



Covenant of Mayors
for Climate & Energy

მერების შეთანხმება აღმოსავლეთით



მერების შეთანხმება **კლიმატისა** და ენერგეტიკისთვის
ენერგოეფექტურობა შენობებში

შენობის გარე კედლები

სამშენებლო მასალები და ენერგოეფექტური ღონისძიებები

ტრეინინგი: „მდგრადი ენერგეტიკის სამოქმედო გეგმის სექტორული განხორციელება“

თბილისი

5 მაისი 2017

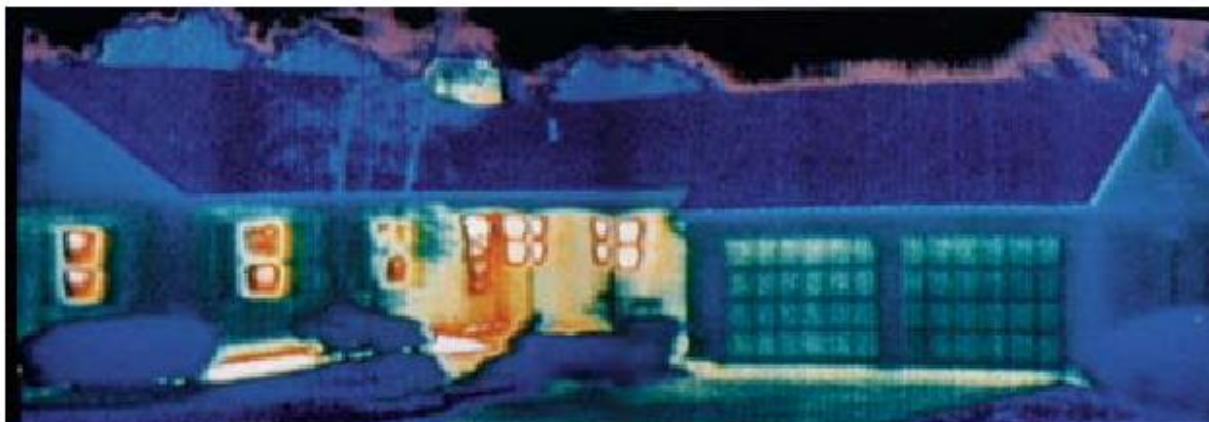
კონსტანტინე ბარჯაძე



შენობიდან თბური ენერგიის გადინების კერები



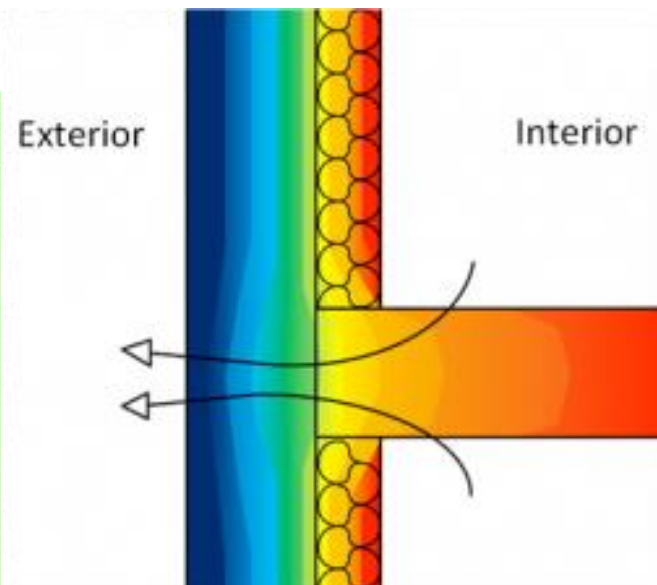
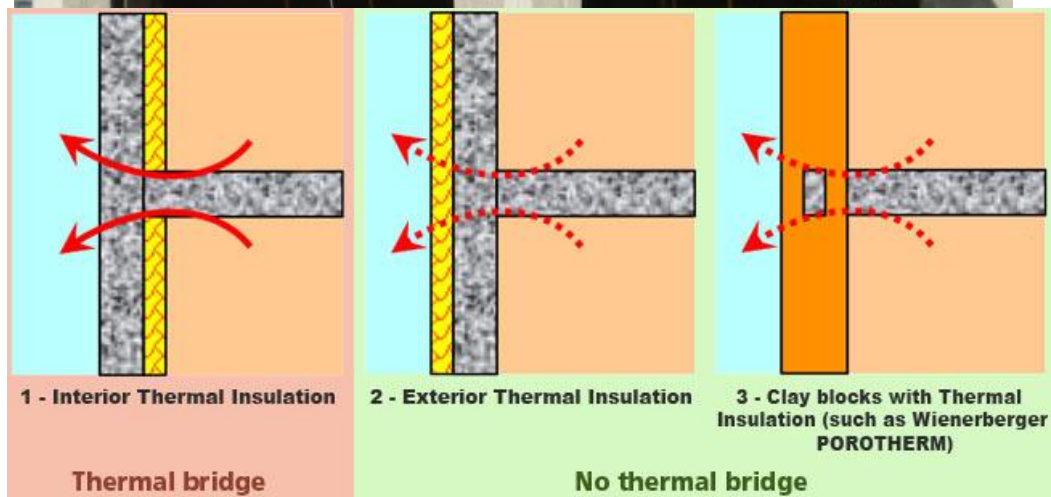
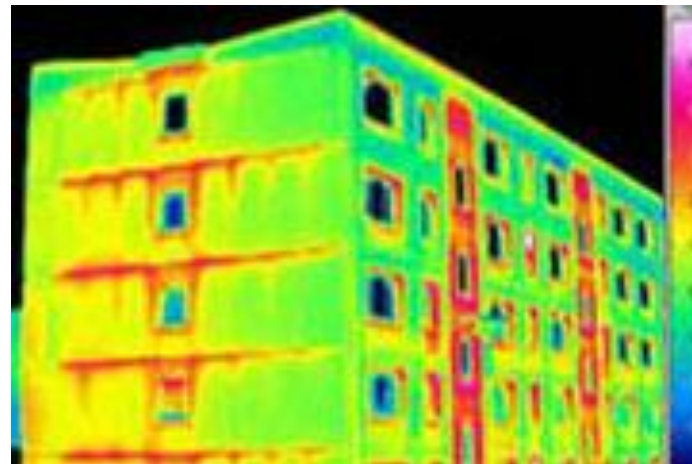
თბური დანაკარგები საცხოვრებელ შენობებში



Cool Hot

თბური ფოტო - თეთრი, ყვითელი და წითელი ფერებით ნაჩვენებია სითბოს გადინება, წითელი - ყველაზე მნიშვნელოვანი თბოდანაკარგი.

შენობის გარე კედლის თბური ხიდები



ბეტონის ფილა



მახასიათებლები

მოცულობითი
სიმკვრივე

2400 კგ/მ³

თბოგამტარობა

1,75 ვტ/მ°C



სილიკატური აგური



მახასიათებლები

მოცულობითი
სიმკვრივე

1950-2000 კგ/მ³

თბოგამტარობა

0.81 ვტ/მ°C



კერამიკული აგური



მახასიათებლები	
ზომა	250-120-65 მმ
მოცულობითი სიმკვრივე	1025 კგ/მ ³
თბოგამტარობა	0.3 ვტ/მ°C



<http://bricks.ge>

სტანდარტული წიდის ბლოკი



მახასიათებლები

ზომა 39სმ x 19სმ x 19სმ

თბოგამტარობა 0,6 ვტ/მ°C



პემზის ბლოკი



მახასიათებლები	
ზომა	39სმ x 19სმ x 19სმ
მოცულობითი სიმკვრივე	500-1800 კგ/მ ³
თბოგამტარობა	0,15-0,7 ვტ/მ°C



პერლიტის ბლოკი



მახასიათებლები	
ზომა	39-19-19 სმ
მოცულობითი სიმკვრივე	550-750 კგ/მ ³
თბოგამტარობა	0.11-14 ვტ/მ°C

www.perlite.ge/



იზობლოკი



ზომა 41სმ X 19 სმ X 19სმ

პენოპოლისტიროლი სისქე ბლოკში

(8,5სმ) შეესაბამება:

ბეტონი - 323სმ

გრანიტი - 690სმ

აგური - 120 სმ



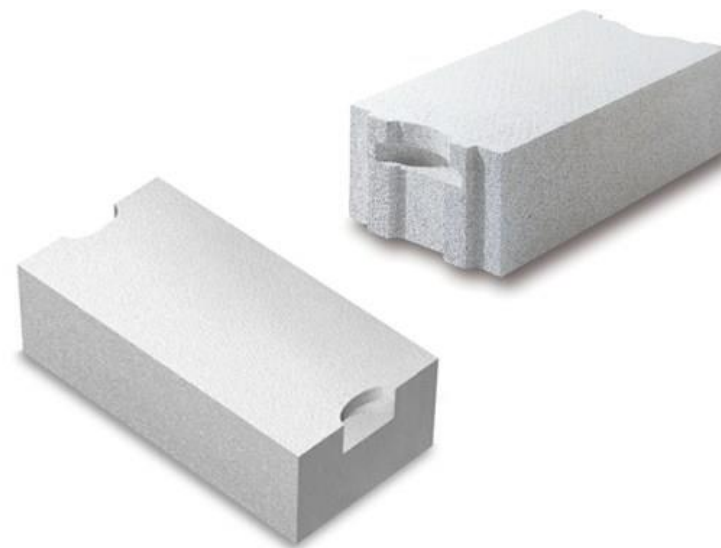
<http://bedegi.ge>

აირბეტონის ბლოკი “იტონგი”



აირბეტონი შედგება კვარცული ქვიშის, ცემენტის, კირისა და წყლისაგან.

მასალის სამშენებლო-ფიზიკური თვისებები: მაღალი თბო და ხმისიზოლაცია, მაღალი ორთქლგამტარობა მაღალი ცეცხლგამძლეობის მაჩვენებელი.



ფიზიკურ-ტექნიკური თვისებები

ზომის ერთეული

აირბეტონის ბლოკები YTONG

სიმკვრივე

კგ / მ³

D 440

D 500

D 600

თბოგამტარობის კოეფიციენტი

ვტ / მ⁰C

0.12

0.14

0.16

ხის კედელი



ხის სახეობა	თბოგამტარობა
ფიჭვი	0,12 ვტ/მ°C
წაბლი	0,13 ვტ/მ°C
მუხა	0,17 ვტ/მ°C
რცხილა	0,22 ვტ/მ°C



ნამჯის კედელი



მახასიათებლები

ზომა

90-45-35 სმ

წონა

16-25 კგ

თბოგამტარობა

0,06 ვტ/მ°C

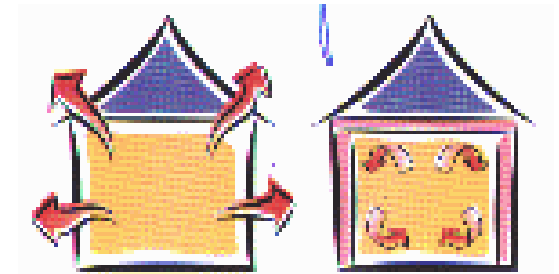




შენობის გარე კედლების დათბუნება

კედლების თბოსაიზოლაციო მასალები:

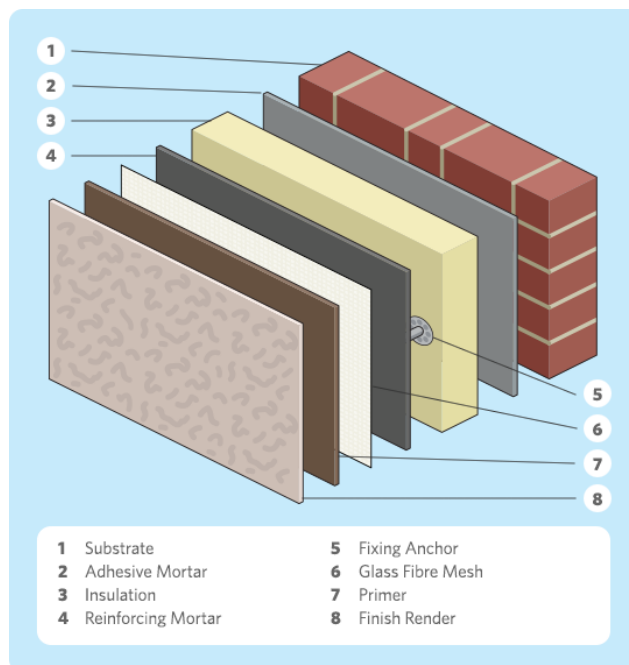
- მინაბამბა
- ქვაბამბა
- თექის ქეჩა
- ქაფპასტის ფილა „პენოპლასტი“ (EPS - expanded polystyrene)
- ექსტრუდირებული პოლისტიროლი (XPS - extruded polystyrene)
- პერლიტი და კორპი
- პენოპოლიურეთანი (პპუ)





მინერალური ბამბა

მინაბამბა



ქვაბამბა

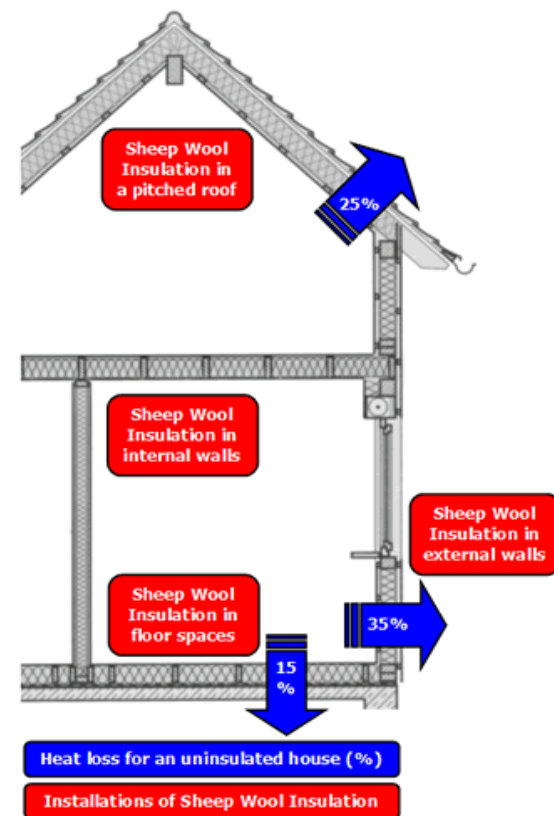


სისქე - 10 სმ
თბოგამტარობა - 0,04 ვტ/მ°C

თბოიზოლაცია თექით



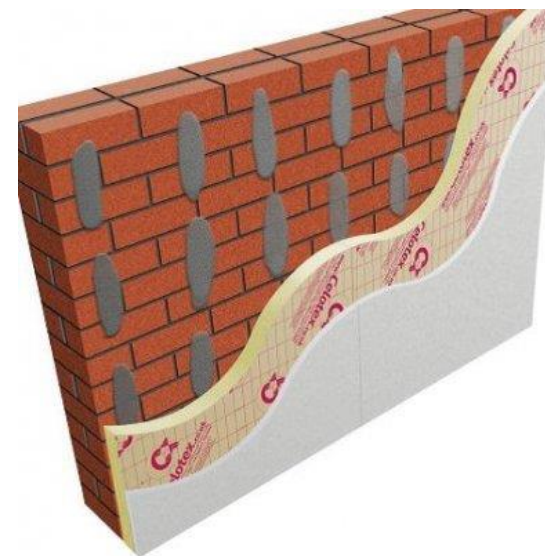
მატყლის თბოიზოლაციური მასალა წარმოდგენილია სხვადასხვა ზომის რუხი ფერის რულონების ან პაკეტების სახით. მის დასამზადებლად მატყლი იჟღინთება ბუნებრივი კაუჩუკით და ბორაქსის ხსნარით, რაც აძლევს მას სათანადო ფორმას და მწერებისადმი მედეგობას.



სისქე - 40 სმ

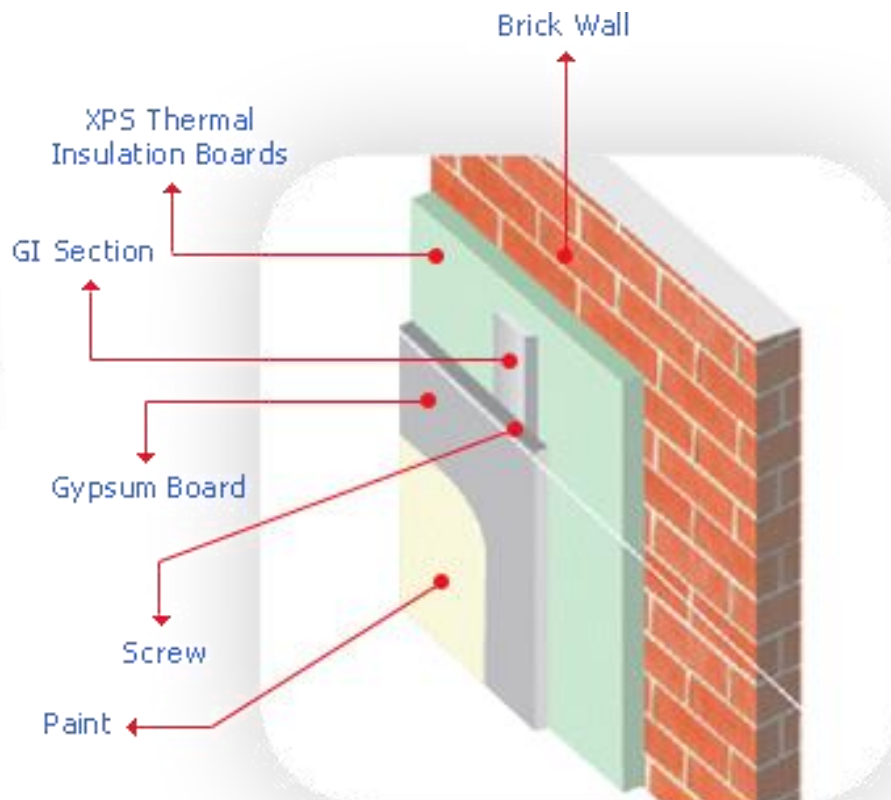
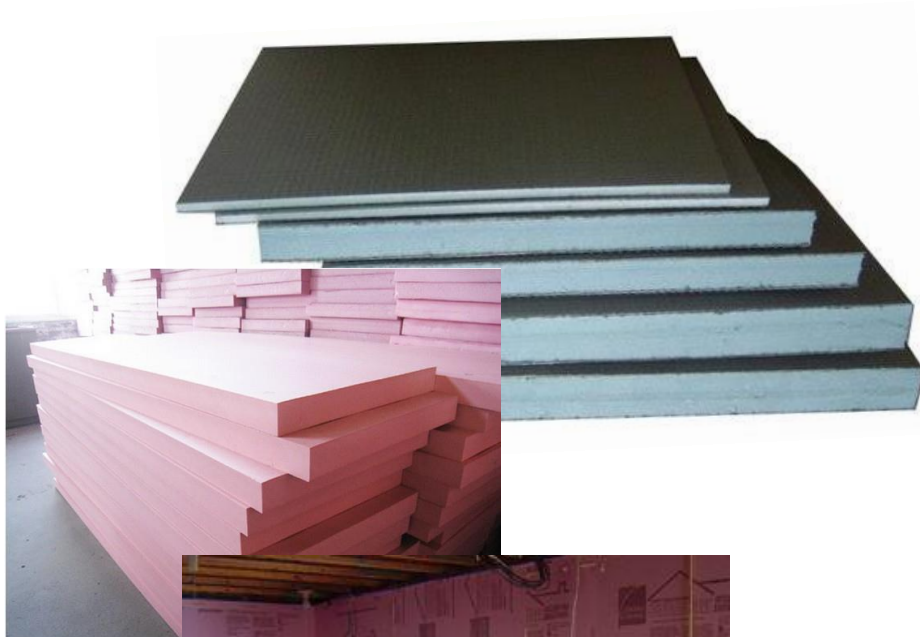
თბოგამტარობა - 0,044 ვტ/მ°C

ქაფპასტის ფილა „პენოპლასტი“ EPS



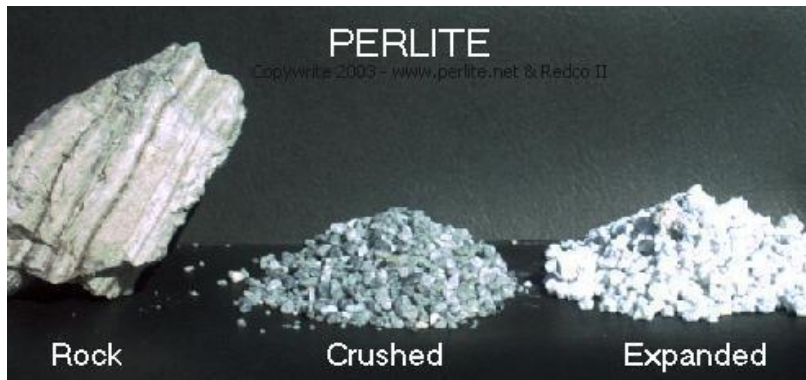
სისქე - 10-200 mm
თბოგამტარობა - 0,032 ვტ/მ°C

ექსტრუდირებული პოლისტიროლი XPS



სისქე - 10-200 mm
თბოგამტარობა - 0,032 ვტ/მ°C

პერლიტი და კორპი



თბოგამტარობა - 0,058 ვტ/მ°C

თბოგამტარობა - 0,04 ვტ/მ°C



პენოპოლიურეთანი (პპუ)

პენოპოლიურეთანი (პპუ)
პლასტმასის ნაირსახეობაა. მას
გააჩნია უჯრედული ქაფიანი
სტრუქტურა. მის შემადგენლობის 85-
90% აირისებრ ნივთიერებას უკავია.

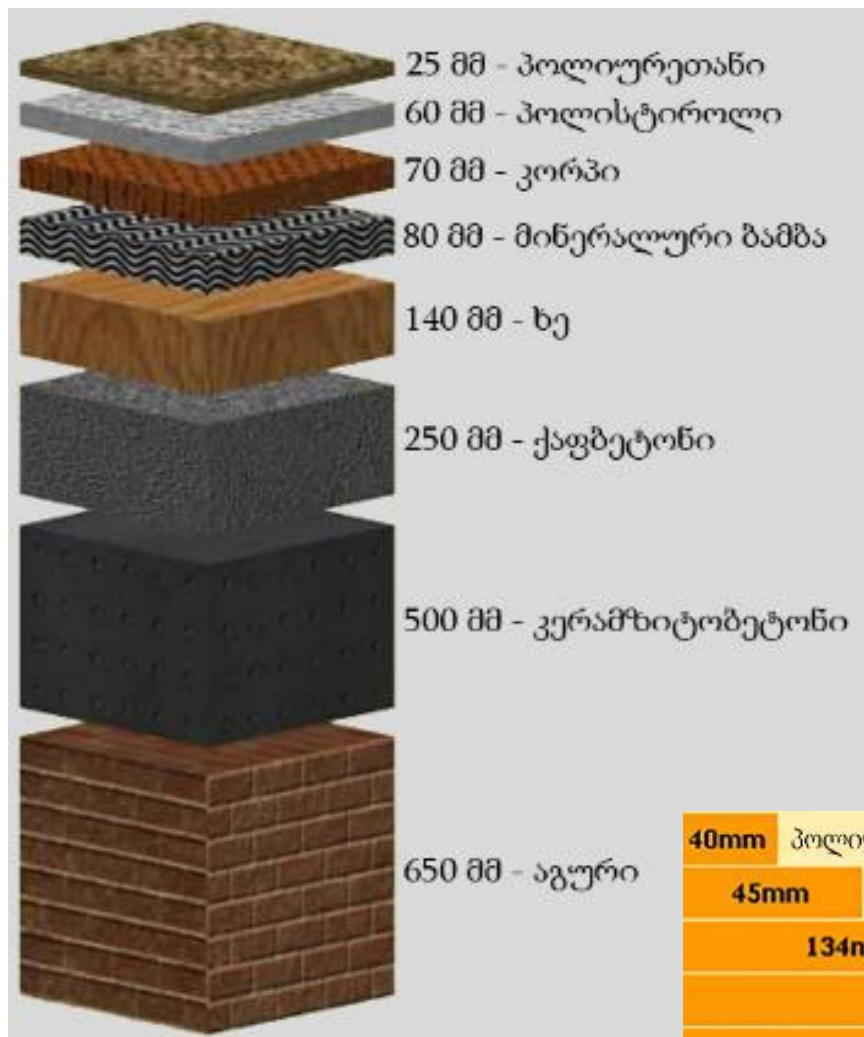
www.kompozit-georgia.ge



პარამეტრები	მინიმალური და მაქსიმალური მნიშვნელობები
თბოგამტარობა, ვტ/მ კელვინზე	0,019– 0,035
სიმკვრივე, კგ/მ	26 –300
წყლის შთანთქმა, მოცულობის %	1,0–დან 5,0–მდე
მასალის წვადობის ჯგუფი	ГОСТ-12.1.044 (ძნელად წვადი)



სამშენებლო მასალების შედარება



40მმ სისქის პოლიურეთანის ფილა თავისი თერმული წინააღობით ექვივალენტურია 134მმ სისქის ხის კოჭის და ასევე 2080მმ სისქის ბეტონის ფილისა.



პრაქტიკული მაგალითი: გარემოს დაცვის სამინისტროს შენობის ენერგო აუდიტი



შენობის მონაცემები

საერთო გასათბობი ფართი	5,464	მ²
საერთო გასათბობი მოცულობა	17,069	მ³
იატაკის ფართი	1,400	მ²
სართულის სიმაღლე	3	მ
სართულების რ-ბა	6	
გარე კედლების საერთო ფართი	2,210	მ²
ფანჯრების საერთო ფართი	1,535	მ²
კარების საერთო ფართი	8	მ²
სახურავის მთლიანი ფართი	1,400	მ²



პრაქტიკული მაგალითი: გარემოს დაცვის სამინისტროს შენობის ენერგო აუდიტი



ექ პოტენციალი – ენერგო აუდიტი						
საქართველოს გარემოსა და ბუნებრივი რესურსების დაცვის სამინისტროს ადმინისტრაციული შენობა			გასათბობი ფართობი: 5,464 მ²			
ექ ღონისძიება		ინვესტიცია [ლარი]	წმინდა დანაზოგი		ამოგება [წ]	NPVQ *
			[კვტ*სთ/წ]	[ლარი / წ]		
1.	სხვენის დათბუნება	21,500	63,764	7,330	2.9	3.84
2.	იატაკის დათბუნება	55,000	117,719	13,080	4.2	2.38
3.	გარე შეშინვის შეცვლა	75,000	99,233	11,690	6.4	1.21
4.	კედლების დათბუნება	50,000	60,400	7,110	7.0	1.02
5.	ძვის წყალგამაცხელებელი სისტემის დამონტაჟება	9,000	7,110	1,140	7.9	0.80
6.	ფლუორესცენტული ნათურების ჩანაცვლება LED ნათურებით	48,200	34,248	5,480	8.8	0.61
7.	გეოთერმული თბური ტუმბო - ცენტრალური გათბობა/გაგრილებისა და სავენტილაციო სისტემის დამონტაჟება	350,000	210,497	18,380	19.0	-0.25
8.	ფოტოვოლტაიკური სისტემის დამონტაჟება	55,500	9,863	1,580	35.1	-0.60
ჯამი		664,200	602,834	65,790	10.1	

პრაქტიკული მაგალითი: „m2“-ის საცხოვრებელი შენობის ენერგო აუდიტი



შენობის მონაცემები

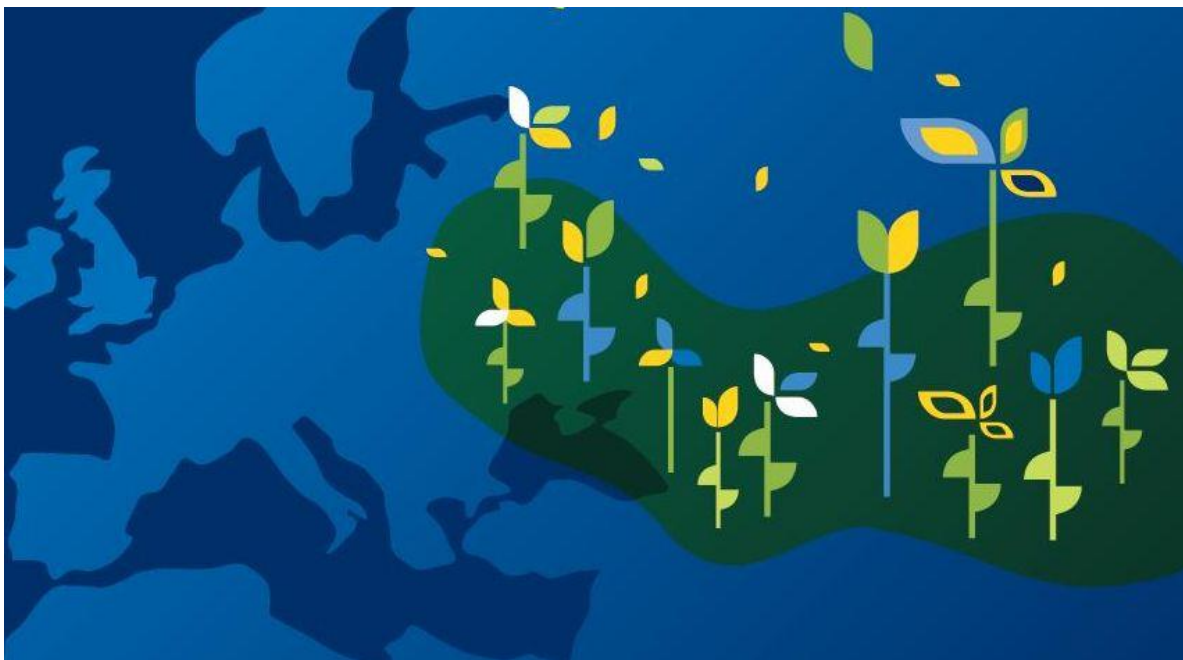
საერთო გასათბობი ფართი	5,779	მ²
საერთო გასათბობი მოცულობა	15,603	მ³
იატაკის ფართი	440	მ²
სართულის სიმაღლე	2,7	მ
სართულების რ-ბა	20	
გარე კედლების საერთო ფართი	4,359	მ²
კარ-ფანჯრების საერთო ფართი	972	მ²
სახურავის მთლიანი ფართი	460	მ²



პრაქტიკული მაგალითი: „მ2“-ის საცხოვრებელი შენობის ენერგო აუდიტი



ეე პოტენციალი – ენერგო აუდიტი			
„მ2“-ის საცხოვრებელი შენობა		გასათბობი ფართობი: 5,779 მ2	
ეე ღონისძიება		წმინდა დანაზოგი	[%]
		[კვტ*სთ/წ]	
1.	სახურიავის თბოიზოლაცია	12,379	1.4
2.	კედლების თბოიზოლაცია	310,051	35.8
3.	ორმაგი შეშინვით მეტალოპლასტმასის ფანჯრებისა და კარების დამონტაჟება	17,206	2.0
4.	იატაკის თბოიზოლაცია	5,610	0.6
5.	ცენტრალური გათბობის დამონტაჟება	72,726	8.4
ჯამი		417,971	48.2



გმადლობთ!



With the support of the European Union