



CUSHMAN &
WAKEFIELD

მდგრადი მომავლისკენ

პასიური სახლები

თბილისი, საქართველო

მაისი, 2021



იმის გათვალისწინებით, რომ მწვანე აქტივიზმის პარალელურად, უძრავი ქონების სექტორი წამყვან როლს თამაშობს გარემოსდაცვით საკითხებში, გთავაზობთ ჰუბლიკაციების სერიას, სადაც მიმოვიხილავთ მწვანე ორიენტაციისა და მდგრადი განვითარების მნიშვნელობას სამშენებლო პროცესებში. ამასთან მოგაწვდით ინფორმაციას ეკომეგობრული შენობების ფინანსური სარგებლის შესახებ და ბოლოს გავაანალიზებთ მწვანე არქიტექტურის განვითარების დონეს საქართველოში, რაც დაგვეხმარება განვსაზღვროთ ადგილობრივი უძრავი ქონების სექტორის თავსებადობა მდგრადი განვითარების გლობალურ ტენდენციებთან.

ჩვენს წინა ჰუბლიკაციაში განვიხილეთ უძრავი ქონების სექტორის მდგრადი განვითარებისა და მწვანე შენობების მნიშვნელობა. გარდა ამისა წარმოგიდგინეთ LEED სერტიფიცირების სისტემა, მისი შეფასების კრიტერიუმები და მოგაწოდეთ დეტალური ინფორმაცია მდგრადი სამშენებლო მასალების შესახებ. ამასთან, გავაანალიზებთ LEED სერტიფიკატის პოტენციური სარგებელი ინვესტიორებისთვის.

მოცემულ ჰუბლიკაციაში წარმოგიდგინთ ენერგოეფექტურ, ეკომეგობრულ, ხელმისაწვდომ და კომფორტულ შენობის ტიპს - პასიურ სახლს და გაგაცნობთ აღნიშნული კონცეფციის სახელმძღვანელო პრინციპებსა და უპირატესობებს. გარდა ამისა, მოკლედ დავახასიათებთ პასიური სახლის დაგეგმვის პაკეტსა და სერტიფიცირების სისტემას. ბოლოს, გაგაცნობთ პასიური სახლების ფინანსური სტიმულირების მეთოდებს მსოფლიოს სხვადასხვა ქვეყნებში. ამასთან, წარმოგიდგინთ აღნიშნული კონცეფციის ორ წარმატებულ მაგალითს.



*პასიური სახლები და
მათი პრინციპები*



ე.წ. პასიური სახლი ერთ-ერთი ყველაზე ხელმისაწვდომი და ეკომეგობრული შენობის ტიპია, რომლის კონცეფცია 1970 წლიდან არსებობს. პასიური სახლის ფუნდამენტური პრინციპების ჩამოყალიბება ეკუთვნის ჩრდილოეთ ამერიკის მშენებელ-მეცნიერებსა და კანადის სახელმწიფოს. 1980-იანი წლების ბოლოს დაარსდა გერმანული Passivhaus Institut (PHI). ინსტიტუტმა განავითარა პასიური სახლების სამშენებლო პრინციპები და სტანდარტები, რაც განსაკუთრებული წარმატებით დაინერგა ცენტრალური ევროპის ქვეყნებში. დროთა განმავლობაში ენერგოეფექტური სახლების კონცეფცია დაიხვეწა და დღესდღეობით ის წარმოადგენს წამყვან სამშენებლო სტანდარტს, როგორც კერძო, ისე მრავალჯახიანი სახლებისა და, რიგ შემთხვევებში, კომერციული შენობებისთვის.

პასიური სახლის სამშენებლო სტანდარტი და არქიტექტურული კონცეფცია გულისხმობს ენერგოეფექტური, ეკომეგობრული, ხელმისაწვდომი და კომფორტული ინფრასტრუქტურული ელემენტების შექმნას. რატომ პასიური სახლი? აღნიშული ტერმინი ეფუძნება მსგავსი ტიპის შენობების ფუნქციურ მახასიათებლებს. კერძოდ, პასიურ სახლებში **თერმული ბალანსი მიიღწევა ისეთი "პასიური ზომებით", როგორიცაა თბოიზოლაცია, სითბოს აღდგენა, მზის ენერჯის პასიური გამოყენება და სითბოს ბუნებრივი წყაროები.**

რომ შევაჯამოთ, პასიური სახლის სტრუქტურა და დიზაინი უზრუნველყოფს ენერგორესურსების მნიშვნელოვან დაზოგვას, რაც მიიღწევა შემდეგი 5 პრინციპის დაცვით

- **მინიმალური სივრცის კონდიციონების სისტემა;**
- **ჰერმეტიკი კონსტრუქცია - უზრუნველყოფს კონდიციონებული ჰაერის კარგვის და გარე ჰაერის შემოდქვის თავიდან აცილებას.**
- **სითბოს აღდგენისა და სითბური ბალანსის ხარჯზე მექანიკური ვენტილაციის უზრუნველყოფა**
- **უმაღლესი ხარისხის ფანჯრები - ორ ან სამფენიანი მინები უზრუნველყოფს ზამთარში-სითბოს, ხოლო ზაფხულში სიგრილის შენარჩუნებას.**
- **ხარისხიანი და სტაბილური თბოიზოლაცია - თერმული ხიდის გარეშე**

პასიური სახლის
პრინციპული ანაღიზი




პასიური სახლი უზრუნველყოფს თერმული ენერგიის ოპტიმიზაციას და ამცირებს სითბოს დანაკარგებს. შედეგად, გათბობასა და გაგრილებასთან დაკავშირებული ენერგოდანახარჯები, სტანდარტულ შენობასთან შედარებით, 90%-ით ნაკლებია. პასიური სახლების მშენებლობის პროცესში გამოიყენება პირველადი ენერგიის შეზღუდული რაოდენობა, რაც უმნიშვნელო დანახარჯია სამომავლო დანაზოგის გათვალისწინებით. აღნუშნული მიიღწევა შენობის სპეციფიკური ენერგოეფექტური მახასიათებლებისა და ხარისხიანი სავენტილაციო სისტემის ხარჯზე.

პასიური სახლი მოიხმარს ენერგიის შიდა, ბუნებრივ წყაროებს, მათ შორის სხეულის სითბოსა და სახლში შემოსული მზის სხივებს, რაც სრულად ანაცვლებს ტრადიციული გათბობის სისტემებს, (მაგალითად: ცენტრალური გათბობის ქვაბი). აღნიშნული განაპირობებს პასიური სახლის განსაკუთრებით კომფორტულ საცხოვრებელ პირობებს. გარდა ამისა, სითბოს აღდგენის ეფექტური დანადგარი იძლევა გამომუშავებული სითბოს ხელახალი გამოყენების შესაძლებლობას. მეორე მხრივ, ცხელ პერიოდში, პასიური სახლი იყენებს პასიური გაგრილების მეთოდებს, მაგალითად, როგორცაა სტრატეგიული დაჩრდილვა, რაც უზრუნველყოფს შენობაში სიგრილის შენარჩუნებას.

რიცხვობრივად, "პასიური სახლები" მოიხმარს 15 კვტს/(მ²წ) (კილოვატ-საათი/კვადრატული მეტრი წელიწადში) ენერგიას საცხოვრებელი სივრცის გაგრილებისა და გათბობისთვის, რაც სტანდარტული სახლის იმავე მაჩვენებლის მხოლოდ 10%-ია.

როგორც წესი, ენერგოეფექტური შენობა უნდა იყოს ჰერმეტიკული. ჰერმეტიკული შენობა, თავის მხრივ, საჭიროებს ეფექტურ სავენტილაციო სისტემას - პასიური სახლის ერთ-ერთი მთავარი დამახასიათებელი ნიშანი. პასიური სახლი დაცულია სითბური დანაკარგებისა და არასასურველი გარე ჰაერის შემოდინებისგან, რაც უზრუნველყოფს სასურველი ტემპერატურის შენარჩუნებას ნებისმიერ სეზონზე. გარდა ამისა, ეფექტური სავენტილაციო სისტემა მუდმივად წარმოქმის ჯანსაღ ჰაერს, რაც, საბოლოო ჯამში, აუმჯობესებს საცხოვრებელ პირობებს.

სახლის გათბობა ვენტილაციით, დამატებითი გამათბობელი სისტემის გარეშე, შესაძლებელია მხოლოდ ისეთ შენობაში, სადაც მინიმუმამდეა დაყვანილი სითბოს დანაკარგი. ეს მოითხოვს სითბოს აღდგენის ეფექტური სისტემების დანერგვასა და მაღალი ხარისხის საიზოლაციო მასალების გამოყენებას შენობის კონსტრუქტში, რაც საბოლოოდ, ხელს უწყობს ოპტიმალური მიკროკლიმატის შენარჩუნებას შენობაში. შენობის ამგვარ სტრუქტურულ დაგეგმარებას ეწოდება "თერმული ხიდისგან თავისუფალი პროექტი", რაც გულისხმობს სრულყოფილ საიზოლაციო სისტემას, "სუსტი წერტილებისა" და სითბოს დანაკარგის გარეშე. აღსანიშნავია, რომ პასიური სახლი მოითხოვს მაღალი ხარისხის მასალებსა და მეთოდებს, მაგალითად, როგორცაა საიზოლაციო ქვის მატყლი, რისი წყალობითაც შენობა დაცულია ტენიანობის დაგროვებისა და დაზიანებისგან. სწორედ მსგავსი სტრუქტურული ელემენტები ხდის პასიურ სახლს ასეთ კომფორტულს საცხოვრებლად.

A photograph of a modern building with a glass facade and a wooden pergola structure in the foreground. The building has a grey and white facade with several windows. The pergola is made of dark wood and has a dark roof. The sky is blue.

პასიური სახლის უპირატესობები

პასიური სახლი, ბევრი სხვა ეკომეგობრული და მდგრადი შენობის ტიპის მსგავსად, მოითხოვს დამატებით კაპიტალურ ხარჯებს. თუმცა აღნიშული ინვესტიცია სამომავლოდ კომპენსირდება საგრძნობლად დაბალი საექსპლუატაციო და კომუნალური ხარჯებით. გერმანიის მაგალითზე ვლინდება, რომ პასიური სახლის საშუალო ფასნამატი 3-დან 8%-მდე მერყეობს. კაპიტალური დანამატი უფრო მაღალია იმ ქვეყნებში, სადაც ნაკლებად ხელმისაწვდომია პასიური სახლისთვის საჭირო ადგილობრივი სამშენებლო მასალები. თუმცა, პასიური სახლების კონცეფციის საყოველთაო გავრცელებამ უზრუნველყო შესაბამისი მასალებისა და სისტემების მიწოდების ზრდა, რამაც, თავის მხრივ გამოიწვია ფასების შემცირება.

მეორე მხრივ, პასიური სახლების პოპულარობის ზრდამ მნიშვნელოვანი სარგებელი მოუტანა საიზოლაციო და სამშენებლო მასალების მწარმოებლებს. მოთხოვნა განსაკუთრებით გაიზარდა შემდეგ პროდუქტებზე: მატყლი, თივა, ხე, ძაფი, ქაღალდი, მინერალური მატყლი, პლასტმასის რამდენიმე სახეობა, ქაფის კალციუმის სილიკატი, ქაფის მინა.



აღსანიშნავია, რომ პასიურ სახლებში, შესაძლებელია პირველადი ენერჯის მოხმარების შემცირება 70%-მდე. ამასთან, იზოლირებული წყლის მილებისა და მზის კოლექტორის მეშვეობით, წყლის გათბობისთვის საჭირო ენერგორესურსის მოხმარება 75%-ით დაბალია ტიპიურ პასიურ სახლში - სტანდარტულ სახლთან შედარებით. ხარისხიანი ელექტრო ტექნიკისა და ენერგოეფექტური განათების დამონტაჟება კი უზრუნველყოფს ელექტროენერჯის დაზოგვას 50%-ით. რაც არ უნდა იყოს მოთხოვნა პირველადი ენერჯის წყაროებზე, მისი ანაზღაურება შესაძლებელია ადგილობრივად ხელმისაწვდომი განახლებადი ენერგორესურსებით. იმის გათვალისწინებით, რომ პასიური სახლი მოიხმარს სტანდარტული სახლისთვის საჭირო ენერგორესურსების მეთედს, მას ხშირად "სახლი-ფაქტორი10-ს" უწოდებენ. ამკარაა, რომ ეკოლოგიური სარგებლის გარდა, ენერგორესურსების შემცირებული მოხმარება აისახება კომუნალური ხარჯების კლებაზე. სწორედ აქედან მომდინარეობს ტერმინი მდგრადი ხელმისაწვდომობა.



პასიური სახლის დაბეგმვის პაკეტი

პასიური სახლების დაგეგმვის პაკეტი შემუშავდა 1997 წელს. ის გამოიყენება, როგორც მსგავსი ტიპის ობიექტის ეფექტური ფუნქციონირების უზრუნველყოფის მექანიზმი. აღნიშნული პაკეტი ასევე ეხმარება არქიტექტორებსა და დიზაინერებს პასიური სახლის პროფესიონალურ დაგეგმარებასა და ოპტიმალური დიზაინის შემუშავებაში. პასიური სახლების დაგეგმვის პაკეტი უზრუნველყოფს ენერგობალანსს და ითვლის შენობის ყოველწლიურ ენერგომოთხვნას. პაკეტი ითვალისწინებს თითოეული შენობის სპეციფიკურ მახასიათებლებს, მათ შორის მდებარეობას, ადგილობრივ კლიმატსა და რადიაციას, რისი საშუალებითაც განსაზღვრავს გათბობისა და გაგრილების საჭირო დონეს თვეების მიხედვით. შემდეგ ეტაპზე, აღნიშნული მექანიზმი ამუშავებს დეტალურ ინფორმაციას კონკრეტულ შენობაზე. კერძოდ:

- გათბობაზე არსებული წლიური მოთხოვნა და გათბობის სისტემის მაქსიმალური დატვირთვა.
- გაგრილებაზე არსებული წლიური მოთხოვნა და გაგრილების სისტემის მაქსიმალური დატვირთვა აქტიური და პასიური გაგრილების პერიოდებში.
- შენობის წლიური მოთხოვნა პირველად ენერგიაზე

ქვემოთ წარმოდგენილია პასიური სახლების დაგეგმვის პაკეტის ნიმუში:

Specific building demands with reference to the treated floor area			
	Treated floor area	156,0 m ²	
Space heating	Heating demand	14 kWh/(m ² a)	15 kWh/(m ² a) yes
	Heating load	10 W/m ²	10 W/m ² yes
Space cooling	Overall specif. space cooling demand	kWh/(m ² a)	-
	Cooling load	W/m ²	-
	Frequency of overheating (> 25 °C)	1,6 %	-
Primary energy	Heating, cooling, auxiliary electricity, DHW, space heating and auxiliary electricity	60 kWh/(m ² a)	120 kWh/(m ² a) yes
	dehumidification, DHW, lighting, electrical appliances	33 kWh/(m ² a)	-
	Specific primary energy reduction through solar electricity	25 kWh/(m ² a)	-
Airtightness	Pressurization test result n ₅₀	0,2 1/h	0,6 1/h yes

* empty field: data missing; '-': no requirement

პასიური სახლების დაგეგმვის პაკეტის ეს ვერსია ყველაზე უკეთ მიესადაგება ჩრდილოეთ ნახევარსფეროს. გამომდინარე აქედან, მნიშვნელოვანია შეიქმნას სამხრეთ ნახევარსფეროსთან თავსებადი დაგეგმარების პაკეტი. აღსანიშნავია, რომ პასიური სახლის სამშენებლო პრინციპები და სტანდარტები იცვლება კლიმატური პირობებისა და სხვა ადგილობრივი მახასიათებლების მიხედვით, შესაბამისად უნივერსალურმა მოდგომამ, შესაძლოა, გამოიწვიოს კაპიტალური ხარჯების ზრდა. იმ მიზნით, რომ პასიური სახლების კონცეფცია გავრცელდეს განსხვავებული კლიმატური თუ საბაზრო პირობების მქონე ქვეყნებში, მუდმივად იცვლება და ახლდება მათი სამშენებლო პრინციპები. სახელმძღვანელო პრინციპების უახლესი ვერსია, რომელიც 2018 წელს გამოქვეყნდა, ზედმიწევნით ასახავს ცვალებად ბაზარს, სამშენებლო მასალებსა და კლიმატურ პირობებს.

პასიური სახლების დაგეგმვის პაკეტი ადგენს ხარისხის უზრუნველყოფისა და სერტიფიცირების საფუძველს პასიური სახლებითვის.

სურთიფიცირება



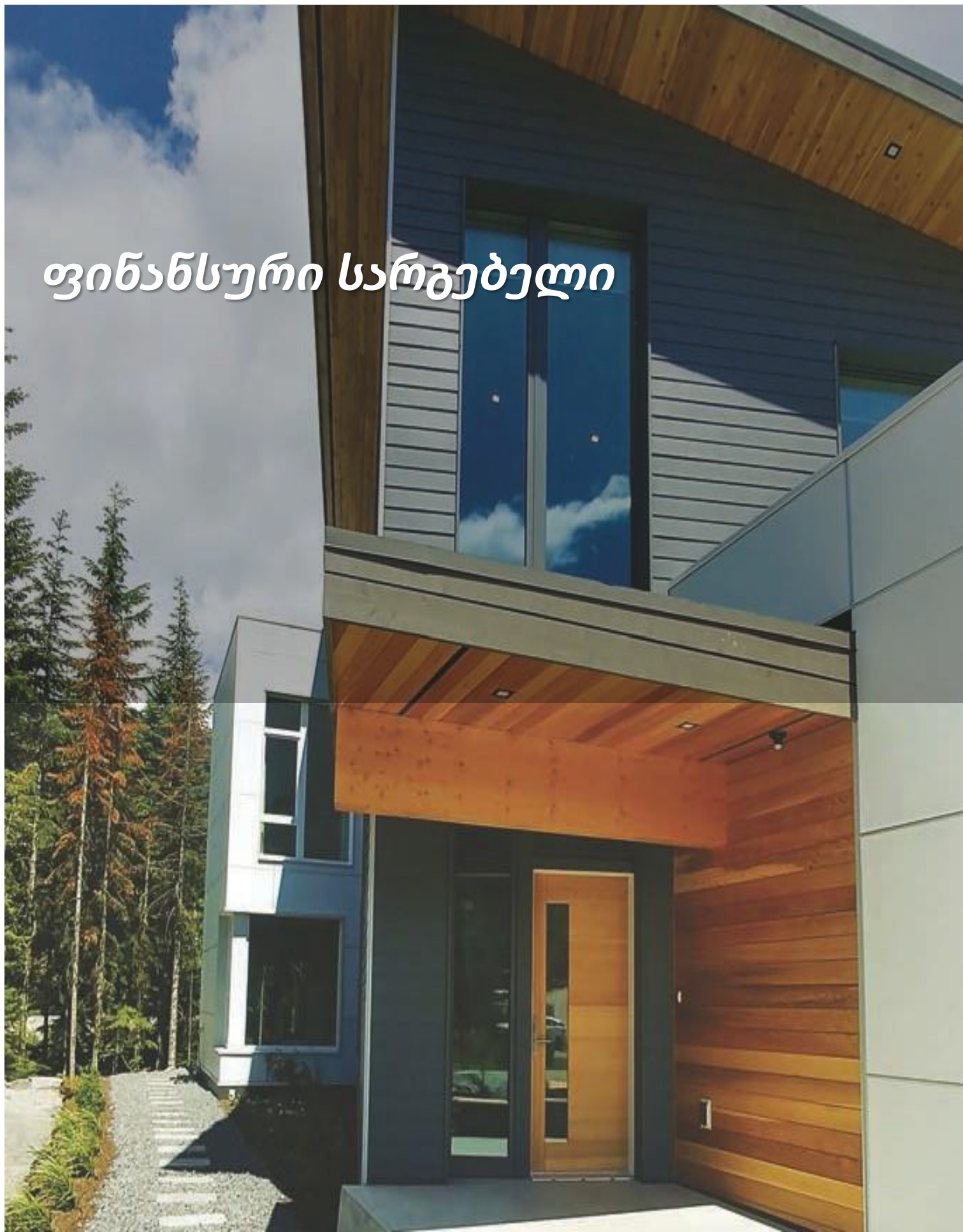
PHI - (პასიური სახლების გერმანული ინსტიტუტი) მოქმედებს, როგორც დამოუკიდებელი ტესტირებისა და სერტიფიცირების ცენტრი შენობებისა და მათი კომპონენტებისთვის, როგორებიცაა კედელი და სამშენებლო სისტემები, კარ-ფანჯრები, კავშირგაბმულობისა და სავენტილაციო სისტემები. აღსანიშნავია, რომ იმავე პროგრამას აშშ-ში ეწოდება PHIUS+ სერტიფიცირების პროგრამა. ის ოპერირებს, როგორც პასიური სახლების სერტიფიცირების წამყვანი და უმსხვილესი პროგრამა ჩრდილოეთ ამერიკაში. აღნიშნულ ინსტიტუტებში, სამშენებლო პროცესის დაწყებამდე, იგზავნება ენერგოდაგეგმარებასა და სამშენებლო პროექტის ტექნიკურ მახასიათებლებთან დაკავშირებული დოკუმენტაცია. ინსტიტუტი საფუძვლიანად შეისწავლის მიწოდებულ ინფორმაციას და გასცემს რეკომენდაციებს. მშენებლობის დასრულების შემდგომ, ინსპექტირების საბოლოო ეტაპზე, კიდევ ერთხელ მოწმდება ენერგომომხმარების დონე შენობაში. ამასთან, სერტიფიცირების პროცესი მოიცავს პასიური სახლის ვერიფიკაციის პროცედურას, რომელიც ხორციელდება ადგილზე, მალაქვალაიფიცირირი შემფასებლების მიერ. ადგილობრივი ინსპექტირებისა და ტესტირების მიზანია ინსტიტუტისა და საპროექტო გუნდის დარწმუნება იმაში, რომ შენობა ფუნქციონირებს თავდაპირველი გეგმის მიხედვით. შემფასებელთა გუნდი შედგება პასიური სახლის ყველაზე გამოცდილი ექსპერტებისგან, რომლებიც საფუძვლიანად შეისწავლიან პროექტს დაგეგმარების ეტაპზე, ახდენენ ხარვეზების იდენტიფიცირებას და ეხმარებიან საპროექტო ჯგუფს მათ აღმოფხვრასა და დასახული მიზნის მიღწევაში. საბოლოო ეტაპზე, თუ სახლი შედგება დადგენილი კრიტერიუმების დაკმაყოფილებას, მშენებლობის დასასრულს მას გადაეცემა შესაბამისი სერტიფიკატი.

2015 წლიდან, PHI გასცემს სამი დონის სერტიფიკატს განახლებადი ენერჯის გენერირებისა და განახლებად პირველად ენერჯიაზე არსებული მოთხოვნის მიხედვით. სერტიფიკატის დონეებია: პრემიუმი, პლუსი და კლასიკური (სტანდარტული).

სერტიფიკატის დონე	პრემიუმი	პლუსი	კლასიკური
განახლებადი ენერჯის ბენეფიტირება	$\geq 120 \text{ kWh}/(\text{m}^2\text{a})$	$\geq 60 \text{ kWh}/(\text{m}^2\text{a})$	
მოთხოვნა განახლებად პირველად ენერჯიაზე	$\leq 30 \text{ kWh}/(\text{m}^2\text{a})$	$\leq 45 \text{ kWh}/(\text{m}^2\text{a})$	$\leq 60 \text{ kWh}/(\text{m}^2\text{a})$

იმ შემთხვევაში, თუ შენობის მფლობელს სურს, პასიური სახლის სტანდარტების შესაბამისად, გააუმჯობესოს მხოლოდ სახლის სპეციფიკური კომპონენტი და არა მთლიანი შენობა, მას შესაძლებლო აქვს მიიღოს იმ კონკრეტული კომპონენტის შესაბამისი სერტიფიკატი.

ფინანსური სარგებელი



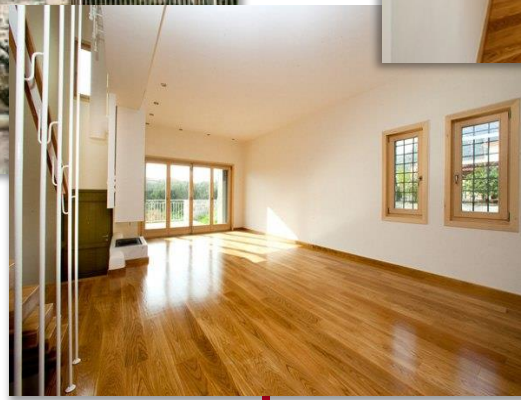
მწვანე შენობებზე მზარდი მოთხოვნის გათვალისწინებით, სულ უფრო მეტი ქვეყანა ახდენს ენერგოეფექტური შენობების ფინანსურ წახალისებას. სხვადასხვა სახელმწიფოები ცდილობენ ეკომეგობრული სახლებისა და "პასიური" პროექტების სტიმულირებას ენერგორესურსების ოპტიმიზაციის ხელშეწყობის მიზნით. ენერგოეფექტური კონსტრუქცია და პასიური სახლის სტანდარტის შესაბამისად შენობის კომპონენტის მოდიფიკაცია უზრუნველყოფს უძრავი ქონების მფლობელის ფინანსურ და სხვა ტიპის სარგებელს, რაც ზრდის პასიური სახლის კონცეფციის მიმზიდველობას ინვესტორებისთვის.

მაგალითისთვის, პორტუგალიის მთავრობამ, ენერგორესურსების დაზოგვისა და სახლებში პასიური კომპონენტების სტიმულირების მიზნით, გამოყო 4.5 მილიონის არადაბრუნებადი გრანტი, რომელიც უნდა გაიხარჯოს 2021 წლის ბოლომდე. სახელმწიფომ განსაზღვრა შემდეგი კომპონენტები, რომლებიც უზრუნველყოფს ენერგიის ოპტიმიზაციას, ესენია: ფანჯრები, თერმოიზოლაცია, გაგრილების/გათბობისა და წყლის სისტემები, განახლებადი ენერგიის საწარმოო დანადგარები, წყლის რესურსების მართვა და ბიომასალების ინტეგრირება პროექტში, გადაამუშავებული მასალები, მწვანე საფარი და ბიოკლიმატური არქიტექტურული გადაწყვეტილებები. ერთ შენობაზე გრანტის მაქსიმალური მოცულობაა €7,500, ხოლო თითოეული ინვესტორისთვის განკუთვნილია €15 000.

გარდა ამისა, პორტუგალიის მთავრობამ გამოყო იპოთეკური სესხები სასურველი პირობებით მათთვის, ვისაც სურს საკუთარი სახლის ფუნქციური გაუმჯობესება და პასიური ელემენტების დამატება შენობაში. აღნიშნულ პროგრამას ეწოდება "Casa Eficiente 2020" და ფიკუსირებულია წყლისა და ენერგორესურსების დაზოგვასა და ურბანული ნარჩენების ეფექტურ მართვაზე. აღნიშნული კი მიიღწევა მაღალი ხარისხის ფანჯრების, თერმოიზოლაციის, სითბოს აღდგენისა და წვიმის წყლის გამოყენების სისტემების დანერგვით. მნიშვნელოვანია, რომ აღნიშნული მოდიფიკაციები უზრუნველყოს ავტორიზებულმა კომპანიებმა.

უფრო მეტიც, რიგ ქვეყნებში დაინერგა პასიური სახლების სტანდარტების ხელშეწყობი მექანიზმები. მათ შორის ვერიფიკაციის სისტემა, რაც უზრუნველყოფს პასიური სახლის დაგეგმვის პაკეტის წარდგენის შესაძლებლობას სხვადასხვა საგრანტო პროგრამებზე. იტალიაში, მუზანის მუნიციპალიტეტში, პასიური სახლის სერტიფიკატის მქონე შენობა სარგებლობს 60%-იანი შეღავათით (€20,000 თითო შენობისთვის) მშენებლობის ნებართვის მიღებისას.

აშშ-ის ფედერალური გირავნობის ასოციაცია სერტიფიცირებულ მწვანე შენობების, მათ შორის, პასიური სახლის მფლობელებს სთავაზობს სესხს დაბალი საპროცენტო განაკვეთით. სესხის მიზანია წყლისა და ენერგოეფექტურობის სისტემების დანერგვისა და მოდიფიკაციის წახალისება.



მაგალითი 1: ტერასული სახლი

მდებარეობა: საბერძნეთი

ტერასული ტიპის საცხოვრებელი კომპლექსი საბერძნეთში, საპორტო ქალაქ ვოლოს საზღვარზე, პასიური სახლის სტანდარტებთან თავსებადი პირველი შენობაა ქვეყანაში. ის აშენდა 2012 წელს და შემდგომ განახლდა პასიური სახლის სასერტიფიკატო კრიტერიუმების შესაბამისად. აღნიშნული მაგალითი ასახავს იმ ფაქტს, რომ სერტიფიკატის მოპოვება შეაძლებელია სტანდარტულ სახლში პასიური სახლის კომპონენტების დანერგვის შედეგად. ადგილობრივმა საინჟინრო კომპანია X-G lab+development -მა ააშენა 477მ² საერთო ფართის მქონე 3 სახლი.

როგორც წესი. შენობის გათბობისთვის საჭირო ენერჯის დასადგენად, ითვალისწინებენ გამოყენებული მასალებისა და კლიმატური პირობების შესახებ არსებულ მონაცემებს. ხმელთაშუა ზღვის სპეციფიკური, თბილი კლიმატის გათვალისწინებით, აღნიშნული რეგიონის ინჟინრებმა განავითარეს განსაკუთრებით დაბალი ენერჯის პასიური სახლების კონცეფცია.

პასიურ სახლებში დანერგილია მაღალი ხარისხის სავენტილაციო სისტემა სითბოს აღდგენის ფუნქციით, მიწისქვეშა სითბოს მიმოცვლის მექანიზმი, "დაიკინის" კონდიციონერების სისტემა და მზის ბრტყელი კოლექტორი, რომელიც წარმოქმნის განახლებად ენერჯიას. ამ ტიპის შენობებს, როგორც წესი, აქვს ხის ჩარჩო და იზოლირებული ხის კარები. ყოველივე ეს იწარმოება ადგილობრივ ქარხნებში, რაც ხელს უწყობს ადგილობრივი წარმოების განვითარებას.

PHPP-ის დაგეგმარების მექანიზმმა განსაზღვრა გათბობასა და გაგრილებაზე არსებული მოთხოვნა, რამაც შესაბამისად შეადგინა 12 kWh/(m²a) და 6 kWh/(m²a), რაც სტანდარტულ შენობასთან შედარებით, მნიშვნელოვნად დაბალი მაჩვენებელია.

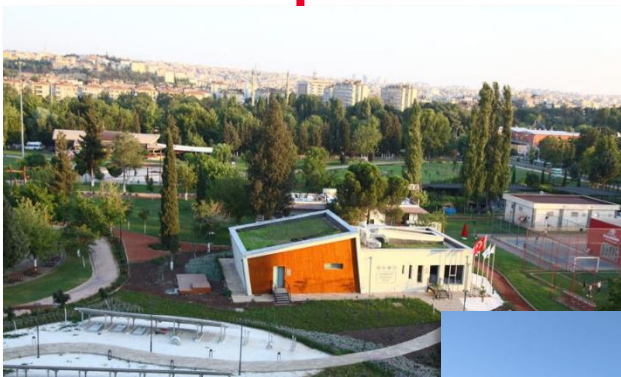
ადამიანური რესურსების ცენტრი თურქეთის ქალაქ გაზიანთეფში, ეკომეგობრული შენობის მორიგი წარმატებული მაგალითია. 310მ²-იანი ცენტრის დაპროექტებისა და მშენებლობის პროცესში ჩართული იყო არაერთი საერთაშორისო კომპანია. შენობის კონცეფცია, თურქულ საკონსულტაციო კომპანია - EKHO-სთან ერთად, განავითარა EG Architecture-მა, რომელთა კოლაბორაცია აღმოჩნდა საკმაოდ ეფექტური და ზედმიწევნით დააკმაყოფილა გერმანული PassivHaus სტანდარტი.

შენობის ღია ფერის კედლები და გამწვანებული სახურავი უზრუნველყოფს შენობის დაცვას გადახურებისაგან. გარდა ამისა, შენობამ მიაღწია ენერგოეფექტურობის სასურველ მაჩვენებელს სითბოს აღდგენის სავენტილაციო სისტემის მეშვეობით. სავენტილაციო სისტემაში მოხვედრილი ჰაერი, მიწისქვეშა სითბოს მიმოცვლის მექანიზმის წყალობით, უზრუნველყოფს ჰაერის გაგრილებასა და გათბობას ამინდის შესაბამისად. უმაღლესი ხარისხის თბოიზოლაციის სისტემა შენობას იცავს არასასურველი სითბოს შეღწევისგან. ბაღში დამონტაჟებული ფოტოვოლტური სისტემა ახდენს საჭირო ოდენობის ენერგორესურსების გენერირებას.

გარდა ამისა, LED განათების სისტემა იწვევს ენერგომოხმარების მინიმიზაციას, გონივრული არქიტექტურული დიზაინი, კი უზრუნველყოფს ბუნებრივი სინათლის შეღწევას შენობის ინტერიერში.

ადგილმდებარეობა: თურქეთი

მაგალითი 2: ადამიანური რესურსების ცენტრი



სერთიფიცირებული შენობების მსოფლიო რუკა





მომავალ პუბლიკაციაში

LEED სერტიფიცირებისა და პასიური სახლების სტანდარტების გარდა, არსებობს სხვა, მესამე მხარის სერტიფიკატი, რომელიც განსაზღვრავს და ავტორიზაციას ანიჭებს მწვანე შენობების "მწვანე" ელემენტებს. ჩვენი შემდეგი პუბლიკაცია მოკლედ გაგაცნობთ მწვანე ელემენტების სერტიფიცირების ყველაზე პოპულარულ სისტემებს.

საკონსტრუქციო ინჟინერინგის

თეკლა იაშაგაშვილი | საკონსულტაციო დეპარტამენტის ხელმძღვანელი

+995 322 474 849

tekla.iashagashvili@cushwake.ge

თამთა ჯანიაშვილი | მკვლევარ-ანალიტიკოსი

+995 558 018 811

tamta.janiashvili@cushwake.ge

გვანცა ფოცხვერია | საზოგადოებასთან ურთიერთობის და მარკეტინგის მენეჯერი

+995 599 014 444

gvantsa.potskhveria@cushwake.ge

cushwake.ge

შპს "ვერიტას ბრაუნი" უძრავი ქონების საერთაშორისო, საკონსულტაციო კომპანია - Cushman & Wakefield-თან დაკავშირებული (აფილირებული) დამოუკიდებელი მხარეა. "ვერიტას ბრაუნი" ფლობს Cushman & Wakefield-ის ბრენდის / სავაჭრო მარკის გამოყენების ლიცენზიას. "ვერიტას ბრაუნი" ხელმძღვანელობს Cushman & Wakefield-ის ოფიციალური წარმომადგენლობის პრინციპების სრული დაცვით.