას.

შესაძლოა განხილული იყოს ზოგიერთი ახალი რეგულაცია, რომელიც ზღუდავს ბანკებს მათთან დაკავშირებული დეველოპერებისთვის (ზოგიერთ შემთხვევაში შვილობილი კომპანიების) განვითარების სესხების დისკონტირებული განაკვეთების შეთავაზებაში. ეს ბანკები მომხმარებლებს სთავაზობენ იპოთეკურ სესხებს უფრო ხელსაყრელი პირობებით, რომლებიც ყიდულობენ ბანკთან დაკავშირებული უძრავი ქონების დეველოპერების მიერ აშენებულ სახლებს. ბანკების ეს პრაქტიკა, რომლებიც ეწევიან უძრავი ქონებისთ საქმიანობას, ქმნის უთანასწორო სათამაშო პირობებს და თანდაყოლილ ინტერესთა კონფლიქტს. ასეთი ბანკები სავარაუდოდ ჯვარედინ სუბსიდირებას გაუწევენ თავიანთ საქმიანობას უძრავი ქონების ოპერაციებზე ზარალის მიღებით, რათა დაიპყრონ მომხმარებლები მათი საბანკო სერვისებისთვის. მაგალითად, ბანკს, რომელიც ფლობს დეველოპერულ კომპანიას, შეუძლია შესთავაზოს სპეციალური სტიმული ისეთ მყიდველებს, რომლებიც არიან და გახდებიან ბანკის მომხმარებლები. ეს ქმნის ბარიერებს მცირე დეველოპერებისთვის (და ასევე ბანკებისთვის), აფერხებს კონკურენციას საბინაო ბაზარზე და ზღუდავს მომხმარებლისთვის

ხელმისაწვდომ საბინაო არჩევანს. პოლიტიკა შეიძლება შემუშავდეს დეველოპერის ფინანსების მარეგულირებელი კანონებისა და რეგულაციების ყოვლისმომცველი მიმოხილვის საფუძველზე. ეს მიმოხილვა მოიცავს მშენებლობის დაფინანსებას და გეგმის გარეშე შესყიდვებს ფიზიკური პირების მიერ, კაპიტალის შემქმნელის საინვესტიციო ინსტრუმენტებს და ა.შ.

როგორც საქართველოს მიზნის ნაწილი, შეუერთდეს ევროპულ ქარტიას, ურბანული და სივრცითი დაგეგმარება ადგილობრივი თვითმმართველობის ექსკლუზიური კომპეტენცია გახდება. მართველმა ხელისუფლებამ და მუნიციპალიტეტებმა უნდა ჩართონ ადგილობრივი ექსპერტიზა ენერგოეფექტურობაზე, ურბანული დაგეგმარების ჩარჩოების შემუშავებაში. ამავდროულად, მუნიციპალიტეტებს დასჭირდებათ მნიშვნელოვანი შესაძლებლობების განვითარება სივრცითი დაგეგმარების სფეროში, ასევე ადეკვატური დაფინანსება დაგეგმვის პასუხისმგებლობის აღების მიზნით. გარდა ამისა, უნდა გაძლიერდეს საკანონმდებლო ბაზა, რომელიც არეგულირებს ადგილობრივი თვითმმართველობების მონაწილეობას ქალაქგეგმარებაში, განსაკუთრებით კი გენერალური გეგმების შემუშავებასთან დაკავშირებული კანონქვემდებარე აქტები, მათ შორის კანონი ენერგოეფექტურობის შესახებ.

მთავრობამ შეიძლება განიხილოს პროფესიული კონტინგენტის შექმნა სივრცითი დაგეგმარების სფეროში, რათა გაზარდოს შესაძლებლობები ადგილობრივ დონეზე, განსაკუთრებით მცირე ქალაქებში და სოფლად. შესაბამისად უნდა შემუშავდეს სასწავლო გეგმა, მაგალითად, სახელმწიფო უნივერსიტეტების საბაკალავრო და სამაგისტრო პროგრამებზე. საქართველოში საცხოვრებლის განვითარებაში ჩართული პროფესიონალების შესაძლებლობები და ცოდნა არაადეკვატურია და უნდა გაუმჯობესდეს საერთაშორისოდ მიღებული სტანდარტების მიხედვით (მაგალითად: ინჟინერიის მაგისტრის ხარისხი ან მასთან დაკავშირებული დისციპლინა). ამ უკანასკნელმა უნდა გაიაროს ტრენინგი, რათა შეძლოს

ახალი მასალებისა და ხელსაწყოების მართვა, რაც მოითხოვს სპეციალურ უნარებსა და ცოდნას.

მაგალითისთვის: თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტისა და საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის შესაბამისი აკადემიური ერთეულები მონაწილეობენ ევროპის მიერ დაფინანსებულ TEMPUS-ის პროექტში არქიტექტურისა და ურბანული დაგეგმარების კურიკულუმების შემუშავებაზე. პროექტი მიზნად ისახავს ზემოაღნიშნულ სფეროში ჰარმონიზებული სასწავლო გეგმების შემუშავებას ევროპულ და რამდენიმე პოსტსაბჭოთა უნივერსიტეტს შორის, რათა მათ შეძლონ და შეიმუშაონ თავსებადი აკადემიური პროგრამები, გასცენ ორმაგი დიპლომები ურბანული დაგეგმარების მაგისტრის ხარისხით. მსგავსი პროგრამა თავისუფლად შესაძლებელია მოიცავდეს ენერგოეფექტურობის როლის განვითარებას არსებულ და სამომავლო მშენებლობაში. [5,8,32]

შემაჯამებელი მონახაზი

ყოველივე ზემოთთქმულიდან, ცალსახაა რამდენად მაშტაბური და გლობალური საკითხია ახალი და ძველი ნაგებობების ენერგოეფექტურობა, მათი რეაბილიტაცია, ხარისხის კონტროლი, პროფესიული კვალიფიკაცია და რამხელა სოციალურ - ფინანსური ფონი გასდევს ამ ყველაფერს.

გზა, შედეგის მისაღებად პირველ რიგში გადის სამთავრობო, კერძო, პროფესიულ, აკადემიურ, სამოქალაქო სივრცეებში ცოდნის გარღმავებაზე. სწორედ ესაა ზემოდან ქვემოთ და ქვემოდან ზემოთ მუშაობის პრინციპი, ცოდნის გავრცელება და გაზიარება, საერთაშორისო პრაქტიკის ადაპტაცია.

მინდა სწორედ გავიგოთ ზემოთ თქმულის მიზანი რაში მგომარეობს: ნაშრომის სირთულეც და სიმარტივეც იმაშია, რომ რამდენადაც მარტივი შეიძლება იყოს ერთის მხრივ სისტემის ჩამოყალიბება, (რომელიც მორგებადი არის ქართულ მშენებლობას, უმეტესად და არ გამოირიცხავს სხვა სისტემათა გამოყენებას) იმდენად რთულია მისკენ გასავლელი გზა, და სამოქმედო გეგმის, სტრატეგიის შემუშავება.

„თბოსაიზოლაციო ფასადის სისტემის სწორი ტექნოლოგიის შემუშავება და გამოყენება = ენერგოეფექტურობის შესახებ ეროვნული სამოქმედო გეგმის შემუშავების, ერთის მიღება მეორის გარეშე არასწორი ტოლობაა.“

მიზანი / სიახლე, მგომარეობდა სწორი სისტემის შემუშავებაში, სისტემათა შედარებაში და საერთაშორისო სტანდარტების მასალების გამოყენებაში. მის ფარგლებში აქცენტი გაკეთდა, გარე კომპოზიტურ სისტემაზე მინერალურ ბაზაზე.

კვლევის ფარგლებში მოხდა მისი, როგორც ცდების დონეზე შედარება, გამოყენებადობის, უსაფრთხოების, მრავალფეროვნების კუთხით და ასევე ფინანსური თვალსაზრისით. იხილეთ თანდართული მასალები.

როგორც კვლევის გეზმა გვაჩვენა, ქართულ ბაზარზე (ახალ და ძველ მშენებლობაში) სხვებთან შედარებით უფრო მორგებადი გამოყენებით არის ETICS_ის სისტემა, რაც ამ ნაშრომის საკვლევ საკითხს წარმოაგენდა და მიზნად ისახავდა მის შედარებას სხვა სისტემებთან. იხილეთ თანდართული მასალები.

კონკრეტული საკითხის გაშლისას შეუძლებელი იყო, არ შევხებოდით გლობალურ ჭრილში ენერგოეფექტურობის მნიშვნელობის საკითხს. საიდან გამომდინარეობს, რამდენად გლობალურია და რამდენად წარმოედგენს საერთაშორისო კვლევის საგანს. საიდან გამომდინარეობს სირთულეები და რა გადაწყვეტილებების მიღება იქნება გონივრული და ეფექტური. გლობალურ ჭრილში გადაწყვეტილების მიღება მდგომარეობს სწორი სამოქმედო სტრატეგიის შემუშავებაში, საერთაშორისო პრაქტიკაზე დაყრდნობით. რაშიც ნაგულისხმევი იყო რომ ახალი ველოსიპედის გამოგონება არ არის საჭირო, რაც იკვეთება ნაშრომის მსველობისას და გვთავაზობს მიმართულებებს, რა კუთხითაც შეგვიძლია მუშაობა.

იმისათვის, რომ მოვახერხოთ ეროვნული პოლიტიკის ჩამოყალიბება, ჩვენ უნდა გვქონდეს განსაზღვრული მკაფიო, კონკრეტული გადაწყვეტილებები, რაც პირდაპირპროპორციულად გულისხმობს სწორ სისტემურ (ტექნოლოგიას + მასალები) ცოდნას საკითხის გასამართლებლად.

სიახლეს არ წარმოადგენს ის, რომ სისტემა, სისტემები და მასალები დღესაც გამოიყენება ჩვენს ყოველდღიურობაში და არც კონკრეტულად ETICS-ის სისტემა არ წარმოადგენს ინოვაციას, რომელიც მხოლოდ ნაშრომიდან გახდა ცნობილი. გადამწყვეტ ფაქტორს აქ თამაშობს სიზუსტე, სიზუსტე კონკრეტულ სამშენებლო გადაწყვეტილების, სწორი პოლიტიკის შემუშავების. ეროვნული გეგმის კუთხით, რომელიც სისტემას (ტექნოლოგიას) გამოიყენებს, როგორც მექანიზმს ეროვნული სტრატეგიის ჩამოყალიბების ბერკეტად.

გამოყენებული ლიტერატურის ნუსხა

1. T.Harwell., DG Environment by AEA, Report for the European Commission., Green Public Procurement Thermal Insulation Technical Background Report – June 2010.
2. Eric Martinot. The World Bank. Investments to Improve the Energy Efficiency of Existing Residential Buildings in Countries of the Former Soviet Union. Pg 165
3. Stefan Bouzarovski, Joseph Salukvadze and Michael Gentile. “A Socially Resilient Urban Transition? The Contested Landscapes of Apartment building extensions in Two Post-communist Cities.” in Urban Studies. Volume 48, issue 13, year 2011, pp. 2689-2714 [0042-0980 Print/1360-063X Online 1-26, 2010]
4. Alice Pittini. Housing Affordability in the EU: Current situation and recent trends. - Jan 2012. 154 Pg.
5. United National Economic Commission for Europe. Country Profiles on the Housing Sector: Georgia: United Nations Economic Commission for Europe (UNECE), 2007.
6. United States Agency for International Development and CHF International Georgia. - ASSESSMENT OF ENERGY EFFICIENT CONSTRUCTION MATERIALS AND PRODUCTS MARKET IN GEORGIA.
7. Ministry of Sustainability & Development of Georgia, The World bank., Georgian Urban Strategy – Priority III. Housing. December 2015.
8. Ministry of Economy and Sustainable Development of Georgia. Urban indicators. Tbilisi, Georgia, 2012.
9. Dr. K. Melikidze, Sustainable Development and Policy (SDAP) Center, Tbilisi, Georgia - Energy Efficiency Approach for Buildings in Georgia: Energy Passport Software Program and Certification of Buildings. Report, 23Pg.
10. The Economist. Rebuilding Old Tbilisi: A new look for Old Tbilisi. 6 October, 2010. http://www.economist.com/blogs/easternapproaches/2010/10/rebuilding_old_tbilisi
11. T.Fuster., Neue Z. Zeitung., ECONOMIC COMMISSION FOR EUROPE. REGIONAL ANALYSIS OF POLICY REFORMS TO PROMOTE ENERGY EFFICIENCY AND RENEWABLE ENERGY INVESTMENTS. (2009, August 26). 245 Pg.
12. Tatiana Vavilova^{1,*}, and Irina Zhdanova. Samara State Technical University, Institute of Architecture and Civil Engineering, Kiev. - Energy saving methods as a necessary component of architectural improvement of uniform housing development. 194, Molodogvardeyskaya St., 443001

13. M.I. Nizovtseva, V.T. Belyib, A.N. Sterlygovaa - Laboratory Problems of Energy Savings, Institute of Thermophysics, Academy of Science, The facade system with ventilated channels for thermal insulation of newly constructed and renovated buildings. 09/2017 www.elsevier.com/locate/enbuild
14. Satu Paiho *, Tuomo Ojanen, Isabel Pinto Seppä and Martta Paavola VTT Technical Research Centre of Finland Ltd. - Critical Performance Aspects of Retrofitting Apartment Buildings Using a Multifunctional Façade System
15. UNITED NATIONS ECONOMIC COMMISSION FOR EUROPE Joint Task Force on Energy Efficiency Standards in Buildings - Mapping of Existing Energy Efficiency Standards and Technologies in Buildings in the UNECE Region. GENEVA, 2018
16. M Čekon¹ and K Struhala¹ Centre AdMaS, Faculty of Civil Engineering, Brno University of Technology, Czechia - Thermal, energy and life-cycle aspects of a transparent insulation façade: a case study
17. AB Hällebergsvägen., FoamglassBuilding. Stenkullen - Insulation system for Façades. Pittsburgh Corning Scandinavia 7, SE-44360 www.foamglas.com
18. International Energy Agency. (IEA) (2009). Energy Statistics of Non-OECD Countries and Energy Balances of Non-OECD Countries. Paris: IEA.
19. United Nations Framework Convention on Climate Change., List of Annex I Parties to the Convention. April, 12,2009
20. International Energy Agency (IEA). (2009). Key World Energy Statistics 2009. Retrieved.,October12,2009, http://www.iea.org/textbase/nppdf/free/2009/key_stats_2009.pdf
21. N.dodson., The Economist. Gross Domestic Product. Retrieved October 12, 2009, <http://www.economist.com/research/Economics/alphabetic.cfm?term=gdp#gdp>
22. EAE. European Association for External Thermal Insulation Composite Systems. European Guideline from www.ea-etics.com
23. Paraschiv Lizica Simona, Paraschiv Spiru*, Ion V. Ion. International Scientific Conference “Environmental and Climate Technologies”, CONECT 2017, 10–12 May 2017, Riga, Latvia - Increasing the energy efficiency of buildings by thermal insulation
24. EUROPEAN COMMISSION. OFFICE FOR INFRASTRUCTURE AND LOGISTICS, BRUSSELS – Manual of standard building specifications. Version of 12 December 2011

25. Insulation for Sustainability. / A study by XCO2 for BING, Forum for the Future, think tank and research group on sustainable development. www.forumforthefuture.org.uk
26. Hao Wang 1,2 , Pen-Chi Chiang 3, Yanpeng Cai 1,2,4,* , Chunhui Li 5 , Xuan Wang 2,5, Tse-Lun Chen 3, Shiming Wei 6,7 and Qian Huang. State Key Laboratory of Water Environment Simulation, School of Environment, Beijing Normal University, Beijing 100875, China; wanghao_bnu@163.com - Application of Wall and Insulation Materials on Green Building: A Review
27. Satu Paiho | Rinat Abdurafikov | Ha Hoang | Malin zu Castell-Rüdenhausen | Åsa Hedman | Johanna Kuusisto - A case study from Moscow. / Business aspects of energyefficient renovations of Soviet era residential districts
28. Mark Urban., Department of Housing, Planning and Local Government. Building Regulations 2017.
29. Dr. Volker Kienzlen, Hans Erhorn, Helmut Krapmeier, Prof. Dr. Thomas Lützkendorf, Johannes Werner, Prof. Andreas Wagner – (Arguments aimed at overcoming misunderstandings) / KEA Climate Protection and Energy Agency of Baden-Württemberg GmbH / The significance of thermal insulation
30. Bjørn Petter, Jelle Arild, Gustavsen Ruben Baetens., The High Performance Thermal Building Insulation Materials and Solutions of Tomorrow., 2017, 06
31. V N Alekhin., Materials Science and Engineering - Facade Structures for Energy-efficient Buildings To cite this article: et al 2018 IOP Conf. Ser.: Mater. Sci. Eng. 463 042051
32. Commission of the European Communities Office for Infrastructure and Logistics – STANDARD BUILDING., Brussels L86 02/051 B-1049 Brussel.

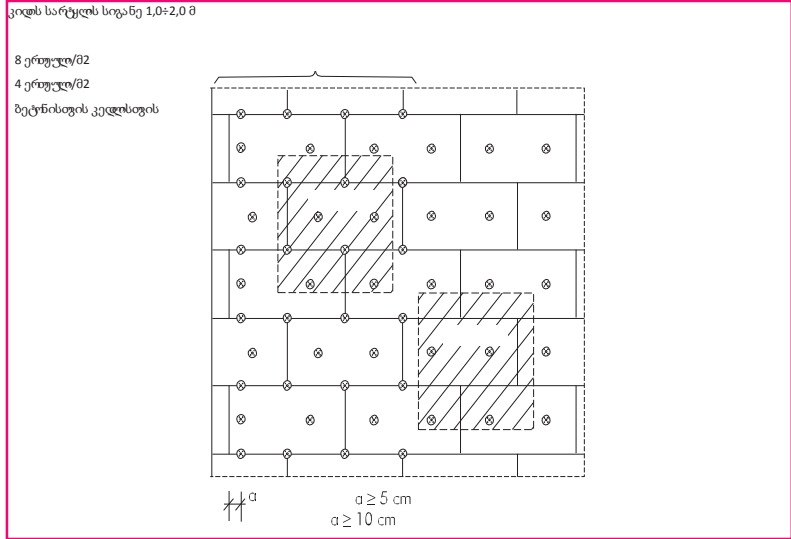
დანართი

თანდართული მასალები

გარე კომპოზიტური სისტემით მოწყობა #1 – 23

დაფების მექანიკური დამაგრების ელემენტებით - EPS #1

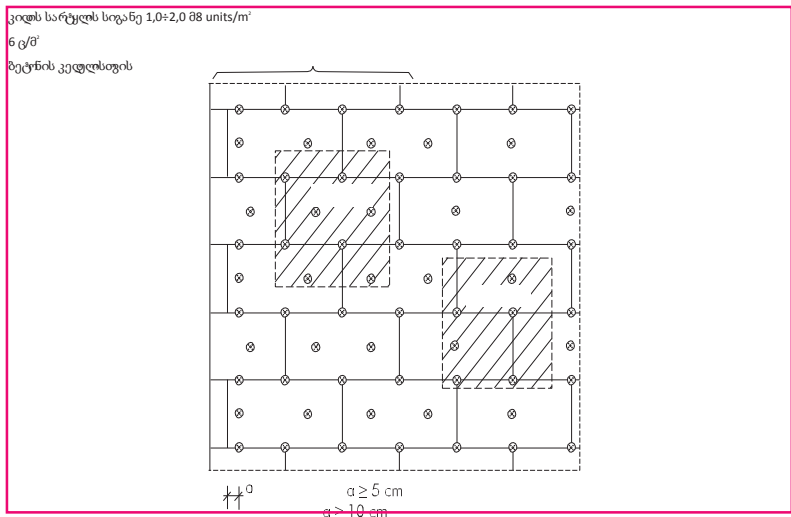
შენობის კიდეების სიგანე	
მდე 8 მ	1.0 მ
8-დან - 16 მ	1,5 მ
16 მ	2.0 მ-ზე



მინერალური ბაზზის დაფების დამატებითი დამაგრება, მექანიკური

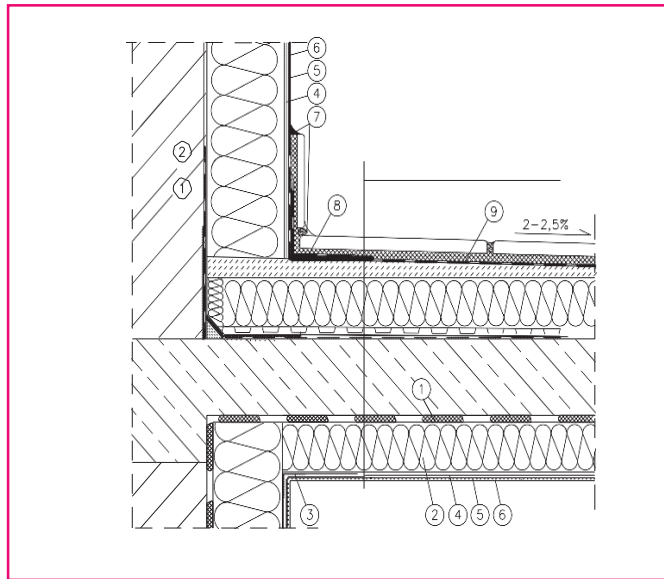
ფქსაციის ელემენტებით #2

შენობის კიდეების	ქამრის სიგანე
მდე 8 მ 1.0 მ	
8-დან 16 მ	1,5 მ
16 მ-2.0 მ-ზე მეტი	



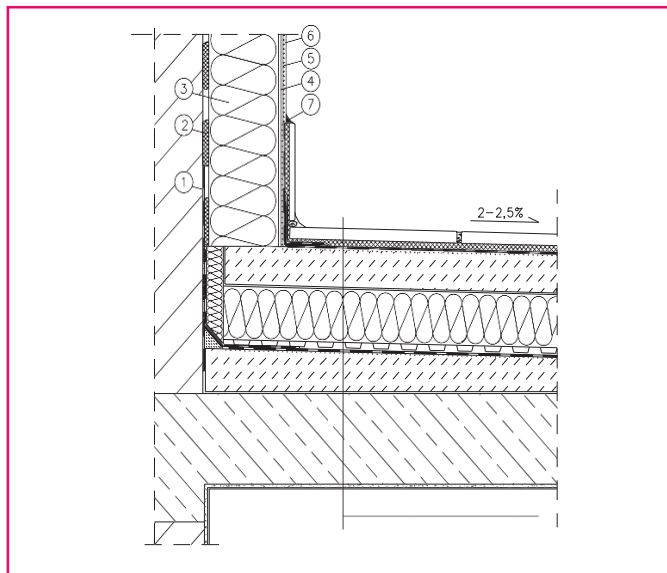
შეერთება აივნის ფილასთან #3

1. წებოვანი ხსნარი
2. თბოიზოლაცია
3. კუთხის ზოლი ინდუსტრიულად წებოვანი ბადით
4. წებოვანი და გამაძლიერებელი ნალმტყორცნები
5. პრაიმინგის საღებავი
6. ფასადის ბათქაში
7. დალუქვის
8. ლენტი
9. წყალგაუმტარი მასალა



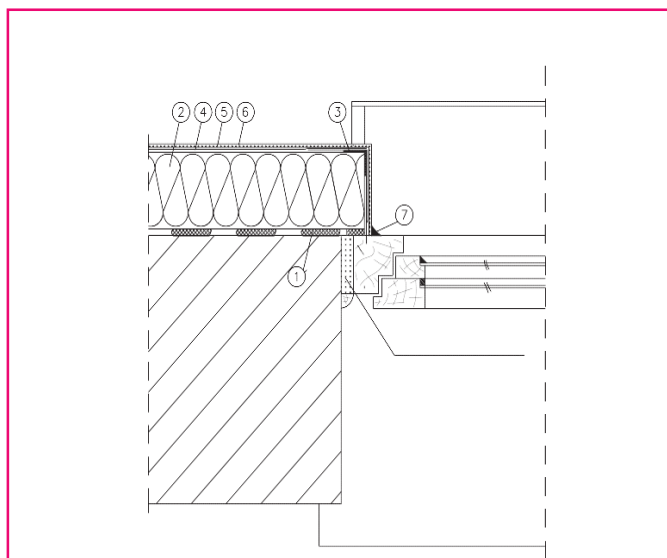
გადაბმის წერტილები ტერასაზე #4

1. იზოლაცია
2. წებოვანი ხსნარი
3. თბოიზოლაცია
4. წებოვანი და გამამაგრებელი ხსნარი
5. პრაიმინგის საღებავი
6. ფასადის ბათქაში
7. ჰერმეტიზაცია



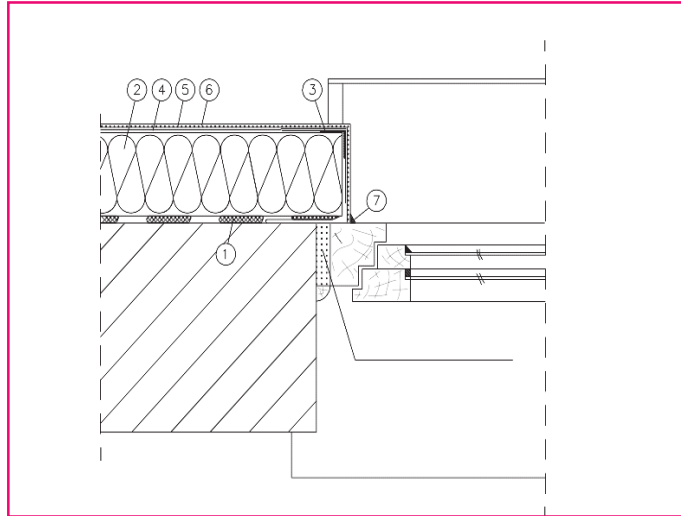
ჩარჩოების თერმული იზოლაცია #5

1. წებოვანი ხსნარი
2. თბოიზოლაცია
3. კუთხის ზოლი ინდუსტრიულად წებოვანი ბადით
4. მინის ბოჭკოვანი გამამაგრებელი ბადის ფენა
5. პრაიმინგის საღებავი
6. ფასადის ბათქაში
7. ჰერმეტიკი ან ფანჯრის ჩარჩოს პროფილი



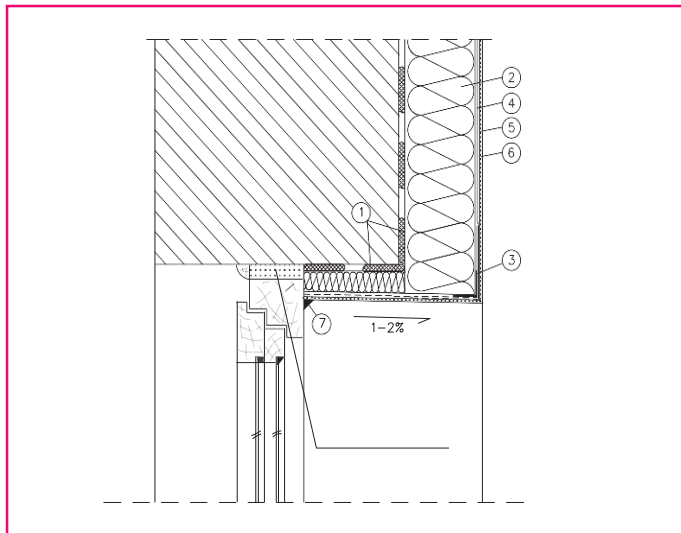
ჩარჩოების თერმული იზოლაცია #6

1. წებოვანი ხსნარი
2. თბოიზოლაცია
3. კუთხის ზოლი ინდუსტრიულად წებოვანი ბადით
4. მინის ბოჭკოვანი გამამაგრებელი ბადის ფენა
5. პრაიმინგის საღებავი
6. ფასადის ბათქაში
7. ჰერმეტიკი ან ფანჯრის ჩარჩოს პროფილი



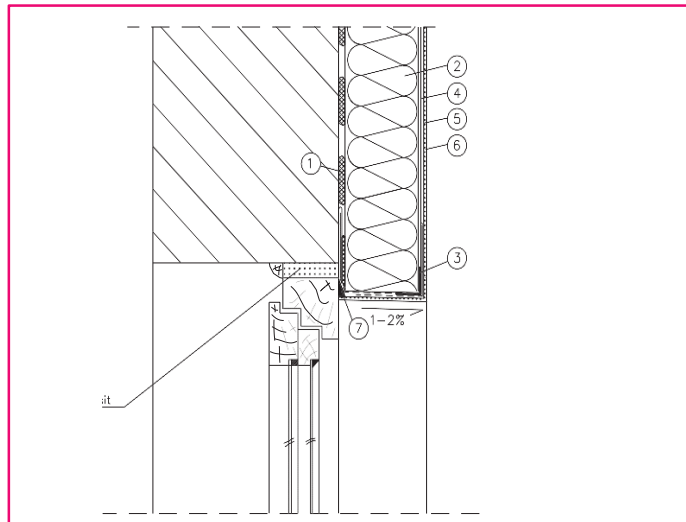
კედლის კუთხის თბოიზოლაცია #7

1. წებოვანი ხსნარი
2. თბოიზოლაცია
3. კუთხის ზოლი ინდუსტრიულად წებოვანი ბადით
4. მინის ბოჭკოვანი გამამაგრებელი ბადის ფენა
5. პრაიმინგის საღებავი
6. ფასადის ბათქაში
7. დალუქვის ან ფანჯრის ჩარჩოს პროფილი



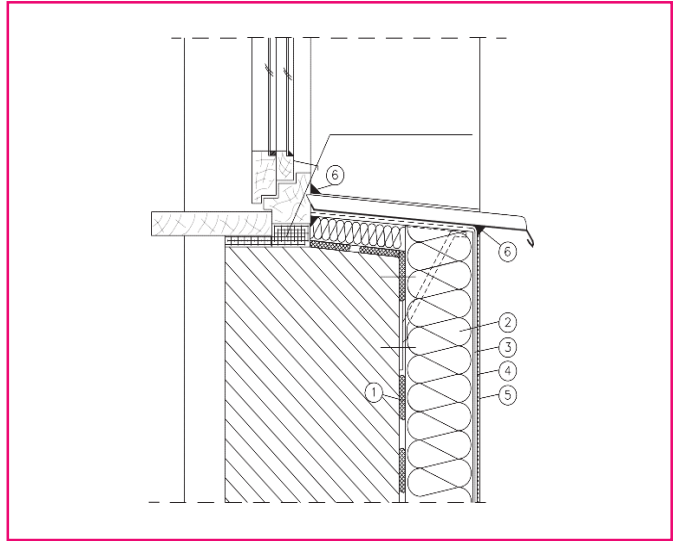
ფანჯრის კედლის თბოიზოლაცია კედელზე #8

1. წებოვანი ხსნარი
2. თბოიზოლაცია
3. კუთხის ზოლი ინდუსტრიულად წებოვანი ბადით
4. მინის ბოჭკოვანი გამამაგრებელი ბადის ფენა
5. პრაიმინგის საღებავი
6. ფასადის ბათქაში
7. დალუქვის ან ფანჯრის ჩარჩოს პროფილი



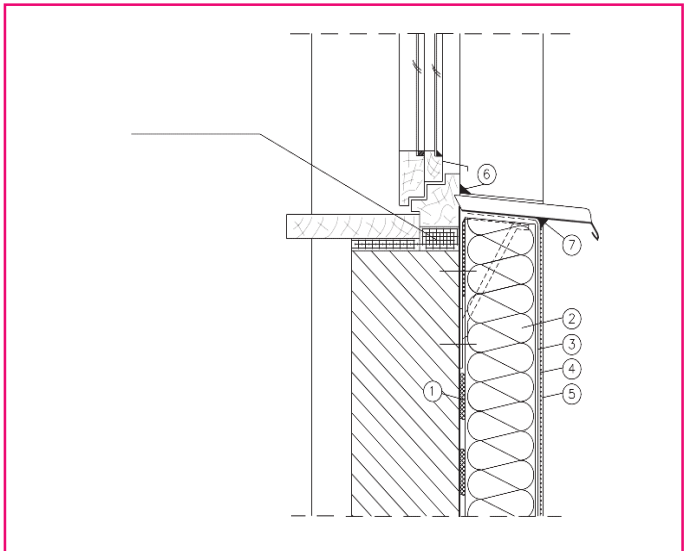
ფანჯრის ქვეშ თბოიზოლაცია #9

1. წებოვანი ხსნარი
2. თბოიზოლაცია
3. მინის ბოჭკოვანი გამაძლიერებელი ბადის ფენა
4. პრაიმინგის საღებავი
5. ფასადის ბათქაში
6. ჰერმეტიზაცია ან ფანჯრის რაფის პროფილი



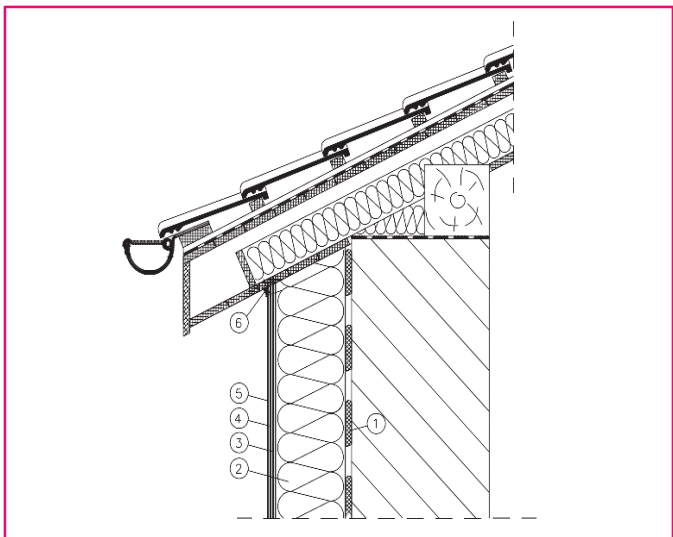
ფანჯრის ქვეშ კედლის თბოიზოლაცია #10

1. წებოვანი ხსნარი
2. თბოიზოლაცია
3. მინის ბოჭკოვანი გამაძლიერებელი ბადის ფენა
4. პრაიმინგის საღებავი
5. ფასადის ბათქაში
6. დალუქვის
7. დალუქვის ან ფანჯრის რაფის პროფილი



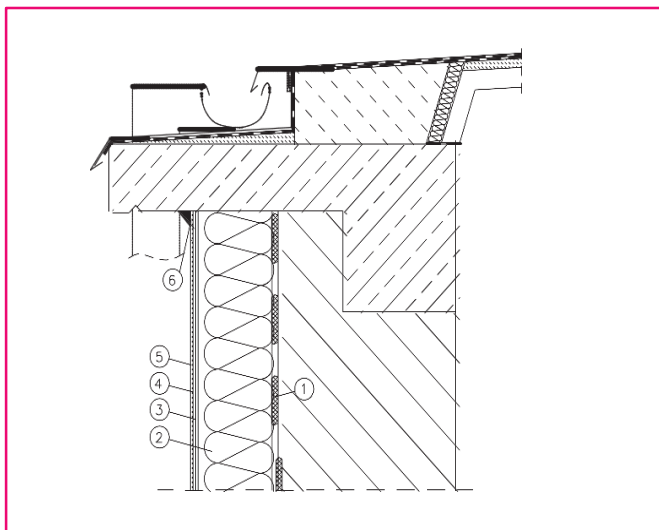
შეერთება ხის სახურავის საფარებთან #11

1. წებოვანი ხსნარი
2. თბოიზოლაცია
3. მინის ბოჭკოვანი გამაძლიერებელი ბადის ფენა
4. პრაიმინგის საღებავი
5. ფასადის ბათქაში
6. ჰერმეტიზაცია



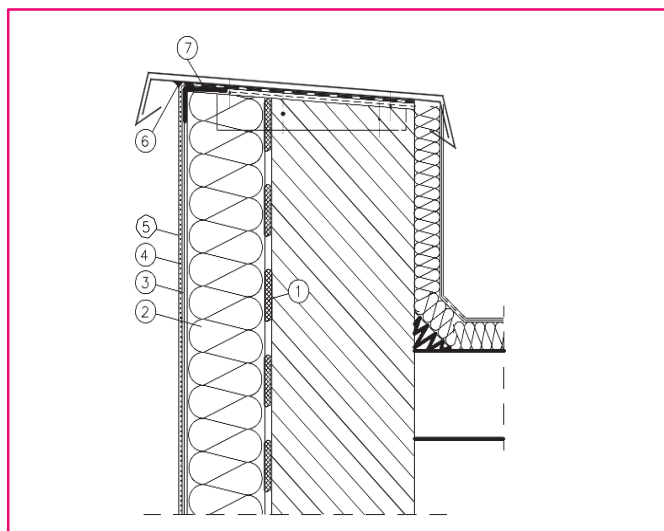
კავშირი კოვერტიანი სახურავის იატაკის კარნიზთან #12

1. წებოვანი ხსნარი
2. თბოიზოლაცია
3. მინის ბოჭკოვანი გამაძლიერებელი ბადის ფენა
4. პრაიმინგის საღებავი
5. ფასადის ბათქაში
6. ჰერმეტიზაცია



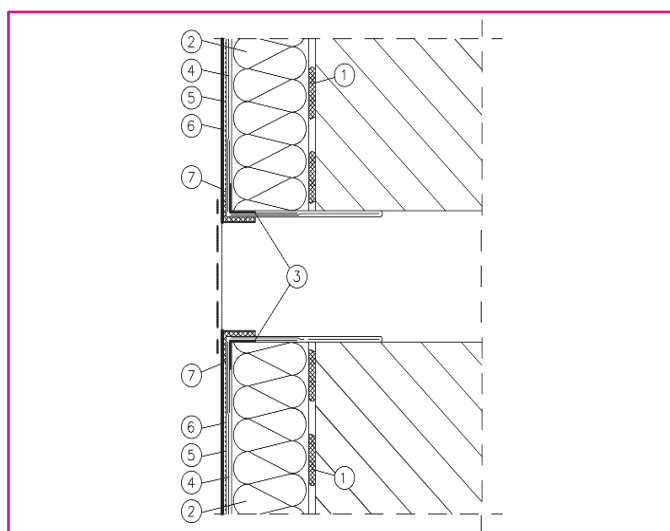
პარაპეტის ქვეშ თბოიზოლაციის მოწყობა #13

1. წებოვანი ხსნარი
2. თბოიზოლაცია
3. მინის ბოჭკოვანი გამაძლიერებელი ბადის ფენა
4. პრაიმინგის საღებავი
5. ფასადის ბათქაში
6. დალუქვის
7. კუთხის ზოლები ბადით



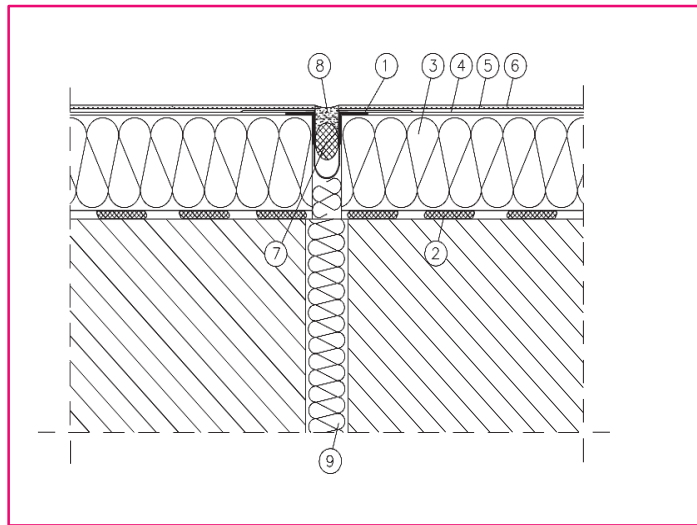
გადაბმები ჰაერგამსვლელებთან #14

1. წებოვანი ხსნარი
2. თბოიზოლაცია
3. კუთხის ზოლები ინდუსტრიულად წებოვანი ბადით
4. მინის ბოჭკოვანი გამამაგრებელი ბადის ფენა
5. პრაიმინგის საღებავი
6. ფასადის ბათქაში
7. ჰერმეტიზაცია



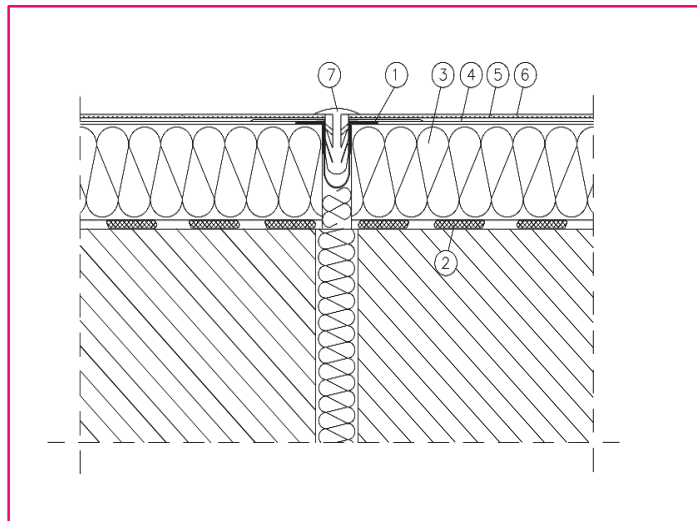
ტემპერატურული შოვის მოწყობა - სადეფორმაციო ლენტით და პოლიურეთანის ჰერმეტიკით #15

1. გაფართოების პროფილი
2. წებოვანი ხსნარი
3. თბოიზოლაცია
4. მინის ბოჭკოვანი გამამაგრებელი ბადის ფენა
5. პრაიმინგის საღებავი
6. ფასადის ბათქაში
7. პოლიურეთანის შესაფუთი კაბელი
8. პოლიურეთანის ჰერმეტიკი
9. პოლიურეთანის (PU) ქაფი



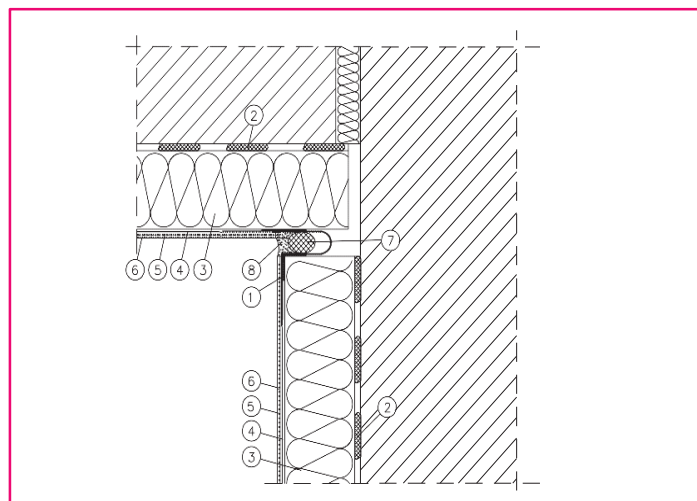
ტემპერატურული შოვის ჰერმეტიზაცია - საკომპენსაციო პროფილებით დახურვა #16

1. გაფართოების ლენტი
2. წებოვანი ხსნარი
3. თბოიზოლაცია
4. მინის ბოჭკოვანი გამამაგრებელი ბადის ფენის პრაიმინგი საღებავი
5. ფასადის ბათქაში
6. გაფართოების პროფილი



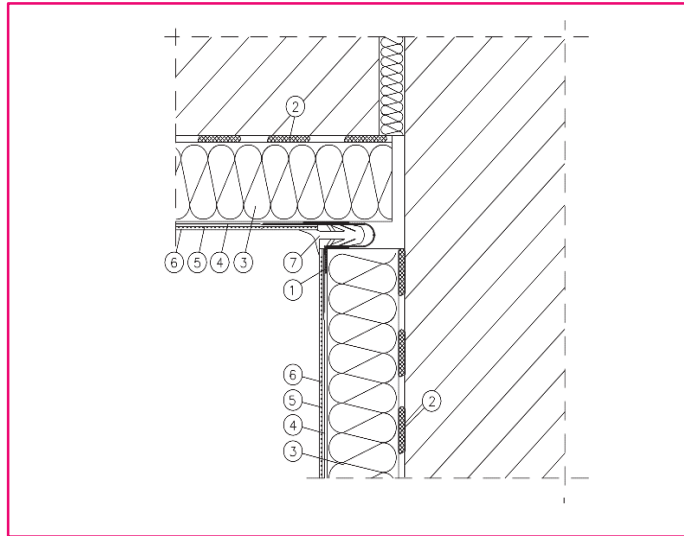
დეფორმაციული შოვის კუთხის ჰერმეტიზაცია - პოლიურეთანის ლენტით გადახურვა #17

1. გაფართოების პროფილი
2. წებოვანი ხსნარი
3. თბოიზოლაცია
4. მინის ბოჭკოვანი გამამაგრებელი ბადის ფენა
5. პრაიმინგის საღებავი
6. ფასადის ბათქაში
7. პოლიურეთანის შესაფუთი კაბელი
8. პოლიურეთანის ჰერმეტიკი



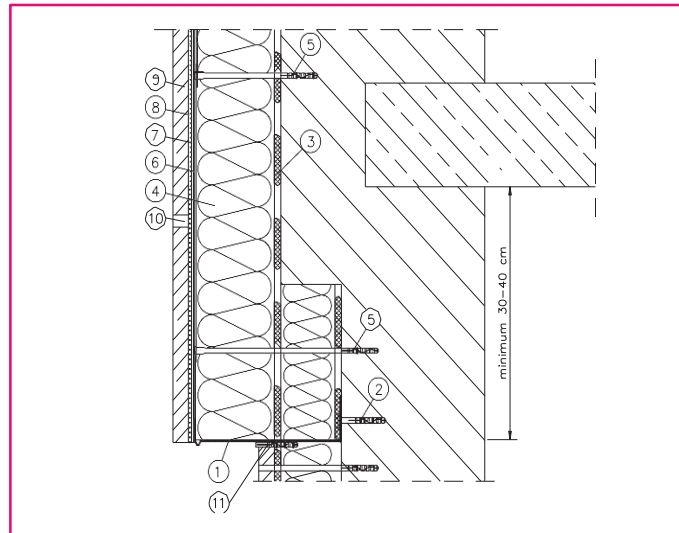
კუთხის ჰერმეტიზაცია საკომპენსაციო პროფილით #18

1. გამაფართოებელი ლენტა
2. წებოვანი ხსნარი
3. თბოიზოლაცია
4. მინის ბოჭკოვანი გამამაგრებელი ბადის ფენა
5. პრაიმინგის საღებავი
6. ფასადის ბათქაში
7. გაფართოების პროფილი



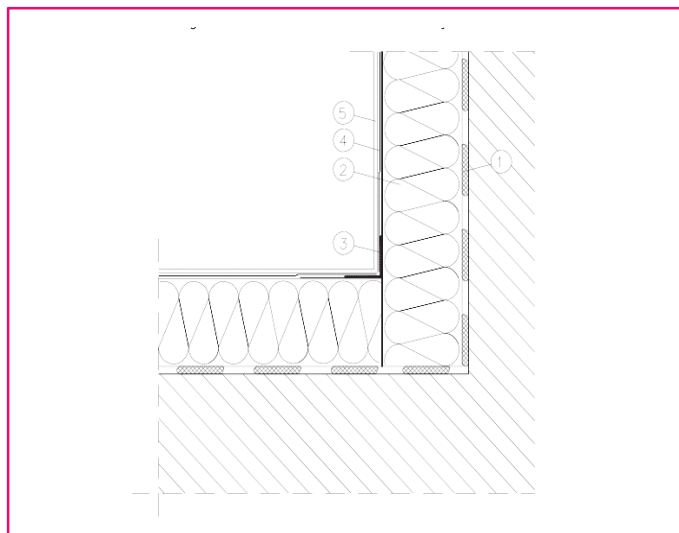
კერამიკული სისტემა კედელზე - კედლის ძირზე (ცოკოლი) #19

1. ცოკოლის პროფილი ან კუთხის ზოლი წვეთოვანი თავსახურით
2. ცოკოლის პროფილის დასამაგრებელი ანკერი + მანძილის ფირფიტა
3. წებოვანი ხსნარი
4. თბოიზოლაცია
5. სამაგრი წამყვანი
6. მინის ბოჭკოვანი გამამაგრებელი ბადის ფენა
7. წებოვანი და გამამაგრებელი ნაღმტყორცნები
8. წებოვანი ნაღმტყორცნები
9. კერამიკული ფილები, ბუნებრივი ქვები
10. Grand'Elit ელასტიური გრუტი, კლინკერის ფიქსატორი
11. პოლიურეთანის დალუქვა



შენიშნის ჩაზნექილი კედლის თბოიზოლაცია #20

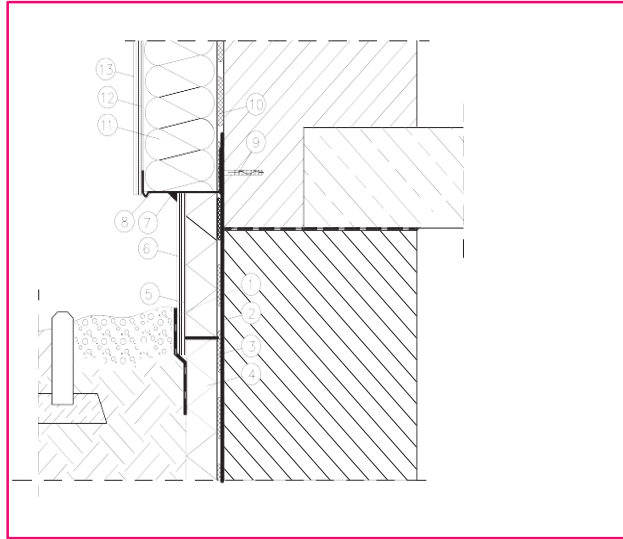
1. წებოვანი საფიქსაციო
2. EPS/XPS
3. ლითონის ან PVC კუთხის პროფილი
4. სამრეწველო წებოვანი ბადით
5. გამაგრებულია მინის ბოჭკოვანი ბადის ერთ/ორმაგი კომბინაციით*
5. სისტემის თაბაშირი



** მედეგობა დამოკიდებულია ბოლო პირის ტიპზე

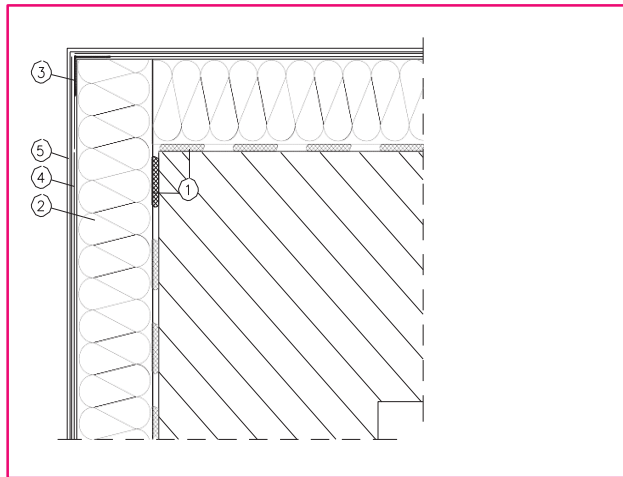
საძირკვლის მონაკვეთის მოწყობა #21

1. ჰიდროსაიზოლაციო საფარი
2. ბიტუმიანი წყალგაუმტარი საფარი
3. წებოვანი ხსნარი
4. EPS/XPS
5. მინის ბოჭკოვანი ბადე
6. საწყისი პროფილი
7. ძირის პროფილის მექანიკური ფიქსაცია + PVC დისტანციური სპეისერი
8. წებოვანი ხსნარი
9. EPS
10. ბოჭკოვანი ბადე
11. საბოლოო საფარის პირი



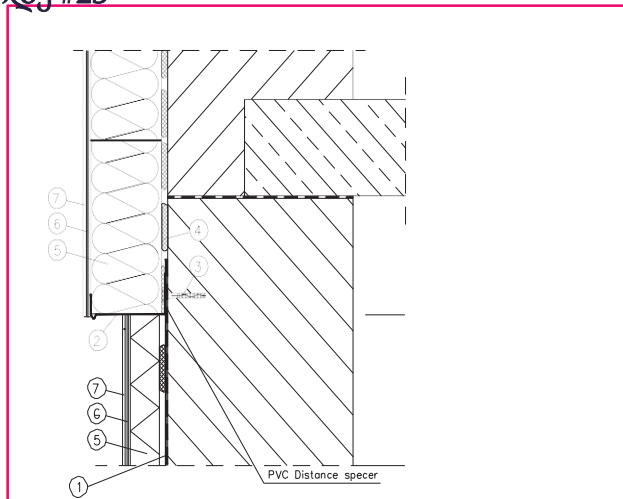
შენიშნის კიდის თბოიზოლაცია #22

1. წებოვანი ხსნარი
2. EPS/XPS
3. ლითონის ან PVC კუთხის პროფილი სამრეწველო წებოვანი ბადით
4. გამაგრებულია მინის ბოჭკოვანი ბადის ერთჯერადი/ორმაგი კომბინაციით *
5. ფურცლსაფრ



თბოიზოლაციის სისტემის ქვედა კიდე #23

1. ვერტიკალური ჰიდროსაიზოლაციო იზოლაცია
2. Socle როფილი
3. ძირის პროფილის მექანიკური ფიქსაცია + PVC დისტანციური სპეისერი
4. EPS/XPS
5. მინის ბოჭკოვანი ბადის კომბინაცია *
6. ფურცლსაფრ



** მედეგობა დამოკიდებულია ბოლო პირის ტიპზე

კვლევის პერიოდში ობიექტებზე შესრულებული სამუშაოები



თბილისი 2019 – 2020 წელი.
ვანის ქუჩა. ფასადის შეფუთვა



პრაქტიკული მოქმედებები
სარემონტო სამუშაოები ი.მაჩაბლის
ქუჩაზე.
თბილისი 2021 – 22 წელი.
მათ შორის ფასადის თბოიზოლაცია
და რესავრაცია.

კვლევის პერიოდში ობიექტებზე შესრულებული სამუშაოები

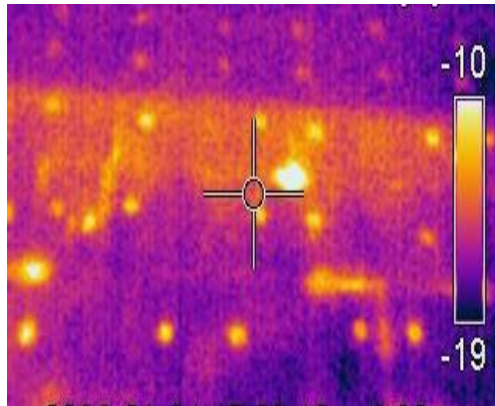


ბათუმი 2018 წელი. სასტუმრო Alliance Privilege – საცდელი სისტემი მოწყობა და შემოწმება. სრული ფართი - 7147მ²

კვლევის პერიოდში ობიექტებზე შესრულებული სამუშაოები

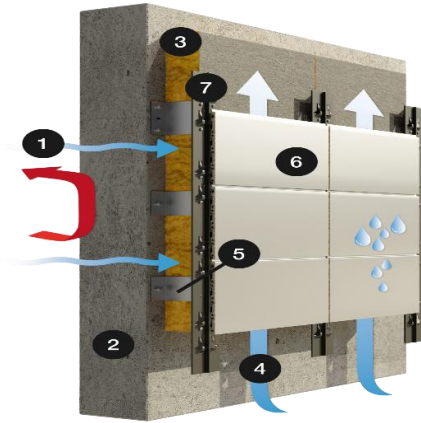


კვარიათი. 2021-22 წელი. ფასადის შესაფუთი სამუშაოები. მუშაობის პროცესში ზედაპირის შემოწმება ტენის შემცველობაზე



- ცდის პირობებში, ლაბორატორიაში თაბაშირმუყას დაფებზე, სისტემის აწყობა.
- ძირს გვერდიგვერდ შეკვრა, გამათბობლიან იატაკზე. იმის გასაგებად აპარატის მეშვეობით თუ გამოჩნდებოდა რეალურად სად იქნებოდა დანაკარგი და სად არა. (2მ X 2.75მ)
- ოთახის ტემპერატურა +10C ° დავწიეთ

ვენტილირებად ფასადის ელემენტები



1. ქვეკონსტრუქციის ჰორიზონტალური და ვერტიკალური ღერძების მონიშვნა და შესაკრავების ხვრელების გაბურღვა;
2. სამაგრების მონტაჟი;
3. თბოიზოლაციის ფენის დაყენება;
4. ქარის და ჰიდროპროტექტორული მემბრანის დამონტაჟება;
5. გიდების და კუთხის ელემენტების მონტაჟი;
6. მოსაპირკეთებელი ელემენტების მონტაჟი;
7. კონსტრუქციულ ნაწილებთან კავშირების დაყენება



2020 წელი. თბილისი. სასტუმროს დანიშნულების ობიექტი. მთლიანი

- დამორება, ფირფიტასა და შიდა ზედაპირს შორის 40 -42სმ სივრცე საიზოლაციო (მემბრანა) და მოპირკეთების ფირფიტების შიდა ზედაპირს შორის - 40~60 მმ, მაქსიმალური ზომა - 200 მმ. სავენტილაციო სივრცის მინიმალური ზომაა - 20 მმ.
- ჰაერის სავენტილაციო სივრცის გაანგარიშება განისაზღვრება პროექტით



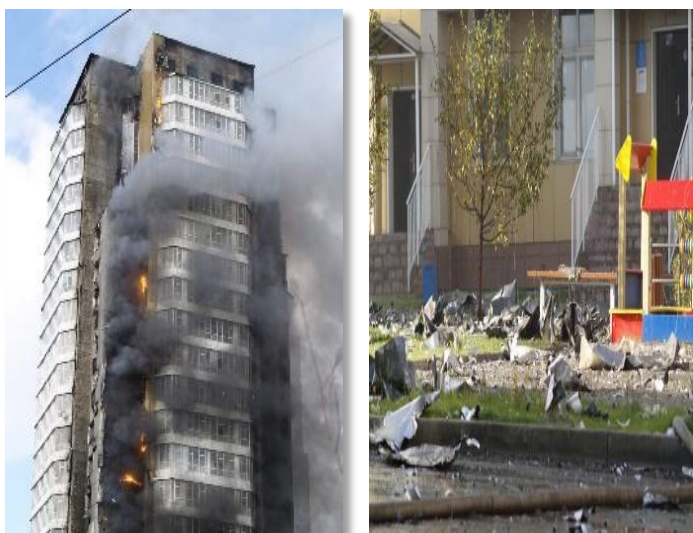
2021წელი. ბათუმი. დაბალი ხარისხის მასალებით, არაფროფესიონალური შესრულება.

დაფების ჩამოცვენა გარკვეულ ადგილებში.

ხანძარსაწინააღმდეგო თვისებები - ცდები

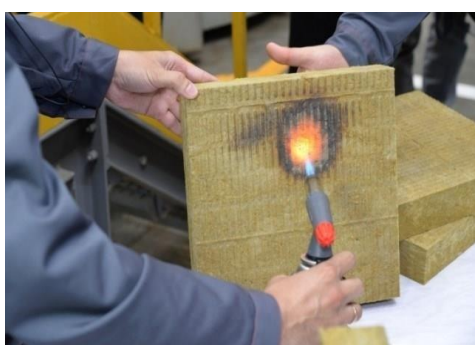


ცეცხლის გავცელება ვენტილირებად სისტემაზე.
ლაბორატორიულ პირობებში. 2019. წელი კიევი



2019 წელი. მარტი , კიევის
მახლობლად.

მიზეზი მაცხოვრებლის დაუდებრობა,
რამაც ბინიდან მთლიან შენობაზე
მოახდინა ცეცხლის გავრცელება.



სავალდებულოა ხანძარსაწინააღმდეგო ტესტების
გავლა EN - 31251-ის შესაბამისად კონსტრუქციებზე
ხანძარსაწინააღმდეგო მინიჭებით.

შედეგების საფუძველზე დგინდება, შენობების
შესაძლო სიმაღლე განაცხადისთვის და გამოიცემა
დასკვნა განცხადებაზე ხანძარსაწინააღმდეგო
უსაფრთხოების თვალსაზრისით

სისტემათა შედარება კომეციული წინადადებებით: მახათას მთა

#	მასალის დასახელება	ერთეული	ერთ. შეფუთვა	ფასი შეფუთვის - ლ	ხარჯი მ²	ფასი მ² - ლ
1	პირველი პირი სალესი მასალა	კგ	25	10.3	1,5 – 1,8 (1მმ)	2.06
2	ღრმად შეწოვადი გრუნტი	ლ	10	57.64	0.2 – 0.3	1.73
3	EPS/ქვაბამბის მისაკრობი წებო	კგ	25	18.14	5	3.6
4	ქვაბამბა 50მმX600მმX1200მმ	მ²	5.76	74.88	5.76	13
5	დუბელები დამათბუნებლის დასამაგრებლად 160მმ	ც	350	52.5	6	0.9
6	საფასადე ბადე 160გ - 180გ	მ²	50	75	1	1.5
7	ბადის დახშობა	კგ	25	18.14	5	3.6
8	საგრუნტი სამუშაოები	ლ	10	43.21	0.2 – 0.5	1.08
9	დეკორატიული ფითხი	კგ	25	26.18	3,0 – 4,5	3.27
10	საღებავი, ფერთა ჯგუფი A	ლ	15	178	0,4 – 0,45	5.93

ჯამი: 1მ²: 36,67 / 1000მ²:
36,670

#	სამუშაოთა დასახელება	ერთეული	ხელობის ფასი მ²
1	ფასადის გალესვა	მ²	6
2	ფასადის დაგრუნტვა	მ²	0.5
3	ქვაბამბის მიკრობა	მ²	9
4	დადუბელება	მ²	1
5	ბადის დამაგრება	მ²	6
6	ბადის ჩახშობა	მ²	2
7	დაგრუნტვა	მ²	0.5
8	დეკორატიული ბათქაშის დატანება	მ²	7
9	შეღებვა ორჟენაში	მ²	1.5

სამუშაოთა შესრულების ჯამი: 1მ²:33,5 / 1000მ²:33,500

სულ ჯამი: 70 170 GEL

სისტემათა შედარება კომერციული წინადადება: თავისუფლების მოედანი

#	მასალათა დასახელება	რაოდენობა	ერთეული	ერთეულის ღირებულება - ლ.	ჯამი - ლ.
1	სამაგრი პროფილი G - ფორმის 60*44*3000	2805	ც	17.72	49704
2	სამაგრი პროფილი G - ფორმა განიერი 60*81*3000	1425	ც	23.4	33345
3	კრონტეინი შაიბიანი - 120	19450	ც	1.28	24896
4	ზოლოვანი პროფილი - Prime panel T - U - 24*281/20	7165	მ ²	40.46	289896
5	პლანკა Z - ფორმის	509	ც	11.44	5822
6	დეკორატიული ზოლოვანები PD 80*1250	1175	ც	3.43	4030.25
7	შიაიბიანი სახრახნისი 4,2 ცინკი	66000	ც	0.05	3300
8	ჭვეტიანი სახრახნისი 5,5*19 ცინკი	39500	ც	0.2	7900
9	დამათბუნებელი ვენტ.ფასადისთვის	6824	მ ²	13.19	90008
10	დუბელი დათბუნების დასამაგრებლად 160მმ	34000	ც	0.3	10200
11	ორთქლგაუმტარი მემბრანა	7500	მ ²	4.11	30825

ჯამი: 1მ² - 78,56 , 1000მ²:78,560

#	სამუშაოთა დასახელება	რაოდენობა	ერთეული	ერთეულის ღირებულება	ჯამი
1	ხარაჩოების აწყობა - დაშლა	6824	მ ²	4.4	30025.6
2	კრონტეინების მონტაჟი	6824	მ ²	16.71	114029.05
3	დათბუნების დაფარვა მემბრანით	6824	მ ²	11	75064
4	G – ფორმის სტანდარტული განიერი პროფილების მონტაჟი	6824	მ ²	19.79	135047
5	საფასადე კასეტების მონტაჟი	6824	მ ²	22.87	156065
6	დეკორატიული ზოლოვანას მონტაჟი	6824	მ ²	16.71	114029

სამუშაოთა შესრულების ჯამი: 1მ²:89,18 / 1000მ²:89,180

სულ ჯამი: 167 740 GEL

დაბალბიუჯეტური საფასადე სისტემის მოწყობა დარღვევებით

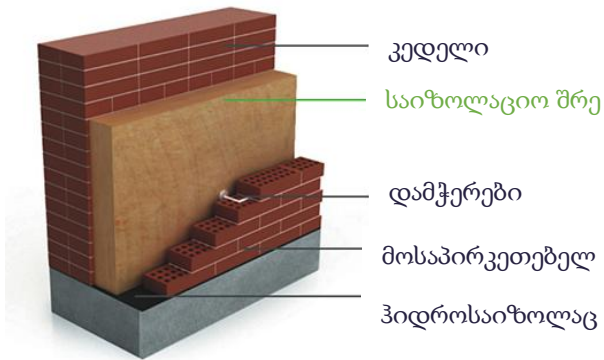
#	მასალის დასახელება	ერთეული	ერთ. შეფუთვა	ფასი შეფუთვის - ლ	ხარჯი მ ²	ფასი მ ² - ლ
1	EPS/ქვაბამბის მისაკრობი წებო	კგ	25	34.14	5	5.6
2	EPS - 50მმX500მმX1000მმ	მ ²	10	55.56	10	13
3	დუბლები დამათბუნებლის დასამაგრებლად 160მმ	ც	350	64.5	6	0.9
4	საფასადე ბადე 90გ	მ ²	50	75	1	1.5
5	საგრუნტი სამუშაოები	ლ	10	43.21	0.2 – 0.5	1.08
6	დეკორატიული ფითხი	კგ	25	26.18	3,0 – 4,5	3.27
7	საღებავი, ფერთა ჯგუფი A	ლ	15	220	0,4 – 0,45	9.93



არასწორედ შესრულებული საფასადე სისტემა, თბილისი 2021 წელი; ბიუჯეტური და დაბალხარისხიანი მასალებით შესრულება.

- სამუშაო ფართი: 750 - 800მ²
- მასალის და შესრულების ხარჯი 1მ² - 71,68ლ

3 X შრიანი კედელი



მოსაპირკეთებელი აგურის ფენა 120 მმ სისქით სამ ფენაში შეიძლება გამოყენებულ იქნას 4 სართულამდე (12 მ) შენობებზე დაპროექტებისას.

4 სართულზე მეტი სიმაღლის შენობებზე დასაშვებია ორფენიანი ქვისა გამოყენება წინა აგურის ფენით 120 მმ სისქით იატაკზე დაყრდნობილისას.

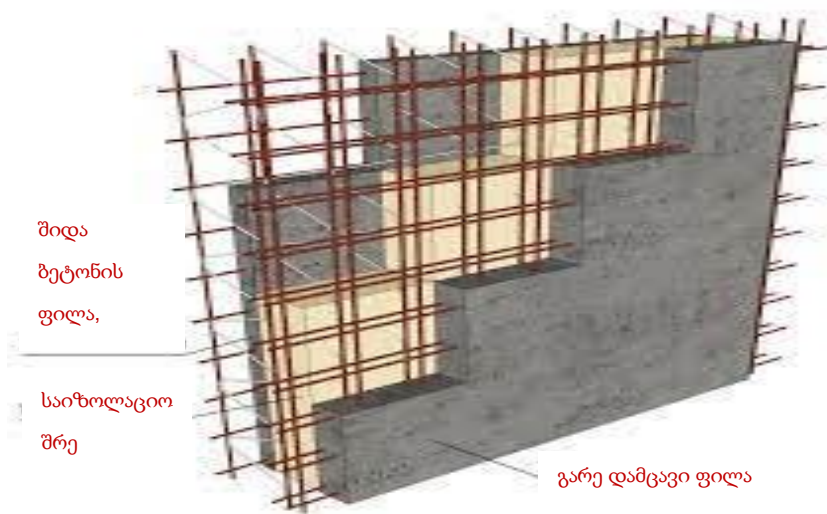


2019 წელი. კიევი. სამშრიანი კედელი პენოპოლისტიროლის იზოლაციით (EPS)



კონდენსატის წარმოქმნა და ბეტონისა და აგურის განადგურება, დეფორმირება და ცვენა;
2019 წელი, კიევი

3 x შრიანი რკინაბეტონის კედელი



ტექსტურის და ფერის
გადაწყვეტილებების არჩევანი
შეზღუდულია

ფასადის მასალის მოხმარება -
600 კგ / მ²;



2019 წელი. კიევის
მახლობლად.
კერძო სახლების
მშენებლობა.