



USAID
FROM THE AMERICAN PEOPLE



WINROCK
INTERNATIONAL
GEORGIA

თანამედროვე ენერგოეფექტური ტექნოლოგიების და ბანათების ინიციატივა

კორპორატიული ხელშეკრულება № 114-A-00-05-00106-00

მუსტიის საავადმყოფოს ენეროაუდიტის ანგარიში



აღნიშნულ ანგარიშში მოწოდებული ინფორმაცია არ არის აშშ-ს მთავრობის ოფიციალური ინფორმაცია და, შესაბამისად, არ გამოხატავს აშშ. საერთაშორისო განვითარების სააგენტოსა და აშშ-ს მთავრობის პოზიციას.

მესტიის საავადმყოფოს ენერგოაუდიტის ანგარიში

დამკვეთი:
ამერიკის შეერთებული შტატების
საერთაშორისო განვითარების სააგენტო

საქართველო, თბილისი
ჯორჯ ბალანჩინის ქ. 11

შესრულებულია:
“თანამედროვე ენერგოეფექტური ტექნოლოგიებისა
და განათების ინიციატივის”
("ნათელი") მიერ

საქართველო, თბილისი 0179
ი. ჭავჭავაძის მე-2 ჩიხი, №4/8
ტელ: +995 32 50 63 43
ფაქსი: +995 32 93 53 52

მომზადებულია მდგრადი განვითარების და პოლიტიკის ცენტრის მიერ ვინროკ
ინტერნეშენალისთვის

თბილისი, 2010

შინაარსი

1	რეზიუმე	4
2	შესავალი	5
2.1	პროექტის წინაპირობები	5
2.2	პროექტის რეალიზაციის პროცესი	6
3	პროექტის ორგანიზაცია	7
4	სტანდარტები და წესები	7
5	შენობის მდგომარეობის აღწერა	8
5.1	ზოგადი მდგომარეობა	8
5.2	გათბობის სისტემა	11
5.3	ცხელწყალმომარაგების სისტემა	11
5.4	განათების სისტემა	11
5.5	სხვადასხვა	12
6	ენერგიის მოხმარება	12
6.1	გაზომილი ენერგიის მოხმარება	12
6.2	ენერგიის გამოთვლილი და საბაზო მოხმარება	12
7	ენერგოეფექტურობის პოტენციალი	16
8.	ენერგოეფექტური ღონისძიებები	18
8.1	ღონისძიებების ჩამონათვალი	18
8.2	ღონისძიებები	18
9.	ეკოლოგიური სარგებელი	25

1 რეზიუმე

საბაზო ენერჯია, რომელიც საჭიროა მესტიის მუნიციპალური საავადმყოფოს ფუნქციონირების ნორმალური პირობების უზრუნველსაყოფად შეადგენს ადგილობრივი გათბობის სისტემისათვის დაახლოებით 789757 კვტსთ/წ, ცხელწყალმომარაგებისთვის 22821 კვტსთ/წ და განათებაზე ელექტროენერჯიისათვის 46494 კვტსთ/წ.

ენერგოაუდიტის შედეგად გამოვლინდა ენერგოეფექტურობის ამადლების მნიშვნელოვანი პოტენციალი საავადმყოფოს შენობისათვის:

მიწოდებული ენერჯიის დანახოვი	340412	კვტსთ/წ
წმინდა დანახოვი	26179	ლარი/წ
ინვესტიცია	183130	ლარი
ამოგების პერიოდი	7.0	წელი

ენერჯიის დაზოგვის პოტენციალი ენერგოეფექტური და რეკონსტრუქციის ღონისძიებების დასადგენად შეჯამებულია ქვემოთ მოყვანილ ცხრილში მათი მომგებიანობის შესაბამისად --წმინდა მიმდინარე ღირებულების კოეფიციენტის (NPVQ) გათვალისწინებით.¹

ეე პოტენციალი-ენერგო აუდიტი					
მესტიის მუნიციპალური საავადმყოფო			გასათბობი ფართობი: 2123მ ²		
ეე ღონისძიება	ინვესტიცია [ლარი]	წმინდა დანახოვი [კვტსთ/წ]	ამოგება [ლარი / წ]	NPVQ*	
1.. თანამედროვე გათბობის სისტემის დაყენება	61 700	55810	8478	7.3	0.02
2. კედლების თბოიზოლაცია	52 590	130009	6501	8.1	0.02
3. იატაკის თბოიზოლაცია	20 375	60 073	3004	6.8	0.22
4. ჭერის თბოიზოლაცია	7 525	51 312	2566	2.9	1.53
5. ახალი ფანჯრების დამონტაჟება	24 500	12 211	3200	7.7	0.08
6. განათების ახალი სისტემის დაყენება	16440	30997	2430	6.8	0.1
მომგებიანი ეე ღონისძიება					
1. თანამედროვე გათბობის სისტემის დაყენება	61 700	55810	8478	7.3	0.02
2. კედლების თბოიზოლაცია	52 590	130009	6501	8.1	0.02

¹ NPVQ წარმოადგენს NPV-ს შეფარდებულს ინვესტიციასთან: $NPVQ = NPV / I$, სადაც NPV არის სამომავლო წმინდა წლიური დანახოვის დღევანდელი (დისკონტირებული) ღირებულება მინუს ინვესტიცია. I არის ინვესტიცია.

3.	იატაკის თბოიზოლაცია	20 375	60 073	3004	6.8	0.22
4.	ჭერის თბოიზოლაცია	7 525	51 312	2566	2.9	1.53
5.	ახალი ფანჯრების დამონტაჟება	24 500	12 211	3200	7.7	0.08
6.	განათების ახალი სისტემის დაყენება	16440	30997	2430	6.8	0.1
	მთლიანად მომგებიანი ენერგოეფექტური ღონისძიებები	183130	340412	26179	7.0	

* ეფუძნება 10.47% რეალურ საპროცენტო განაკვეთს

ეკონომიკურ გამოთვლებში გამოყენებული 10.47% - საპროცენტო განაკვეთი მიღებულია 14% -იანი ნომინალური საპროცენტო განაკვეთიდან და 3.15 %-იანი ოფიციალური ინფლაციის განაკვეთიდან.²

იმისათვის, რომ ინვესტიცია და დანაზოგი ქმედით ხასიათს ატარებდეს, ყველა ღონისძიება ერთი პროექტის ფარგლებში უნდა იყოს განხორციელებული. მონაცემთა სიზუსტე ± 10-15 %-ა.

მიწოდებული ენერჯის წარმოდგენილი დანაზოგი მომგებიანი ღონისძიებებისათვის დაყოფილია ენერჯის კონკრეტული წყაროს შესაბამისად:

ენერჯის სახეები	ერთეული	არსებული (საბაზო)	ღონისძიებების შემდეგ	დანაზოგი
ელექტროენერჯია	კვტსთ/წ	46494	15497	30997
ადგილობრივი გათბობა	კვტსთ/წ	789757	480342	309415

2 შესავალი

2.1 პროექტის წინაპირობები

მესტიის მუნიციპალური საავადმყოფოს ენერგოაუდიტი განხორციელდა მდგრადი განვითარებისა და პოლიტიკის (SDAP) ცენტრის მიერ „თანამედროვე ენერგოეფექტური ღონისძიებების და განათების ინიციატივის“ პროექტის ენერგომენეჯმენტის კომპონენტის ფარგლებში ვინროკ ინტერნეშენალის უშუალო ხელმძღვანელობით. ენერგოაუდიტის შედეგები მოცემულია წინამდებარე ანგარიშში.

მესტიის საავადმყოფოს შენობის ერთი ნაწილი ექსპლუატაციაში 1927 წელს შევიდა, შემდგომ კი მას 1940 წელს დაემატა შენობის დარჩენილი ნაწილი. საავადმყოფო ორსართულიანია, მთლიანი გასათბობი ფართობი F=2123 მ² შეადგენს. საავადმყოფოში სტაციონარული ადგილების მაქსიმალური რაოდენობა შეადგენს 20 საწოლს.

დღესდღეობით, საავადმყოფოს შენობა ზამთარში თბება თუნუქის კუსტარული შეშის ღუმელებით და ელექტროგათბობელებით.

² წლიური ინფლაციის განაკვეთი დამრგვალებულ იქნა 3.2% -მდე ENSI - ის ეკონომიკური პროგრამით.

პროექტის მიზანია ენერჯიაზე გაწეული დანახარჯების შემცირება, შენობის შიდა მიკროკლიმატური პირობების გაუმჯობესება, შენობის ექსპლუატაციის ეფექტურობის ამაღლება.

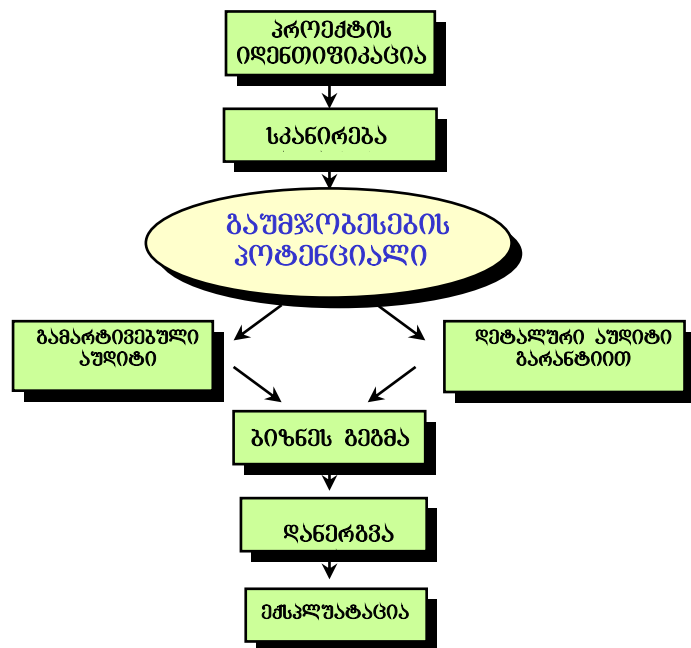
აქვე უნდა აღინიშნოს, რომ ენერგოეფექტურობის შეფასებისას ჩვენს მიერ მთლიანი შენობა დაყოფილი იქნა ორ ნაწილად (პირველი და მეორე სართული ცალ-ცალკე). ეს მეთოდოლოგია გამოყენებული იქნა იმ მოსახრებით, რომ პირველი სართულის როგორც ფართობი, ასევე ჭერის სიმაღლე განსხვავდება მეორე სართულისგან. შესაბამისად გათვლები “საკვანძო რიცხვების” ელექტრონული პროგრამის გამოყენებით ჩატარდა ორი მოდულისათვის იმის გათვალისწინებით, რომ მათ აქვთ საერთო იზოთერმული ზედაპირი (იგულისხმება პირველი სართულის ჭერი და მეორე სართულის იატაკი).

2.2 პროექტის რეალიზაციის პროცესი

პროექტის რეალიზაცია მოიცავს შენობაში “მომგებიანი ენერგოეფექტური ღონისძიებების” (ეე) შეფასებას და გატარებას. ყოველი შენობა უნიკალურია და შესაბამისად ყოველი პროექტი უნდა იყოს განსხვავებული ენერჯიის დაზოგვის შესაძლებლობების გამოვლენის თვალსაზრისით. შენობის მეპატრონეებს შეიძლება გააჩნდეთ რეკონსტრუქციის განსხვავებული ხედვა და მოთხოვნები ენერგოეფექტური ღონისძიებების მომგებიანობის მიმართ.

მაშასადამე, პროექტის რეალიზაციის პროცესი იყოფა ექვს მთავარ ღონისძიებად, რომელიც წარმოდგენილია ქვემოთ მოყვანილ დიაგრამაზე.

1. პროექტის იდენტიფიკაცია
2. სკანირება
3. ენერგოაუდიტი
4. ბიზნეს გეგმა
5. დანერგვა
6. ექსპლუატაცია



წინამდებარე ანგარიში დეტალურ ენერგოაუდიტს ეფუძნება.

3 პროექტის ორგანიზაცია

პროექტის/შენობის/ადგილის დასახელება:	მესტიის მუნიციპალური საავადმყოფო
მისამართი:	მესტია, ხაფთანის ქ.
საკონტაქტო პირი:	ილია ჯაფარიძე
ტელეფონი:	899 59 84 27 (მობილური)
სადაძღვევო კომპანიის - აი სი ჯგუფის საკონტაქტო პირი:	გიორგი შენგელია
ტელეფონი:	877 15 00 00 (მობილური)
როლი პროექტში	ბენეფიციარი: მესტიის საავადმყოფოს ენერგომოხმარების შეფასების შედეგები მოხსენდება ენერგოაუდიტის ანგარიშის სახით
შენობის მეპატრონე:	მესტიის მუნიციპალიტეტი
სამუშაოს შემსრულებელი	მდგრადი განვითარების და პოლიტიკის ცენტრი (SDAP ცენტრი)
საკონტაქტო პირი:	კარინა მელიქიძე
მისამართი:	თბილისი, ალ. ყაზბეგის გამზირი №34, მე-3 ნაკვეთი, 104-ე ოფისი
ტელეფონი:	(99532) 20 67 73 (ოფისი)
ფაქსი:	(99532) 42 0060
როლი პროექტში	SDAP ცენტრის დირექტორი
ექსპერტი	კარინა მელიქიძე
ტელეფონი:	893 14 62 54 (მობილური)
როლი პროექტში:	პასუხისმგებელი ენერგოაუდიტის ჩატარებაზე საკვანძო რიცხვების ელექტრონული პროგრამის გამოყენებით და ანგარიშის დაწერაზე
კონსულტანტი	ნ. ქვეციშვილი, სტუ პროფესორი ენერგოაუდიტის გუნდის წევრი, პასუხისმგებელი შენობის ინსპექტირებაზე და ენერგოაუდიტის ჩატარებაზე.
როლი პროექტში:	
ტელეფონი:	897 120 332 (მობილური)

4 სტანდარტები და წესები

შემდეგი სტანდარტები და წესები მნიშვნელოვანია შესაბამისი ენერგოეფექტური და რეკონსტრუქციის ღონისძიებებისათვის:

- გათბობა, ვენტილაცია და კონდინცირება СНИП 2.04.05-86
- საქვაბუ დანადგარი
- წყალმომარაგება
- სამშენებლო თბოტექნიკა СНИП II-3-79*

ამ სტანდარტებსა და წესებიდან გამომდინარეობს შემდეგი მოთხოვნები:

- გათბობა, ვენტილაცია და კონდინცირება СНИП 2.04.05-86

- საქვაბე დანადგარი
- წყალმომარაგება
- სამშენებლო თბოტექნიკა СНИП II-3-79

5 შენობის მდგომარეობის აღწერა

5.1 ზოგადი მდგომარეობა

შენობის ტიპი	მესტიის მუნიციპალური საავადმყოფო			
აშენების თარიღი	1927წ, 1940წ.	სისტემატურად ექსპლუატაციაშია		
	სამუშაო	შაბათი	კვირა	
ექსპლუატაციის	24	24	24	(სთ/დღე)
გათბობის გრაფიკი	24	24	24	(სთ/დღე)
თანამშრომლების და პაციენტების რაოდენობა				
თანამშრომლები	15	ადამიანი		
საწოლების რაოდენობა	20	ერთეული		
საშუალო შიდა ტემპერატურა 20 °C				

შენობის მონაცემები

საერთო ფართი	2123	შ	პირველი სართულის ფართი	1145	შ
საერთო მოცულობა	7881	შ	მეორე სართულის ფართი	978	შ
იატაკის ფართი	1145	შ	სართულების რ-ბა	2	

გარე კედლები								
კედლების მდგომარეობის ზოგადი შეფასება					საშუალო თბოტეკადობა			
გარე კედლების საერთო ფართი		1643			შ	თბოგადაცემის კოეფიციენტი U (საშუალო)	0.52	ვტ/მ ² K
ორიენტაცია	ჩ	ჩ-ა	ა	ს-ა	ს	ს-დ	დ	ჩ-დ
1 სართულის კედლის ფართი, მ ²		192		275		196		279
2 სართულის კედლის ფართი, მ ²		94		256		94		257
ჯამი		286		531		290		536

მასალის ტიპი m1	<p>თბოგამტარობის კოეფიციენტი კედლების: რიყის ქვა დუღაბით $\lambda=1.42 \text{ ვტ/მ}^2\text{K}$ სისქე შეადგენს $\delta=0.7$ მ, გარე ბათქაში: ცემენტის ქვიშიანი დუღაბი $\delta=0.02$ მ, $\lambda=1.2 \text{ ვტ/მ}^2\text{K}$. შიდა ზედაპირზე გათვალისწინებულია იზოლაციის ფენა $\delta=0.05$ მ, $\lambda=0.04 \text{ ვტ/მ}^2\text{K}$.</p> <p>საჭირო თერმული წინააღობა გამოითვლება, როგორც</p> <p>$R_0=0.043 + 0.7/1.42 + 0.02/1.2 + 0.05/0.04 + 0.115 = 1.92 \text{ მ}^2 \text{ K/ვტ}$</p> <p>თბოგადაცემის კოეფიციენტი შეადგენს: $U=1/1.92=0.52 \text{ ვტ/მ}^2 \text{ K}$</p>
--------------------	---

ფანჯრები									
ფანჯრების მდგომარეობის ზოგადი შეფასება					ხის ორმაგი ჩარჩო				
ფანჯრების საერთო ფართი					133	შ	თბოგადაცემის კოეფიციენტი U(საშუალო)	2.5	ვტ/მ ² K
ორიენტაცია	მასალა ¹	ტიპი ²	ზომა A x B <i>მ</i>	ფართობი <i>შ</i>	რ-ბა ცალი	მზის ენერჯის წილი <i>g</i>	გრძივი მეტრი <i>მ</i>	U (საშუალო) <i>ვტ/მ² K</i>	
ჩ-ა	W	2G	1.3x1	22	15	0.65		3,2	
ს-ა	W	2G	1.3x1	42	21	0.65		3,2	
ს-დ	W	2G	1.3x1	21	10	0,65		3,2	
ჩ-დ	W	2G	1.3x1	48	37	0.65		3,2	
სულ				133					

მასალა ¹	ხე (W), ალუმინი (Al), პლასტმასა (P), ფოლადი (St)
ტიპი ²	ერთმაგი ჩარჩო (S), ორმაგი ჩარჩო (D), დაპრესილი მასალის ჩარჩო (B), ერთმაგი შემინვა (1G), ორმაგი შემინვა (2G), სამმაგი შემინვა (3G)

ფანჯრების საერთო მდგომარეობა არადაამაკმაყოფილებელია. ფანჯრების ჩარჩოები არ არის ჰერმეტიზირებული მაიზოლირებული ლენტით და დაგმანული. თბოგადაცემის კოეფიციენტის მნიშვნელობები აღებული იქნა ადგილზე დათვალიერებით, ფანჯრების და ჩარჩოების ზოგადი მდგომარეობის შეფასების შედეგად. ენერგოაუდიტის ჯგუფის რეკომენდაცია ითვალისწინებს ფანჯრების შეცვლას ორმაგი შემინვის მეტალოპლასტმასის ფანჯრებით.

კარები							
კარების მდგომარეობის ზოგადი შეფასება				ხის			
კარების ტიპი				ერთმაგი			
კარებების რ-ბა	7	კარების საერთო ფართი	25	შ	თბოგადაცემის კოეფიციენტი U(საშუალო)	4,65	კტ/შK

სახურავი							
სახურავის მდგომარეობის ზოგადი შეფასება				დამაკმაყოფილებელი, სხვენით			
სახურავის მთლიანი ფართი	1145		შ ²	თბოგადაცემის კოეფიციენტი U(საშუალო)	1.1		კტ/შ ²
სახურავის ტიპი	მასალის ტიპი	იზოლაციის ტიპი	იზოლაციის სისქე მ	ფილის სისქე მ	საშ. ტემპ. °C	ფართი შ	U კტ/შ ²
სახურავი სხვენით	m1	-	-	-			1.1
სულ							
მასალის ტიპი m1	თუნუქის სახურავი						
იზოლაციის ტიპი	ჭერი- ხის მასალა შელესვით						

სახურავი სხვენით უშუალოდ გასათბობი ფართის ზემოთ მდებარეობს. თბოგადაცემის კოეფიციენტი U(საშუალო) განისაზღვრა როგორც 1.1 კტ/შ² K, სახურავის მასალის შესახებ ინფორმაციაზე და ობიექტის დათვალიერებაზე დაყრდნობით.

იატაკი (თბოღანაკარგებით ნიადაგიდან, ან გაუმთბარი, ცივი სარდაფიდან)				
იატაკის მდგომარეობის ზოგადი შეფასება		არადამაკმაყოფილებელი		
იატაკის მთლიანი ფართი	1145	შ	თბოგადაცემის კოეფიციენტი Σ (საშუალო)	1.2 <i>კტ/შ K</i>
იატაკის ტიპი	იატაკი უშუალო კონტაქტშია გრუნტთან			
იატაკის სამშენებლო მასალა	ბეტონი, რომელიც იფარება ხის იატაკით			

5.2 გათბობის სისტემა

გასათბობად საავადმყოფოში ამჟამად ძირითადად იყენებენ შემახე მომუშავე თუნუქის ღუმელებს და ელექტროგამათბობლებს.

5.3 ცხელწყალმომარაგების სისტემა

ცხელწყალმომარაგების სისტემა საავადმყოფოში არ არსებობს. ამჟამად ცხელი წყლის მომზადება საავადმყოფოს საჭიროებისათვის ხდება ელექტროგამათბობლების და შეშის ღუმელების გამოყენებით.

5.4 განათების სისტემა

სანათი	რ-ბა <i>ცალი</i>	დადგმული სიმძლავრე <i>კვტ</i>	საშუალო დატვირთვა <i>კტ/შ</i>	კონტროლის ტიპი/შენიშვნა
ვარვარა 60 ვტ	30	1.8	4	
ვარვარა 100 ვტ	34	3.4	4	
სხვა ენერგოეფექტური ნათურები	-	-	-	
სულ	64	5.2	4	

განათება		
საშუალო მოთხოვნა	4	<i>კტ/შ</i>
მუშაობის პერიოდი	70	<i>სთ/კვირა</i>
მუშაობის პერიოდი	52	<i>კვირა/წელი</i>
მაქს. ერთდროული დატვირთვა	6,0	<i>კტ/შ</i>

განათების სისტემის დიდი ნაწილი შეიძლება შეფასდეს როგორც არა ეფექტური და საჭიროებს შეცვლას საავადმყოფოში ჯერ კიდევ ვარვარა ნათურების დამონტაჟებული, რომლებიც ენერგოეფექტური ნათურებით უნდა შეიცვალოს.

5.5 სხვადასხვა

სხვადასხვა გამოყენებული მოწყობილობები	რ-ბა ცალი	დადგმული სიმძლავრე კვტ	საშუალო დატვირთვა კვტ/შ	შენიშვნა
კომპიუტერები	1	0.2	0.1	
რენტგენის აპარატი	1	12	4	
სხვა სამედიცინო მოწყობილობები		5		
სარეცხი მანქანა	(5)კვ	2.5		
საუთაო მოწყობილობა	1	1,6		
სულ		21.3	4.0	

სხვა გამოყენებული მოწყობილობები		
საშუალო მოთხოვნა	4.0	კვტ/შ
მუშაობის პერიოდი	-	სთ/კვირა
მუშაობის პერიოდი	52	კვირა/წელი
მაქს. ერთდროული დატვირთვა	5.0	კვტ/შ

6 ენერჯის მოხმარება

6.1 გაზომილი ენერჯის მოხმარება

საავადმყოფოში ელექტროენერჯის მრიცხველის გარდა არ არსებობს სხვა ტიპის მრიცხველები.

ელექტროენერჯის ტარიფი შეადგენს 0,08 ლარი/კვტსთ.

6.2 ენერჯის გამოთვლილი და საბაზო მოხმარება

საბაზო ენერჯია, რომელიც საჭიროა მესტიის მუნიციპალური საავადმყოფოს ფუნქციონირების ნორმალური პირობების უზრუნველსაყოფად შეადგენს *ადგილობრივი გათბობის სისტემისათვის* დაახლოებით 789757 კვტსთ/წ, ცხელწყალმომარაგებისთვის 22821 კვტსთ/წ და განათებაზე ელექტროენერჯისათვის 46494 კვტსთ/წ.

შენობა ხასიათდება საშუალო თბური ინერციით.

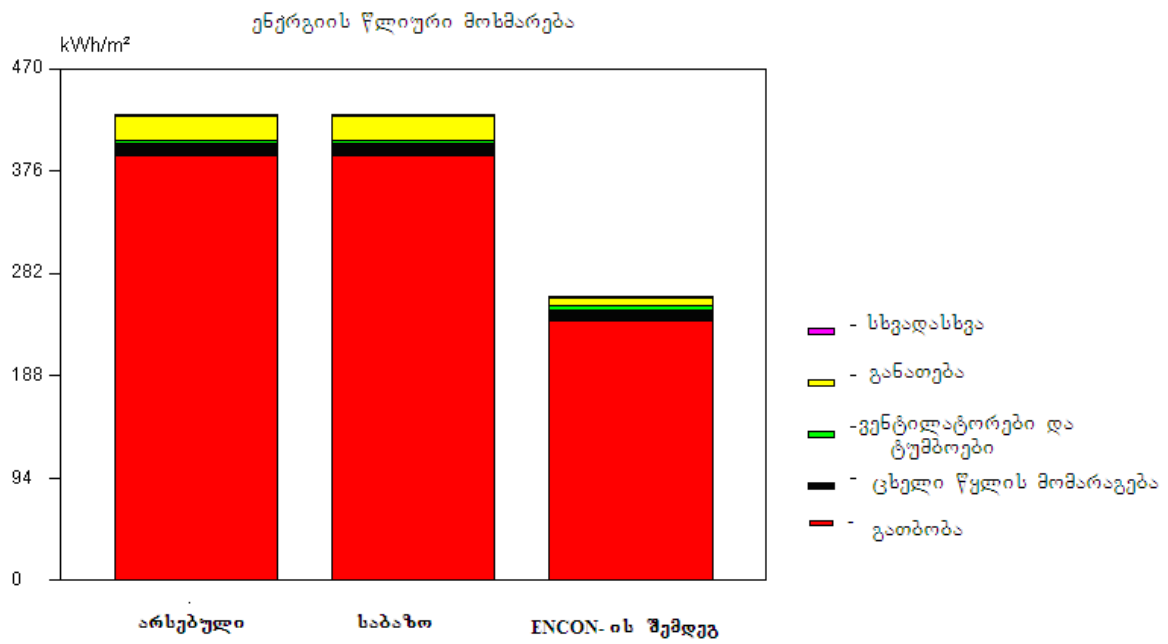
გადაწყვეტილება ენერგოაუდიტის ჩატარების შესახებ მიღებული იქნა იმის გამო, რომ ამჟამად მიმდინარეობს შენობის რეკონსტრუქცია, ამდენად ენერგოაუდიტის მიზანია შენობაში ენერჯის მოხმარების და ენერჯის კონსერვაციის პოტენციალის შეფასება და შემდგომ რეკომენდაციების შემუშავება.

ენერგობიუჯეტი

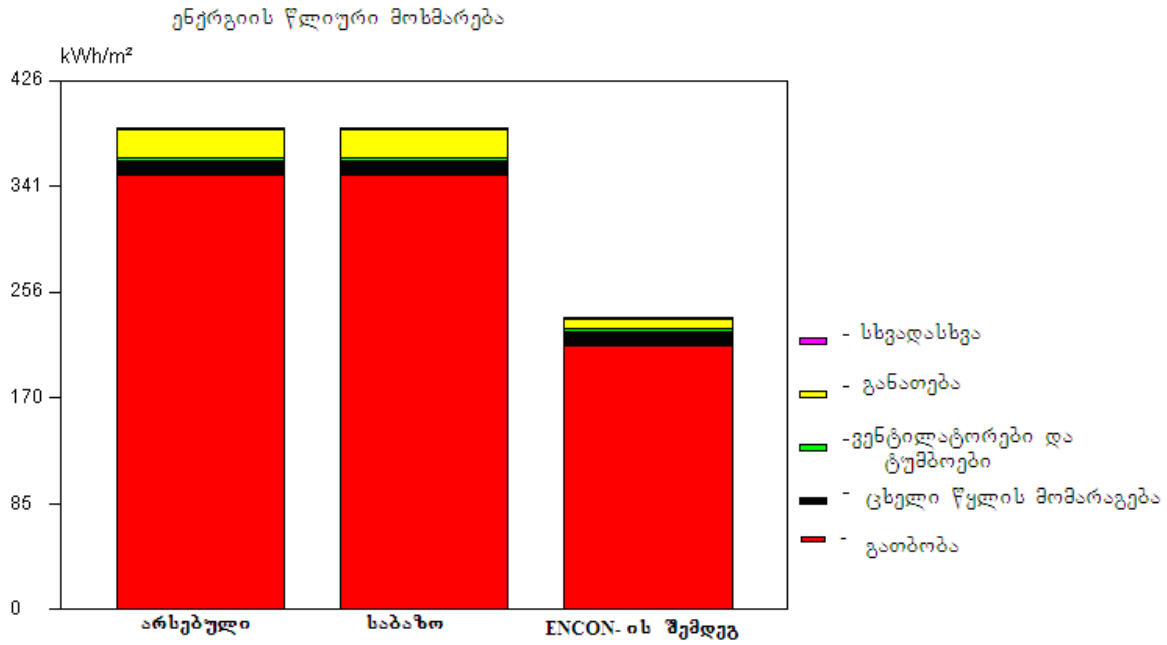
გამოთვლილი და გაზომილი ენერჯის მოხმარება ენერგოეფექტური ღონისძიებებისა და რეკონსტრუქციის ჩატარებამდე და ჩატარების შემდეგ დაჯამებულია ქვემოთ მოყვანილ ენერგობიუჯეტის ცხრილში:

ენერგობიუჯეტი - ენერგოაუდიტი				
ბიუჯეტის კომპონენტები	ემ ღონისძიებებამდე გამოთვლილი [კვტსთ/მ ² წელი]	ემ ღონისძიებებამდე გაზომილი [კვტსთ/მ ² წელი]	ემ ღონისძიებებამდე საბაზო [კვტსთ/მ ² წელი]	ემ და რეკონსტრუქციის შემდეგ [კვტსთ/მ ² წელი]
გათბობა 1 სართული	390.5	390.5	390.5	237.8
ვენტილაცია	0	0	0	0
ცხელწყალმომარაგება	10.7	10.7	10.7	10.7
ტუმბოები	3.1	3.1	3.1	3.1
განათება	21.9	21.9	21.9	7.3
სხვადასხვა	1.4	1.4	1.4	1.4
კონდიციონერება	0	0	0	0
სულ	427.7	427.7	427.7	260.3
ენერგობიუჯეტი - ენერგოაუდიტი				
ბიუჯეტის კომპონენტები	ემ ღონისძიებებამდე გამოთვლილი [კვტსთ/წელი]	ემ ღონისძიებებამდე გაზომილი [კვტსთ/წელი]	ემ ღონისძიებებამდე საბაზო [კვტსთ/წელი]	ემ და რეკონსტრუქციის შემდეგ [კვტსთ/წელი]
გათბობა 1 სართული	447 137	447137	447 137	272 254
ვენტილაცია	0	0	0	0
ცხელწყალმომარაგება	12 308	12308	12 308	12 308
ტუმბოები	3 550	3550	3 550	3 550
განათება	25 076	25076	25 076	8 358
სხვადასხვა	1 612	1612	1 612	1 612
კონდიციონერება	0	0	0	0
სულ	489683	489683	489683	298083

ენერგობიუჯეტი - ენერგოაუდიტი				
ბიუჯეტის კომპონენტები	ემ ღონისძიებებამდე გამოთვლილი [კვტსთ/მ ² წელი]	ემ ღონისძიებებამდე გაზომილი [კვტსთ/მ ² წელი]	ემ ღონისძიებებამდე საბაზო [კვტსთ/მ ² წელი]	ემ და რეკონსტრუქციის შემდეგ [კვტსთ/მ ² წელი]
გათბობა 2 სართული	350.3	350.3	350.3	212.8
ვენტილაცია	0	0	0	0
ცხელწყალმომარაგება	10.7	10.7	10.7	10.7
ტუმბოები	3.1	3.1	3.1	3.1
განათება	21.9	21.9	21.9	7.3
სხვადასხვა	1.4	1.4	1.4	1.4
კონდიციონერება	0	0	0	0
სულ	387.5	387.5	387.5	235.3
ენერგობიუჯეტი - ენერგოაუდიტი				
ბიუჯეტის კომპონენტები	ემ ღონისძიებებამდე გამოთვლილი [კვტსთ/წელი]	ემ ღონისძიებებამდე გაზომილი	ემ ღონისძიებებამდე საბაზო	ემ და რეკონსტრუქციის შემდეგ [კვტსთ/წელი]
		[კვტსთ/წელი]	[კვტსთ/წელი]	
გათბობა 2 სართული	342620	342620	342 620	208 088
ვენტილაცია	0	0	0	0
ცხელწყალმომარაგება	10513	10513	10513	10513
ტუმბოები	3032	3032	3032	3032
განათება	21416	21416	21416	7139
სხვადასხვა	1377	1377	1377	1377
კონდიციონერება	0	0	0	0
სულ	378961	378961	378961	230149



ნახ.1. წლიური ენერჯომოხმარება, გამოთვლილი საკვანძო რიცხვების კომპიუტერული პროგრამით პირველი სართულისთვის.



ნახ.2. წლიური ენერჯომოხმარება, გამოთვლილი საკვანძო რიცხვების კომპიუტერული პროგრამით მეორე სართულისთვის.

ENSI საკვანძო რიცხვების კომპიუტერულ პროგრამაში:

სვეტი - “საბაზისო ხაზი” წარმოდგენილია არსებულ საექსპლუატაციო პირობებში შენობაში კომფორტული პირობების შესაქმნელად საჭირო ენერჯის მოხმარება.

სვეტი „ეე ღონისძიებების გატარების შემდეგ” წარმოდგენილია ენერჯის კონსერვაციის შეთავაზებული ღონისძიებების გატარების შედეგად შემცირებული ენერჯომოხმარების შეფასება.

7 ენერჯოეფექტურობის პოტენციალი

აქ მოყვანილი სიდიდეები წარმოადგენს ეკონომიკური გამოთვლების კომპიუტერული პროგრამების გამოყენებით ჩატარებული ეკონომიკური მოდელირების შედეგს. ენერჯოაუდიტის შედეგად გამოვლინდა ენერჯოეფექტურობის ამაღლების მნიშვნელოვანი პოტენციალი ქვემოთ წარმოდგენილი შენობისათვის:

მიწოდებული ენერჯის დანახოვი	340412	კვტსთ/წ
წმინდა დანახოვი	26179	ლარი/წ
ინვესტიცია	183130	ლარი
ამოგების პერიოდი	7.0	წელი

ენერჯის დაზოგვის პოტენციალი ენერჯოეფექტური და რეკონსტრუქციის ღონისძიებების დასადგენად შეჯამებულია შემდეგ ცხრილში.

ეე პოტენციალი-ენერგო აუდიტი						
მესტიის მუნიციპალური სააგადმყოფო			გასათბობი ფართობი: 2123მ ²			
ეე ღონისძიება	ინვესტიცია [ლარი]	წმინდა დანახოვი [კვტსთ/წ]	[ლარი / წ]	ამოგება [წ]	NPVQ*	
1.. თანამედროვე გათბობის სისტემის დაყენება	61 700	55810	8478	7.3	0.02	
2. კედლების თბოიზოლაცია	52 590	130009	6501	8.1	0.02	
3. იატაკის თბოიზოლაცია	20 375	60 073	3004	6.8	0.22	
4. ჭერის თბოიზოლაცია	7 525	51 312	2566	2.9	1.53	
5. ახალი ფანჯრების დამონტაჟება	24 500	12 211	3200	7.7	0.08	
6. განათების ახალი სისტემის დაყენება	16440	30997	2430	6.8	0.1	
მომგებიანი ეე ღონისძიება						
1. თანამედროვე გათბობის სისტემის დაყენება	61 700	55810	8478	7.3	0.02	
2. კედლების თბოიზოლაცია	52 590	130009	6501	8.1	0.02	
3. იატაკის თბოიზოლაცია	20 375	60 073	3004	6.8	0.22	
4. ჭერის თბოიზოლაცია	7 525	51 312	2566	2.9	1.53	
5. ახალი ფანჯრების დამონტაჟება	24 500	12 211	3200	7.7	0.08	
6. განათების ახალი სისტემის დაყენება	16440	30997	2430	6.8	0.1	
მთლიანად მომგებიანი ენერგოეფექტური ღონისძიებები	183130	340412	26179	7.0		

* ეფუძნება 10.47% რეალურ საპროცენტო განაკვეთს

* ეფუძნება 10.47% რეალურ საპროცენტო განაკვეთს

მიწოდებული ენერჯის წარმოდგენილი დანახოვი დაყოფილია ენერჯის კონკრეტული წყაროს შესაბამისად:

ენერჯის სახეები	ერთეული	არსებული (საბაზო)	ღონისძიებების შემდეგ	დანახოვი
ელექტროენერჯია	კვტსთ/წ	46494	15497	30997
ადგილობრივი გათბობა	კვტსთ/წ	789757	480342	309415

აუცილებელია, რომ ყურადღება გამახვილდეს ღონისძიებების პაკეტზე, რომელიც წარმოდგენილია ცხრილის ზედა ნაწილში სახელწოდებით „ყველა ღონისძიება“. ზოგიერთი ღონისძიება შეიძლება იყოს შედარებით ძვირად ღირებული, მაგრამ საავადმყოფოს დანიშნულებიდან გამომდინარე, მათი განხორციელება მაინც გამართლებულია.

CO₂-ს ემისიის შემცირება, რომელიც მოხდება ენერგოაუდიტით გათვალისწინებული ყველა ღონისძიების გატარების შედეგად, შეფასებულია როგორც 14.73 ტონა/წ. ეს რიცხვები აღებულია ბოლო ცხრილიდან (იხ. თავი „ეკოლოგიური სარგებელი“). ენერჯის სახეებზე გაყოფილი დანაზოგი გამრავლებულია CO₂-ს ემისიის კოეფიციენტებზე. შემდეგ მოხდა მათი შეჯამება და შენობის მთლიან ფართზე გამრავლება (2123 მ²):

$$14.6 \times 0.3999 = 5.8 \text{ (კგ/მ}^2\text{წ)}$$

$$145.1 \times 0.00782 = 1.135 \text{ (კგ/მ}^2\text{წ)}$$

$$5.8 + 1.135 = 6.94 \text{ (კგ/მ}^2\text{წ)}$$

$$6.94 \times 2123 = 14.73 \text{ (ტ/წ)}$$

8. ენერგოეფექტური ღონისძიებები

8.1 ღონისძიებების ჩამონათვალი

ამ თავში წარმოდგენილია შემდეგი ენერგოეფექტური ღონისძიებების შეფასებები და დეტალური აღწერა, რომლის ჩამონათვალი მოცემულია შემდეგ ცხრილში:

ენერგოეფექტური და სარეკონსტრუქციო ღონისძიებები	
1.	თანამედროვე გათბობის სისტემის დაყენება
2.	კედლების თბოიზოლაცია
3.	იატაკის თბოიზოლაცია
4.	ჭერის თბოიზოლაცია
5.	ახალი ფანჯრების დამონტაჟება
6.	ფლუორესცენტული ნათურების დაყენება

8.2 ღონისძიებები

ქვემოთ მოცემულია ყველა შეფასებული ღონისძიებების აღწერა:

ღონისძიება	1. - გათბობის სისტემის დამონტაჟება
არსებული სიტუაცია	
<p>გასათბობად საავადმყოფოში ამჟამად იყენებენ ელექტრო გამათბობლებს და შეშის თუნუქის ღუმელებს.</p> <p>არსებული გათბობის სისტემით შეუძლებელია ტემპერატურის შენარჩუნება და კონტროლი შენობაში, სადაც საავადმყოფოს სტანდარტების მიხედვით საჭიროა ტემპერატურის მაღალი დონის შენარჩუნება.</p>	
ღონისძიების შეფასება	
<p>რეკომენდაცია ითვალისწინებს თანამედროვე გათბობის სისტემის დამონტაჟებას მარეგულირებადი ვენტილებით, ვინაიდან მათი დახმარებით შესაძლებელია ტემპერატურის დონის კონტროლი პალატებში, განსაკუთრებით იმ პალატებში, სადაც ტემპერატურასთან დაკავშირებული მოთხოვნები განსაკუთრებით მკაცრია. თანამედროვე გათბობის სისტემა</p>	

საავადმყოფოს მენეჯმენტს შესაძლებლობას მისცემს დაზოგოს ენერგია, რაც ითვალისწინებს მარეგულირებელი ვენტილაციის გათიშვას იმ ადგილებში, სადაც იმ დროისთვის გათბობა საჭირო არ იქნება. ამ ღონისძიებაში გაერთიანებულია ყველა ხარჯი, რომლის გათვალისწინებაც საჭიროა გათბობის სისტემის და საქვების დასაპროექტებლად და დასამონტაჟებლად.

დანაზოგის გაანგარიშება (ENSI საკვანძო რიცხვების კომპიუტერული პროგრამით ან სხვა საშუალებით)

ინვესტიციები საქვების დამონტაჟებისათვის დღგ-ს ჩათვლით ითვალისწინებს:

- საქვების აშენებას, ინვესტიციის ღირებულება 5000 ლარი;
- საქვებში დანადგარების დაყენებას, ინვესტიციის ღირებულება 10000 ლარი;
- საცირკულაციო ტუმბოს მონტაჟს, ინვესტიციის ღირებულება 1000 ლარი;
- საქვების დამონტაჟების მთლიანი ინვესტიცია - 16 000 ლარი.
- ჰელიოსისტემა ვაკუუმკოლექტორიანი ცხელი წყლისთვის 10 ცალიx1500ლარი/ცალი=15000 ლარი.

თანამედროვე ორმილიანი გათბობის სისტემის დასამონტაჟებლად საჭირო ინვესტიცია მოიცავს:

- 90რადიატორი 600 x 1000, ინვესტიციის ღირებულება 90x120=11800 ლარი;
- მილები, ინვესტიციის ღირებულება 5000 ლარი;
- სხვადასხვა არმატურა, ინვესტიციის ღირებულება 2000 ლარი;
- სისტემის მონტაჟი 6000 ლარი.

გათბობის სისტემის დამონტაჟების მთლიანი ღირებულება - 24 800 ლარი

გათბობის სისტემისა და საქვების დამონტაჟების ჯამური ღირებულება - 55 800 ლარი

მესტიის მუნიციპალური საავადმყოფოს გასათბობად თანამედროვე გათბობის სისტემის დამონტაჟების შემთხვევაში დაზოგილი ენერგიის რაოდენობა საკვანძო რიცხვების კომპიუტერული პროგრამით განისაზღვრა როგორც 55810კვტსთ/წ. ფულად გამოსახულებაში ეს დანაზოგი შეადგენს: $55810 \times 0.05 = 2790$ ლარს. (0.05 ლარი წარმოადგენს ფასის სხვაობას შეშის და ელექტროენერგიის ფასებს შორის). აქვე უნდა აღინიშნოს, რომ სოციალური ასპექტის გათვალისწინებით, იგულისხმება შიდა მიკროკლიმატის გაუმჯობესება და თანამედროვე გათბობის სისტემის მოქნილობა რაც გამოიხატება სათანადო მართვის მარეგულირებელი არმატურის გამოყენებაში, დამატებითი დანაზოგი შეადგენს დაახლოებით 6088 ლარს. მთლიანი დანაზოგი შეადგენს: $2790 + 6088 = 8878$ ლარს. სოციალური ასპექტი აგრეთვე ითვალისწინებს რეგიონის ენერგიის უსაფთხოებას და ენერგიის წყაროს საიმედოობას.

ახალი საქვების დამონტაჟება საშუალებას მოგვცემს გადავიდეთ ელექტროენერგიის გამოყენებიდან ორგანული საწვავის გამოყენებაზე (შეშა), თანამედროვე გათბობის სისტემის დამონტაჟებით და მარეგულირებელი ვენტილაციის დაყენებით შესაძლებელი გახდება ტემპერატურის კონტროლი და გაუმჯობესდება კომფორტი.

ინვესტიცია:

პროექტირება/დაგეგმვა	2500	ლარი
პროექტის მართვა	1000	ლარი
გათბობის დამონტაჟება	55 800	ლარი
კონტროლი	1000	ლარი
დოკუმენტაცია	900	ლარი

სხვა ხარჯები	500	ლარი
სრული ინვესტიცია	61 700	ლარი
ექსპლუატაციისა და მომსახურების ხარჯები,	400	ლარი /წ
წმინდა დანახოვი	8478	ლარი /წ
ეკონომიკური ექსპლუატაციის ხანგრძლივობა	15	წ

ღონისძიება 2. - კედლების თბოიზოლაცია		
არსებული სიტუაცია		
საავადმყოფოს კედლები აშენებულია ადგილობრივი რიყის ქვების გამოყენებით. მესტიის რეგიონის ზამთრის მკაცრი კლიმატური პირობების გამო, კედლების 0.7 მ სისქის მიუხედავად თბოდაზარალები მაინც მნიშვნელოვანია.		
ღონისძიების შეფასება		
ამჟამად მიმდინარეობს კედლების შიდა მხრიდან საიზოლაციო მასალებით დაფარვის პირველი ეტაპის სამუშაოები. იგი ითვალისწინებს 0.05 მ სისქის მინაბამბისა და 0.01 მ მუყაოთაბაშირის ფილებით კედლების მოპირკეთებას.		
დანახოვის გაანგარიშება (ENSI საკვანძო რიცხვების კომპიუტერული პროგრამით ან სხვა საშუალებით)		
აღნიშნული ღონისძიება მოითხოვს 1643 მ ² კედლების დაფარვას იზოლაციით. საჭირო ინვესტიცია შეადგენს 49 290 ლარს.		
-მუყაოთაბაშირი, ინვესტიცია 25ლ/მ ² x 1643=41075 ლარი;		
-თბოიზოლაცია, ინვესტიცია 5 ლ/ მ ² x 1643=8215 ლარი.		
ჯამური ინვესტიცია შეადგენს 49 290 ლარს.		
კომპიუტერული პროგრამით გამოთვლილი დაზოგილი ენერჯის რაოდენობა 130009 კვტს/წ-ს შეადგენს. ფულად გამოსახულებაში იგი 130009 x 0.05=6501 ლარს შეადგენს, (0.05 ლარი ითვალისწინებს სხვაობას შეშის ფასის და ელექტროენერჯის ფასის შორის).		
ინვესტიცია:		
პროექტირება/დაგეგმვა	1000	ლარი
პროექტის მართვა	1000	ლარი
კედლების იზოლაცია-მონტაჟი	49290	ლარი
კონტროლი და გამოცდა	500	ლარი
დოკუმენტაცია	300	ლარი
სხვა ხარჯები	500	ლარი
სრული ინვესტიცია	52 590	ლარი
ექსპლუატაციისა და მომსახურების ხარჯები, წელი	0	ლარი /წ
წმინდა დანახოვი	6501	ლარი /წ
ეკონომიკური ექსპლუატაციის ხანგრძლივობა	20	წ

ღონისძიება 3. - იატაკის თბოიზოლაცია	
არსებული სიტუაცია საავადმყოფოს იატაკი ამჟამად გრუნტთან უშუალო შეხებაშია. თბოგადაცემის კოეფიციენტი U (საშუალო) განისაზღვრა როგორც $U=1.2$ ვტ/მ ² K, ობიექტის დათვალიერებაზე დაყრდნობით.	
ღონისძიების შეფასება იატაკის დათბუნება გულისხმობს ხის საფარის გამოყენებას, რაც გვაძლევს თბოგადაცემის კოეფიციენტს U (საშუალო) შემცირებას $U=0.8$ ვტ/მ ² K-მდე.	
დანაზოგის გაანგარიშება (ENSI საკანძო რიცხვების კომპიუტერული პროგრამით ან სხვა საშუალებით) აღნიშნული ღონისძიება მოითხოვს $F=1145$ მ ² იატაკის ხის საფარით შეცვლას. საჭირო ინვესტიცია შეადგენს $1145 \times 15 = 17\ 175$ ლარს. კომპიუტერული პროგრამით გამოთვლილი დაზოგილი ენერჯის რაოდენობა 60 073 კვტსთ/წ -ს შეადგენს. ფულად გამოსახულებაში იგი $60\ 073 \times 0.05=3004$ ლარს შეადგენს.	
ინვესტიცია:	
პროექტირება/დაგეგმვა	1000 ლარი
პროექტის მართვა	1000 ლარი
იატაკის დამონტაჟება	17175 ლარი
კონტროლი და გამოცდა	500 ლარი
დოკუმენტაცია	200 ლარი
სხვა ხარჯები	500 ლარი
სრული ინვესტიცია	20 375 ლარი
ექსპლუატაციისა და მომსახურების ხარჯები, წელი	0 ლარი/წ
წმინდა დანაზოგი	3004 ლარი/წ
ეკონომიკური ექსპლუატაციის ხანგრძლივობა	20 წ

ღონისძიება 4. – ჭერის თბოიზოლაცია		
არსებული სიტუაცია სახურავი სხვენით უშუალოდ გასათბობი ფართის ზემოთ მდებარეობს. თბოგადაცემის კოეფიციენტი U (საშუალო) განისაზღვრა როგორც $U=1.1 \text{ კვ/}^{\circ}\text{K}$, სახურავის მასალის შესახებ ინფორმაციაზე და ობიექტის დათვალიერებაზე დაყრდნობით		
ღონისძიების შეფასება საავადმყოფოს სხვენი საშუალებას იძლევა საიზოლაციო მასალის მარტივი დაფენის შედეგად შევამციროთ თბოგადაცემის კოეფიციენტი U (საშუალო) $U= 0.7 \text{ კვ/}^{\circ}\text{K}$ -მდე.		
დანაზოგის გაანგარიშება (ENSI საკვანძო რიცხვების კომპიუტერული პროგრამით ან სხვა საშუალებით) აღნიშნული ღონისძიება მოითხოვს 1145 მ^2 ჭერის დაფარვას იზოლაციით. საჭირო ინვესტიცია შეადგენს $1145 \times 5 = 5725$ ლარს. კომპიუტერული პროგრამით გამოთვლილი დაზოგილი ენერჯის რაოდენობა 51312 კვტს/წ -ს შეადგენს, ფულად გამოსახულებაში იგი $51312 \times 0.05 = 2566$ ლარს შეადგენს.		
ინვესტიცია:		
პროექტირება/დაგეგმვა	200	ლარი
პროექტის მართვა	300	ლარი
ჭერის თბოიზოლაცია	5725	ლარი
მონტაჟი		ლარი
დოკუმენტაცია	100	ლარი
სხვა ხარჯები	200	ლარი
სრული ინვესტიცია	7525	ლარი
ექსპლუატაციისა და მომსახურების ხარჯები, წელი	0	ლარი/წ
წმინდა დანაზოგი	2566	ლარი/წ
ეკონომიკური ხანგრძლივობა	15	წ

ღონისძიება 5. – ახალი მეტალოპლასტმასის ფანჯრების დაყენება		
არსებული სიტუაცია ფანჯრები ცუდ მდგომარეობაშია. მიუხედავად იმისა, რომ ფანჯრები ორმაგია, მათ არასათანადო ხის ჩარჩოები აქვთ, ამგვარად, თბოდანაკარგები, განსაკუთრებით ქარიან ამინდში, საკმაოდ დიდია.		
ღონისძიების შეფასება ენერგოაუდიტის ჯგუფის მიერ შეთავაზებული იყო არსებული ფანჯრების ენერგოეფექტური ფანჯრებით შეცვლა. ახალი ფანჯრების დამონტაჟებით მესტიის მუნიციპალური საავადმყოფოს თბოდანაკარგები მნიშვნელოვნად შემცირდება.		

დანაზოვის გაანგარიშება (ENSI საკვანძო რიცხვების კომპიუტერული პროგრამით ან სხვა საშუალებით)

ახალი ფანჯრების დამონტაჟება მოითხოვს $F=133$ მ² ფანჯრების ფართის შეცვლას. ენერგოაუდიტის ჯგუფის რეკომენდაციით უნდა განხორციელდეს მეტალოპლასტმასის ფანჯრების დამონტაჟება. ამ ტიპის ფანჯრებს ახასიათებს მაღალი ხარისხი და ეკონომიკური ექსპლუატაციის 20 წლიანი ხანგრძლივობა.

ფანჯრებისთვის საჭირო ინვესტიცია 19000 ლარს შეადგენს. ახალი ფანჯრების დამონტაჟების შემთხვევაში კომპიუტერული პროგრამით გამოთვლილი დაზოგილი ენერგიის რაოდენობა **12 211 კვტსთ/წ** -ს შეადგენს. ფულად გამოსახულებაში ეს $12211 \times 0.05=610$ ლარს შეადგენს.

თუ მხედველობაში მივიღებთ სოციალურ ასპექტს, ცუდი ფანჯრების გამო საავადმყოფოში არის შექმნილი არასათანადო მიკროკლიმატური პირობები, რადგანაც ინფილტრაცია განსაკუთრებით ქარიან დღეებში იზრდება და წარმოადგენს საკმაოდ დიდ სიდიდეს რაც ქმნის არაჯანსაღ პირობებს პაციენტების და პერსონალისათვის. ამ სოციალური ასპექტის გაუმჯობესება შესაძლებელია რომ იყოს გათვალისწინებული როგორც დანაზოვის ღირებულება და ჩვენი შეფასებით წარმოადგენს 2590 ლარს, მაშინ ამის შედეგად მთლიანი დანაზოგი შეადგენს $610+2590=3200$ ლარს.

ინვესტიცია:

პროექტირება/დაგეგმვა	1.500	ლარი
პროექტის მართვა	2.500	ლარი
ფანჯრების შეცვლა-დამონტაჟება	19000	ლარი
კონტროლი და გამოცდა	200	ლარი
დოკუმენტაცია	300	ლარი
სხვა ხარჯები	1.000	ლარი

სრული ინვესტიცია 24 500 ლარი

ექსპლუატაციისა და მომსახურების ხარჯები, წელი 0 ლარი/წ

წმინდა დანაზოგი 3200 ლარი/წ

ეკონომიკური ექსპლუატაციის ხანგრძლივობა 20 წ

დონისძიება 6. – განათების ახალი სისტემის დამონტაჟება (სრული პაკეტი)

არსებული მდგომარეობა
 დღესდღეობით მესტიის მუნიციპალური საავადმყოფოს ელექტრომომარაგების სისტემა ცუდ მდგომარეობაშია. იმის გათვალისწინებით, რომ საბჭოთა კავშირის დაშლის შემდეგ შენობაში ცენტრალური გათბობა არ ფუნქციონირებდა, არაეფექტური გათბობის უზრუნველყოფა ხდება ელექტროენერჯის ხარჯზე, რის შედეგად ელსადენები დაზიანებულია. ეს თავის მხრივ იწვევს სანათების ექსპლუატაციის ვადის ხელოვნურ შემცირებას და მწყობრიდან გამოსვლას. ამომრთველების და შტეფსელის როზეტების დიდი ნაწილი აგრეთვე მწყობრიდანაა გამოსული.

დონისძიების აღწერა
 ენერგოაუდიტის გუნდმა მიიღო გადაწყვეტილება მესტიის მუნიციპალურ საავადმყოფოში კომფორტული პირობების შესაქმნელად განათების სისტემის განახლების შესახებ. ამჟამად შენობაში არსებული განათება კომფორტულობის დონეს არ შეესაბამება. ენერგოაუდიტის გუნდმა ობიექტის დათვალიერების დროს გამოავლინა, რომ არსებული სისტემა ახალი, ეფექტური განათების სისტემით უნდა შეიცვალოს.

დანაზოგის გაანგარიშება (ENSI საკვანძო რიცხვების კომპიუტერული პროგრამით ან სხვა საშუალებით)

განათების სისტემის საბაზისო ელექტროენერჯის რაოდენობა შეადგენს 46594 კვტს/წ. განათების ახალი სისტემის ფლუორესენტური სანათებით დამონაჟების შემთხვევაში, მიღებული ენერჯის დანაზოგი გათვლილი იყო კომპიუტერული პროგრამით და შეადგენს 15497 კვტს/წ. ელექტროენერჯის დაზოგვის დონისძიებების დანერგვის შემდეგ, რაც გულისხმობს ახალი განათების სისტემის დამონტაჟებას და 63 ვარვარა ნათურის ფლუორესენტური სანათებით შეცვლას, ელექტროენერჯის დანაზოგი იქნება 46494-15497=30997 კვტს/წ. ელექტროენერჯის არსებული ტარიფით ფულად გამოსახულებაში ეს დანაზოგი შეადგენს $30997 \times 0,08 = 2480$ ლარს.

განათების არსებული სისტემის ეფექტური სისტემით შეცვლის ინვესტიცია 16140 ლარს შეადგენს (მონტაჟის ჩათვლით) :

- 100 შტეფსელის როზეტები (7 ლარი/ცალი) –700 ლარი;
- 70 ამომრთველი (7 ლარი/ცალი)-490 ლარი ;
- 70 ფლუორესენტური ნათურები (10 ლარი/ცალი)- 700 ლარი;
- 1500 მ კაბელი (2x2.5)მმ² - (2.5 ლარი /მ) =3750 ლარი;
- 200 მ კაბელი (4 x 10)-(20 ლარი/მ)=4000 ლარი;
- 2 ფიდერის დაფა (300 ლარი/ცალი)-600 ლარი;
- 8 გამანაწილებელი ყუთი (50 ლარი/ცალი)-400 ლარი;
- 20 ავტომატი (20 ლარი/ცალი)- 400 ლარი;
- სხვადასხვა 1500 ლარი.
- მონტაჟი 3600 ლარი

სულ – 16140 ლარი

ინვესტიცია:	
პროექტირება/დაგეგმვა	40 ლარი
პროექტის მართვა	100 ლარი
განათების სისტემის დამონაჟებისათვის	3600 ლარი
საჭირო კომპონენტები	12540 ლარი
კონტროლი და გამოცდა	100 ლარი

დოკუმენტაცია	45 ლარი
სხვა ხარჯები	15 ლარი
სულ ინვესტიცია	16440 ლარი
ექსპლუატაციისა და მომსახურების ხარჯები, წელი	50 ლარი/წ
წმინდა დანახოვი	2430 ლარი/წ

9. ეკოლოგიური სარგებელი

საავადმყოფოში გათბობის მიზნით შეშა გამოიყენება, რადგანაც მესტიაში ეს აღმოჩნდა ყველაზე საიმედო და უსაფრთხო ენერჯის წყარო. აქედან გამომდინარე, არჩეული იყო გათბობის სისტემა თანამედროვე ქვებით, რომელიც შეშაზე იმუშავებს. ეკოლოგიური სარგებლის შესაფასებლად, ჩვენ შეგვიძლია გამოვიყენოთ შემდეგი ანალიზი საქართველოს მონაცემებზე დაყრდნობით:

საქართველოში, ტყიან ადგილებში ერთი ჰექტარიდან საშუალოდ 160 მ³ შეშას ვიდებთ. 1 მ³ დაახლოებით შეადგენს 600 კგ შეშას (600კგ/მ³), და ერთი კილოგრამი შეშის წვის შედეგად საშუალოდ გამოიყოფა 2 კვტსთ ენერჯია. თუ გავითვალისწინებთ, რომ ჩვენ გათბობის და დათბუნების შედეგად ეზოგავთ ჯამში 309415 კვტ/სთ-ს, კუბურ მეტრებში ეს დანახოვი შეადგენს: 257,85 მ³ შეშას. ცნობილია რომ ერთი ჰექტარიდან (160 მ³) შეშის წვის შედეგად გამოიყოფა 1,5 ტონა CO₂-ს ემისია. ამ შემთხვევაში ჩვენს მიერ დაზოგილია 257,85 მ³ შეშა, რაც უდრის 1,61 ჰექტარ ფართობს, რაც შესაბამისად 2,42 ტონით ამცირებს ემისიას.

ქვემოთ მოცემულ ცხრილში CO₂ ემისიის კოეფიციენტის სიდიდე გადაყვანილია ამ ანალიზზე დაყრდნობით. (ერთი კილოგრამისათვის ჩვენ მივიღებთ: 154707.5კგ/2420კგ=0.0156; რადგანაც ერთი კილოგრამიდან შეშის წვის შედეგად გამოიყოფა 2კვტსთ ენერჯია, მაშინ CO₂ ემისიის კოეფიციენტი შეადგენს 0.0156/2=0.00782 კგ/კვტსთ).

მიწოდებული ენერჯიის დანახოვი და CO₂-ს ემისიის თანმხლები შემცირება 2123 მ² ფართობიდან შეადგენს:

	ენერგომატარებელი				
	ცენტრალური გათბობა	ელ-ენერჯია	შეშა	თხევადი საწვავი	სხვა
არსებული მდგომარეობა (კვტსთ/მ ² წ)	-	21.9	370.4		
ეე და სარეკონსტრუქციო ღონისძიებების შემდეგ (კვტსთ/მ ² წ)	-	7.3	225.3		
დანახოვი (კვტსთ/მ ² წ)	-	14.6	145.1		
დანახოვი (კვტსთ/წ)	-	30997	309415		
CO ₂ ემისიის კოეფიციენტი (კგ/კვტსთ)	-	0,3999	0,00782		
CO ₂ ემისიის შემცირება (კგ/მ ² წ)	-	5.8	1.139		
CO ₂ ემისიის შემცირება (ტ/წ)	14.73				

CO₂-ის ემისიის შემცირება, რომლის მიღწევა ხდება ენერგოაუდიტის მეშვეობით განსაზღვრული ენერგოეფექტური ღონისძიებების რეალიზაციის შედეგად, შეფასებულია როგორც 14.73 ტ/წ.

$$14.6 \times 0.3999 = 5.8 \text{ (კგ/მ}^2\text{წ)}$$

$$145.1 \times 0.00782 = 1.135 \text{ (კგ/მ}^2\text{წ)}$$

$$5.8 + 1.135 = 6.94 \text{ (კგ/მ}^2\text{წ)}$$

$$6.94 \times 2123 = 14.73 \text{ (ტ/წ)}$$

მესტიის მუნიციპალური საავადმყოფოს
ფორმასალები



თუნუქის ღუმელებით არსებული გათბობის სისტემა



თუნუქის ღუმელებით არსებული გათბობის სისტემა



არსებული იატაკი, რომელიც მოითხოვს დათბუნებას

გამოთვლები **ENSI** საკვანძო რიცხვების კომპიუტერული
პროგრამით

ENSIO *EAB Software*		Building type		Userdefined - Userdefined-Userdefined-User	
Printed from ENSIO *EAB Software*		Standard Condition		Old	
Project nestia 1		Climatic zone		Medit	
Parameter		Standard	Actual	Baseline	Measures
1. Heating					
U - wall	W/m²K	0,52	1,50	1,50	0,52
U - window	W/m²K	2,80	3,20	3,20	2,80
U - roof	W/m²K	0,70	0,10	0,10	0,10
U - floor	W/m²K	0,65	1,20	1,20	0,80
Compactness ratio	-	0,76	0,76	0,76	0,76
Window factor	%	7,1	7,1	7,1	7,1
Total solar gain	-	0,56	0,56	0,56	0,56
Infiltration	1/h	0,50	0,50	0,50	0,50
Indoor temperature	°C	20,0	20,0	20,0	20,0
Setback temperature	°C	20,0	20,0	20,0	20,0
Contribution from					
Ventilation (heating)	kWh/m²a		0,00	0,00	0,00
Lighting	kWh/m²a		16,18	16,18	5,42
Various equipment	kWh/m²a		0,69	0,69	0,70
Energy need			345,5	345,5	210,3
Emission efficiency	%	100,0	100,0	100,0	100,0
Distribution efficiency	%	95,0	95,0	95,0	95,0
Automatic control	%	97,0	97,0	97,0	97,0
TBM/EM	%	95,0	95,0	95,0	95,0
Sum			390,5	390,5	237,9
Generation efficiency	%	100,0	100,0	100,0	100,0
Energy use			390,5	390,5	237,9
2. Ventilation (heating)					
Operation period	h/week	0,0	0,0	0,0	0,0
Ventilation rate	m³/m²h	0,00	0,00	0,00	0,00
Supply temperature	°C	0,0	0,0	0,0	0,0
Heat recovery	%	0,0	0,0	0,0	0,0
Energy need			0,0	0,0	0,0
Emission efficiency	%	0,0	0,0	0,0	0,0
Distribution efficiency	%	0,0	0,0	0,0	0,0
Automatic control	%	0,0	0,0	0,0	0,0
Humidification		No	No	No	No
TBM/EM	%	0,0	95,0	95,0	95,0
Sum			0,0	0,0	0,0
Generation efficiency	%	0,0	100,0	100,0	100,0
Energy use			0,0	0,0	0,0

ENSIO *EAB Software*		Building type		Userdefined - Userdefined-Userdefined-Use	
Printed from ENSIO *EAB Software*		Standard Condition		Old	
Project nestia 1		Climatic zone		Mestia	
Parameter		Standard	Actual	Baseline	Measures
3. DHW					
DHW consumption	l/m ³	200	200	200	200
Temp. difference	°C	40,0	40,0	40,0	40,0
Hot water per year	m ³		229	229	229
Energy need			9,2	9,2	9,2
Distribution efficiency	%	92,0	92,0	92,0	92,0
Automatic control	%	97,0	97,0	97,0	97,0
TBM/EM	%	96,0	96,0	96,0	96,0
Sum			10,7	10,7	10,7
Generation efficiency	%	100,0	100,0	100,0	100,0
Energy use			10,7	10,7	10,7
Max. simultaneous power	W/m ²		1,2	1,2	1,2
4. Fans and pumps					
Operation period	h/week	0	0,0	0,0	0,0
Fans	W/m ²	0,00	0,00	0,00	0,00
Pumps ventilation	W/m ²	0,00	0,00	0,00	0,00
Pumps heating	W/m ²	0,60	0,60	0,60	0,60
Pumps cooling	W/m ²	0,00	0,00	0,00	0,00
TBM/EM	%	96	96,0	96,0	96,0
Energy use			3,1	3,1	3,1
5. Lighting					
Operation period	h/week	70	70	70	70
Average power	W/m ²	6,00	6,00	6,00	2,00
Energy use			21,9	21,9	7,3
Max. simultaneous power	W/m ²		2,5	2,5	0,80
5.1 Various exploitable					
Operation period	h/week	90	90	90	90
Average power	W/m ²	0,20	0,20	0,20	0,20
Energy use			0,9	0,9	0,9
Max. simultaneous power	W/m ²				
5.2 Various unexploitable					
Operation period	h/week	90	90	90	90
Average power	W/m ²	0,10	0,10	0,10	0,10
Energy use		0,5	0,5	0,5	0,5
7. Cooling	kWh/m ² a		0,0	0,0	0,0
8. Outdoor	kWh/a		0	0	0

tengiz jshkariari

Genetika

77.11.2010 12:02:43

ENSIO "EAB Software"	Building type	Userdefined - Userdefined-Userdefined-User
Printed from ENSIO "EAB Software"	Standard Condition	Old
Project: mestia 1	Climatic zone	Mesta

Energy Budget Heating season 15.9 - 20.5

Budget Item	Standard	Actual		Baseline		After Measures	
	kWh/m²	kWh/m²	kWh/s	kWh/m²	kWh/s	kWh/m²	kWh/s
1. Heating	207,0	390,5	447 137	390,5	447 137	237,0	272 254
2. Ventilation (heating)	0,0	0,0	0	0,0	0	0,0	0
3. DHW	10,7	10,7	12 308	10,7	12 308	10,7	12 308
4. Fans and pumps	3,1	3,1	3 650	3,1	3 650	3,1	3 650
5. Lighting	21,9	21,9	26 076	21,9	26 076	7,3	8 368
6. Various	1,4	1,4	1 612	1,4	1 612	1,4	1 612
7. Cooling	0,0	0,0	0	0,0	0	0,0	0
Total	324,8	427,7	489 683	427,7	489 683	280,3	298 083

8. Outdoor			0,00			0,00	0,00
------------	--	--	------	--	--	------	------

Power Demand Budget Tamb -15 Climatic zone Bakurani

Budget Item	Standard	Actual		Baseline		After Measures	
	W/m²	W/m²	kW	W/m²	kW	W/m²	kW
1. Heating	91,0	119,3	137	119,3	137	75,3	86
2. Ventilation (heating)	0,0	0,0	0	0,0	0	0,0	0
3. DHW	0,0	1,2	1	1,2	1	1,2	1
4. Fans and pumps	0,5	0,5	1	0,5	1	0,5	1
5. Lighting	0,0	2,5	3	2,5	3	0,8	1
6. Various	0,0	0,0	0	0,0	0	0,0	0
7. Cooling	0,0	0,0	0	0,0	0	0,0	0

Walls	m²	942	Metabolic heat	2,8 W/m²	
Windows	m²	01	Schedule		
Roof	m²	1146	Persons	Heating	
Floor	m²	1146	Weekday h/day	24	24
Conditioned area	m²	1146	Saturday h/day	16	24
Conditioned volume	m³	4360	Sunday h/day	16	24
Heat capacity	Wh/m²K	84			

ENSIO "EAB Software"		Building type	Userdefined - Userdefined-Userdefined-User			
Printed from ENSIO "EAB Software"		Standard Condition	Old			
Project	metia 1	Climatic zone	Metsu			
Climatic data - Bakuriani						
	Tavg	Solar Radiation W/m ²				
	°C	North	East	South	West	Horizontal
January	-8,2	32,0	52,0	114,0	58,0	86,0
February	-6,6	44,0	71,0	121,0	73,0	91,0
March	-3,4	49,0	94,0	111,0	82,0	122,0
April	3,2	49,0	92,0	96,0	96,0	169,0
May	8,5	76,0	128,0	108,0	144,0	220,0
June	11,8	86,0	154,0	105,0	149,0	268,0
July	14,4	84,0	161,0	110,0	147,0	248,0
August	14,8	67,0	138,0	121,0	136,0	218,0
September	10,9	48,0	114,0	140,0	107,0	173,0
October	6,0	36,0	74,0	138,0	80,0	120,0
November	0,8	27,0	54,0	110,0	51,0	76,0
December	-3,4	24,0	44,0	112,0	48,0	67,0
Design outdoor temperature °C		Heating season start : 15.9				
-15		Heating season end : 20.5				

Holidays per month:		Hospital	
January	0	July	0
February	0	August	0
March	0	September	0
April	0	October	0
May	0	November	0
June	0	December	0
Saturdays and sundays			

Project file :

Heat loss component	Actual		After EE Measure	
	H W/K	H' W/m²K	H W/K	H' W/m²K
Walls	1413	1,23	490	0,43
Windows and doors	269	0,23	202	0,18
Roof	114	0,1	114	0,1
Floor	1374	1,2	916	0,8
Infiltration	741	0,65	741	0,65
Ventilation (heating)	0	0	0	0
Total	3 902	3,41	2 464	2,15

fengz jshkarani

Garraia

27.11.2016 22:07:43

ENSIO *EAB Software*		Building type	Userdefined - Userdefined-Userdefined-Lite		
Printed from ENSIO *EAB Software*		Standard Condition	Old		
Project westia 2		Climatic zone	Medit		
Parameter		Standard	Actual	Baseline	Measures
1. Heating					
U - wall	W/m²K	0,52	1,50	1,50	0,52
U - window	W/m²K	2,80	3,20	3,20	2,50
U - roof	W/m²K	0,70	1,10	1,10	0,70
U - floor	W/m²K	0,65	0,10	0,10	0,10
Compactness ratio	-	0,77	0,77	0,77	0,77
Window factor	%	5,3	5,3	5,3	5,3
Total solar gain	-	0,56	0,56	0,56	0,56
Infiltration	1/h	0,50	0,50	0,50	0,50
Indoor temperature	°C	20,0	20,0	20,0	20,0
Setback temperature	°C	20,0	20,0	20,0	20,0
Contribution from					
Ventilation (heating)	kWh/m²a		0,00	0,00	0,00
Lighting	kWh/m²a		16,22	16,22	5,44
Various equipment	kWh/m²a		0,70	0,70	0,70
Energy need			309,9	309,9	199,2
Emission efficiency	%	100,0	100,0	100,0	100,0
Distribution efficiency	%	95,0	95,0	95,0	95,0
Automatic control	%	97,0	97,0	97,0	97,0
TBMEM	%	95,0	95,0	95,0	95,0
Sum			350,3	350,3	212,8
Generation efficiency	%	100,0	100,0	100,0	100,0
Energy use			350,3	250,3	212,8
2. Ventilation (heating)					
Operation period	h/week	0,0	0,0	0,0	0,0
Ventilation rate	m³/hm²	0,00	0,00	0,00	0,00
Supply temperature	°C	0,0	0,0	0,0	0,0
Heat recovery	%	0,0	0,0	0,0	0,0
Energy need			0,0	0,0	0,0
Emission efficiency	%	0,0	0,0	0,0	0,0
Distribution efficiency	%	0,0	0,0	0,0	0,0
Automatic control	%	0,0	0,0	0,0	0,0
Humidification		No	No	No	No
TBMEM	%	0,0	95,0	95,0	95,0
Sum			0,0	0,0	0,0
Generation efficiency	%	0,0	100,0	100,0	100,0
Energy use			0,0	0,0	0,0

ENSIO *EAB Software*		Building type		Userdefined - Userdefined-Userdefined-Us	
Printed from ENSIO *EAB Software*		Standard Condition		Old	
Project mestia 2		Climatic zone		Medit	
Parameter		Standard	Actual	Baseline	Measures
3 DHW					
DHW consumption	litm³	200	200	200	200
Temp. difference	°C	40,0	40,0	40,0	40,0
Hot water per year	m³		196	229	229
Energy need			9,2	9,2	9,2
Distribution efficiency	%	92,0	92,0	92,0	92,0
Automatic control	%	97,0	97,0	97,0	97,0
TBM/EM	%	96,0	96,0	96,0	96,0
Sum			10,7	10,7	10,7
Generation efficiency	%	100,0	100,0	100,0	100,0
Energy use			10,7	10,7	10,7
Max. simultaneous power	W/m²		1,2	1,2	1,2
4. Fans and pumps					
Operation period	h/week	0	0,0	0,0	0,0
Fans	W/m²	0,00	0,00	0,00	0,00
Pumps ventilation	W/m²	0,00	0,00	0,00	0,00
Pumps heating	W/m²	0,60	0,60	0,60	0,60
Pumps cooling	W/m²	0,00	0,00	0,00	0,00
TBM/EM	%	96	96,0	96,0	96,0
Energy use			3,1	3,1	3,1
5. Lighting					
Operation period	h/week	70	70	70	70
Average power	W/m²	6,00	6,00	6,00	2,00
Energy use			21,9	21,9	7,3
Max. simultaneous power	W/m²		2,6	2,6	0,80
6.1 Various exploitable					
Operation period	h/week	90	90	90	90
Average power	W/m²	0,20	0,20	0,20	0,20
Energy use			0,9	0,9	0,9
Max. simultaneous power	W/m²				
6.2 Various unexploitable					
Operation period	h/week	90	90	90	90
Average power	W/m²	0,10	0,10	0,10	0,10
Energy use		0,5	0,5	0,5	0,5
7. Cooling	kWh/m²a		0,0	0,0	0,0
8. Outdoor	kWh/a		0	0	0

tengiz jshkarisi

Garraha

77 44 2016 23:40:30

ENSIO "EAB Software"		Building type	Userdefined - Userdefined-Userdefined-Use
Project from ENSIO "EAB Software"		Standard Condition	Old
Project	mostie 2	Climatic zone	Medit

Energy Budget

Heating season 15.9 - 20.5

Budget Item	Standard kWh/m²	Actual		Baseline		After Measures	
		kWh/m²	kWh/m	kWh/m²	kWh/m	kWh/m²	kWh/m
1. Heating	275,0	350,3	342 620	360,3	342 620	212,8	208 088
2. Ventilation (heating)	0,0	0,0	0	0,0	0	0,0	0
3. DHW	10,7	10,7	10 513	10,7	10 513	10,7	10 513
4. Fans and pumps	3,1	3,1	3 032	3,1	3 032	3,1	3 032
5. Lighting	21,9	21,9	21 418	21,9	21 418	7,3	7 138
6. Various	1,4	1,4	1 377	1,4	1 377	1,4	1 377
7. Cooling	0,0	0,0	0	0,0	0	0,0	0
Total	312,1	387,5	378 961	387,5	378 961	236,3	230 148

B. Outdoor			0,00		0,00	0,00
------------	--	--	------	--	------	------

Power Demand Budget

Tamb -15 Climatic zone Bekurleri

Budget Item	Standard W/m²	Actual		Baseline		After Measures	
		W/m²	kW	W/m²	kW	W/m²	kW
1. Heating	86,9	107,1	105	107,1	105	87,1	68
2. Ventilation (heating)	0,0	0,0	0	0,0	0	0,0	0
3. DHW	0,0	1,2	1	1,2	1	1,2	1
4. Fans and pumps	0,5	0,5	0	0,5	0	0,5	0
5. Lighting	0,0	2,5	2	2,5	2	0,8	1
6. Various	0,0	0,0	0	0,0	0	0,0	0
7. Cooling	0,0	0,0	0	0,0	0	0,0	0

Walls	m²	702	Metabolic heat	2,8 W/m²	
Windows	m²	52		Schedule	
Roof	m²	978	Persons		Heating
Floor	m²	978	Weekday h/day	24	24
Conditioned area	m²	978	Saturday h/day	16	24
Conditioned volume	m³	3521	Sunday h/day	16	24
Heat capacity	Wh/m²K	84			

tergiz jshkarleri

06/06/2010

07.11.2010 10:40:30

ENSIO *EAB Software*		Building type	Userdefined - Userdefined-Userdefined-User			
Printed from ENSIO *EAB Software*		Standard Condition	Old			
Project	mesita 2	Climatic zone	Mesita			
Climatic data - Bakuriani						
	Tavg °C	Solar Radiation W/m²				Horizontal
		North	East	South	West	
January	-6,2	32,0	62,0	114,0	68,0	66,0
February	-6,5	44,0	71,0	121,0	73,0	91,0
March	-2,4	49,0	84,0	111,0	82,0	122,0
April	3,2	49,0	82,0	96,0	96,0	169,0
May	6,6	75,0	128,0	108,0	144,0	220,0
June	11,6	86,0	154,0	105,0	148,0	258,0
July	14,4	84,0	161,0	110,0	147,0	248,0
August	14,6	67,0	138,0	121,0	136,0	218,0
September	10,8	48,0	114,0	140,0	107,0	173,0
October	6,0	36,0	74,0	136,0	80,0	120,0
November	0,9	27,0	64,0	110,0	61,0	78,0
December	-3,4	24,0	44,0	112,0	48,0	67,0
Design outdoor temperature °C		Heating season start : 16.9				
-15		Heating season end : 20.6				

Holidays per month:		Hospital	
January	0	July	0
February	0	August	0
March	0	September	0
April	0	October	0
May	0	November	0
June	0	December	0
Saturdays and sundays			

Project file : D:\ENSIO EAB Software GE 8.1\Work\mesita 1\mesita 1.prj

Heat loss component	Actual		After EE Measure	
	H W/K	H' W/m²K	H W/K	H' W/m²K
Walls	1053	1,08	365	0,37
Windows and doors	166	0,17	130	0,13
Roof	1076	1,1	685	0,7
Floor	98	0,1	98	0,1
Infiltration	599	0,61	599	0,61
Ventilation (heating)	0	0	0	0
Total	2 992	3,06	1 876	1,92

tengiz jshkariyev

Genetika

07.11.2016. 09:40:30