



ქედას #1 ბაგა-ბაღის შენობის ენერგოაუდიტის ანგარიში

დაბა ქედა
ქედას #1 ბაგა-ბაღი
(ქედას მუნიციპალიტეტი, საქართველო)

ენერგოეფექტურობის ცენტრი საქართველო

ანგარიში მომზადდა საქართველოს სტრატეგიული კვლევებისა და განვითარების ცენტრის (CSRDG) მხარდაჭერით, ევროკავშირისა და კონრად ადენაუერის ფონდის მიერ დაფინანსებული პროექტის **“სამოქალაქო საზოგადოების ინიციატივა: მდგრადი, ღია და ანგარიშვალდებული სამოქალაქო საზოგადოების ორგანიზაციები საქართველოს განვითარებისთვის”** ფარგლებში. მის შინაარსზე სრულად პასუხისმგებელია „ენერგოეფექტურობის ინსტიტუტი“ და შესაძლოა, რომ იგი არ გამოხატავდეს ევროკავშირისა და კონრად ადენაუერის ფონდის შეხედულებებს.

პროექტს ახორციელებს კონსორციუმი კონრად ადენაუერის ფონდის (KAS) ხელმძღვანელობით შემდეგ არასამთავრობო ორგანიზაციებთან ერთად - საქართველოს სტრატეგიული კვლევებისა და განვითარების ცენტრი (CSRDG), სამოქალაქო საზოგადოების ინსტიტუტი (CSI), კონსულტაციის და ტრენინგის ცენტრი (CTC), განათლების განვითარების და დასაქმების ცენტრი (EDEC) და ევროპული პოლიტიკის ინსტიტუტი (IEP).

სარჩევი

1	რეზიუმე.....	4
2	შესავალი	5
2.1	წინასიტორია.....	5
3	პროექტის საორგანიზაციო მონაცემები	6
4	შენობის აღწერა.....	6
4.1	ძირითადი მდგომარეობა.....	6
4.2	გათბობის სისტემა	9
4.3	ვენტილაციის სისტემა	10
4.4	საყოფაცხოვრებო ცხელი წყლის სისტემა	10
4.5	ვენტილატორები და ტუმბოები.....	10
4.6	განათების სისტემა.....	10
4.7	სხვადასხვა ელექტრო მოწყობილობები	11
4.8	გაგრილების სისტემა	11
5	ენერგომოხმარება.....	11
5.1	გაზომილი ენერგომოხმარება	11
5.2	გამოთვლილი და საბაზისო ენერგომოხმარებები	12
6	ენერგოეფექტური ღონისძიებები	13
6.1	ღონისძიებების ჩამონათვალი.....	13
6.2	ღონისძიებები	13
7	ეკოლოგიური სარგებელი.....	16

1 რეზიუმე

დაბა ქედაში მდებარე #1 ბაგა-ბაღის შენობის წლიური ჯამური საბაზისო ენერგომოხმარება, რომელიც უზრუნველყოფს შენობაში კომფორტის დონის შენარჩუნებას, შეადგენს 36,009 კვტ.სთ/წ. აღნიშნული ჯამური საბაზისო მოხმარებიდან დაახლოებით 18,863 კვტ.სთ/წ საჭიროა შენობის გასათბობად, ცხელწყალმომარაგებისთვის 6,777 კვტ.სთ/წ და სხვა დანარჩენი ელექტრო მოწყობილობებისთვის (განათების სისტემის ჩათვლით) 10,369 კვტ.სთ/წ.

ენერგოაუდიტის კვლევის შედეგად იდენტიფიცირებული ენერგოეფექტური ღონისძიებების ჩამონათვალი მოყვანილია მომდევნო ცხრილში:

ეე პოტენციალი - ენერგოაუდიტი				
ქედის #1 ბაგა-ბაღი		გასათბობი ფართობი: 868 მ²		
ღონისძიებები		ენერგოდაზოგვები [კვტ.სთ/წ]	დაზოგვების წილი [%]	CO ₂ ემისიები¹ [კგ/წ]
1.	კედლების დათბუნება	8,907	25%	2,280
2.	გარე კარ-ფანჯრების მინაპაკეტის შეცვლა დაბალემისიური მინაპაკეტით	4,273	12%	1,094
3.	ინდივიდუალური სავენტილაციო სისტემების მონტაჟი (რეკუპერაციით)	-	-	-
4.	ცენტრალური გათბობის სისტემის მოდერნიზაცია	-	-	-
ჯამი		13,180	37%	3,374

შედეგების სიზუსტე წარმოდგენილია ± 10-15%-იანი ცდომილების დაშვებით.

¹ IPCC-ს თანახმად სათბურის გაზების ემისიების CO₂-ის კოეფიციენტი ელექტროენერგიისთვის 0.104 კგ/კვტ.სთ და ქსელთან მიერთებული მზის PV სისტემები ითვლება ნულოვანი ემისიის მქონედ.

2 შესავალი

2.1 წინასიტორია

ქედას #1 ბაგა-ბაღის შენობა მდებარეობს ქედას მუნიციპალიტეტში, კერძოდ დაბა ქედაში, ყადირ შერვაშიძის 5-ში. ორ სართულიანი შენობა აშენებულია 1968 წელში და შესაბამისად ფუქნეციონირებს აშენების წლიდან. ხოლო ბოლო სარემონტო სამუშაოები ჩაუტარდა 2019 წელს. შენობის მთლიანი გასათბობი ფართობია 868 მ². შენობას მიეწოდება ცივი წყალი (მრიცხველის გარეშე), აგრეთვე ჩართულია ელექტროენერგიის ქსელში და ასევე მოიხმარს დიზელს (სივრცის გასათბობად).

შენობის გარსი: შენობის გარე კედლები აშენებულია 40 სმ სისქის მქონე ღრუტანიანი ბეტონის ბლოკით თბოიზოლაციის გარეშე. შენობაში დამონტაჟებულია ორ მინიანი მეტალოპლასტმასის კარ-ფანჯრები და ერთი ცენტრალური შესასვლელი ალუმინის ვიტრაჟიანი კარი. შენობას გააჩნია ქანობიანი თუნუქის სახურავი (ნორმალურ მდგომარეობაში) მანსარდის გარეშე. სახურავის ცივ გაუმთბარ სივრცესა და შიდა გამთბარი სივრცე იზოლირებულია 30სმ სისქის ბეტონის ფილით და თბოიზოლირებულია 10სმ სისქის მინაბამბით.

შენობის პირველი სართულის იატაკი დაკიდებულია მიწიდან 50სმ სიმაღლეზე. იატაკი წარმოადგენს 30 სმ სიქის რკინაბეტონის ფილას, რომელიც თერმულად იზოლირებულია 10 სმ სისქის მქონე მინაბამბით, ხოლო იატაკის შიდა ზედაპირი მოპირკეთებულია ლამინირებული იატაკიტა და კერამიკული ფილებით.

შენობა შიდა სივრცის გასათბობად იყენებს დიზელზე მომუშავე გათბობის სისტემას. სითბოს ემიტერებად გამოყენებულია კედლის რადიატორული სისტემა სტანდარტული (თერმოსტატის გარეშე) ვენტილებით. ცხელი წყლის მოსამზადებლად შენობა იყენებს ელექტრო წყალგამაცხელებელს სანიტარული მიზნით.

შენობის შიდა ოთახების განათების სისტემა შედგება ჯამურად 181 LED ტიპის სანათისგან, რომელთაგან 81 ცალი არის 9 ვტ სიმძლავრის, 96 ერთეული 18 ვტ სიმძლავრის და დანარჩენი 4 სანათი 30 ვტ სიმძლავრის.

არსებული მდგომარეობით შენობაში შიდა ტემპერატურული კოფორტის საშუალო დონის მიღწევა შესაძლებელია ზედმეტი (ჭარბი) ენერგიის მოხმარების ხარჯზე, რაც გამოწვეულია შენობის გარსის (კერძოდ გარე კარ-ფანჯრების და კედლების) დაბალი თბური წინაღობით. კლიმატური და ჯანმრთელობის უსაფრთხოების პირობების გასაუმჯობესებლად აუცილებელია შენობის გარსი პრობლემური ელემენტები დათბუნდეს და მოდერნიზირდეს ცენტრალური გათბობის სისტემა.

ამჟამად შენობას არ გააჩნია აქტიური მექანიკლური სავენტილაციო სისტემა, რომელიც მუდმივად უზრუნველყოფს შენობაში სუფთა ჰაერის შემოდინებას დოზირებულად. შესაბამისად შენობა ამ ეტაპზე ვენტილაციას მხოლოდ ბუნებრივი გზით ახორციელებს კარ-ფანჯრების გაღების სახით, რაც პირდაპირ არის დაკავშირებული ზედმეტი/ჭარბი თბური ენერგიის კარგვებთან გათბობის პერიოდში.

ენერგოაუდიტის შედეგად იდენტიფიცირებული ღონისძიებები მიახლოებითი შედეგები

პროექტის მიზანია შენობის შიდა კომფორტისა და ჯანმრთელობის უსაფრთხოების დონის ამაღლება, ამავდროულად ენერგიისა და წყლის მოხმარების შემცირება თანამდევი CO₂ ემისიების გათვალისწინებით. ენერგოაუდიტის გაანგარიშებების მიხედვით, შენობაში არსებული მდგომარეობის გასაუმჯობესებლად იდენტიფიცირებული იქნა შემდეგი ენერგოეფექტური ღონისძიებები:

- კედლების თბოიზოლირება;
- გარე კარ-ფანჯრების მინაპაკეტის შეცვლა დაბალემისიური მინაპაკეტით;
- ინდივიდუალური სავენტილაციო სისტემების მონტაჟი (რეკუპერაციით);

- გათბობის სისტემის მოდერნიზაცია.

3 პროექტის საორგანიზაციო მონაცემები

პროექტის დასახელება/შენობა/ობიექტი:	ქედას #1 ბაგა-ბაღი
მისამართი:	ყადირ შერვაშიძის 5, დაბა ქედა
საკონტაქტო პირი:	მაია ხაბაზი - ბაღის დირექტორი - 591 980780
შენობის მფლობელი:	ქედას მუნიციპალიტეტი
ენერგოაუდიტის განმახორციელებელი	ენერგოეფექტურობის ცენტრი საქართველო (ეეცს)
საკონტაქტო პირი:	გიორგი აბულაშვილი
მისამართი:	დ. გამრეკელის ქ# 19, ოფისი # 611; თბილისი 0160, საქართველო
ტელეფონი:	+995 32 224 25 42
პოზიცია:	ეეცს-ს დირექტორი
ენერგოაუდიტორი:	კონსტანტინე ბარჯაძე
ტელეფონი:	+995 32 224 25 42
პოზიცია:	ტექნიკური ექსპერტი

4 შენობის აღწერა

4.1 ძირითადი მდგომარეობა

შენობის ტიპი	საოფისე შენობა				
აშენების წელი	1968	ექსპლუატაციაში შესვლის წელი			1968
შენობით მოსარგებლეთა რაოდენობა					
ბავშვები/პერსონალი	150/24		ადამიანი		
ოთახის საშუალო ტემპერატურა					
არსებული			ნორმა		
გათბობის ტემპ.	21	°C	გათბობის ტემპ.	21	°C
პასიური რეჟიმის ტემპ.	-	°C	პასიური რეჟიმის ტემპ.	-	°C
დამონტაჟებული მრიცხველები					
შენობას გააჩნია მხოლოდ ელექტროენერგიის მრიცხველი.					

შენობის მონაცემები

გასათბობი ფართობი	868	θ^2
გასათბობი მოცულობა	2,604	θ^3
იატაკის ფართობი	435	θ^2
სართულის სიმაღლე	3	θ
სართულების რაოდენობა	2	

გარე კედლები								
გარე კედლების მდგომარეობის ზოგადი შეფასება				კარგ მდგომარეობაში				
გარე კედლების ჯამური ფართობი	441			θ^2	U-სიდიდე (საშუალო)		1.03	$ვტ/მ^2K$
ორიენტაცია	ჩ	ჩ/ა	ა	ს/ა	ს	ს/დ	დ	ჩ/დ
კედლის ფართობი, $მ^2$	-	64.49	-	137,35	-	62,31	-	177,25
მასალის ტიპი	-	ბეტონის ბლოკი 40სმ		ბეტონის ბლოკი 40სმ	-	ბეტონის ბლოკი 40სმ	-	ბეტონის ბლოკი 40სმ
თბოიზოლაციის ტიპი	-	-	-	-	-	-	-	
U-სიდიდე, $ვტ/მ^2K$	-	1.03	-	1.03	-	1.03		1.03
მასალის ტიპი	ბეტონის ღრუტანიანი ბლოკის კედელი ჯამური სისქით $\delta = 0.40$ მ, $U=1.03$ $ვტ/მ^2K$							
თბოიზოლაციის ტიპი	-							

ფანჯრები					
ფანჯრების მდგომარეობის ზოგადი შეფასება			მეტალოპლასტმასის კარ-ფანჯრები დასაშვებ მდგომარეობაში		
ფანჯრების ჯამური ფართობი			153	θ^2	$ვტ/მ^2K$
			U სიდიდე (საშუალო)		2.6
ორიენტაცია	მასალა	ტიპი	ფართობი θ^2		U სიდიდე $ვტ/მ^2K$
ჩ/ა	P	S/2G	23.92		2.6

ს/ა	P	S/2G	66.48	2.6
ს/დ	P	S/2G	26.09	2.6
ჩ/დ	P	S/2G	36.55	2.6
ჯამი			153	2.6
მასალა			ხე (W), ალუმინი (Al), პლასტმასი (P), რკინა (St)	
ტიპი			ერთმაგი ჩარჩო (S), ორმაგი ჩარჩო (D), კომპლექსური ცარჩო (B), ერთმაგი მინა (1G), ორმაგი მინა (2G), სამმაგი მინა (3G)	

კარები					
კარების მდგომარეობის ზოგადი შეფასება			ალუმინის ვიტრაჟიანი ცენტრალური შესასვლელი კარი		
კარების ჯამური ფართობი		9.98	θ^2	U სიდიდე (საშუალო)	2.62 $კტ/მ^2K$
ორიენტაცია	მასალა	ტიპი	ფართობი θ		U სიდიდე $კტ/მ^2K$
ჩ/ა	-	-	-		-
ს/ა	Al	S/2G	9.98		2.62
ს/დ	-	-	-		-
ჩ/დ	-	-	-		-
ჯამი			9.98		2.62
მასალა			ხე (W), ალუმინი (Al), პლასტმასი (P), რკინა (St)		
ტიპი			ერთმაგი ჩარჩო (S), ორმაგი ჩარჩო (D), კომპლექსური ჩარჩო (B), ერთმაგი მინა (1G), ორმაგი მინა (2G), სამმაგი მინა (3G)		

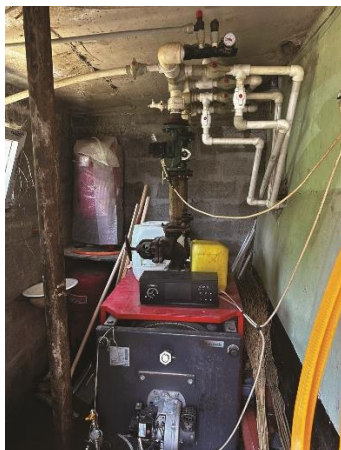
სახურავი					
სახურავის მდგომარეობის ზოგადი შეფასება			თნუქის ქანობიანი სახურავი კარგ მდგომარეობაში		
ჭერის ჯამური ფართობი	434	θ^2	U სიდიდე (საშუალო)	0.29	$კტ/მ^2K$

			ო)			
სახურავის ტიპი	მასალის სიპი	იზოლაციის ტიპი	იზოლაციის სისქე. δ	ჭერის სისქე δ	ფართობი θ^2	U $\text{ვტ/მ}^2\text{K}$
ქანობიანი სახურავი მანსარდის გარეშე	ბეტონის ფილა 0.3მ	მინაბამბა	0.1	0.4	434	0.29
მასალის ტიპი	თუნუქის აქანობიანი სახურავი მანსარდის გარეშე, ბეტონის 30სმ ფილა, U = 0.29 $\text{ვტ/მ}^2\text{K}$					
თბოიზოლაციის ტიპი	მინაბამა 10სმ					

იატაკი						
იატაკის მდგომარეობის ზოგადი შეფასება			დასაშვებ მდგომარეობაში			
იატაკის ფართობი	ჯამური	434	θ^2	U სიდიდე (საშუალო)	0.27	$\text{ვტ/მ}^2\text{K}$
იატაკის ტიპი	ჰაერში დაკიდებული 30სმ-იანი ბეტონის ფილა. იატაკი დათბუნებულია 10სმ სისქის მინაბამბით და შიგნიდან მოპირკეთებულია ლამინირებული იატაკითა და კერამიკული ფილებით. ჯამური საშუალო თბოგადაცემის კოეფიციენტი U = 0.27 $\text{ვტ/მ}^2\text{K}$					
იატაკის მდგენელი სამშენებლო მასალები	ბეტონის ფილა, მინაბამბა, ცემენტით მოსწორება, კერამიკული ფილა/ლამინირებული იატაკი.					

4.2 გათბობის სისტემა

შენობა შიდა სივრცის გასათბობად იყენებს დიზელზე მომუშავე გათბობის სისტემას. სითბოს გენერაციას ახდენს 24 კვტ სიმძლავრის დიზელზე მომუშავე ქვაბი. თბომატარებლად სისტემა იყენებს წყალს, ხოლო სითბოს ემიტერებად კედლის რადიატორულ სისტემას, სტანდარტული (თერმოსტატის გარეშე) ვენტილებით.



აღსანიშნავია, რომ არსებული სისტემის სადისტრიბუციო მიწები არ არის თერმულად იზოლირებული რის გამოც სისტემა ყოველწლიურად მოიხმარს ჭარბ ენერგიას. ზედმეტი თბური ენერგოდანაკარგების თავიდან ასაცილებლად, აუცილებელია აღნიშნული მიწების შეფუთვა თბოსაიზოლაციო მასალით.

4.3 ვენტილაციის სისტემა

ამჟამად შენობას არ გააჩნია აქტიური მექანიკური სავენტილაციო სისტემა, რომელიც მუდმივად უზრუნველყოფს შენობაში სუფთა ჰანგვადის შემოდინებას დოზირებულად. შესაბამისად შენობა ამ ეტაპზე ვენტილაციას მხოლოდ ბუნებრივი გზით ახორციელებს კარ-ფანჯრების გაღების სახით, რაც პირდაპირ არის დაკავშირებული ზედმეტი/ჭარბი თბური ენერგიის კარგვებთან გათბობის პერიოდში.

რეკომენდირებულია არსებულ შენობაში დამონტაჟდეს აქტიური მექანიკური სავენტილაციო სისტემა რაც შეამცირებს ჯანმრთელობასთან დაკავშირებლ რისკებს და ამავდროულად თბურ დანაკარგებს.

4.4 საყოფაცხოვრებო ცხელი წყლის სისტემა

შენობა ცხელი წყალს იყენებს მხოლოდ სანიტარული მიზნით, რომელიც უზრუნველყოფილია ელექტროენერგიაზე მომუშავე ინდივიდუალური წყალგამაცხელებელი სისტემით.

4.5 ვენტილატორები და ტუმბოები

შენობა არ იყენებს რაიმე სახის დამატებით (სპეციფიურ) ვენტილატორებს და ტუმბოებს.

4.6 განათების სისტემა

სანათი	რაოდენობა ცალი	დადგმული სიმძლავრე ვტ	საშუალო სიმძლავრე ვტ/შ	მართვის ტიპი / კომენტარები
LED	81	9	0.86	მექანიკური (ჩართვა/გამორთვა) მართვა
LED	96	18	2.04	მექანიკური (ჩართვა/გამორთვა) მართვა
LED	4	30	0.14	მექანიკური (ჩართვა/გამორთვა) მართვა
ჯამი	64	800	3.04	

განათების სისტემა		
საშუალო სიმძლავრის მოთხოვნა	1.5	ვტ/შ
მოხმარების პერიოდი	35	სთ/კვირა

4.7 სხვადასხვა ელექტრო მოწყობილობები

ელ. მოწყობილობები	რაოდენობა ცალი	დადგმული სიმძლავრე კტ	საშუალო სიმძლავრე კტ/შ	კომენტარები
მაცივარი	1	1,750	2.0	
გამწოვი	1	260	0.3	
კომპიუტერები	2	300	0.7	
სხვა ელ. მოწყობილობები	1	3,700	4.3	
ჯამი	5	6,010	7.3	

4.8 გაგრილების სისტემა

შენობას არ გააჩნია ჰაერის გაგრილების სისტემა.

5 ენერგომოხმარება

5.1 გაზომილი ენერგომოხმარება

არსებული მდგომარეობით შენობა ჯერჯერობით არ არის აქტიურ ექსპლუატაციაში და შესაბამისად არ გააჩნია წლიური ენერგომოხმარებები.

	ელექტროენერგია ²	ბუნებრივი აირი	დიზელი ³	ჯამი
ენერგოგადასახადი	4,988 ლ	- ლ	6,000 ლ	10,988 ლ
ენერგომოხმარება	17,224 კვტ.სთ	-	1,875 ლ/18,750 კვტ.სთ ⁴	35,974 კვტ.სთ
კუთრი მოხმარება	19.8 კვტ.სთ/მ ²	- კვტ.სთ/მ ²	21.6 კვტ.სთ/მ ²	41.4 კვტ.სთ/მ ²
წყლის მოხმარება	-----მ ³			----- ლ/წ

² ელექტროენერგიის ტარიფი 0.2896 ლ/კვტ.სთ

³ დიზელის ფასი 3.2 ლ/ლიტრი

⁴ 1 ლიტრი დიზელი შეესაბამება 10 კვტ.სთ ენერგიას

5.2 გამოთვლილი და საბაზისო ენერგომოხმარებები

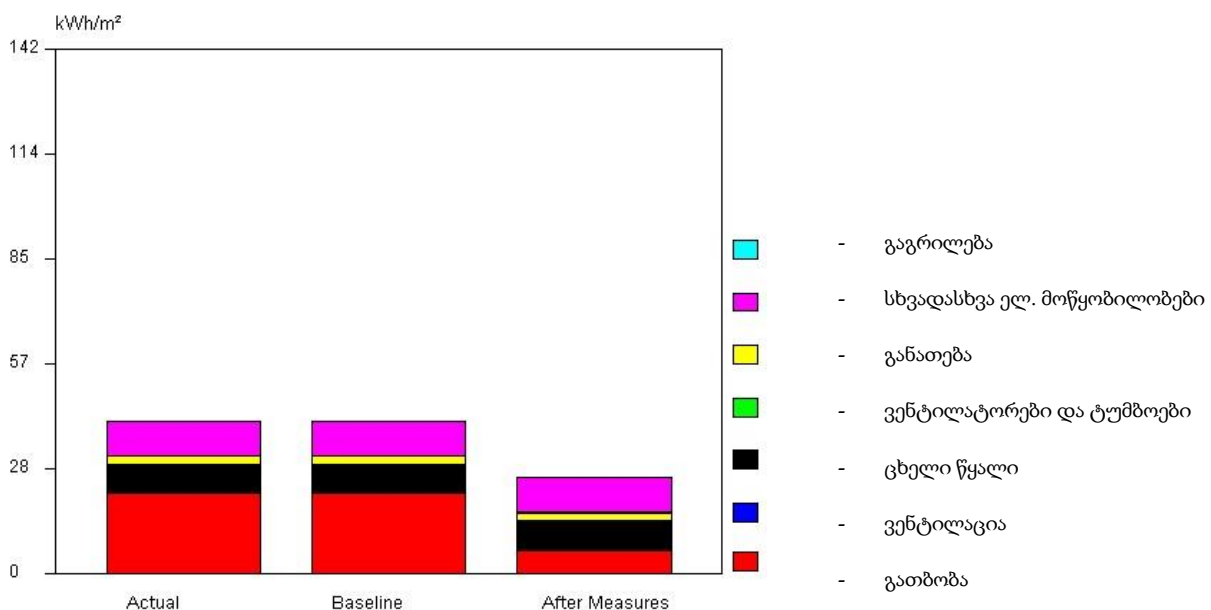
მომდევნო ცხრილში წარმოდგენილია შენობის გამოთვლილი არსებული, საბაზისო და ეე ღონისძიებების შემდგომ ჯამური ენერგომოხმარებები ყველა ენერგეტიკული კვანძისთვის.

ენერგობიუჯეტი - ენერგაუდიტი			
ენერგეტიკული სექტორი	ეე ღონისძიებებამდე არსებული	ეე ღონისძიებებამდე საბაზისო	ეე ღონისძიებების შემდგომ
განზომილება	[კვტ.სთ/წელი]	[კვტ.სთ/წელი]	[კვტ.სთ/წელი]
გათბობა	18,863	18,863	5,683
ვენტილაცია	-	-	-
ცხელი წყალი	6,777	6,777	6,777
ვენტილატორები/ტუმბოები	-	-	-
განათება	2,005	2,005	2,005
სხვადასხვა ელ.	8,364	8,364	8,364
გაგრილება	-	-	-
ჯამი	36,009	36,009	22,829

დაბა ქედაში მდებარე #1 ბაგა-ბაღის შენობის წლიური ჯამური საბაზისო ენერგომოხმარება, რომელიც უზრუნველყოფს შენობაში კომფორტის დონის შენარჩუნებას, შეადგენს 36,009 კვტ.სთ/წ. აღნიშნული ჯამური საბაზისო მოხმარებიდან დაახლოებით 18,863 კვტ.სთ/წ საჭიროა შენობის გასათბობად, ცხელწყალმომარაგებისთვის 6,777 კვტ.სთ/წ და სხვა დანარჩენი ელექტრო მოწყობილობებისთვის (განათების სისტემის ჩათვლით) 10,369 კვტ.სთ/წ.

ენერგობიუჯეტი გამოთვლილია ნორვეგიული კომპიუტერული პროგრამული უზრუნველყოფით ENSI-EAB (Energy Saving International, Norway).

დიაგრამა 1: გამოთვლილი წლიური კუთრი ენერგო მოხმარებები არსებული, საბაზისო და ეე ღონისძიებების შემდგომ



დიაგრამა 1-ის მიხედვით, საბაზისო ჯამური წლიური კუთრი ენერგო მოხმარება შეადგენს 238.4 კვტ.სთ/მ²წ-ს, ხოლო რეკომენდებული ენერგოეფექტური ღონისძიებების განხორციელების შემდგომ აღნიშნული ჯამური კუთრი მოხმარება შემცირდება 46.7 კვტ.სთ/მ²წ-მდე.

6 ენერგოეფექტური ღონისძიებები

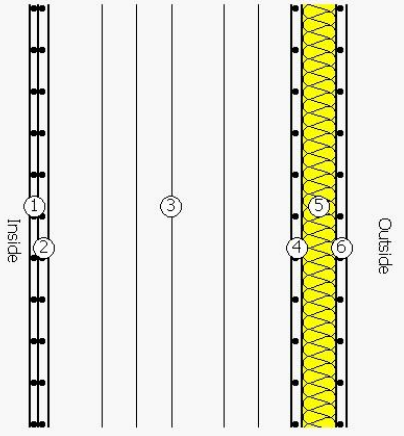
6.1 ღონისძიებების ჩამონათვალი

ენერგოაუდიტის გაანგარიშებების მიხედვით, შენობაში არსებული მდგომარეობის გასაუმჯობესებლად იდენტიფიცირებული იქნა შემდეგი ენერგოეფექტური ღონისძიებები:

- კედლების თბოიზოლირება;
- გარე კარ-ფანჯრების მინაპაკეტის შეცვლა დაბალემისიური მინაპაკეტით;
- ინდივიდუალური სავენტილაციო სისტემების მონტაჟი (რეკუპერაციით);
- გათბობის სისტემის მოდერნიზაცია.

ყველა (გამოთვლილი/თეორიული) რეკომენდებული ღონისძიების დეტალური აღწერა მოცემულია ქვემოთ (მომდევნო ქვეთავში).

6.2 ღონისძიებები

ღონისძიება 1:	კედლების დათბუნება
არსებული მდგომარეობა	
შენობის გარე კედლები აშენებულია ძირითადად ბეტონის ღრუტანიანი ორმაგი 20სმ-ანი ბლოკით (ჯამური სისქით 40სმ) დამატებითი თბოიზოლაციის გარეშე. არსებული კედლების საერთო საშუალო თბოგადაცემის სიდიდეა $U=1.03$ ვტ/მ²K, რაც საგრძნობლად აღემატება მინიმალური მოთხოვნების სტანდარტულ სიდიდეს.	
ღონისძიების აღწერა	
გარე კედლებიდან თბოდანაკარგების შესამცირებლად და მინიმალური მოთხოვნების თბოგადაცემის კოეფიციენტის სიდიდის მისაღწევად რეკომენდებულია არსებული კედლების ექსტერიერის რემონტი/რეაბილიტაცია და გარედან დათბუნება 6 სმ სისქის მქონე ქვაბამბის თბოიზოლაციო ფენით. შედეგად გარე კედლების ჯამური საშუალო თბოგადაცემის სიდიდე შემცირდება $U=0.35$ ვტ/მ²K-მდე და დააკმაყოფილენს მინიმალურ მოთხოვნებს ($U=0.38$ ვტ/მ²K).	
	
კედლების ჯამური ფართობი 441მ². რეკომენდებული ღონისძიების განხორციელების შედეგად შენობა ყოველწლიურად დაზოგავს 8,907 კვტ.სთ ენერგიას და შესაბამისი პროპორციით შეამცირებს ყოველწლიურ ენერგოგადასახადს.	
ენერგოდანაზოგი	8,907 კვტ.სთ
დაზოგვის პროცენტული წილი	25 %
CO₂ ემისიის წლიური შემცირება	2,280 კგ/წ.
საექსპლუატაციო პერიოდი	20 წელი

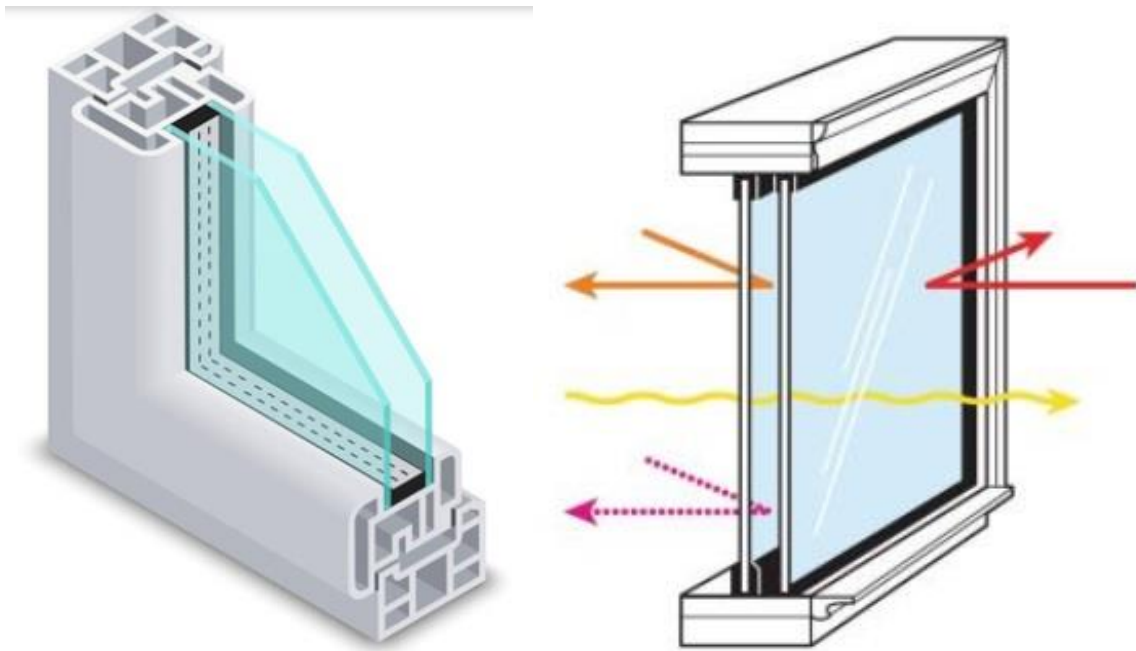
ლონისძიება 2:	გარე კარ-ფანჯრების მინაპაკეტის შეცვლა დაბალემისიური მინაპაკეტით
---------------	---

არსებული მდგომარეობა

შენობაში დამონტაჟებულია ორ მინიანი მეტალოპლასტმასის კარ-ფანჯრები ($U=2.6$ ვტ/მ²К), თუმცა შენობას ასევე გააჩნია ალუმინის ჩარჩოს მქონე ასევე ორმაგი შემინვის ცენტრალური კარები ($U=2.62$ ვტ/მ²К). გარე კარ-ფანჯრების საერთო საშუალო შეწონილი თბოგადაცემის სიდიდეა $U=2.6$ ვტ/მ²К, რაც აღემატება მინიმალური მოთხოვნების სტანდარტულ სიდიდეს ($U=1.8$ ვტ/მ²К) და წარმოადგენს ჭარბი თბოდანაკარგების წყაროს.

ღნისძიების აღწერა

გარე მეტალოპლასტმასის კარ-ფანჯრების თბოდანაკარგების შესამცირებლად და მინიმალური მოთხოვნების თბოგადაცემის კოეფიციენტის სიდიდის მისაღწევად რეკომენდებულია არსებული მეტალოპლასტმასისა და ალუმინის ორ მინიანი პაკეტის ჩანაცვლება 2 მინიანი პაკეტით, სადაც ერთ-ერთი მინა იქნება დაბალემისიური (ენერგოეფექტური). შედეგად გარე კარ-ფანჯრების საერთო საშუალო თბოგადაცემის სიდიდე შემცირდება $U=1.76$ ვტ/მ²К-მდე და დააკმაყოფილენს მინიმალურ მოთხოვნებს ($U_{max}=1.8$ ვტ/მ²К).



კარ-ფანჯრების ჯამური ფართობია 163 მ². რეკომენდებული ღონისძიების განხორციელების შემდეგ შენობა ყოველწლიურად დაზოგავს 14,542 კვტ.სთ ენერგიას და შესაბამისი პროპორციით შეამცირებს ყოველწლიურ ენერგოგადასახადს.

ენერგოდანაზოგი	4,273 კვტ.სთ
დაზოგვის პროცენტული წილი	12 %
CO ₂ ემისიის წლიური შემცირება	1,094 კგ/წ.
საექსპლუატაციო პერიოდი	20 წელი

ლონისძიება 3:	ინდივიდუალური სავენტილაციო სისტემების მონტაჟი
არსებული მდგომარეობა	
ამჟამად შენობას არ გააჩნია აქტიური მექანიკური სავენტილაციო სისტემა, რომელიც მუდმივად უზრუნველყოფს შენობაში სუფთა ჟანგბადის შემოდინებას დოზირებულად. შესაბამისად შენობა ამ ეტაპზე ვენტილაციას მხოლოდ ბუნებრივი გზით ახორციელებს, კერძოდ კარ-ფანჯრების გაღების გზით, რაც პირდაპირ არის დაკავშირებული ზედმეტი/ჭარბი თბური ენერგიის კარგვებთან გათბობის პერიოდში.	
ლონისძიების ღწერა	
შენობაში ჰაერცვლის დინამიკის გასაუმჯობესებლად და ამავდროულად ენერგოეფექტურობის გასაუმჯობესებლად რეკომენდებულია სველი წერტილების გარდა ყველა (ინტენსიურად მოხმარებად) ოთხში (კერძოდ გარე კედელზე) დამონტაჟდეს ინდივიდუალური აქტიური ელექტრო-მექანიკური სავენტილაციო მოწყობილობა თბური ენერგიის რეკუპერირების ფუნქციით.	
აღნიშნული მოწყობილობა უზრუნველყოფს ოთახებში სუფთა ჰაერის დოზირებულად შემოდინებას წინასწარი შეთბობით. შემომავალი სუფთა ჰაერის წინასწარი შეთბობა ხორციელდება გამავალი ნამუშევარი თბილი ჰაერის საშუალებით, რაც გარკვეულწილად ამცირებს შენობიდან თბური ენერგიის გადინებას (თბილი ჰაერის სახით) და შესაბამისად ამცირებს ენერგიის მოხმარებას მოთხოვნილი შიდა კლიმატური პირობების შესანარჩუნებლად.	
ენერგოდანაზოგი	- კვტ.სთ
დაზოგვის პროცენტული წილი	%
CO ₂ ემისიის წლიური შემცირება	- კგ/წ.
საექსპლუატაციო პერიოდი	10 წელი

ღონისძიება 4:	გათბობის სისტემის მოდერნიზაცია
არსებული მდგომარეობა	
შენობა შიდა სივრცის გასათბობად იყენებს დიზელზე მომუშავე გათბობის სისტემას. სითბოს გენერაციას ახდენს 24 კვტ სიმძლავრის დიზელზე მომუშავე ქვაბი. თბომატარებლად სისტემა იყენებს წყალს, ხოლო სითბოს ემიტერებად კედლის რადიატორულ სისტემას, სტანდარტული (თერმოსტატის გარეშე) ვენტილებით.	
ღონისძიების აღწერა	
მთლიანი შენობის შიდა კომფორტის სტანდარტული დონის დასაკმაყოფილებლად და გათბობის სისტემის ოპტიმიზაციის მიზნით რეკომენდებულია არსებული ცენტრალური გათბობის სისტემის პროექტის მოდერნიზაცია, კერძოდ: მილგაყვავილობის მოწესრიგება მთელს შენობაში და თბოიზოლირება, რადიატორების სტანდარტული ვენტილების ჩანაცვლება თერმოსტატული ვენტილებით (ტემპერატურის ავტომატური მართვის უზრუნველსაყოფად). რეკომენდებული მიმართულია შენობაში არსებული გათბობის სისტემის ენერგომოხმარების ოპტიმიზაციისკენ, შიდა კომფორტის დონის შესანარჩუნებისკენ და ამავდროულად ჯანმრთელობის გაუარესებასთან დაკავშირებული რისკების შემცირებისკენ.	
ენერგოდანაზოგი	- კვტ.სთ
დაზოგვის პროცენტული წილი	- %
CO₂ ემისიის წლიური შემცირება	- კგ/წ.
საექსპლუატაციო პერიოდი	15 წელი

7 ეკოლოგიური სარგებელი

ჯამური კუთრი საბაზისო ენერგომოხმარების, ენერგოდაზოგვებისა და თანმდევი CO₂ ემისიების შემცირების შედეგები 868 მ² ფართობის მქონე შენობისთვის წარმოდგენილია ქვემოთ მოყვანილ ცხრილში:

ენერგეტიკულ/ეკოლოგიური პარამეტრი	შედეგი
არსებული კუთრი მოხმარება (კვტ.სთ/მ ² წ)	21.7
საბაზისო კუთრი მოხმარება (კვტ.სთ/მ ² წ)	21.7
კუთრი მოხმარება ეე ღონისძიებების შემდეგ (კვტ.სთ/მ ² წ)	6.5
დიზელის კუთრი დანაზოგი (კვტ.სთ/მ ² წ)	15.2
დიზელის ჯამური დანაზოგი (კვტ.სთ/წ)	13,180
ელექტროენერგიის კუთრი დანაზოგი (კვტ.სთ/მ ² წ)	-
ელექტროენერგიის ჯამური დანაზოგი (კვტ.სთ/წ)	-
CO ₂ ემისიის კოეფიციენტი ბუნებრივი აირისთვის (კგ/კვტ.სთ)	0.256
CO ₂ ემისიის კოეფიციენტი ელექტროენერგიისთვის (კგ/კვტ.სთ)	0.104
CO ₂ ემისიის კუთრი შემცირება (კგ/მ ² წ)	3.9
CO ₂ ემისიის ჯამური შემცირება (კგ/წ)	3,374

CO₂ ემისიების შემცირება ბუნებრივი აირის დაზოგვებით:

$$(8,907+4,273) \times 0.256 = 3,374 \text{ (კგ/წ)}$$

$$3,374 / 868 = 3.9 \text{ (კგ/მ}^2 \text{ წ)}$$

ენერგოაუდიტის გაანგარიშების შედეგების მიხედვით, რეკომენდებული ენერგოეფექტური ღონისძიებების განხორციელების შემდეგ, შენობა ყოველწლიურად დაახლოებით 9 ტონით შემცირებს CO₂ ემისიებს.