



USAID
FROM THE AMERICAN PEOPLE



WINROCK
INTERNATIONAL
Putting Ideas to Work

თანამედროვე ენერგოეფექტური ტექნოლოგიებისა და ბანათების ინიციატივა

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

წმ. იოაკიმესა და ანას სახელობის სამშობიარო სახლის ენერგოაუდიტის 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.

წმ. იოაკიმესა და ანას სახელობის სამშობიარო სახლის ენერგოაუდიტის ანგარიში

დამკვეთი: ამერიკის შეერთებული
შტატების საერთაშორისო
განვითარების სააგენტო/კავკასია

საქართველო, თბილისი 0131,
გიორგი ბაღანჩინის ქ. №11

შესრულებული: თანამედროვე
ენერგოეფექტური ტექნოლოგიების
და განათების ინიციატივა

საქართველო, თბილისი 0105,
ი. ჭავჭავაძის გამზირი, II ჩიხი, 4-8,
ბინა 6.

ტელ: +995 32 50 63 43
ფაქსი: +995 32 93 53 52

მომზადებულია მდგრადი განვითარების და პოლიტიკის ცენტრის მიერ ვინროკ
ინტერნეშენალისთვის

ივლისი, 2011 წ.

შინაარსი

1	რეზიუმე	4
2	შესავალი	5
2.1	პროექტის წინაპირობები	5
2.2	პროექტის რეალიზაციის პროცესი	6
3	პროექტის ორგანიზაცია	8
4	სტანდარტები და წესები	9
5	შენობის მდგომარეობის აღწერა	9
5.1	ზოგადი მდგომარეობა	9
5.2	გათბობის სისტემა	11
5.3	ცხელწყალმომარაგების სისტემა	12
5.4	განათების სისტემა	12
5.5	სხვადასხვა	12
6	ენერჯის მოხმარება	13
6.1	გაზომილი ენერჯის მოხმარება	13
6.2	ენერჯის გამოთვლილი და საბაზო მოხმარება	13
7	ენერგოეფექტურობის პოტენციალი	15
8	ენერგოეფექტური ღონისძიებები	17
8.1	ღონისძიებების ჩამონათვალი	17
8.2	ღონისძიებები	17
9	ეკოლოგიური სარგებელი	21
დანართი 1	22

1 რეზიუმე

საბაზო ენერჯია, რომელიც საჭიროა წმ. იოაკიმესა და ანას სახელობის სამშობიარო სახლის ფუნქციონირების ნორმალური პირობების უზრუნველსაყოფად შეადგენს ადგილობრივი გათბობის სისტემისათვის დაახლოებით 1082110 კვტ*სთ/წ, ცხელწყალმომარაგებისთვის 311258 კვტ*სთ/წ და განათებაზე ელექტროენერჯიისათვის 129341 კვტ*სთ/წ.

ენერგოაუდიტის შედეგად გამოვლინდა ენერგოეფექტურობის ამაღლების მნიშვნელოვანი პოტენციალი საავადმყოფოს შენობისათვის:

მიწოდებული ენერჯიის დანახოვი	591808 კვტ*სთ/წ
წმინდა დანახოვი	57281 ლარი/წ
ინვესტიცია	306720 ლარი
ამოგების პერიოდი	5.4 წელი

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

ეკონომიკურ გამოთვლებში გამოყენებული 3.5 % - საპროცენტო განაკვეთი მიღებულია 15.1 % -იანი ნომინალური საპროცენტო განაკვეთიდან და 11.2 %-იანი რეალური ინფლაციის განაკვეთიდან.²

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

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.

² წლიური ინფლაციის განაკვეთი აღებულია საიტიდან: <http://www.nbg.gov.ge>

ეე პოტენციალი-ენერგო აუდიტი						
წმ. იოაკიმესა და ანას სახელობის სამშობიარო სახლი			გასათბობი ფართობი:			5906 მ ²
ეე ღონისძიება		ინვესტიცია [ლარი]	წმინდა დანაზოგი [კვტ*სთ/წ] [ლარი / წ]		ამოგება [წ]	NPVQ*
1	კედლების თბოიზოლაცია	90700	235881	21937	4.1	2.44
2.	ჭერის თბოიზოლაცია	29520	68928	6410	4.6	2.08
3.	განათების ახალი სისტემის დაყენება	8500	33510	5361	1.6	0.77
4.	ჰელიოსისტემა	154000	205222	19085	8.1	0.76
5.	ფანჯრების ნაწილობრივი შეცვლა	24000	48267	4488	5.4	1.66
მომგებიანი ეე ღონისძიება						
1	კედლების თბოიზოლაცია	90700	235881	21937	4.1	2.44
2.	ჭერის თბოიზოლაცია	29520	68928	6410	4.6	2.08
3.	განათების ახალი სისტემის დაყენება	8500	33510	5361	1.6	0.77
4.	ჰელიოსისტემა	154000	205222	19085	8.1	0.76
5.	ფანჯრების ნაწილობრივი შეცვლა	24000	48267	4488	5.4	1.66
სულ		306720	591808	57281	5.4	

* ეფუძნება 3.5% რეალურ საპროცენტო განაკვეთს

2 შესავალი

2.1 პროექტის წინაპირობები

საქართველოს პრეზიდენტის 1999 წლის 12 ნოემბრის № 620 ბრძანებულების შესაბამისად, ქ. თბილისის მე-3 სამშობიარო სახლი ფლობისა და სარგებლობის უფლებით გადაეცა საქართველოს საპატრიარქოს.

2000 წლის 13 იანვრიდან სამშობიარო სახლს ეწოდება შ.პ.ს. “საქართველოს საპატრიარქოს წმიდა იოაკიმესა და ანას სახელობის სამშობიარო სახლი”, რომელიც საქართველოში ერთ-ერთი პირველი საეკლესიო სამედიცინო დაწესებულებაა. კლინიკაში პაციენტთა სამედიცინო მომსახურება წარმოებს შვიდი ძირითად სტრუქტურულ დანაყოფში, კერძოდ: სამშობიარო სახლთან არსებულ ქალთა კონსულტაციაში, მიმღებ, ორ სამეანო, ახალშობილთა, გინეკოლოგიურ და ორსულთა პათოლოგიის განყოფილებებში. სამედიცინო მომსახურების საფასურის ოდენობა განსაზღვრულია შიდა სტანდარტით, რომლის გადახდა შესაძლებელია

როგორც ნაღდი ანგარიშსწორებით, ასევე სადაზღვევო პოლისით ან ნებისმიერი ორგანიზაციიდან გადარიცხვით.

კლინიკის საქმიანობის ძირითად ორიენტირია ხელმოკლე, იძულებით გადაადგილებული, მრავალშვილიანი და სოციალურად დაუცველი ქალბატონების მომსახურება და თანადგომა. შესაბამისად ქვეყანაში არსებული სოციალური ფონი, აქ არსებული სამედიცინო მომსახურების მაღალი ხარისხი და დაბალი საფასური განსაზღვრავს, ყოველწლიურად საშუალოდ 2500 ასეთი პაციენტის მიღებასა და მომსახურებას.

საქართველოს საპატრიარქოს წმიდა იოაკიმესა და ანას სახელობის სამშობიარო სახლი თავის პროფესიული სპეციფიკიდან და შესაძლებლობიდან გამომდინარე, ცდილობს მოკრძალებული წვლილი შეიტანოს ქვეყანის დემოგრაფიული განვითარების საქმეში.

წმ. იოაკიმესა და ანას სახელობის სამშობიარო სახლის 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.

წმ. იოაკიმესა და ანას სახელობის სამშობიარო სახლის შენობა ექსპლუატაციაში შევიდა 1937 წელს. რამდენიმე წლის წინ შენობა გარემონტდა და დაიდგა ორი იტალიური წარმოების ქვაბი, რომლის საშუალებითაც ხდება თბომომარაგება. მიუხედავად ამისა, სამშობიაროს ცხელწყალმომარაგება ამჟამად ხორციელდება ძირითადად ელექტრო გამაცხელებლების საშუალებით.

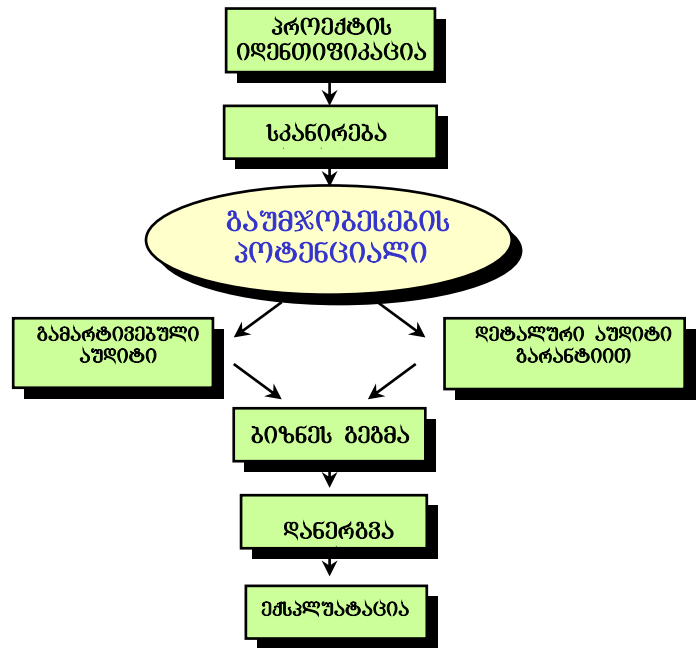
პროექტის მიზანია ენერგიაზე გაწეული დანახარჯების შემცირება, შენობის შიდა მიკროკლიმატური პირობების გაუმჯობესება, შენობის ექსპლუატაციის ეფექტურობის ამაღლება.

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 ენერჯის 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:

მისამართი: ქ. თბილისი, თარხნიშვილის ქ. 4
 საკონტაქტო პირი: ლებანიძე რევაზი
 ტელეფონი: 591 64 11 68

შენობის მეპატრონე:

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

ელ.ფოსტა: kmelikidze@sdap.ge

როლი პროექტში: SDAP ცენტრის დირექტორი

ექსპერტი: კარინა მელიქიძე

ტელეფონი: 593 14 62 54 (მობილური)

როლი პროექტში: პასუხისმგებელი ენერგოაუდიტის ჩატარებაზე საკანძო რიცხვების ელექტრონული პროგრამის გამოყენებით და ანგარიშის დაწერაზე

კონსულტანტი: ნ. ქეხიშვილი, სტუ პროფესორი

როლი პროექტში: ენერგოაუდიტის გუნდის წევრი, პასუხისმგებელი შენობის ინსპექტირებაზე და ენერგოაუდიტის ჩატარებაზე.

ტელეფონი: 597 120 332 (მობილური)

კონსულტანტი: თ. ჯიშკარიანი, სტუ პროფესორი

როლი პროექტში: ენერგოაუდიტის გუნდის წევრი, პასუხისმგებელი შენობის ინსპექტირებაზე და ენერგოაუდიტის ჩატარებაზე

ტელეფონი: 593 790 084 (მობილური)

4 სტანდარტები და წესები

შემდეგი სტანდარტები და წესები მნიშვნელოვანია შესაბამისი ენერგოეფექტური და რეკონსტრუქციის ღონისძიებებისათვის:

- გათბობა, ვენტილაცია და კონდინცირება СНИП 2.04.05-86
- საქვაბე 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	წმ. იოაკიმესა და ანას სახელობის სამშობიარო სახლი			
აშენების თარიღი	1937 წ.	ამჟამად ექსპლუატაციაშია		
	<i>სამუშაო</i>	<i>შაბათი</i>	<i>კვირა</i>	
ექსპლუატაციის	24	24	24	(სთ/დღე)
გათბობის გრაფიკი	24	24	24	(სთ/დღე)
თანამშრომლების და პაციენტების რაოდენობა				
თანამშრომლები	200	ადამიანი		
საწოლების რაოდენობა	50	ერთეული		
საშუალო შიდა ტემპერატურა 21 °C				

შენობის მონაცემები

საერთო ფართი	5906	ჭ	მეორე სართულის ფართი	1928	ჭ
საერთო მოცულობა	30343	ჭ	სართულების რ-ბა	4	
იატაკის ფართი	1928	ჭ			

გარე კედლები					
კედლების მდგომარეობის შეფასება	ზოგადი	საშუალო თბოტევადობა			
გარე კედლების საერთო ფართი	3588	ჭ	თბოგადაცემის კოეფიციენტი საშუალო S(არსებული)	1.52	კმ ² /K

ორიენტაცია	ჩა		ჩდ		სდ		სა	
ჯამი	1196		531		1515.3		345.6	3588
მასალის ტიპი m1	<p>კედელი არის აგურისგან აშენებული, რომლის თბოგამტარობის კოეფიციენტი $\lambda=0.8$ ვტ/მ*K. სისქე შეადგენს $\delta=0.4$ მ. გარე ზედაპირზე გათვალისწინებულია იზოლაციის ფენა $\delta=0.05$ მ, $\lambda=0.05$ ვტ/მ*K. საჭირო თერმული წინააღობა გამოითვლება, როგორც $R_0=1/8.7 + 0.4/0.8 + 0.05/0.05 + 1/23 = 1.66$ მ² K/ვტ თბოგადაცემის კოეფიციენტი შეადგენს: $U= 1/1.66= 0.6$ ვტ/მ² K</p>							

ფანჯრები									
ფანჯრების მდგომარეობის ზოგადი შეფასება					მეტალო-პლასტმასი და ხე ორმაგი ჩარჩოთი				
ფანჯრების საერთო ფართი					675	შ	თბოგადაცემის კოეფიციენტი U(არსებული)	3.5	ვტ/მ ² K
ორიენტაცია	მასალა ¹	ტიპი ²	ზომა A x B <i>მ</i>	რაოდენობა ცალი	ფართობი <i>შ</i>	მზის ენერჯიის წილი <i>g</i>	გრძივი მეტრი <i>მ</i>	U (საშუალო) ვტ/მ ² K	
ჩა	W	2G	1.4x1.2 2.1x1.2 3x2.7 2.1x2.5 2.4x3 2.4x2.8	4 68 4 6 7 5	6.7 171.4 32.4 31.5 50.4 33.6	0.62		3	
ჩდ	W	2G	2.1x0.7 2.1x1.2 0.7x0.7 2.1x1.8	2 16 1 3	2.94 40.32 0.5 11.3	0.62		3	
სდ	W	2G	1.4x1.2 2.1x1.2 2.5x0.7 5.2x0.5 4x1	10 67 4 4 1	16.8 168.8 7 10.4 4	0.62		3	
სა	W	2G	2.1x1.2 2.1x1.8 2.1x1.35 2.1x0.7	22 6 1 4	55.4 22.7 2.8 5.9	0.62		3	
სულ					235	675			
მასალა ¹					ხე (W), ალუმინი (Al), პლასტმასი (P), ფოლადი (St)				
ტიპი ²					ერთმაგი ჩარჩო (S), ორმაგი ჩარჩო (D), დაპრესილი მასალის ჩარჩო (B), ერთმაგი შემინვა (1G), ორმაგი შემინვა (2G), სამმაგი შემინვა (3G)				

კარები							
კარების მდგომარეობის ზოგადი შეფასება				მეტალო-პლასტმასის, ხის			
კარების ტიპი				ერთმაგი ჩარჩო ერთმაგი შემინვით			
კარების რ-ბა	15	კარების ფართი	საერთო	53.5	შ	თბოგადაცემის კოეფიციენტი U (საშუალო)	4.65 კტ/შ K

სახურავი							
სახურავის მდგომარეობის ზოგადი შეფასება				დამაკმაყოფილებელი			
სახურავის მთლიანი ფართი	1928			მ ²	თბოგადაცემის კოეფიციენტი U (საშუალო)	1.2	კტ/შ K
სახურავის ტიპი	მასალის ტიპი	იზოლაციის ტიპი	იზოლაციის სისქე მ	ფილის სისქე მ	საშ. ტემპ. °C	ფართი შ	U კტ/შ K
სახურავი სხვენით	m1	მინაბამბა	5სმ				0.7
სულ							
მასალის ტიპი m1	10 მმ-იანი ფანერა						
იზოლაციის ტიპი	მინაბამბა						

სახურავი სხვენით განლაგებულია ტექნიკური სართულის ზემოთ. თბოგადაცემის კოეფიციენტი U (საშუალო) განისაზღვრა როგორც **1.2 კტ/შ K**, სახურავის მასალის შესახებ ინფორმაციაზე და ობიექტის დათვალიერებაზე დაყრდნობით.

იატაკი (თბოდანაკარგებით ნიადაგიდან, ან გაუმთბარი, ცივი სარდაფიდან)							
იატაკის მდგომარეობის ზოგადი შეფასება				დამაკმაყოფილებელი			
იატაკის მთლიანი ფართი	1928			შ	თბოგადაცემის კოეფიციენტი U (საშუალო)	1.1	კტ/შ K
იატაკის ტიპი	იატაკი ქვეშ არ არის სარდაფი						
იატაკის სამშენებლო მასალა	ბეტონი დაფარულია მეტლახით						

5.2 გათბობის სისტემა

შენობა ექსპლუატაციაში შევიდა 1937 წელს. რამდენიმე წლის წინ შენობა გარემონტდა და დაიდგა ორი იტალიური წარმოების ქვაბი, რომლის საშუალებითაც ხდება თბომომარაგება.

5.3 ცხელწყალმომარაგების სისტემა

ცხელწყალმომარაგების სისტემა საავადმყოფოში, მიუხედავად გაზზე მომუშავე იტალიური ქვაბებისა, ძირითადად ხორციელდება 17 ელექტრო გამაცხელებლების საშუალებით.

პროექტის მიზანია ცხელწყალმომარაგება და ნაწილობრივ გათბობა ჩანაცვლდეს ჰელიო სისტემების საშუალებით.

5.4 განათების სისტემა

სანათი	რ-ბა ცალი	დადგმული სიმძლავრე კვტ	საშუალო დატვირთვა ვტ/შ	კონტროლის ტიპი/შენიშვნა
ვარვარა 100 ვტ	120	12	2	
ვარვარა 60 ვტ	220	13.2	2.2	
ვარვარა 40 ვტ	80	3.2	0.5	
სხვა ენერგოეფექტური ნათურები	-	-		
სულ	420	28.4	4.7	

განათება		
საშუალო მოთხოვნა	5.0	ვტ/შ
მუშაობის პერიოდი	70	სთ/კვირა
მუშაობის პერიოდი	52	კვირა/წელი
მაქს. ერთდროული დატვირთვა	8	ვტ/შ

5.5 სხვადასხვა

სხვადასხვა გამოყენებული მოწყობილობები	რ-ბა ცალი	დადგმული სიმძლავრე კვტ	საშუალო დატვირთვა ვტ/შ	შენიშვნა
კონდიციონერი	12	0.2	0.4	
რენტგენის აპარატი	1	63	4	
მაცივარი	15	0.3	0.8	
სხვა მოწყობილობები		50	2.5	
სულ		120	7.7	

სხვა გამოყენებული მოწყობილობები		
საშუალო მოთხოვნა	4.0	ვტ/შ
მუშაობის პერიოდი	70	სთ/კვირა
მუშაობის პერიოდი	52	კვირა/წელი
მაქს. ერთდროული დატვირთვა	5.0	ვტ/შ

6 ენერჯის მოხმარება

6.1 გაზომილი ენერჯის მოხმარება

სავადმყოფოს შენობაში ეკონომიურობაზე შედარებები გაკეთდა საბაზისო მონაცემებსა და დამზოგავი ღონისძიებებით მიღებულ შედეგებს შორის.

თბოუნარიანობა და ტარიფები:

ენერჯის მატარებელი	თბოუნარიანობა	ერთეული	შენიშვნა
ბუნებრივი აირი	33676	კჯ/მ ³	ანუ 9.36 კვტ*სთ/მ ³

ელექტროენერჯის ტარიფი 0.16 ლარი/კვტ*სთ.

ბუნებრივი აირის ტარიფი 0,75 ლარი/ მ³.

თბური ენერჯის ღირებულება $0,75/(9.36*0.86)=$ ლარი/0.093 კვტ*სთ.

6.2 ენერჯის გამოთვლილი და საბაზო მოხმარება

საბაზო ენერჯია, რომელიც საჭიროა წმ. იოაკიმესა და ანას სახელობის სამშობიარო სახლის ფუნქციონირების ნორმალური პირობების უზრუნველსაყოფად შეადგენს ადგილობრივი გათბობის სისტემისათვის დაახლოებით 1082110 კვტ*სთ/წ, ცხელწყალმომარაგებისთვის 311258 კვტ*სთ/წ და განათებაზე ელექტრო-ენერჯისათვის 129341 კვტ*სთ/წ.

შენობა ხასიათდება საშუალო თბური ინერჯიით.

გადაწყვეტილება ენერგოაუდიტის ჩატარების შესახებ მიღებული იქნა იმის გამო, რომ ამჟამად არაეფექტურად ხდება შენობის ენერგო მომარაგება და შესაბამისად დიდია ენერგოდანაკარგები. ამდენად ენერგოაუდიტის მიზანია შენობაში ენერჯის მოხმარების და ენერჯის კონსერვაციის პოტენციალის შეფასება და შემდგომ რეკომენდაციების შემუშავება.

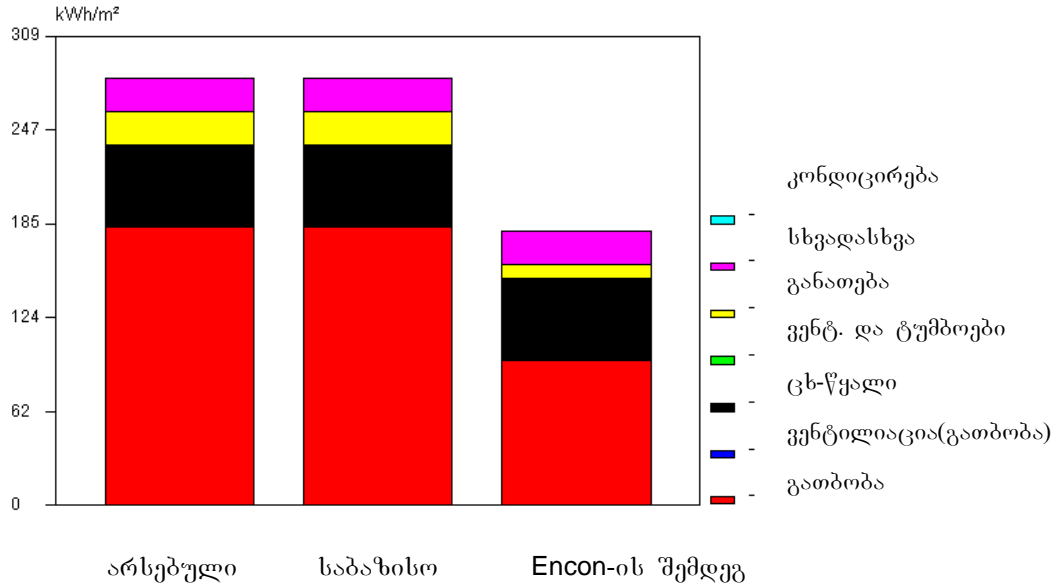
ენერგობიუჯეტი

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 [კვტ*სთ/მ ² წელი]	ემ ღონისძიებებამდე გაზომილი [კვტ*სთ/მ ² წელი]	ემ ღონისძიებებამდე საბაზო [კვტ*სთ/მ ² წელი]	ემ და რეკონსტრუქციის შემდეგ [კვტ*სთ/მ ² წელი]
გათბობა	183.2	183.2	183.2	95.8
ვენტილაცია	0	0	0	0
ცხელწყალმომარაგება	52.7	52.7	52.7	52.7
ტუმბოები	1.2	1.2	1.2	1.2
განათება	21.9	21.9	21.9	9.1
სხვადასხვა	21.9	21.9	21.9	21.9
კონდიციონერება	0	0	0	0
სულ	280.9	280.9	280.9	180.7
ენერგობიუჯეტი - ენერგოაუდიტი				
ბიუჯეტის კომპონენტები	ემ ღონისძიებებამდე გამოთვლილი [კვტ*სთ/ წელი]	ემ ღონისძიებებამდე გაზომილი [კვტ*სთ/ წელი]	ემ ღონისძიებებამდე საბაზო [კვტ*სთ/ წელი]	ემ და რეკონსტრუქციის შემდეგ [კვტ*სთ/ წელი]
გათბობა	1082110	1082110	1082110	565751
ვენტილაცია	0	0	0	0
ცხელწყალმომარაგება	311258	311258	311258	311258
ტუმბოები	7131	7131	7131	7131
განათება	129341	129341	129341	53892
სხვადასხვა	129341	129341	129341	129341
კონდიციონერება	0	0	0	0
სულ	1659183	1659183	1659183	1067375

წლიური ენერგომოსხმარება, გამოთვლილი საკვანძო რიცხვების კომპიუტერული პროგრამით ნახვენებია ნახ.1

ენერჯის წლიური მოხმარება



ნახ.1. წლიური ენერგომოსხმარება, გამოთვლილი საკვანძო რიცხვების კომპიუტერული პროგრამით.

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 ენერგომოსხმარების შეფასება.

7 ენერგოეფექტურობის პოტენციალი

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

მიწოდებული ენერჯის დანახოვი	591808	კვტ*სთ/წ
წმინდა დანახოვი	57281	ლარი/წ
ინვესტიცია	306720	ლარი
ამოგების პერიოდი	5.4	წელი

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

ეე პოტენციალი-ენერგო აუდიტი						
წმ. იოაკიმესა და ანას სახელობის სამშობიარო სახლი				გასათბობი ფართობი:		5906 მ ²
ეე ღონისძიება		ინვესტიცია [ლარი]	წმინდა დანაზოგი [კვტ*სთ/წ] [ლარი / წ]		ამოგება [წ]	NPVQ*
1	კედლების თბოიზოლაცია	90700	235881	21937	4.1	2.44
2	ჭერის თბოიზოლაცია	29520	68928	6410	4.6	2.08
3	განათების ახალი სისტემის დაყენება	8500	33510	5361	1.6	0.77
4	ჰელიოსისტემა	154000	205222	19085	8.1	0.76
5	ფანჯრების ნაწილობრივი შეცვლა	24000	48267	4488	5.4	1.66
მომგებიანი ეე ღონისძიება						
1	კედლების თბოიზოლაცია	90700	235881	21937	4.1	2.44
2	ჭერის თბოიზოლაცია	29520	68928	6410	4.6	2.08
3	განათების ახალი სისტემის დაყენება	8500	33510	5361	1.6	0.77
4	ჰელიოსისტემა	154000	205222	19085	8.1	0.76
5	ფანჯრების ნაწილობრივი შეცვლა	24000	48267	4488	5.4	1.66
სულ – ყველა ღონისძიება		306720	591808	57281	5.4	

* ეფუძნება 3.5% რეალურ საპროცენტო განაკვეთს

აუცილებელია, რომ ყურადღება გამახვილდეს ღონისძიებების პაკეტზე, რომელიც წარმოდგენილია ცხრილში 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 134.36 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 (5906 მ²):

$$12.8 \times 0.399 = 5.1 \text{ (კგ/მ}^2 \text{ წ)}$$

$$87.4 \times 0.202 = 17.65 \text{ (კგ/მ}^2 \text{ წ)}$$

$$5.1 + 17.65 = 22.75 \text{ (კგ/მ}^2 \text{ წ)}$$

$$22.75 \times 5906 = 134.36 \text{ ტ/წ}$$

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. კედლების თბოიზოლაცია
2. ჭერის თბოიზოლაცია
3. ფლუორესცენტული ნათურების დაყენება
4. პელიოსისტემის გამოყენება გათბობა-ციხელწყალმომარაგებაში
5. ფანჯრების ნაწილობრივი შეცვლა

8.2 ღონისძიებები

ქვემოთ მოცემულია ყველა შეფასებული ღონისძიებების აღწერა:

ღონისძიება	1. - კედლების თბოიზოლაცია
არსებული სიტუაცია	საავადმყოფოს კედლები აშენებულია აგურის გამოყენებით სისქით 0.4 მ.
ღონისძიების შეფასება	თბოდანაკარგების შესამცირებლად მიზანშეწონილია კედლების გარე მხარე დაიფაროს საიზოლაციო მასალებით. იგი ითვალისწინებს 0.05 მ სისქის მინაბამბის გამოყენებას, რომლის გარე ზედაპირი დაიფარება დამცავი მასალით.
დანაზოგის გაანგარიშება (ENSI საკვანძო რიცხვების კომპიუტერული პროგრამით ან სხვა საშუალებით)	<p>აღნიშნული ღონისძიება მოითხოვს 3588 მ² კედლების დაფარვას იზოლაციით.</p> <ul style="list-style-type: none"> - წყალგაუმტარი საღებავი “Primary” , ინვესტიცია 6 ლ/მ² x 3588=21528 ლარი; - თბოიზოლაცია, ინვესტიცია 2.7 ლ/ მ² x 3588= 9688 ლარი. - პლასტმასის ბადე, ინვესტიცია 1 ლ/ მ² x3588=3588 ლარი. - ხის მასალა, ინვესტიცია 1.8 ლ/მ² x 3588=6458 ლარი; - ბათქაში, ინვესტიცია 6.5 ლ/ მ² x3588 =23322 ლარი. - მუშის ხელფასი, ინვესტიცია 7 ლ/ მ² x3588=25116 ლარი. <p>ჯამური ინვესტიცია შეადგენს 89700 ლარს.</p> <p>კომპიუტერული პროგრამით გამოთვლილი დაზოგილი ენერგიის რაოდენობა 235881 კვტ*სთ/წ-ს შეადგენს. ფულად გამოსახულებაში იგი 235881 x 0.093= 21937 ლარს შეადგენს, (0.093 ლარი წარმოადგენს თბური ენერგიის ფასს კვტ*სთ-ზე).</p>
ინვესტიცია:	
პროექტირება/დაგეგმვა	500 ლარი
პროექტის მართვა	500 ლარი
კედლების იზოლაცია-მონტაჟი	89700 ლარი

სრული ინვესტიცია	90700 ლარი
ექსპლუატაციისა და მომსახურების ხარჯები, წელი	0 ლარი /წ
წმინდა დანახოვი	21937 ლარი /წ
ეკონომიკური ექსპლუატაციის ხანგრძლივობა	20 წ

ღონისძიება 2. - ჭერის თბოიზოლაცია

არსებული სიტუაცია
სახურავი სხვენით განლაგებულია ტექნიკური სართულის ზემოთ. თბოგადაცემის კოეფიციენტი U (საშუალო) განისაზღვრა როგორც **1.2 ვტ/მ² K**, სახურავის მასალის შესახებ ინფორმაციაზე და ობიექტის დათვალიერებაზე დაყრდნობით.

ღონისძიების შეფასება
შენობის რეკონსტრუქციისას გათვალისწინებულია ტექნიკური სართულის ჭერი დაიფაროს ბაზალტის ან მინა ბამბის 5 სანტიმეტრიანი იზოლაციით და დამცავი ხის მასალით. ამ ღონისძიებით თბოგადაცემის კოეფიციენტი შემცირდება **0,7 ვტ/მ² K-მდე**.

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

აღნიშნული ღონისძიება მოითხოვს 1928 მ² ჭერის დაფარვას იზოლაციით.

- ხის მასალა, ინვესტიცია 8 ლ/მ² x 1928= 15424 ლარი;
- თბოიზოლაცია, ინვესტიცია 3 ლ/ მ² x 1928= 5784 ლარი.
- მონტაჟი, ინვესტიცია 4 ლ/ მ² x 1928= 7712 ლარი.

ჯამური ინვესტიცია შეადგენს 28920 ლარს.

კომპიუტერული პროგრამით გამოთვლილი დაზოგილი ენერჯიის რაოდენობა **68928 კვტ*სთ/წ-ს** შეადგენს. ფულად გამოსახულებაში იგი $68928 \times 0.093 = 6410$ ლარს შეადგენს.

ინვესტიცია:	
პროექტირება/დაგეგმვა	300 ლარი
პროექტის მართვა	300 ლარი
ჭერის თბოიზოლაცია	28920 ლარი

სრული ინვესტიცია	29520 ლარი
ექსპლუატაციისა და მომსახურების ხარჯები, წელი	0 ლარი/წ
წმინდა დანახოვი	6410 ლარი/წ
ეკონომიკური ექსპლუატაციის ხანგრძლივობა	20 წ

ღონისძიება 3. - განათების ახალი სისტემის დამონტაჟება

არსებული მდგომარეობა
საავადმყოფოს განათების სისტემაში გამოიყენებოდა 420 ცალი ნათურა.

ღონისძიების აღწერა
საავადმყოფოში კომფორტული პირობების შესაქმნელად განათების სისტემაში საჭიროა გამოყენებული იქნას მთლიანად ეკონომნათურები.

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

განათების სისტემის საბაზისო ელექტროენერჯიის რაოდენობა შეადგენს **129341 კვტ*სთ/წ**. განათების ახალი სისტემის ფლუორესენტური სანათებით დამონაჟების შემთხვევაში, მიღებული

ენერჯის დანაზოგი გათვლილი იყო კომპიუტერული პროგრამით და შეადგენს 33510 კვტ*სთ/წ. ელექტროენერჯის არსებული ტარიფით ფულად გამოსახულებაში ეს დანაზოგი შეადგენს $33510 \times 0.16 = 5361$ ლარს.

განათების არსებული სისტემის ეფექტური სისტემით შეცვლის ღონისძიება მოითხოვს 500 ნათურის შეცვლას:

- 500 ფლუორესენტური ნათურები (10 ლარი/ცალი)- 5000 ლარი;
- ნათურის პატრონები 500 ცალი, ინვესტიცია- 2500 ლარი;
- ელავტომატები 90 (25 ამპერიანი)- 1000 ლარი.

ჯამური ინვესტიცია შეადგენს 8500 ლარს.

ინვესტიცია:	
განათების ფლუორესენტური ნათურები	5000 ლარი
საჭირო კომპონენტები	3500 ლარი
კონტროლი და გამოცდა	0 ლარი
დოკუმენტაცია	0 ლარი
სულ ინვესტიცია	8500 ლარი
წმინდა დანაზოგი	5361 ლარი/წ
ეკონომიკური ექსპლუატაციის ვადა	3 წ

ღონისძიება 4. - ჰელიოსისტემის გამოყენება გათბობა-ცხელწყალმომარაგებაში

არსებული სიტუაცია
საავადმყოფოში გათბობაზე გამოიყენება გაზზე მომუშავე ახალი თანამედროვე ორი იტალიური ქვაბი, რომელთაც გააჩნიათ არა ნაკლებ 86 % ეფექტურობა.

ღონისძიების შეფასება
მიზანშეწონილად მიგვაჩნია ამ სისტემის ნაწილობრივი ჩანაცვლება ჰელიოსისტემით, რომელიც წლიურად ერთ მოდულზე საშუალოდ დაზოგავს 2100 კვტ*სთ თბურ ენერჯიას.

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

- აღნიშნული ღონისძიება მოითხოვს 100 ცალი მზის ვაკუუმური ტიპის კოლექტორის დამონტაჟებას.
- ვაკუუმური ტიპის კოლექტორი, ინვესტიცია 100 x1400 ლარი/ცალი=140000 ლარი;
 - ტუმბო , ინვესტიცია 500 ლარი;
 - საკუმულაციო ავზი 2500 ლარი;
 - მონტაჟი, ინვესტიცია 10000 ლარი.

ჯამური ინვესტიცია შეადგენს 153000 ლარს.

კომპიუტერული პროგრამით გამოთვლილი დაზოგილი ენერჯიის რაოდენობა 205222 კვტ*სთ/წ-ს შეადგენს. ფულად გამოსახულებაში იგი $205222 \times 0.093 = 19085$ ლარს შეადგენს.

ინვესტიცია:	
პროექტირება/დაგეგმვა	500 ლარი
პროექტის მართვა	500 ლარი
ჰელიო სისტემა და მონტაჟი	153000 ლარი
კონტროლი და გამოცდა	ლარი

დოკუმენტაცია	ლარი
სხვა ხარჯები	ლარი
სრული ინვესტიცია	154000 ლარი
ექსპლუატაციისა და მომსახურების ხარჯები,	ლარი /წ
წმინდა დანახოვი	19085 ლარი /წ
ეკონომიკური ექსპლუატაციის ხანგრძლივობა	20 წ

ღონისძიება	5. - ფანჯრების ნაწილობრივი შეცვლა
არსებული სიტუაცია	
სამშობიაროში ფანჯრების საერთო ფართი შეადგენს 675 მ ² , რომლის მნიშვნელოვანი ნაწილი მეტალოპლასტმასის ფანჯრებია ორმაგი მინით.	
ღონისძიების შეფასება	
სამშობიაროში კომფორტული პირობების შესაქმნელად და ენერჯის დასახოგად საჭიროა დარჩენილი ხის ორმაგნარჩოიანი ფანჯრები შეიცვალოს მეტალოპლასტმასით.	
დანახოვის გაანგარიშება (ENSI საკვანძო რიცხვების კომპიუტერული პროგრამით ან სხვა საშუალებით)	
აღნიშნული ღონისძიება მოითხოვს 200 მ ² ხის ფანჯრების შეცვლას.	
- მეტალოპლასტმასის ფანჯრები 115 ლარი/მ ² , ინვესტიცია 23000 ლარი;	
ჯამური ინვესტიცია შეადგენს 23000 ლარს.	
კომპიუტერული პროგრამით გამოთვლილი დაზოგილი ენერჯის რაოდენობა 48267 კვტ*სთ/წ-ს შეადგენს. ფულად გამოსახულებაში იგი 48267 x 0.093=4488 ლარს შეადგენს.	
ინვესტიცია:	
პროექტირება/დაგეგმვა	500 ლარი
პროექტის მართვა	500 ლარი
ფანჯრების შეცვლა	23000 ლარი
კონტროლი და გამოცდა	ლარი
დოკუმენტაცია	ლარი
სხვა ხარჯები	ლარი
სრული ინვესტიცია	24000 ლარი
ექსპლუატაციისა და მომსახურების ხარჯები, წელი	ლარი /წ
წმინდა დანახოვი	4488 ლარი /წ
ეკონომიკური ექსპლუატაციის ხანგრძლივობა	20 წ

9 ეკოლოგიური სარგებელი

მიწოდებული ენერჯის დანაზოგი და CO₂-ის ემისიის თანმხლები შემცირება
 $F = 5906 \text{ მ}^2$ ფართობიდან, რომელიც უკავია საავადმყოფოს შეადგენს:

ენერგომატარებელი					
	ცენტრალური გათბობა	მლ.ენერჯია	გაზი	თხევადი საწვავი	სხვა
არსებული მდგომარეობა (კვტს/მ ² წ)	-	21.9	183.2		
ეე და სარეკონსტრუქციო ღონისძიებების შემდეგ (კვტს/მ ² წ)	-	9.1	95.8		
დანაზოგი (კვტს/მ ² წ)	-	12.8	87.4		
დანაზოგი (კვტს/წ)	-	53892	565751		
CO ₂ ემისიის კოეფიციენტი (კგ/კვტსთ)	-	0,3999	0.202		
CO ₂ ემისიის შემცირება (კგ/მ ² წ)	-	5.1	17.65		
CO ₂ ემისიის შემცირება (ტ/წ)	134.36				

CO₂-ის ემისიის შემცირება, რომლის მიღწევა ხდება ენერგოაუდიტის მეშვეობით განსაზღვრული ენერგოეფექტური ღონისძიებების რეალიზაციის შედეგად, შეფასებულია როგორც 134.36 ტ/წ.

$$12.8 \times 0.399 = 5.1 \text{ (კგ/მ}^2 \text{ წ)}$$

$$87.4 \times 0.202 = 17.65 \text{ (კგ/მ}^2 \text{ წ)}$$

$$5.1 + 17.65 = 22.75 \text{ (კგ/მ}^2 \text{ წ)}$$

$$22.75 \times 5906 = 134.36 \text{ ტ/წ}$$

