

100 ბავშვზე გათვლილი საბავშვო ბაღის ტიპური პროექტი

განსახორციელებელი ენერგოეფექტური ღონისძიებები



კონსულტანტი: შ.პ.ს „სამეცნიერო საპროექტო ტექნოლოგიური საწარმო ინდუსტრია“



დამკვეთი: საქართველოს მუნიციპალური განვითარების ფონდი

Scientific, Design-Technological

Enterprise “Industria” LTD

Kazbegi St #24 Tbilisi | Georgia
www.ICM.ge Info@icm.ge

განმარტებითი ბარათი

100 ბავშვზე გათვლილი საბავშვო ბაღის ტიპური პროექტით განსახორციელებელი ენერგოეფექტური ღონისძიებების შესახებ

2018 წელს, საქართველოს ეკონომიკისა და მდგრადი განვითარების სამინისტრომ შეიმუშავა კანონპროექტი შენობების ენერგეტიკული მახასიათებლების მოთხოვნების შესახებ. შენობების ენერგეტიკული მახასიათებლების მოთხოვნების გამოყენების მიზნით განისაზღვრა სამი კლიმატური ზონა. მოცემული პროექტი განიხილავს იმ ენერგოეფექტურ ღონისძიებებს, რომლებიც საბავშვო ბავშვთა ბაღის მშენებლობის პროცესში უნდა იქნეს გათვალისწინებული.

მინიმალური ენერგეტიკული მახასიათებლების მოთხოვნის რეგულაციის თანახმად, შენობამ უნდა დააკმაყოფილოს კლიმატური ზონისათვის გათვალისწინებული ენერგეტიკული მახასიათებლების მოთხოვნები, რომლის მისაღწევად აუცილებელია შემდეგი ინფორმაცია:

- შენობის ადგილმდებარეობა;
- გაციებისა და გათბობის გრადუს დღეები;
- მზის რადიაციის წილი იმ ადგილმდებარეობისთვის;
- ლანდშაპი (შენობასთან ახლოს მდებარე ნარგავები ან ნაგებობები); და ა.შ.

აღნიშნული პროექტი მომზადებულია სამივე კლიმატური ზონისათვის. დოკუმენტში „საბავშვო ბაღის შენობაში გამოყენებული მასალების ენერგოეფექტურობა და თვისებები“ მოცემულია თბოსაიზოლაციო მასალებისა და ორმაგი ან სამმაგი შედინვის ალუმინის ჩარჩოიანი კარ-ფანჯრის შესახებ ინფორმაცია.

შერჩეული თბოსაიზოლაციო მასალა აკმაყოფილებს მშენებლობის სექტორში საქართველოს სახელმწიფო რეგულაციის „მინიმალური ენერგეტიკული მახასიათებლების მოთხოვნები შენობებისათვის“- მოთხოვნებს.

ჩვენს კონკრეტულ შემთხვევაში, ენერგეტიკული მახასიათებლების მოთხოვნით, დასავლეთ საქართველოს ჭარბტენიანი დაბლობი რაიონები და ზომიერი კლიმატური პირობების რაიონები მიეკუთვნება მეორე ზონას, ხოლო მაღალმთიანი რეგიონები მიეკუთვნება მესამე ზონას.

კედლები:

1. დასავლეთ საქართველოს ქარბტენიანი დაბლობი რაიონები და ზომიერი კლიმატური პირობებისათვის :

პროექტში გათვალისწინებულია $\delta=0,4$ მ სისქის პემზა ბლოკის კედლები, რომლის თბოგამტარობის კოეფიციენტი $\lambda=0,336$ ვტ/მ K., შიგა შელესვის გაჯის სისქე $\delta=0,02$ მ, ხოლო თბოგამტარობის კოეფიციენტი $\lambda=0,56$ ვტ/მ K, გარე შელესვის ცემენტ-ქვიშის დუღაბის სისქე $\delta=0,02$ მ, თბოგამტარობის კოეფიციენტით $\lambda=0,76$ ვტ/მ K.

$$R_{req} = 1/8.7 + 0,02/0,76 + 0,4/0,336 + 0,02/0,56 + 1/23,3 = 1,407 \text{ ვტ/მ K}$$

$$U_{value} = 0,71 \text{ ვტ/მ}^2\text{K}$$

მეორე ზონისთვის კედლის თბოგამტარობის კოეფიციენტი უნდა იყოს $U_{value}=0,38$ ვტ/მ²K. საბავშვო ბაღის კედლის თბოიზოლაციისთვის არჩეული იქნა ქვა ბამბის თბოიზოლაცია რომელიც მზადდება ბაზალტისაგან. ქვაბამბა ხანძარმდეგი მასალაა, მიეკუთვნება „ხანძარმდეგი მასალის“ A1 კლასს და მისი გამოყენება შეიძლება როგორც შენობის კარკასის თბოიზოლაციის, ხმაურისაგან დაცვისა და აკუსტიკური კომფორტის მიზნით. ამ მასალის გამოყენება შესაძლებელია სხვადასხვა მოსაპირკეთებელ მასალებთან ერთად.

პემზა ბლოკის კედლის თბოიზოლაციისათვის საჭიროა 5 სმ-სისქის ქვა ბამბის იზოლაციის გამოყენება. მისი თბოგამტარობის კოეფიციენტი $\lambda=0,038$ ვტ/მ K.ტოლია.

$$R_{req} = 1/8.7 + 0,02/0,76 + 0,4/0,336 + 0,05/0,038 + 0,02/0,56 + 1/23,3 = 2,72 \text{ ვტ/მ K}$$

$$U_{value} = 0,36 \text{ ვტ/მ}^2\text{K}$$

2. მაღალმთიანი რეგიონებისათვის:

პროექტში გათვალისწინებულია $\delta=0,4$ მ სისქის პემზა ბლოკის კედლები, რომლის თბოგამტარობის კოეფიციენტი $\lambda=0,336$ ვტ/მ K., შიგა შელესვის გაჯის სისქე $\delta=0,02$ მ, ხოლო თბოგამტარობის კოეფიციენტი $\lambda=0,56$ ვტ/მ K, გარე შელესვის ცემენტ-ქვიშის დუღაბის სისქე $\delta=0,02$ მ, თბოგამტარობის კოეფიციენტით $\lambda=0,76$ ვტ/მ K.

$$R_{req} = 1/8.7 + 0,02/0,76 + 0,4/0,336 + 0,02/0,56 + 1/23,3 = 1,407 \text{ ვტ/მ K}$$

$$U_{value} = 0,71 \text{ ვტ/მ}^2\text{K}$$

მესამე ზონისთვის კედლის თბოგამტარობის კოეფიციენტი უნდა იყოს $U_{value}=0,25$ ვტ/მ²K. საბავშვო ბაღის კედლის თბოიზოლაციისთვის არჩეული იქნა ქვა ბამბის თბოიზოლაცია რომელიც მზადდება ბაზალტისაგან. ქვაბამბა ხანძარმდეგი მასალაა, მიეკუთვნება „ხანძარმდეგი მასალის“ A1 კლასს და მისი გამოყენება შეიძლება როგორც შენობის კარკასის თბოიზოლაციის, ხმაურისაგან დაცვისა და აკუსტიკური კომფორტის მიზნით. ამ მასალის გამოყენება შესაძლებელია სხვადასხვა მოსაპირკეთებელ მასალებთან ერთად.

პემზა ბლოკის კედლის თბოიზოლაციისათვის საჭიროა 10 სმ-სისქის ქვა ბამბის იზოლაციის გამოყენება. მისი თბოგამტარობის კოეფიციენტი $\lambda=0,038$ ვტ/მ K.ტოლია.

$$R_{req} = 1/8.7 + 0,02/0,76 + 0,4/0,336 + 0,1/0,038 + 0,02/0,56 + 1/23,3 = 4,037 \text{ ვტ/მ}$$

$$U_{value} = 0,24 \text{ ვტ/მ}^2\text{K}$$

მონტაჟის წესი:

შენობის გარე კედლის შეფუთვის დაწყებამდე უნდა შემოწმდეს კედლის ზედაპირი. იგი უნდა იყოს სუფთა და მშრალი. ზედაპირი თუ უსწორმასწოროა უნდა შებათქაშდეს. საიზოლაციო ფილები კედლის ზედაპირზე მჭიდროდ ფიქსირდება ცემენტის ხსნარის საშუალებით ისე, რომ ფილებს შორის არ დარჩეს ღრეზო. კედელზე მისამაგრებელი ხსნარი ფილის კიდეების ბოლომდე არ უნდა წაისვას, რათა თავიდან იქნას აცილებული გადაბმის ადგილებში ხსნარის მოხვედრა/გადმოსვლა. ფილები იდება თანმიმდევრობით შენობის ფასადსა და კუთხეებში. როდესაც ხსნარი გაშრება (დაახლოებით 24 საათში) შესაძლებელია ფილების კედლის ზედაპირზე მიმაგრების პროცესის დაწყება სპეციალური ანკერების საშუალებით. როდესაც საიზოლაციო ფილა ანკერებით მიმაგრდება შენობაზე, ფილის ზედაპირი შპატელით ილესება ცემენტის ხსნარით (შელესვის პირველი ფენა). რომლის შემოდან ასევე შპატელით ამაგრებენ მინაბოჭკოვან ბადეს, რომელიც ფილის კიდეებიდან 10 სმ-ით გადადის. მინაბოჭკოვანი ბადე ილესება ცემენტის ხსნარით (შელესვის მეორე ფენა) და ამით არმირებულ ფენაზე მუშაობა დასრულებულად ითვლება. მაშინ, როდესაც არმირებული ფენა გაშრება, შპატელის ან ლილვავის საშუალებით შენობის ფასადი იღებება მოთხოვნილი ტექსტურის დეკორატიული ფასადური საღებავით, რომელიც არ შეიცავს გამხსნელს. ექსტერიერის შესაღესი ფენის სისქე დამოკიდებულია ბათქაშის ტიპზე. სხვადასხვა პოლირების მეთოდით შესაძლებელია სხვადასხვა სახის ზედაპირის ფორმირება.

მასალის ტექნიკური მახასიათებლები:

- კუთრი თბოგამტარობის კოეფიციენტი $0,038 \leq \lambda$ ვტ / მ K. (10°C)
- წყლის ორთქლის დიფუზიის წინაღობის კოეფიციენტი $\mu = 1$.
- პროდუქტის ტიპის მიხედვით მისი გამოყენება შესაძლებელია სხვადასხვა ტემპერატურის დროს $-50 / + 650^{\circ}\text{C}$, დნობის ტემპერატურა $> 1000^{\circ}\text{C}$.
- მაშინაც კი, როდესაც მასზე ზემოქმედებს სიცხე და ტენიანობა, იგი ფორმამდგრადია.
- არ იხრწნება და ხანგამძლეა. ობის, ლპობის, მავნებლების და მიკროორგანიზმების მიმართ მდებრი.
- არ არის ჰიგიროსკოპიული და კაპილარული.
- არაფასადური ქვაბამბის პროდუქცია კლასიფიცირებულია როგორც "A1" ჯგუფის ცეცხლგამძლე მასალა TS EN 13501-1-ის მიხედვით.

თბოსაიზოლაციო მასალის მონტაჟის დროს აუცილებლად გასათვალისწინებელია:

- ზემოთ ჩამოთვლილი სამონტაჟო სამუშაოები არ უნდა განხორციელდეს წვიმიან ამინდში.
- დატვირთვა და გადმოტვირთვა უნდა გააკეთოს მინ. ორმა ადამიანმა
- მასალა უნდა შეიფუთოს წყალგაუმტარი საფარით, რაც არ უნდა მოკლე იყოს გადაზიდვის მანძილი
- პროდუქტი არ უნდა დაიდოს პალეტებზე

- პროექტი არ უნდა დაიდოს ვერტიკალურად
- არ უნდა მოხდეს მასალის გარეგანი დაზიანება მაგ. მასალაზე სიარული, რათა შეფუთვა არ უნდა დაზიანდეს
- სასაწყობო შენობა დაცული უნდა იყოს ნესტის გამოწვევი მიზეზებისაგან. მაგ. წვიმა, ორთქლი და ა.შ. უკეთესია საწყობი იყოს დახურულ სივრცეში.
- ფუთები ფრთხილად უნდა განლაგდეს იატაკზე ისე, რომ არ დაზიანდეს მასალის კიდეები

შენიშვნა:

თუ პროექტში მოხდა კედლის მასალის -პემზის ბლოკის- სხვა მასალით შეცვლა ან ბლოკის სისქის (40სმ) შეცვლა, აუცილებლად იქნება საჭირო კედლის თბოგამტარობის კოეფიციენტის თავიდან გადაანგარიშება. ასევე, გასათვალისწინებელი იქნება:

- თბური ხიდეების ზემოქმედება, რომელიც მუდმივად თან ახლავს შენობის ელემენტებს, როგორც კედლის გადაბმის ადგილები ან მსუბუქი ბლოკის კედლების დუღაბით შეფითხვნის ადგილები, აუცილებლად უნდა იყოს გათვალისწინებული შენობის ელემენტის თბოგადაცემის კოეფიციენტის -U value მნიშვნელობის ანგარიშის დროს;
- U_{Σ} -ს გაანგარიშება უნდა შესრულდეს: EN ISO 6946, EN ISO 10077-1, EN ISO 14683 შესაბამისად, მოცემული ფორმულის მიხედვით.

$$U_{\Sigma} = 1/R_0$$

სადაც: R_0 - არის შენობის გარე კომპონენტის თერმული წინააღობის ჯამური მნიშვნელობა თბური ნაკადის მიმართულებით, ვტ/მ²K;

- საიზოლაციო მასალების მონტაჟი და სისტემების თბოიზოლაცია უნდა გაკეთდეს მწარმოებლის ინსტრუქციის შესაბამისად.

1. კარ-ფანჯარა

პროექტში მითითებულია, რომ დამონტაჟდება ორმაგი შემინვის ალუმინის ჩარჩოიანი ფანჯრები/კარები.

მეორე ზონისთვის ნორმით გათვალისწინებულია, რომ ორმაგი შემინვის სამკამეროიანი ალუმინის ჩარჩოიანი ფანჯრების/კარების თბოგადაცემის კოეფიციენტი იყოს $U=1,8$ ვტ/მ² K ტოლი;

ფანჯრის თბოგადაცემის კოეფიციენტი რომ მივიღოთ $U=1,8$ ვტ/მ² K. ტოლი საჭიროა:

- ფანჯრის/კარის ჩარჩოს თბოგადაცემის კოეფიციენტი $U=1,8$ ვტ/მ²გრად
- მინაპაკეტის თბოგადაცემის კოეფიციენტი $U=1,5$ ვტ/მ²გრად
- მინის ჩარჩოში ჩასმის ზომები 4X12X4 (მმ)

ფანჯრის ჩარჩოს კედელთან მიერთების ადგილებში და ფანჯრის ჩარჩოს რაფასთან მიერთების ადგილებში გაკეთდეს თერმული ხიდებისაგან დამცავი თბოიზოლაცია 3 სმ სისქის ქვა ბამბით. თბოიზოლაციის მოწყობის სქემა ნაჩვენებია ნახაზზე.

შენიშვნა:

გარე ფანჯრების / კარის ჩარჩოს / ზღურბლს და ღრეჩოებს შორის საიზოლაციო ფენა უნდა დამონტაჟდეს ღრეჩოების გარეშე. დაფარვის პერიმეტრი უნდა იყოს ჰერმეტიზირებული.

იატაკი:

1. დასავლეთ საქართველოს ჭარბტენიანი დაბლობი რაიონები და ზომიერი კლიმატური პირობებისათვის :

იატაკის $\bar{U}$ value -ს მნიშვნელობა უნდა განისაზღვროს იატაკის მასალების, მათ შორის საიზოლაციო ფენების, გაუმთბარი ფართებისა და ნიადაგის U value-თ, და უნდა აკმაყოფილებს U value-ს მნიშვნელობას იატაკისათვის შესაბამისი კლიმატური ზონის გათვალისწინებით. მეორე ზონაში განლაგებული შენობის იატაკის თბოგამტარობის კოეფიციენტი უნდა აკმაყოფილებდეს $U_{value}=0,38$ ვტ/მ²კ ენერგეტიკულ მახასიათებელს.

გაუმთბარი სარდაფის ჭერის 6 სმ-იანი მინაბამბის ფილებით დათბუნების შემთხვევაში თბოგადაცემის კოეფიციენტი ტოლი იქნება:

გაუმთბარი სარდაფის თავზე განლაგებული იატაკი მოწყობილი იქნება $\delta=0,2$ მ სისქის ბეტონის ფენაზე, თბოგამტარობის კოეფიციენტი $\lambda=1,76$ ვტ/მგრად, ბეტონის გასწორებულ ზედაპირზე დააგებენ პენოპოლისტიპოლის საფენს სისქე $\delta=0,02$ მ, თბოგამტარობის კოეფიციენტი $\lambda=0,04$; და გადააგებენ ლამინირებულ პარკეტს სისქე $\delta=0,022$ მ, თბოგამტარობის კოეფიციენტი $\lambda=0,29$; მინა ბამბის ფილის თბოგამტარობის კოეფიციენტი $\lambda=0,031$ ვტ/მგრად. სისქე $\delta=0,6$ მ.

$$R_{\text{გრუნტი}} = 1/8.7 + 0,2//1,76 + 0,02//0,04 + 0,022/0,29 + 0,6/0,031 + 1/18,2 = 2,679 \text{ m}^2\text{K/W}$$

$$U_{value} = 0,37 \text{ W/m}^2\text{K}$$

2. მაღალმთიანი რეგიონებისათვის:

იატაკის $\bar{U}$ value -ს მნიშვნელობა უნდა განისაზღვროს იატაკის მასალების, მათ შორის საიზოლაციო ფენების, გაუმთბარი ფართებისა და ნიადაგის U value-თ, და უნდა აკმაყოფილებს U value-ს მნიშვნელობას იატაკისათვის შესაბამისი კლიმატური ზონის გათვალისწინებით. მესამე ზონაში განლაგებული შენობის იატაკის თბოგამტარობის კოეფიციენტი $U_{value}=0,25$ ვტ/მ²კ ტოლია.

გაუმთბარი სარდაფის ჭერის 10 სმ-იანი მინაბამბის ფილებით დათბუნების შემთხვევაში თბოგადაცემის კოეფიციენტი ტოლი იქნება:

გაუმთბარი სარდაფის თავზე განლაგებული იატაკი მოწყობილი იქნება $\delta=0,2$ მ სისქის ბეტონის ფენაზე, თბოგამტარობის კოეფიციენტი $\lambda=1,76$ ვტ/მგრად, ბეტონის გასწორებულ ზედაპირზე დააგებენ პენოპოლისტიპოლის საფენს სისქე $\delta=0,02$ მ, თბოგამტარობის კოეფიციენტი $\lambda=0,04$; და გადააგებენ ლამინირებულ პარკეტს სისქე $\delta=0,022$ მ, თბოგამტარობის კოეფიციენტი $\lambda=0,29$; მინა ბამბის ფილის თბოგამტარობის კოეფიციენტი $\lambda=0,031$ ვტ/მგრად. სისქე $\delta=0,1$ მ.

$$R_{\text{გრუნტი}} = 1/8.7 + 0,2//1,76 + 0,02//0,04 + 0,022/0,29 + 0,1/0,031 + 1/18,2 = 3,97 \text{ m}^2\text{K/W}$$

$$U_{value} = 0,25 \text{ W/m}^2\text{K}$$

მონტაჟი:

მინა ბამბის ფილის დამონტაჟებისათვის საჭიროა ჭერზე მიმაგრდეს პროფილები. მინა ბამბის ფილა ჭერზე მაგრდება ანკერებით სხვენის ჭერზე მიმაგრებულ ლარტყაზე. ანკერული სამაგრი განთავსდება ყოველ 50 სმ ინტერვალით იმ ღერძის გასწვრივ სადაც გამოყენებულია პროფილები.

პროექტში ნებისმიერი მასალის ცვლილების დროს საჭიროა თბოგამტარობის კოეფიციენტების თავიდან გადაანგარიშება.

პროექტით გათვალისწინებული შენობის კონკრეტული ლოკაციის განსაზღვრის შემთხვევაში, ადგილმდებარეობის მიხედვით აუცილებელია დადგინდეს მინიმალური ენერგეტიკული მოთხოვნები შენობების ელემენტებისა და მათი ტექნიკური სისტემებისათვის, რათა უზრუნველყოფილი იქნეს ენერგოეფექტურობის გაუმჯობესება და ხარჯების ეფექტურობა, შენობაში შენარჩუნდეს შიდა კლიმატური გარემო და შემცირდეს სათბურის გაზის ემისიები, შესაბამისად უნდა იქნეს შერჩეული თბოსაიზოლაციო მასალის სისქე და კარ-ფანჯრის შემინვაში გამოსაყენებელი მინის რაოდენობა (ორი ან სამი შემინვა).