

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი

ხელნაწერის უფლებით

გეგა ზუბიაშვილი

შენობათა თბოიზოლაცია თანამედროვე მასალების გამოყენებით,

ევროპულ ნორმებთან შესაბამისობაში

დოქტორის აკადემიური ხარისხის მოსაპოვებლად

წარმოდგენილი დისერტაციის

ა ვ ტ ო რ ე ფ ე რ ა ტ ი

თბილისი

2022

სამეცნიერო ხელმძღვანელი: პროფესორი არჩილ ჩიქოვანი

თანახელმძღვანელი: პროფესორი მამული გრძელიშვილი

რეცენზენტები: პროფესორი მალხაზ ტურძელაძე

ტ.მ.დ. ირაკლი გიორგაძე

დაცვა შედგება 2022 წლის ივლისს საათზე საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის

სამშენებლო ფაკულტეტის სადისერტაციო საბჭოს სხდომაზე, I კორპუსი , აუდიტორია 430^ა

მისამართი: თბილისი 0175, კოსტავას 72.

დისერტაციის გაცნობა შეიძლება სტუ-ს ბიბლიოთეკაში,

ხოლო ავტორეფერატის - სტუ-ს ვებ გვერდზე.

სადისერტაციო საბჭოს

სწავლული მდივანი: პროფესორი დემურ ტაბატაძე

ნაშრომის ზოგადი მიმოხილვა

თემის აქტუალურობა: თანამედროვე შენობის ხარისხის აუცილებელი შემადგენელი ნაწილი მისი ენერგოეფექტურობაა. შენობაში სითბოს 61% მისი სახურავიდან, კედლებიდან და ფანჯრიდან იკარგება. მსოფლიოს CO₂ მთლიანი წილის 39%-ზე კი სწორად შენობებია პასუხისმგებელი, საიდანაც 28% შენობის ექსპლუატაციაზე, ანუ მის გათბობაზე, გაგრილებაზე და განათებაზე მოდის.

მსოფლიოში სულ უფრო მეტი ყურადღება ექცევა შენობებს, მათი აშენების და დემონტაჟის პრინციპებს, გამოყენებულ მასალებსა და სამშენებლო ტექნიკას. საერთაშორისო და ადგილობრივი სერტიფიკატების მრავალფეროვნება კი ადასტურებს, რომ თანამედროვე სტანდარტი მუდამ ითვალისწინებს შენობის გავლენას გარემოზე, არამარტო ექსპლუატაციაში შესვლის შედგომ პერიოდში, არამედ ადგილის შერჩევისა და დაპროექტების ეტაპიდანვე. სტანდარტების ახალი მიზანია CO₂-ის გამოყოფის შემცირება.

ამ მიმართულებით აღსანიშნავია შენობები, რომლებშიც ნახშირორჟანგის გამოყოფა ნულამდეა დაყვანილი (Net Zero Energy buildings). ასეთი შენობის კარგი მაგალითია, United Therapeutic-ის შენობა. შენობა აღჭურვილია გათბობისა და გაგრილების ენერგოეფექტური სისტემებით, ბუნებრივი ვენტილაციითა და სხვა თანამედროვე ტექნოლოგიებით, რაც ამცირებს მავნე აირების ატმოსფეროში გამოყოფას. ამასთან ერთად, მზის ელექტროსადგურის მეშვეობით, შენობა სრულად გამოიმუშავებს მისი ექსპლუატაციისათვის საჭირო ელექტროენერჯის რაოდენობას.

მიუხედავად იმისა, რომ Net Zero შენობები მნიშვნელოვნად ამცირებს ნახშირორჟანგის გამოყოფას ატმოსფეროში, სამშენებლო სექტორი მუდამ ვითარდება. მსოფლიოში ახალი ტენდენცია ახლა უკვე Net Positive Energy შენობებია. განმარტების თანახმად, ასეთია შენობა, რომელიც წლების განმავლობაში იმაზე მეტ ენერჯიას გამოიმუშავებს ვიდრე მოიხმარს. ეს მიმართულება ჯერ ახალია, თუმცა გავრცელებული მოსაზრებების თანახმად ის არის მშენებლობის მომავალი.

შენობების ენერგოეფექტურობა საქართველოში იძენს აქტუალურობას. 2020 წლის დასაწყისში, საქართველოს პარლამენტმა მიიღო კანონი ენერგოეფექტურობის შესახებ. მის თანამხად, რამდენიმე წლის პერიოდში საქართველოს ყველა ახალი შენობა გარკვეულ სტანდარტებს უნდა აკმაყოფილებდეს. აღსანიშნავია ისიც, რომ კანონი არამარტო ფიზიკურ მშენებლობას, არამედ შენობის დაპროექტებასაც ეხება. ეს კი იმას ნიშნავს, რომ ენერგოეფექტურობის კომპონენტი დასაწყისიდანვე იქნება გათვალისწინებული.

და მაინც, რას ნიშნავს ენერგოეფექტური შენობა? ეს არის შენობა, სადაც სამშენებლო მასალებით დაწყებული, განათებით დამთავრებული ყველაფერი მიმართულია ენერგიის ეფექტურად გამოიყენებასა და დანაკარგის შემცირებაზე. მშენებლის მიერ გასათვალისწინებელი სტანდარტების გარდა (მაგალითად, თბოიზოლაცია, გათბობა-გაგრილების სისტემა და ა.შ.), ენერგოეფექტურობის პრინციპი ინდივიდუალურ საცხოვრებელ, თუ საოფისე ფართებზეც ვრცელდება. მაგალითად, თქვენ შეგიძლიათ განაახლოთ კარ-ფანჯარა და დაამონტაჟოთ ისეთი, რომელიც არსებული იზოლაციის გათვალისწინებით, მაქსიმალურად შეამცირებს თბოდანაკარგს ზამთარში, ზაფხულში კი სიგრილეს შეინარჩუნებს. ეს კი, თავის მხრივ, დაგიზოგავთ მთელი წლის განმავლობაში ბინის გათბობისა და გაგრილების ხარჯებს.

ნაშრომში აქცენტი გაკეთებულია საქართველოს სამშენებლო სივრცეზე მორგებად, გარე თბოსაიზოლაციო კომპოზიტურ სისტემებზე, შემოკლებული სახელწოდებით - ETICS, რაც იმიფრება, როგორც - (E)xternal (T)hermal (I)nsulation (C)omposite (S)ystem. საქართველოში მიმდინარე თანამედროვე მშენებლობაში თვალნათლივია აღნიშნული საკითხის აქტუალურობა, რადგან საქართველოში მცხოვრები მოქალაქე გაცილებით მეტ ენერგიას და თანხას ხარჯავს საკუთარი საცხოვრისის გასათბობად, ვიდრე ჩრდილოეთის, გაცილებით უფრო მკაცრი კლიმატური პირობების მქონე განვითარებული ეკონომიკის ქვეყნების მოქალაქეები.

ევროკავშირის ქვეყნებში (EU), მშენებლობის სექტორი წარმოადგენს ერთ-ერთ წამყვან დარგს, სადაც ენერგიის მოხმარება და გარემოზე უარყოფითი ზემოქმედება, მთლიანი მოხმარებული ენერგიის დაახლოებით

40% შეადგენს. EU-ს ბოლო კვლევებით ენერგოეფექტურობის კუთხით გამართული შენობა ამცირებს ენერჯის მოხმარებას 30-35%-ით; ნამწვი აირების ემისიას 35%-ით და შენობების მასალათტევადობას 40%-ზე მეტით. ე.წ. ენერგოეფექტური შენობების განხორციელების დირექტივა (EPBD) წარმოადგენს შენობების თითქმის ნულოვანი ენერჯის კონცეფციას. განვითარებული ეკონომიკის ქვეყნებში სპეციალური თერმოგრაფიკული აპარატით ადგენენ რამდენად თერმოეფექტურია და ჯანმრთელია შენობა, ანუ განისაზღვრება შენობიდან გარეთ გამოსული თბური ენერჯისა და ნახშირორჟანგის ოდენობა. რაც სამწუხაროდ, საქართველოში არ გამოიყენება და არც წარმოადგენს აუცილებელ მოთხოვნას.

კვლევის საგნის პრობლემურობა, სიახლე და აქტუალურობა იმაში მდგომარეობს, რომ საქართველოში არ არის შემუშავებული ნორმები და სტანდარტები, არ არსებობს არანაირი რეგულაციები, რისი გათვალისწინებითაც განხორციელდებოდა შენობების ენერგოეფექტური შეფუთვა, ენერგოდამზოგავი სისტემის მოწყობა, საერთაშორისო სტანდარტების შესატყვისი საშენი მასალების გამოყენებით.

ყოველდღიურ პრაქტიკაში (სამუშაო გარემო), ხშირ შემთხვევაში ვხვდებით რეალობას, როცა სასაფასადაე სისტემის მოწყობა მიმდინარეობს ტექნოლოგიური დარღვევებით, რაც უკარგავს ნაგებობას ენერგოეფექტურობას და დანიშნულებას.

სამუშაოს მიზანი: სასიცოცხლო ციკლის შეფასების - (LCA) მეთოდოლოგიამ მოიპოვა სამშენებლო სექტორში გაზრდილი საერთაშორისო მიმზიდველობა, რაც დაფუძნებულია შენობის სასიცოცხლო ციკლის დროს მის პოტენციურ გარემოზე ზემოქმედების ხარისხზე. გარდა ამისა, შენობის კონსტრუქციული გადაწყვეტილებების ეკოლოგიურობის გაუმჯობესების იდენტიფიცირებისას, LCA - ფართოდ გამოიყენება შენობების დიზაინის სხვადასხვა ალტერნატივის შესადარებლად. თბოსაიზოლაციო მასალებს უფრო მნიშვნელოვანი როლი აქვთ - რადგან, გარდა გარემოზე ზემოქმედებისა, პირველ რიგში გავლენას ახდენენ საკუთრივ შენობაზე, მის საექსპლუატაციო პერიოდზე და იქ მყოფ ადამიანებზე, რაც ქმნის სახლში

არსებულ მიკროკლიმატს. ამის გათვალისწინებით მასალათა გამოკვლევა და შედარება, კვლევის ერთ-ერთ, აუცილებელ მიზანს წარმოადგენს.

აღსანიშნავია, რომ შენობების თბოიზოლაციასთან დაკავშირებული ევრონორმების შესატყვისი რეგულაციების და სტანდარტების შემოღება გადაუდებელ ამოცანას წარმოადგენს ჩვენს ქვეყანაში და ამ ნორმების უქონლობა ერთ-ერთი ხელისშემშლელი ფაქტორი შეიძლება გახდეს საქართველოს ევროპაში ინტეგრაციის გზაზე. აღნიშნულიდან გამომდინარე, წინამდებარე კვლევა ამ მიზნის განსახორციელების საქმეში თავის მოკრძალებულ წვლილს შეიტანს.

ყოველდღიური პრაქტიკაში (სამუშაო გარემო), ხშირ შემთხვევაში ვაწყდებით რეალობას, როცა საფასადე სისტემის მოწყობა ხდება ტექნოლოგიური დარღვევით, რაც უკარგავს ნაგებობას ენერგოეფექტურობას და დანიშნულებას. ასეთი სურათიდან გამომდინარე, მნიშვნელოვანია სათანადო რეგულაციებისა და ნორმების დაუყოვნებლივ შემუშავება და შესრულებულ სამუშაოებზე კონტროლის გამკაცრება.

კვლევის ძირითადი ამოცანები:

- ა) შენობის ენერგოეფექტური ფასადის მოსაწყობად გამოყენებული მასალების მოძიება და მათი ტესტირება.
 - ბ) ენერგოეფექტური ფასადის მოწყობის პროცესში გარე ბუნებრივი ფაქტორების კვლევა და ამის საფუძველზე ოპტიმალური გადაწყვეტილების მიღება.
 - გ) საქართველოში ამჟამად არსებული ენერგოდამცავი ფასადების სისტემების ეფექტურობის კვლევა ადგილობრივი თავისებურებების გათვალისწინებით.
 - დ) ენერგოდამცავი ფასადის სისტემების უსაფრთხოების ტესტირება.
 - ე) რომელიმე ძველი, არაენერგოეფექტური შენობის შერჩევა და მასზე ენერგეტიკული აუდიტის ჩატარება გარემოში გაბნეული ენერჯის იდენტიფიკაციის მიზნით.
 - ვ) აღნიშნული შენობის ენერგოდამზოგავი ტექნოლოგიით დაპროექტება, გაუმჯობესებული თბური მახასიათებლების ჩადება, სამუშაო პროცესშივე.
- ანუ - შენობის კონვერტის / ენერგეტიკული ნახაზის შექმნა.

სამეცნიერო სიახლე:

1. აღსანიშნავია, რომ საქართველოს მოსახლეობა არც თუ ისე მზადაა მსგავსი, მასშტაბური ცვლილებებისთვის, მასიურად რომ დაიწყოს ენერგოეფექტური სამუშაოების განხორციელება, მითუმეტეს ძველ პოსტ - საბჭოთა ნაგებობებზე. რაც პირდაპირ დაკავშირებულია ფინანსებთან. მსგავსი ეროვნული მნიშვნელობის პროექტი უნდა წარმოებდეს ეტაპობრივად, ნაბიჯ - ნაბიჯ და თან უნდა მომდინარეობდეს ზემოდან ქვემოთ; ინიციატივა აღებული უნდა ქონდეს მმართველ ორგანოებს, რომ პირდაპირი დატვირთვა არ მოხდეს მოსახლეობაზე, რაშიც ევროპული გამოცდილება დაგვეხმარება.
2. კვლევების საფუძველზე უნდა შემუშავდეს კანონზე დაფუძნებული რეალური სამოქმედო გეგმა, რის მიხედვითაც განხორციელდება, არსებული ნაგებობების კონვერტის შექმნა და ჩატარდება მათი ეფექტური შეფუთვის მიზნით შენობების მიმდინარე კონტროლი. საქართველოს პარლამენტმა 2020 წელს შეიმუშავა კანონი - „საქართველოს კანონი შენობების ენერგოეფექტურობის შესახებ“. ეს დოკუმენტი თეორიულად მრავლის მომცველია, შინაარსობრივია და მისაღებია ყოველმხრივ, მაგრამ არ არის გაწერილი აღნიშნული კანონზე დაფუძნებული სახელმძღვანელო დოკუმენტი. რა კონკრეტული ნორმებით უნდა მოხდეს ამა თუ იმ პუნქტის გათვალისწინება პრაქტიკაში? რა არის ენერგეტიკული ინდიკატორი - EPI, რისი მიხედვითაც განისაზღვრება ჯდება თუ არა ესა თუ ის შენობა მიღებულ ნორმაში? რის ან ვის მიერ მოხდება ენერგო აუდიტის განხორციელება და რა მეთოდოლოგიით, ითვალისწინებს თუ არა ეს შესრულებული სამუშაოების სისტემურ ინდეტიფიცირებას, რითაც შესრულდა სამუშაოები?
3. ჩვენს მიერ, პირველად საქართველოში, საერთაშორისო პრაქტიკის გამოყენებით, დამუშავებულია ტექნოლოგიური და სისტემური გადაწყვეტები, რომლებიც ჩვენი ღრმა რწმენით მოერგება ქართულ ბაზარს.
4. სწორი სისტემური, პრაქტიკული გადაწყვეტილებების შემუშავების შემდგომი ეტაპი იქნება - მოვაქციოთ საქართველოს კანონმდებლობის

ფარგლებში და საქართველოს რეალობაზე მორგებული, ფასადის ენერგოეფექტური შეფუთვების ვარიანტები, რაც დარწმუნებული ვართ, რომ ეს კვლევები, მეთოდები და ინიციატივები უახლოეს მომავალში პოვებს თავის გამოყენებას.

5. სისტემური გადაწყვეტილებები და მასალები, რაც შემუშავებულია ჩვენს მიერ, იქნება გაკონტროლებული შესაბამისი სააგენტოების მიერ; ესენი არიან საერთაშორისო პრაქტიკაზე დაფუძნებული და გამოცდილი პროდუქტები/მასალები, რომლებიც ყოველდღიურად გამოიყენება საქართველოს სამშენებლო ინდუსტრიაში, მაგრამ ჩვენი კვლევებით მისადაგებულნი არიან ჩვენს გარემო პირობებზე თუ ამა თუ იმ რეგიონის თავისებურებებზე. რასაც დღეს ვერ ვახერხებთ არასაკმარისი გამოცდილების გამო - მასალათა არასწორი შესატყვისობით ერთმანეთთან, ტექნოლოგიური დარღვევებით და ა.შ.

6. აღნიშნული თემის გააქტიურება და კვლევის ჩატარების აუცილებლობა განაპირობა იმ გარემოებამაც, რომ თვალნათელი გახდა ამ თვალსაზრისით მიღებული სისტემური გადაწყვეტილებების მცდარობა; ის რომ ახლად აშენებული სახლების, გასაყიდ ფასს გარდა ადგილდებარეობისა ზრდიდა, ენერგოეფექტურობის გადაჭარბებული გარეკლამება და გაპიარება, რაც რეალურად შორს იყო სინამდვილისაგან.

კვლევის მეთოდები: ენერგოეფექტური საფასადე სისტემების დანერგვის თვალსაზრისით კვლევა ჩაუტარდა საქართველოში შერჩეულ მასალებს, აგრეთვე პოსტსაბჭოთა არაენერგოეფექტურ შენობებს და განხორციელდა მიღებული შედეგების ანალიზი, რისთვისაც გამოყენებულ იქნა, როგორც თეორიული ცოდნა, აგრეთვე მოქმედი ნორმატიული ლიტერატურა და დაგროვილი პრაქტიკული გამოცდილება.

აპრობაცია: სადისერტაციო ნაშრომის, როგორც ცალკეული ისე ძირითადი შედეგები მოხსენებულ იქნა სადოქტორო პროგრამით გათვალისწინებულ სემინარებზე და საერთაშორისო კონფერენციაზე.

პუბლიკაციები: სადისერტაციო ნაშრომის ძირითადი შედეგები გამოქვეყნებულია დისერტაციასთან დაკავშირებულ სამეცნიერო პუბლიკაციაში.

სამუშაოს მოცულობა და სტრუქტურა: სადისერტაციო ნაშრომი შედგება შესავლის, სამეცნიერო ლიტერატურის მიმოხილვის, ესპერიმენტალური კვლევების შედეგების და მათი განსჯის, თეორიული გაანგარიშების, დასკვნის და გამოყენებული ლიტერატურის ნუსხისგან. ტექსტის საერთო მოცულობაა 157 გვერდი.

ნაშრომის შინაარსი

შესავალში დასაბუთებულია პრობლემის აქტუალობა, წარმოდგენილია: სამუშაოს მიზანი და ამოცანები, მეცნიერული სიახლე და პრაქტიკული ღირებულება.

პირველ თავში მოცემულია შენობების ენერგოეფექტურობის ხერხების და საშუალებების მიმოხილვა შესწავლილი ლიტერატურის მეშვეობით. ენერგოეფექტურობა და სწორი სისტემური გადაწყვეტები, თანამედროვე სტანდარტების შესაბამისად დამზადებული მასალები, არის გზა საქართველოში მიმდინარე მშენებლობების ევროპულ მოთხოვნებთან დაახლოებისა.

აღსანიშნავია, რომ როგორც პოსტსაბჭოთა, ასაევე აღმოსავლეთ ევროპის ქვეყნები წარმოადგენენ შესანიშნავ მაგალითს და კვლევის წყაროს თუ როგორ არ უნდა მიმდინარეობდეს ბინათმშენებლობა ენერგორესურსების რაციონალური გამოყენების თვალსაზრისით. აღმოსავლეთ ევროპის ქვეყნებში აღნიშნული პრობლემა თანდათანობით მოგვარდა ამ სახელმწიფოების ევროკავშირთან პერმანენტული დაახლოების შედეგად, თუმცა საკითხი იოლად მოსაგვარებელი ნამდვილად არ იყო. ანალოგური სამუშაო, ოღონდ უფრო დაჩქარებული ტემპებით ჩასატარებელია ჩვენს ქვეყანაშიც. ამოცანას აადვილებს ის გარემოება, რომ ჩვენ ახალი ველოსიპედის გამოგონება არ დაგვჭირდება, რადგან შეგვიძლია დავეყრდნოთ ყოფილი სოციალისტური ქვეყნების გამოცდილებას.

გლობალურ კრილში, რომ გავშალოთ საკითხი: ყოფილ სოციალისტურ ქვეყნებში, ქალაქების უბნები, რომლებსაც აქვთ ყველაზე დაბალი თბოიზოლაციის ხარისხი და მოიხმარენ მეტ თბურ ენერგიას,

პირდაპირ კავშირშია დაბალშემოსავლიანობასთან, რაც ქმნის ენერგეტიკული სიღარიბის პრობლემას და მნიშვნელოვან ბარიერს მრავალსართულიანი შენობების ენერგოეფექტური განახლებისთვის. ამრიგად, მთავარი გამოწვევა სიღარიბის საკითხია საზოგადოებაში - რაშიც საქართველოს მოსახლეობის უმეტესი ნაწილიც იგულისხმება.

ნაშრომის ამ ნაწილში გაანალიზებულია მრავალსართულიანი შენობების ენერგოეფექტურობის განახლების წინაშე აღმართული მთავარი ბარიერები, რაც რეალურად ამჟამად არსებობს და შეფასებულია მრავალბინიანი კორპუსების ენერგოეფექტური განახლების პოლიტიკის და განხორციელების ზოგიერთი ასპექტი ყოფილი სოციალისტურ ქვეყნების მაგალითზე, რომლებიც ამჟამად ევროკავშირის წევრი ან არაწევრი სახელმწიფოები არიან. გარდა ამისა, ამ ნაწილში წარმოადგენილია ახალი კონცეპტუალური ჩარჩო, ინოვაციური პოლიტიკით და სქემებით; იმ მიზნით, რომ ხელი შეეწყოს მრავალბინიანი შენობების ენერგოდამზოგავი ტექნოლოგიებით აღჭურვის გეგმას სამომავლოდ ჩვენს ქვეყანაშიც.

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

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

არსებული შენობების ენერჯის მოხმარების შემცირება და თითქმის ნულოვანი ენერგეტიკული შენობების მიღწევა - (NZEB), წარმოადგენს ენერგოეფექტურობის დირექტივის - (EED) საფუძველს და მშენებლობის დირექტივის (EPBD) განუყოფელ ნაწილს.

ამ მოთხოვნების შესასრულებლად, ევროკავშირის წევრმა ქვეყნებმა უნდა მიიღონ ზომები სამშენებლო სექტორის მიერ მოხმარებული ენერჯის დაზოგვის მიზნით.

NZEB_ის მისაღწევად ევროკავშირის წევრ ქვეყნებში შემუშავდა და განხორციელდა სხვადასხვა ტიპის ღონისძიება, რომელთაგან ზოგიერთი საკმაოდ ინოვაციურია, მაგრამ ნაკლებად პროდუქტიულია იმ პრობლემების გადასაჭრელად, რომლებიც ხელს უშლის მრავალსართულიანი შენობების სწრაფ ენერგოეფექტურ განახლებას,

ეს თავი ფოკუსირებულია ყოფილ სოციალისტურ ქვეყნებში და მათ შორის საქართველოშიც არსებული ობიექტური სურათის შესაქმნელად, საკითხის მასშტაბურობის გათვალისწინებით და პრობლემის გადაჭრის გზების მოსაძიებლად.

მეზობელი ქვეყნები, რომელთაც გაიარეს ეს ეტაპი და ევროკავშირის ამჟამინდელ წევრ სახელმწიფოებს წარმოადგენენ, თავიანთი სოციალისტური წარსულიდან მემკვიდრეობით მიიღეს ძველი და არაეფექტური საცხოვრებელი სახლების წყება, მსგავსი პრობლემებით. მრავალსართულიანი შენობების განახლების ხელშესაწყობი პოლიტიკის შესაქმნელად მნიშვნელოვანია გავიგოთ, როგორც შენობათა მეპატრონეების, ასევე ინსტიტუციური ინვესტორების პერსპექტივები, რათა შეიქმნას ყველაზე 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 პოსტ - საბჭოთა ქვეყნებში. არსებულმა საერთაშორისო კვლევებმა შენობებში ენერგოეფექტურობის გაუმჯობესების საკითხებზე გამოკვეთა მრავალი ტექნიკური, ორგანიზაციული, ეკონომიკური, ფინანსური და ქცევითი ბარიერი, რომლებიც ხელს უშლის მრავალბინიანი შენობების განახლებას. ამ ბარიერების გადალახვა განსაკუთრებით რთულია პოსტ - საბჭოთა ქვეყნებში, მზარდ და დაბერებულ მრავალსართულიან კორპუსების ბინათმფლობელებისათვის.

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

კვლევების თანახმად, 70 წელზე უფროსი ასაკის ბინის მეპატრონეები გაცილებით უფრო გაურემონტებელი ბინებით გამოირჩევიან, ვიდრე ახალგაზრდა მოსახლეობა. 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 უფროსი თაობის, პენსიონერი და დაბალი შემოსავლის მქონენი არიან.

ასევე, ნაკლებად შესწავლილი პრობლემაა ძველი, მრავალბინიანი კორპუსების მესაკუთრეების მიერ ვერ განახორციელებული შეთანხმება, სარემონტო სამუშაოების ჩატარების შესახებ.

ეს იმიტომ ხდება რომ, გადაწყვეტილების მიღება შედარებით მარტივი პროცესი შეიძლება იყოს საცხოვრებელი კორპუსში ერთჯერადი მეპატრონისთვის, მაგრამ ეს მნიშვნელოვნად რთულდება, როდესაც მესაკუთრეები მრავალბინიან სახლში მრავლად არიან, უნებლიედ ერთმანეთზე ხდებიან დამოკიდებულნი და ურთიერთსაწინააღმდეგო ინტერესები აქვთ, რაც მნიშვნელოვანი პრობლემაა იმ სქემებისთვის, რომლებიც მიმართულია ენერგოეფექტურობის მოდერნიზაციისა და გაუმჯობესებისკენ.

პოლიტიკისა და მეთოდების შემუშავებისას, რომელიც მიზნად ისახავს მრავალბინიანი შენობების განახლებას, აუცილებელია იმის დადგენა, თუ რატომ პასიურობს ბევრი ოჯახი ამ პროცესში. მიუხედავად იმისა, რომ ევროკავშირში არ არსებობს ყოვლისმომცველი კვლევები, რომლებიც პირდაპირ ეკითხება ხალხს გამოთქვან თავიანთი მოსაზრებები სახლის რემონტის მთავარ დაბრკოლებებზე. არსებობს მრავალი ნაშრომი, რომლებიც ეხება საცხოვრებელი შენობების განახლების ბარიერებს.

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

ეს კონცეფცია ფართოდ არის გამოყენებული, საცხოვრებელი შენობების განახლების ძირითადი დაბრკოლებების დასადგენად, რომელთა

წინაშეც აღმოჩნდნენ შინამეურნეობები, საზოგადოებები და ქვეყნები. ასევე, საცხოვრებელი კორპუსების განახლების მთავარი წინააღმდეგობა უნდა განსაზღვროთ აუცილებელი საჭირო ცოდნისა და სათანადო ინფორმაციის ნაკლებობა, ასევე დაფინანსების ნაკლებობა და ზოგჯერ ხარჯების არაეფექტურობაც.

ემპირიულმა გამოკვლევებმა ხანდაზმულ, უხარისხო და არაეფექტურ კორპუსებში მცხოვრებ მოსახლეობაში გამოავლინა სარემონტო სამუშაოების ჩატარებლობის მრავალი მიზეზი და აჩვენა სარემონტო სამუშაოების ურთიერთდაკავშირებული ხელისშემშლელი ფაქტორების ფართო სპექტრი: დაბალი საყოფაცხოვრებო ღირებულება და დაბალი შეღავათები, მაღალი ფასი, ცუდი ორგანიზებულობა, დროის სიმცირე, დისკომფორტი, დაბალი კვალიფიკაციის არასანდო პიროვნებების ჯგუფი ან ძვირადღირებული პროფესიონალები, ინფორმაციის ნაკლებობა ფაქტობრივი დანაზოგებისა და შეღავათების შესახებ, სირთულეები მრავალბინიან შენობებში ბინის ყველა მესაკუთრის მიერ გადაწყვეტილების მიღების პროცესში.

ევროპის ხუთ ქვეყანაში ჩატარებულ ყოვლისმომცველ კვლევაში განისაზღვრა ენერგოეფექტურობის მიმართულებით შენობების განახლების მსგავსი ბარიერები: ენერჯის დაზოგვით მიღებული ბონუსების შესახებ ინფორმაციის ნაკლებობა, მაღალი ხარჯები, ხშირად ცვალებადი სახელმწიფო პოლიტიკა, ხისტი წამახალისებელი ინსტრუმენტები და სხვა. ზოგიერთმა კვლევამ გაანალიზა საცხოვრებელი სახლის მეპატრონეებთან ინტერვიუები სარემონტო სამუშაოების მოტივაციის შესახებ; გამოკითხვის შედეგები მიუთითებს რემონტის მიმართ მოსახლეობის განსხვავებულ დამოკიდებულებაზე.

აქ უკვე საქმე ეხება იმ მოტივაციას, რომელიც სხვადასხვა სახელმწიფოში მცხოვრებ მოსახლეობას სხვადასხვა აქვთ. მაგალითად, ისეთ ქვეყნებში, როგორცაა გერმანია, ბელგია, ავსტრია, რომლებსაც ეკო-სარემონტო სამუშაოების მხარდაჭერის მკაცრი პოლიტიკა აქვთ, დაბალპროცენტული სესხებისა და უზარმაზარი საგრანტო დაფინანსების გამოყენებით, ამ მხრივ წინააღმდეგობები თითქმის მოხსნილია. სარემონტო

მოტივაცია უფრო ნაკლები აქვთ პოსტ - საბჭოთა ქვეყნებში, როგორცაა რუსეთი, ლიტვა, უკრაინა, ბელარუსი. ჩვეულებრივ, ყველა ქვეყანაში ძირითადი განმაპირობებელი ფაქტორია თერმული კომფორტი და თანხების დაზოგვა მოხმარებული ენერჯის შემცირების გამო.

კვლევებით ცხადი ხდება, მრავალსართულიანი კორპუსის რემონტის განხორციელების ალბათობაზე დიდ პროცენტულობით, უარყოფითად მოქმედებს ბინის მესაკუთრის ასაკი, რაც არა მარტო ჩვენთან, არამედ გლობალურ ტენდენციას წარმოადგენს.

გარდა ამისა, ბინის ზოგიერთ მფლობელს აქვს შეზღუდული წვდომა კაპიტალზე ან სესხის აღების მაღალი პროცენტი მოსალოდნელი დაბალი შემოსავლის და სესხის დეფოლტის გამოცდილების გამო. მესაკუთრეები, რომლებიც მომავალში აპირებენ თავიანთი ქონების გაყიდვას, არ ფიქრობენ თავიანთი ბინების გარემონტებას. და სხვა.

ლოგისტიკური ბარიერები მოიცავს ბაზარზე კვალიფიციური ენერგეტიკული განახლების სერვისის მიმწოდებლების ნაკლებობას.

ცოდნის, ინფორმაციისა და დაფინანსების ნაკლებობა არის მთავარი ბარიერები, რომლებიც ხელს უშლის კერძო ინვესტიციების განხორციელებას ენერგოდამზოგავი ტექნოლოგიების დანერგვაში.

აუცილებელია ხაზგასმით აღინიშნოს, რომ მრავალბინიანი შენობების ენერგოეფექტური განახლების ყველაზე მნიშვნელოვანი პრობლემა უკავშირდება მესაკუთრეების სირთულეებს კოლექტიური გადაწყვეტილების მიღებაში.

ჩვეულებრივ, გადაწყვეტილების მიღება საკმაოდ მარტივია, თუ შენობას ერთი მფლობელი ჰყავს, მაგრამ ძალიან რთულია, თუ არსებობს ერთმანეთზე დამოკიდებული მრავალი მფლობელი და რომლებიც იძულებულნი არიან შეთანხმდნენ და მიიღონ საერთო გადაწყვეტილება მათი მრავალსართულიანი შენობის ენერგოგადაკეთების შესახებ.

გადაწყვეტილების მიღების ბარიერები ენერგოინვესტიციებზე მესაკუთრეთა მიერ მრავალშვილიან საცხოვრებელ კორპუსებში განსაკუთრებით მწვავედ დგას პოსტ - საბჭოთა ქვეყნებში, რადგან ამ ტიპის საცხოვრებელი კორპუსები წარმოადგენს ყველაზე დიდ სამშენებლო

რესურსს, თუნდაც ევროკავშირის ახალ წევრ ქვეყნებში (ლიტვა, ლატვია, ესტონეთი, რუმინეთი, ბულგარეთი, უნგრეთი, სლოვაკეთი, ჩეხეთი, ხორვატია). ამ ქვეყნებში მრავალბინიანი კორპუსების ენერგეტიკული განახლების შესახებ გადაწყვეტილებების მიღება მოითხოვს შენობის მცხოვრებთა უმრავლესობის შეთანხმებას, ხოლო კოლექტიური გადაწყვეტილებების მიღება რთულია, რადგან მაცხოვრებლები ძალიან განსხვავდებიან და ზოგჯერ საკმაოდ ურთიერთსაწინააღმდეგო ინტერესები აქვთ.

მრავალბინიანი კორპუსების მცხოვრებთა უმეტესობა არ არის ინფორმირებული ენერჯის განახლების ვარიანტების, მათი ხარჯებისა და სარგებლის შესახებ. მრავალსართულიან შენობებში ბინის მესაკუთრეთა ასაკობრივი სტრუქტურა, ოჯახის ზომა და შემოსავალი - ყველა ეს ფაქტორი მნიშვნელოვან გავლენას ახდენს საერთო გადაწყვეტილების მიღებაზე.

იმ ოჯახებისთვის, რომლებიც ვერ ახერხებენ სოციალურად და მატერიალურად საჭირო ენერგეტიკული მომსახურების დონეს (სითბო, ცხელი წყალი, ელექტროენერჯია) მიაღწიონ შემოდებულია ტერმინი „ენერგეტიკული სიდარბე“. ენერჯის ფასების ზრდისა და მოსახლეობის დაბალი შემოსავლების გამო, რომლებიც უკავშირდება პოსტ - საბჭოთა ქვეყნებში საზოგადოების დაბერებას, ენერგეტიკული სიდარბის პრობლემა უფრო და უფრო მწვავედება. დაბალშემოსავლიანი ოჯახები ცხოვრობენ ნაკლებად ენერგოეფექტურ, ცუდად იზოლირებულ შენობებში, რადგან მათ არ გააჩნიათ უკეთესი საცხოვრებლის შექმნის ან არსებულის განახლების შესაძლებლობა. ეს აიძულებს დაბალშემოსავლიან მოსახლეობას თავიანთი შემოსავლის უფრო მეტი წილი დახარჯონ ენერგო მომსახურებაზე მაღალშემოსავლიან ოჯახებთან შედარებით. ეს განსაკუთრებით თვალში საცემია პოსტ - საბჭოთა ქვეყნებში, რაც ზრდის ენერგეტიკულ სიდარბეს. ევროკავშირის განვითარებულ ეკონომიკებშიც კი, როგორცაა გერმანია, ბოლო ათწლეულების განმავლობაში ენერგეტიკული სიდარბის პრობლემა გაიზარდა.

2000–2018 წლებში გერმანიის მოსახლეობაში ენერგეტიკული სიდარბის მაჩვენებელი 12% -იდან 18% -მდე გაიზარდა, ხოლო ამ

ათწლეულის განმავლობაში ენერჯიაზე ფასებმა მკვეთრად მოიმატა, რაც კიდევ უფრო დიდ ტვირთს წარმოადგენს დაბალშემოსავლიანი მოსახლეობისთვის. ენერგეტიკული სიღარიბის საკითხს ძირითადად პოსტ - საბჭოთა მემკვიდრეობას უკავშირებენ, რადგან დაბალშემოსავლიანი ოჯახები დაბალეფექტური საცხოვრისის ხაფანგში არიან, ვინაიდან მიმწოდებლის ან საწვავის შეცვლა შეუძლებელია არსებული იურიდიული და ტექნიკური შეზღუდვების გამო.

მრავალსართულიან შენობაში ბინის მეპატრონეებს შორის ასაკის, შემოსავლისა და სხვა მახასიათებლების მიხედვით განსხვავებების გათვალისწინებით ძნელია გადაწყვეტილების მიღება საცხოვრისის გაენერგოეფექტურობის შესახებ, განსაკუთრებით თუ ეს გადაწყვეტილება მოითხოვს ბინის მესაკუთრეთა დიდი უმრავლესობის თანხმობას. მაგალითად; 67% - რუმინეთში და ბულგარეთში, 75% - გერმანიასა და ჩეხეთში. ევროკავშირის წევრი ქვეყნების უმეტესობა მოითხოვს ბინის მფლობელების 50% -ზე მეტის თანხმობას (ავსტრია, ფინეთი, საფრანგეთი, ესპანეთი, იტალია).

მრავალბინიანი შენობების განახლება არის ოჯახებისთვის საცხოვრებელი კორპუსების ენერგოეფექტურობის გაზრდის და მნიშვნელოვანი ენერჯიის დაზოგვის მთავარი ღონისძიება. შენობებში ენერჯიაზე მოთხოვნა შეიძლება შემცირდეს საცხოვრებელი კორპუსების ენერგოეფექტურობის გაზრდით თერმული კონვერტის ფუნქციის გაუმჯობესებით და დამონტაჟებული გათბობის სისტემით. აქ ყურადღებაა გამახვილებული მრავალბინიანი შენობების ენერგოეფექტური განახლების ხელშემწყობ პოლიტიკასა და ზომებზე, რაც პოსტ - საბჭოთა მრავალი ქვეყნის მთავარი პრობლემაა, განსაკუთრებით, ჩრდილო კლიმატის რეგიონებში. საცხოვრებელი კორპუსების ენერგოეფექტური რემონტის განსახორციელებლად ბინის მესაკუთრეთა მოტივაციის ყველაზე მნიშვნელოვანი ზომების მიმოხილვა აჩვენებს, რომ ამ ღონისძიებებმა მხოლოდ შეზღუდულობა მოუტანა უმეტეს ქვეყნებს (გერმანია, დიდი ბრიტანეთი, დანია, აშშ, იაპონია), სადაც ასეთი კვლევები ჩატარდა.

მრავალბინიანი შენობების განახლების ძირითადი ღონისძიებები შეიძლება დაიყოს შემდეგ ხუთ ფართო ჯგუფად: 1. ინფორმაცია და რჩევა, 2. ენერგია და CO₂-ზე გადასახადები, 3. ფინანსური წახალისება, 4. კაპიტალის ხელმისაწვდომობა და 5. მინიმალური სტანდარტები.

ინფორმაცია და რჩევა მნიშვნელოვან როლს ასრულებს მომხმარებელთა მხარდაჭერაში. ინფორმაციის წარუმატებლობის შემთხვევაში (არასრული და ასიმეტრიული ინფორმაცია, მაღალი გაურკვევლობა და მზარდი ფარული ხარჯები) ბინის მესაკუთრეები თავს იკავებენ მრავალბინიანი კორპუსების ენერგოეფექტური განახლებისაგან. ინფორმაციასა და რჩევასთან დაკავშირებულ პროგრამებს სხვადასხვა შედეგი მოაქვთ, მაგრამ სრულად ვერ უზრუნველყოფენ მრავალბინიანი შენობების განახლების ხელშეწყობას და განმტკიცებას.

ევროკავშირის წევრი ქვეყნებისათვის ენერგოეფექტურობის სერთიფიკატები -(EPC) სავალდებულოა შენობებისთვის და ისინი უნდა წარედგინოს ბინის მომავალ დამქირავებლებს და მყიდველებს; ამასთან, ევროკავშირში ენერგო სერტიფიცირების ეფექტურობის ეფექტურობის შესახებ კვლევებმა აჩვენა, რომ ენერგო სერტიფიცირებას ევროკავშირის სხვადასხვა წევრ ქვეყნებში მომხმარებლები ფართოდ არ იყენებენ, რადგან ზოგადად სახლის მესაკუთრეები თვლიან, რომ ენერგოეფექტურობის სერთიფიკატები მხოლოდ ზოგად და ტრივიალურ ინფორმაციას შეიცავენ, რაც არ იძლევა რაიმე ახალი სახის რეკომენდაციას, რომლის შესახებაც სახლის მეპატრონემ არ იცოდა.

უკუკავშირის პროგრამები ასევე მნიშვნელოვანი საკონსულტაციო ღონისძიებაა. ენერგო აუდიტი სასარგებლოა, რადგან მათ შეუძლიათ უზრუნველყონ პერსონალურად მიღებული ინფორმაციის მიწოდება ბინებში ენერგიის მოხმარების შემცირების პოტენციალის შესახებ; ამასთან, ემპირიული შედეგები აჩვენებს, რომ ენერგო აუდიტის სქემების ეფექტურობა საკმაოდ შერეულია. ზოგიერთ კვლევაში ენერგო აუდიტის შედეგად ხდება ენერგიის დაზოგვა, მაგრამ ზოგიერთს არ აქვს გავლენა ან თუნდაც ენერგიის მოხმარება.

სმარტ მრიცხველები და სხვა მოწინავე ონლაინ მონიტორინგის სისტემები კარგ შესაძლებლობას აძლევს მომხმარებლებს უკუკავშირი გაზარდონ, რადგან მათ შეუძლიათ მუდმივ და რეალურ დროში ინფორმაციის მიწოდება. ამ მიმართულებით საქართველოშიც ჩატარდა მსგავსი მოდელი კვლევები: შენობის მონიტორინგის სისტემები ან გამზომი მოწყობილობების დაყენება, რომლებიც აკონტროლებენ ელექტროენერჯის, გათბობა - გაგრილების და საყოფაცხოვრებო ცხელი წყლის ენერჯის მოხმარებას, არის 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 და აიძულებს შინამეურნეობებს უფრო ენერგოეფექტური და მოწინავე ტექნოლოგიების ან ქცევითი ინოვაციების განსახორციელებლად. ევროკავშირის ზოგიერთ წევრ ქვეყანას, რომლებსაც აქვთ მაღალი ენერგოეფექტურობის სტანდარტები, მაგ. გერმანია და დანია, შესაბამისი მაღალი ეკოლოგიური და ენერგეტიკული გადასახადები, შესაბამისად ჰყავთ მოსახლეობა, რომლებიც ეფექტურად ზოგავენ ენერჯიას.

მეორე თავში (შედეგები და მათი განსჯა) განხილულია საქართველოს სამშენებლო ბაზარზე არსებული ენერგოეფექტური მასალები და მათი ენერგოდამზოგ ფასადებში გამოყენების პერსპექტივები. საქართველოში ამ მიმართულებით ჩატარებული სამუშაოების ანალიზი და ამის საფუძველზე სამოქმედო სტრატეგიის, და მოცემული სფეროს მარეგულირებელი კანონმდებლობის შემუშავებისადმი ხელისშემშლელი ფაქტორები. განხილულია ჩვენს ქვეყანაში გამოყენებული ენერგოეფექტური ფასადების ტიპები.

უნდა აღინიშნოს, რომ ამ მიმართულებით, საქართველოს პირობებში, ბოლო 15 – 20 წლის მანძილზე გარკვეული აქტივობები აღინიშნებოდა, რაც უფრო თეორიულ კვლევებს განეკუთვნებოდა, ვიდრე პრაქტიკულ მოქმედებებს.

ამჟამად ძირითადი გამოწვევა, რის წინაშეც ვდგავართ არის ის, რომ კვლევების პრაქტიკულ რეალიზაციასთან ერთად, განხორციელდეს კანონმდებლობის ამოქმედება, რათა რეალურად ჰპოვოს პრაქტიკული გამოყენება.

აქვე თავისთავად ჩნდება კითხვა, რასაც ძირითადად მიეძღვნა ეს კვლევა: რით შეიძლება დავიწყოთ ამ მიმართულებით მოძრაობა?

ა) ოპტიმალური სისტემის შერჩევა, რომელიც თავსებადი იქნება ქართულ ბაზარზე. უნდა აღინიშნოს, რომ ამჟამად მიმდინარეობს მასზე მუშაობა აქტიურად, მაგრამ რიგ შემთხვევებში ვლინდება მნიშვნელოვანი დარღვევები. ეს ოპტიმალური სისტემა მორგებადი უნდა იყოს, როგორც ახალ ნაგებობაზე, ასევე ძველ ისტორიულ სახლებზე.

იმის გასარკვევად, არსებული სისტემებიდან თუ რომელია უფრო პრაქტიკული, ოპტიმალური და მისაღები ფინანსური კუთხით, ნაშრომში გამოკვლეულია ბევრი მათგანი, რაც ძირითადად გამოიყენება საერთაშორისო მაშტაბით. გამოკვლევას, პრაქტიკაში გამოყენება, შედარება განხორციელებულია არა მოხლოდ სისტემების არამედ, თვითონ საინჟინერო მასალების, რათა უფრო მისადაგებული ყოფილიყო ჩვენს სპეციფიკას.

გარდა ადგილობრივი სამუშაო პრაქტიკისა, სადაც ავტორს გააჩნია საფასადე მიმართულებით გამოცდილება, როგორც თეორიული ასევე პრაქტიკული სახით, ასევე საკმაო პრაქტიკული გამოცდილება დაუგროვდა უკრაინაში მუშაობისას.

აღსანიშნავია, რომ არსებობს მრავალი წინააღმდეგობა, როგორც ჩვენთან ასევე უკრაინაშიც. მათ შორის აღსანიშნავია მოსახლეობაში არსებული ფინანსური ბარიერები. მაგრამ უკრაინაში მოქმედებს რეალურად ფუნქციონირებადი საკანონმდებლო სისტემა, რომელიც არეგულირებს სამუშაო პროცესს - ზემოდან ქვემოთ და ქვემოდან ზემოთ - სპეციალური სახელმწიფო პროგრამების ფარგლებში, რომელიც მოიცავს, როგორც სახელმწიფო დაფინანსებას ენერგოეფექტური ნაგებობებისთვის, ასევე მცხოვრები მოსახლეობის ჩართულობას ამ პროცესში.

კვლევა, შედეგები და მათი განსჯა

ენერგოეფექტურობისკენ მიმავალი გზა არსებული და ახალი შენობებისთვის პრაქტიკული მოქმედებები - თავი იწყება საკითხის გადაჭრის გზების ძიებით, რაც კერძოდ მოიცავს სისტემათა მოკვლევას, შედარებას ერთი მეორესთან, რომ გამოვავლინოთ უფრო პრაქტიკული, მოქნილი არქიტექტურული და ბუნებრივი გარემო პირობების გათვალისწინებით. რომელიც ნაკლებ გავლენას ახდენს ღარიბ საზოგადოებებზე, ფინანსური დანახარჯის კუთხით და რომელიც უზურნველყოფს ენერგოდანახარჯის შემცირებას 40 – 50%-ით.

მოკვლევის ფარგლებში ხდებოდა, სისტემათა პრაქტიკული გამოყენება, დატესტვა, როგორც ქალაქის პირობებში (შედარებები ხორციელდება დანახარჯის კუთხითაც, რაც ნაშრომში წარმოდგენილია, ცხრილებით და ანგარიშგებებით) და ასევე ლაბორატორიულ პირობებში ცდების ჩატარებით. საკითხის მოკვლევის პრაქტიკული ნაწილი ხორციელდებოდა კიევში, რომელიც ასევე დასაბუთებულია მაგალითებით და ცდებით.

ნაშრომს თან ერთვის იმ კონკრეტული ობიექტების ნახაზები (ჭრილები) და სურათები, სადაც ხორციელდებოდა ურთიერთშედარება სხვადასხვა თვალსაზრისით (უპირატესობების და ნაკლოვანებების გამოვლენა) მოყოლებული 2018 წლიდან დღემდე.

საილუსტრაციოდ წარმოგიდგენთ რამდენიმე მათგანს:

თემის დამუშავების იდეა წარმოიშვა, არასწორი სისტემური გადაწყვეტილებებიდან, რასაც ვხედავდი და ვხედავთ, ყოველდღიურ სამუშაო გარემოში; ახლად აშენებული სახლების თვითღირებულებას ადგილდებარეობის გარდა, ზრდიდა ენერგოეფექტურობის გარეკლამება და გაპიარება, რაც რეალურად შესრულებული არ იყო.

ზემოთ ჩამოთვლილი პუნქტები, რეალობაში დიდ ძალისხმევას საჭიროებენ წლების , განმავლობაში, რომ მივიღოთ გარკვეული შედეგი და მისი ამოქმედება რეალურად ქართულ ბაზარზე მოხდეს.

ამიტომაც, თავისთავად ისმება კითხვა, რის გარშემოც არის ჩატარებული ეს კვლევა, რით შეიძლება რომ დავიწყოთ სწორი მიმართულებით მოძრაობა?

ეს არის ოპტიმალური სისტემის შერჩევა, რომელიც მისადაგებული იქნება ქართულ ბაზარზე (აღვნიშნავ იმას, რომ ამჟამად მიმდინარეობს მასზე მუშაობა აქტიურად, მაგრამ რიგ შემთხვევებში დარღვევებით). ეს სისტემა უნდა მოერგოს, როგორც ახალ ნაგებობებს ასევე ძველ ისტორიულ სახლებს.

იმის გასარკვევად, არსებული სისტემებიდან თუ რომელია უფრო პრაქტიკული, ოპტიმალური და მისაღები ფინანსური კუთხით, ჩატარებულია იმ სისტემების მოკვლევა, რაც ძირითადად დანერგილია საერთაშორისო მასშტაბით დღესდღეობით. გამოკვლევა, პრაქტიკაში გამოყენება და შედარება განხორციელებულია არა მოხლოდ სისტემებისა, არამედ, თვითონ საიზოლაციო მასალების, იმის დასადგენად, თუ ჩვენს რეალობას რომელი მიესადაგება.

ქვეთავში ღირებულებითი მოსაზრებები ასახულია, რომ ენერჯის ფასის მატებასთან ერთად, მწარმოებლები და შენობების მაცხოვრებლები ყურადღებას აქცევენ საიზოლაციო მასალებს, როგორც მათი მზარდი გადასახადების გამოსავალს. ცხრილში 1 ნაჩვენებია, გარკვეულ ხარჯები სხვადასხვა ტიპის საიზოლაციო პროდუქტისთვის. ცხრილი არ შეიცავს ყველა საიზოლაციო მასალის ღირებულების მონაცემებს. აქვე უნდა აღინიშნოს, რომ ეს ხარჯები საჩვენებელია და ექვემდებარება ბაზრის რყევებს, რაც კვლევის ფარგლებში შედგენილია კიევში, 2018 წელს.

ცხრილი 1

ტიპი	თბოგამტარობის მაჩვენებლები (ვ/მ K)	ღირებულება მ ²
გაფართოებული პოლისტიროლი	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 სამუშაოებისთვის, მას აქვს უფრო მაღალი გამოყენების პრაქტიკა გააჩნია.

მიუხედავად იმისა, რომ 100 მმ სისქის ცხვრის მატყლი დაახლოებით ორჯერ უფრო ძვირია, ვიდრე 100 მმ EPS-ის დაფა. შესადარებითი თვალსაზრისით EPS-ის თერმული შესრულებისუნარიანობა 4%-ით მაღალია. აზრი მგომარეობს იმაში, რომ არ არის აუცილებელი მაღალ ხარჯიანი მასალის შემენა, იმისათვის რომ ენერგოეფექტი სისტემა მივიღოთ. ამის მიღწევა პენოპლისტიროლითაც შეიძლება, რაც ბევრ მასალასთან შედარებით მარტივი საწარმოებელი არის და რეალურად დიდ გამოყენების არეალი გააჩნია მთლიანად მშენებლობაში. აზრი მსგავსი შედარებებისა, მგომარეობს მასალათა გამორჩევის, რომელიც უფრო ეფექტურია და მისაღები, ტექნოლოგიურად, ფინანსურად გამოყენებაში, როგორც მაგალითისთვის EPS-ი არის.

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 შემენა და დამონტაჟება შესაძლებელია უფრო დიდ ან ნაკლებ ფასად, და არ იყოს საჭირო შენობის დანიშნულები, მისი მდებარეობის და კლიმატის გათვალისწინება. ფასთან ერთად ყველა ამ კრიტერიუმს ითავსებს.

სასიცოცხლო ციკლის (საექპლოატაციო პერიოდის) 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 ღირებულება.
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, როგორც წესი 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 დამონტაჟდება.

ამას უნდა ითვალისწინებდეს, ნებისმიერ სამუშაო სქემა, რაც მისცემს მომხმარებელს გარკვეულ სურათს საკითხებზე, რაშიც ნაკლები გამოცდილება აქვს; რომელიც ხელმისაწვდომი უნდა იყოს შეძლებიდან გამომდინარე მთავრობის ან კომუნალური კომპანიებისაგან. გარდა შემსრულებელისა.

ჩატარებული კვლევა დამყარებულია - ბრიტანულ, Energy Saving Trust_ს (EST)_ის, დახმარებით, კვლევის ფარგლებში შემოწმება ტარდებოდა, ცალკეული კერძო სახლისთვის კიევში, სამი საძინებლით. სადაც იზოლაციას ამონტაჟებდა პროფესიონალი ჯგუფი. საიზოლაციო მასალები ადგილობრივი ბაზრიდანაა მიწოდებული. გარდა გარე კედლისა, იზოლაცია ჩაუტარდა, როგორც შიდა ტიხრებს, ასევე სართულშორის იატაკებს.

ცხრილი 2: დანაზოგი იზოლაციისგან EST – კვლევის ფარგლებში

ტიპი	წლიური დანაზოგი წელიწადში	ინსტალაციის ხარჯი	ანაზღაურების პერიოდი
ღრუს 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); ტიპური 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 იმისდამიხედვით, არის თუ არა სახლი ახალი აშენებული თუ გარემონტებული. რამდენადაც, ძველი სახლი შეიძლება არ აკმაყოფილებს იგივე მაღალი დონის შენობის სტანდარტებს, როგორც დღევანდელი / ახალი შენობა. ენერჯის დაზოგვის უფრო მეტი სარგებელი შეიძლება მივიღოთ იზოლაციის დონის (სისქის) შეცვლით/დამატებით. შესაბამისად, ეს ამცირებს ანაზღაურების პერიოდს, რადგან ენერჯის გადასახადები უფრო მეტად მცირდება.

პრაქტიკული გამოცდილების მიღების ფარგლებში, რაც აღნიშნულ ნაშრომზე კვლევის პერიოდს დაემთხვა; მიწევდა უკვე დასახლებული ენერგოეფექტური სახლების მონიტორინგი, შემოსული რეკლამაციის ფარგლებში, მაცხოვრებლების მხრიდან. კერძოდ; მივდიოდით ვამოწმებდით პირველრიგში სად განიცდიდა ნაგებობა დანაკარგს სად იყო დეფექტი, რაც თერმოგრაფიკული აპარატის მეშვეობით ხორციელდებოდა თუ ეს ვიზუალურად არ იყო ხილვადი. ასევე თუ რამდენად სწორედ იყო შესრულებული სამუშაოები, რომელი სისტემით, რა მასალები იყო გამოყენებული და ამის შემდგომ იწყებოდა აღდგენითი სამუშაო, ამის აუცილებლობის შემთხვევაში. ჩვენ ვიყავით კერძო სტრუქტურა, რომელიც სახემწიფო დაფინანსების /

პროექტის ფარგლებში, ახორციელებდა მსგავს სამუშაოს. მთლიანი შესრულების კუთხით ან შემდგომი ზედამხედველობით.

გარდა საერთაშორისო გამოცდილებისა, კვლევა ეყრდნობა ადგილობრივ პრაქტიკას, რის ფარგლებში; როგორც საველე, ასევე ლაბორატორიულ პირობებში ჩატარდა მოკვლევა, სხვა და სხვა სისტემების. შედარება იმის გასარკვევად, თუ რომელია უფრო რეალურად მისაღები, მორგებადი ქართულ სამშენებლო ინდუსტრიას, რაც გახლავთ ნაშრომის მთავარი აქტუალურობის საკითხი.

პრაქტიკული გამოცდილებით და ზოგადი სურათით შემიძლია ორი თბოსაიზოლაციო სისტემა გამოვარჩიო, რომელიც გამოიყენება ქართულ მშენებლობაშიც და პოულარულია მსოფლიოს მაშტაბით:

- 1) ვეტილირებადი ფასადი
- 2) და გარე კომპოზიტური საფასადე სისტემა (რომელსაც შემოკლებით ინიციალებით მოიხსენიებენ - ETICS

იმისათვის, რომ სტატიის მიმოხილვა უფრო საინტერესო ყოფილიყო, და საკუთარი მოსაზრება გამემყარებინა - გამოვიკვლიე გარდა ზემოთ აღნიშნული სისტემებისა ასევე შევხეხე დამატებით, ორ სისტემას რომელიც არც თუ ისე ხშირად გვხვდება საქართველოს პირობებში, მაგრამ აქვს დიდი პრაქტიკა გამოყენების და ისტორია.

ცალ ცალკე და მოკლედ, რომ შევხეხო სისტემებს:

- 1) **კომპოზიტური სისტემები** - მიეკუთვნება დამაგრებული ტიპის თბოიზოლაციის ფასადის სისტემებს ან „სველი“ ფასადების სისტემებს. ასეთი ფასადების მონტაჟი ხელს უწყობს გათბობის ხარჯების შემცირებას მინ. 40-50%-ით, და დამოკიდებულია იზოლატორის სისქეზე და ტექნოლოგიურ სიზუსტეზე; ამცირებს სითბოს დანაკარგებს კონსტრუქციებისთვის, აუმჯობესებს შიდა კომფორტს და ამცირებს საგანგებო სიტუაციების რისკებს. (ხანძარსაშიშროებას). მრავალფეროვანია არიტქტურული და დიზანერული თვალსაზრისით - დასრულების ფენა (საბოლოო პირი) შეიძლება იყოს მრავალფეროვანი გამოყენებული ბაზის, ტექსტურის, ფერის,

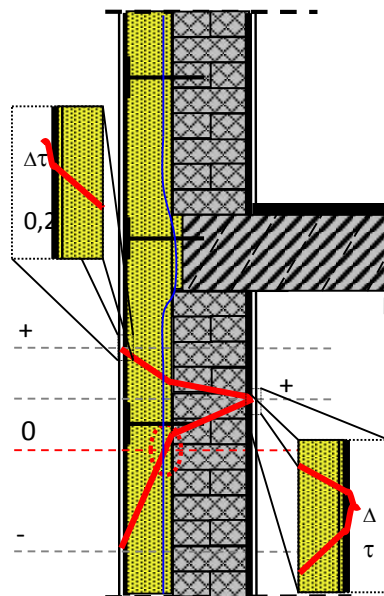
გაფორმების და დეკორაციის ტექნოლოგიებში. უმეტეს შემთხვევაში გამოიყენება ტექსტურირებული საფარი, დამზადებული მინერალური, სილიკატური ან სილიკონზე დაფუძნებული ერთკომპონენტური მზამასალებისაგან.

(1)

(2)



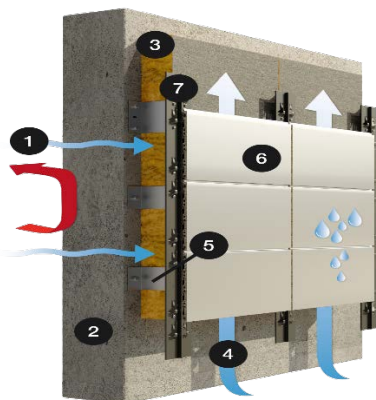
ბათუმი 2018 წელი. სასტუმრო Alliance Privilege – საცდელი სისტემი მოწყობა და შემოწმება



ETICS_ის თბოსაიზოლაციო სისტემები იძლევა შენობების მაღალი ხარისხის თბოდაჭერას შედარებით, დაბალი ხარჯებით და ფასადის მაღალი დეკორატიული თვისებებით. 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. (ან მეტი ან ნალები დამოკიდებულია დანიშნულებაზე და ადგილმდებარეობაზე). ეს არის სისტემა, რომელიც თუ სწორედ არის შესრულებული - ბევრად უფრო გამძლეა, მსუბუქია, სხვა სისტემებთან შედარებით. ზოგიერთი მწარმოებელი აცხადებს გარანტირებული მომსახურების ვადას 50 წლამდე.

2) **ვენტილირებადი ფასადი** - ყველაზე უპირატესი მხარე, სწრაფი მონტაჟი მისი ნაკლოვანებაცაა; ყოველი დეტალი უნდა იყოს უმაღლესი ხარისხის და შესრულებული პროფესიონალურად. თუ რომელიმე დეტალს გააჩნია დეფექტი, ის საშიშროებას შეუქმნის მთლიან სისტემას. უსაფრთხოების კუთხით, როგორც ზემოთ ავლნიშნეთ ვენტილირებადი ფასადის თბოდაჭერის უნარი მისი ვენტილირებადი სივრციდან გამომდინარეობს: ცეცხლის გაჩენის შემთხვევაში, სამწუხაროდ ეს სივრცე ხდება ცეცხლის გატანის პირველადი სწყარო.



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



(3)

ცეცხლის გავცელება ვენტილირებად სისტემაზე. ლაბორატორიულ პირობებში. 1000C° პროფილები იწყებდნენ დეფორმაციას. 2019 წელი კიევი

საყრდენი კონსტრუქცია ან საყრდენი ფარდის კედლები - სისტემის ალბათ ყველაზე ტექნოლოგიურად 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 წონას და იზოლაციას. ამავდროულად, მას უნდა ჰქონდეს საკმარისი ანტიკოროზიული წინააღმდეგობა, იყოს გამძლე და არც ისე რთული დასაყენებლად. პირობითად, ჩამოკიდებული ფასადების დამხმარე სტრუქტურების ყველა შესაძლო ვარიანტი შეიძლება დაიყოს ორ ჯგუფად:

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

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 კარგი ხმის საიზოლაციო თვისებები. ყველაზე ხშირად, მინერალური ბამბა გამოიყენება ამ მიზნებისთვის.

3) 3x შრიანი კედელი - აგურის კედლების სამფენიანი ქვისა 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 შენარჩუნებას, ვიდრე ადრე იყო შესაძლებელი.



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

(4)

(5)

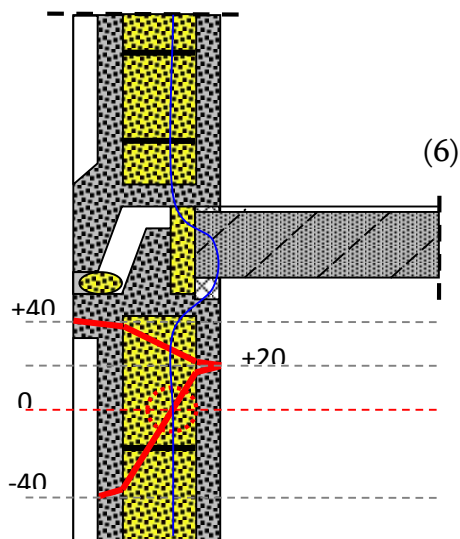


სამშრიანი კედლის წინა შრის კოლაფსი თბილისი 2022 წელი.

კედლის თბოიზოლაციის 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.

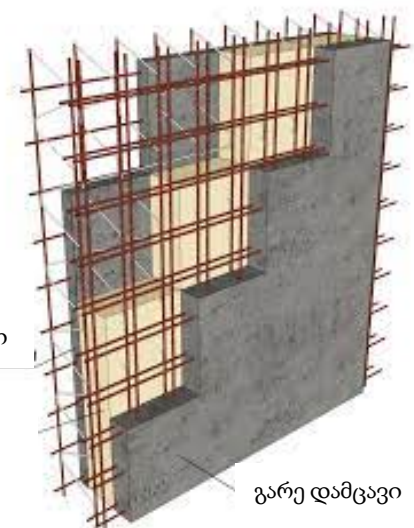
მთავარი უპირატესობა არის შენობების თბოიზოლაციის ხარისხის სტანდარტების შესრულება. 3 ფენაში აგურის აგების ნაკლოვანებებს შორის შეიძლება გამოვყოთ საკმაოდ რთული სტრუქტურა, ასევე კედლის შედარებითი სისუსტე. თუ აგურს შეუძლია შეასრულოს თავისი უშუალო ფუნქციები რამდენიმე საუკუნის განმავლობაში, მაშინ თბოიზოლაციისთვის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

- 4) **3 x შრიანი რკინაბეტონის პანელები** - ბეტონის კედლის პანელები, სხვა ბეტონის კონსტრუქციებთან ერთად, ითვლება სამშენებლო ინდუსტრიის განუყოფელ ნაწილად. მათგან შენდება კერძო სახლები, ასევე გამოიყენება სამრეწველო სამშენებლო მიზნებისთვის. ისინი აწარმოებენ, ბეტონის პანელების უზარმაზარ სახეობასა და ბრენდს. კედლის პანელები ხელმისაწვდომია ერთ, ორ და სამ ფენაში.



შიდა ბეტონის ფილა, სამაგრებით

საიზოლაციო



გარე დამცავი

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

დღემდე ევროპულ დონეზე 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 დირექტირების, სამშენებლო პრიორიტეტების გაჟღერება, რისი გადმოტანა, გათავისება უნდა მოხდეს ეროვნულ სამშენებლო პრაქტიკაში და გავრცელებული აპრობირებული სისტემის გამოყენება, რაც ანალოგიურად გამოიყენება ქართულ პრაქტიკაში, სამწუხაროდ ხშირ შემთვევაში, სტანდარტების გაუთვალისწინებლობით ხდება და არ მიყვავართ სასურველ შედეგამდე.

კვლევის აზრი მდგომარეობს - მივიღოთ მინიმალურ ენერგო-დანახარჯი, გავაუმჯობესოთ მშენებლობის ხარისხი, ეკოლოგიურობა, ტექნოლოგიურობა ჯანსაღი მიკროკლიმატის შესაქმნელად ჩვენს სახლებში. რისი „გზამკველევიც“, ინფორმაციის შემავსებელი, გარკვეული კუთხით იმედია გახდება, აღნიშნული ნაშრომი.

მესამე თავში, ჩატარებული კვლევების შედეგებზე გაკეთებულია შესაბამისი დასკვნები.

დასკვნები

1. ნაშრომი, მთლიანობაში ასკვნის, რომ დიდი შესაძლებლობები არსებობს ენერგოეფექტურობის გაუმჯობესებისთვის. ამის მიღწევა არის, ტექნიკურად შესაძლებელი სოწრი სამუშაო მეთოდის ჩამოყალიბებით.

2. გამოწვევები მოითხოვს მოქნილობას - ენერგოეფექტურობის საინვესტიციო პროექტებში: კერძოდ თემიდან გამომდინარე ფასადის სწორი იზოლაციით, რაც შესაძლებელია მხოლოდ ორივე მხარის ჩართულობით, სახელმწიფო ორგანოების აქტივობით. ჩართულობით პროექტების თვალსაზრისით და მოსახლეობის ჩართულობით, მსგავსი პროექტების მხარდასაჭერით.

3. ტექნიკური ზომების უმეტესობა, ენერგოეფექტური ფასადის მისაღებად გამოყენებული უნდა იყოს, მთლიანი შენობის ყველა ელემენტზე და არა ცალკეულ ბინებზე.

4. საქართველოს შემთხვევაში, კონკრეტული მოქმედებით; ცვლილებების დაწყების პირველი, ნაბიჯი სწორი, ტექნოლოგიურად გამართული სისტემის შემუშავებაში დგას, რაც რეალურად მიღწევადია ბაზარზე არსებული რესურსებითაც.

5. ტექნიკური მონიტორინგი და შეფასება, სწორი სისტემური გადაწყვეტილებები დაგვეხმარება იმის დადგენაში, მიღწეული იქნა თუ არა მოსალოდნელი ფინანსური, კომფორტი და ენერგოდანახარჯის დაზოგვა, პროექტების მონიტორინგით. ტექნიკურ მონიტორინგთან და შეფასებასთან ერთად, მნიშვნელოვანია სოციალური და ინსტიტუციური მონიტორინგი და შეფასება.

6. კვლევის გეზმა გვაჩვენა, ქართულ ბაზარს (ახალ და ძველ ნაგებობაზე) რეალურად უფრო მორგებადი გამოყენებით არის ETICS_ის სისტემა, რაც ამ ნაშრომის კონკრეტულ, საკვლევ საკითხს წარმოაგენდა, თავისი შედეგებით სხვა სისტემებთან. განხორციელებული ცდები და პრაქტიკული სამუშაოები მოიცავს, როგორც ლაბორატორიულ და თეორიულ მოკვლევას, ისევე როგორც პრაქტიკულ შედეგებს კონკრეტული ობიექტებზე ცდების განხორციელებით.

7. ნაშრომში იკვეთება ეროვნული პოლიტიკის ჩამოყალიბებაში ენერგოეფექტურობასთან დაკავშირებით საკითხი, რაც უნდა მოხდეს საერთაშორისო გამოცდილებაზე დაყრდნობით და ეყრდნობა პრაქტიკულ

გამოცდილებას პროსტ - საბჭოთა ქვეყნებისა: ასკვნის, რომ უნდა არსებობდეს განსაზღვრული, მკაფიო კონკრეტული გადაწყვეტილებები, რაც პირდაპირპროპორციულად გულისხმობს სწორი სისტემური (ტექნოლოგიას + მასალები) ცოდნას და კონტროლს სამუშაო პროცესებისა.

სადისერტაციო სამუშაოს ძირითადი შედეგები გამოქვეყნებულია შემდეგ პუბლიკაციებში:

1. საერთაშორისო სამეცნიერო და ტექნიკური კონფერენცია „პრობლემები სამშენებლო მეცნიერებაში“ - ერევანის საერთაშორისო ურთიერთობათა უნივერსიტეტი. 20-22.05.22 - Использование международного опыта на местном уровне, для утепления фасадов энергоэффективными материалами.
2. დ.თევზაძე, ა.ჩიქოვანი, გ.ზუბიაშვილი. სამეცნიერო ტექნიკური ჟურნალი „მშენებლობა“ #4(60),2021 - ლაქსაღებავები მშენებლობაში და ყოფაცხოვრებაში
3. გ.ზუბიაშვილი. ტექნოლოგიური სამეცნიერო ელ.ჟურნალი - “Together we Build” 23.09.21 - Утепляем фасад минеральной ватой или пенополистиролом Что лучше выбрать?
4. გ.ზუბიაშვილი. Henkel Global - შემეცნებითი კატალოგი 13.04.2019 - Ceretherm Systems Advanced and durable solutions: Why buildings should be thermally protected
5. გ.ზუბიაშვილი. Henkel Global - შემეცნებითი კატალოგი . 20.05.20 – ETICS System Well equipped for any impacts

Thermal insulation of buildings using modern materials in accordance with

European norms

Abstract

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.