



USAID
FROM THE AMERICAN PEOPLE



WINROCK
INTERNATIONAL
GEORGIA

თანამედროვე ენერგოეფექტური ტექნოლოგიებისა და ბანათების ინიციატივა

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

საშურის საავადმყოფოს ენერგოაუდიტის ანგარიში



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

საშურის საავადმყოფოს ენერგოაუდიტის ანგარიში

დამკვეთი:

ამერიკის შეერთებული შტატების
საერთაშორისო განვითარების სააგენტო

საქართველო, თბილისი 131
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,
მაისი 2011

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	8
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	ენერჯის მოხმარება	13
6.1	გაზომილი ენერჯის მოხმარება.....	13
7	ენერგოეფექტურობის პოტენციალი	16
8	ენერგოეფექტური ღონისძიებები.....	17
8.1	ღონისძიებების ჩამონათვალი.....	17
8.2	ღონისძიებები.....	17
9.	ეკოლოგიური სარგებელი.....	22

1 რეზიუმე

საბაზო ენერჯია, რომელიც საჭიროა ხაშურის საავადმყოფოს ფუნქციონირების ნორმალური პირობების უზრუნველსაყოფად შეადგენს ადგილობრივი გათბობის სისტემისათვის დაახლოებით 469 094 კვტ*სთ/წ, ცხელწყალმომარაგებისთვის 202639 კვტ*სთ/წ და განათებაზე ელექტროენერჯიისათვის 84206 კვტ*სთ/წ.

ენერგოაუდიტის შედეგად გამოვლინდა ენერგოეფექტურობის ამაღლების მნიშვნელოვანი პოტენციალი საავადმყოფოს შენობისათვის:

მიწოდებული ენერჯიის დანახოვი	206202	კვტ*სთ/წ
წმინდა დანახოვი	23802	ლარი/წ
ინვესტიცია	105336	ლარი
ამოგების პერიოდი	4.4	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 ოფიციალური 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						
ხაშურის საავადმყოფო			გასათბობი ფართობი: 3845 მ ²			
ეე ღონისძიება	ინვესტიცია [ლარი]	წმინდა დანაზოგი [კვტ*სთ/წ]	[ლარი / წ]	ამოგება [წ]	NPVQ*	
1. კედლების თბოიზოლაცია	35800	80410	8845	4.1	2.51	
2. ჭერის თბოიზოლაცია	14036	38846	4273	3.3	3.32	
3. განათების ახალი სისტემის დაყენება	2500	19309	3244	0.8	2.63	
4. ჰელიოსისტემა	53000	67637	7440	7.1	0.99	
მომგებიანი ეე ღონისძიება						
1. კედლების თბოიზოლაცია	35800	80410	8845	4.1	2.51	
2. ჭერის თბოიზოლაცია	14036	38846	4273	3.3	3.32	
3. განათების ახალი სისტემის დაყენება	2500	19309	3244	0.8	2.63	
4. ჰელიოსისტემა	53000	67637	7440	7.1	0.99	
სულ	105336	206202	23802	4.4		

* ეფუძნება 3.5% რეალურ საპროცენტო განაკვეთს

2 შესავალი

2.1 პროექტის წინაპირობები

ხაშურის 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.

ხაშურის საავადმყოფოს შენობა ექსპლუატაციაში 1962 წელს შევიდა, შემდგომ მისი გარემონტება აღარ მომხდარა. გათბობის სისტემა არ ფუნქციონირებდა 1990-იანი წლებიდან.

ამჟამად მიმდინარეობს სარემონტო სამუშაოები შენობის მთლიანი რეკონსტრუქციის მიზნით, რის შემდეგაც კედლებსა და ჭერს გაუკეთდება თბოიზოლაცია, ჩაისმება ახალი ორმაგი მეტალო-პლასტმასის ფანჯრები და დამონდაუდება გათბობის ახალი სისტემა.

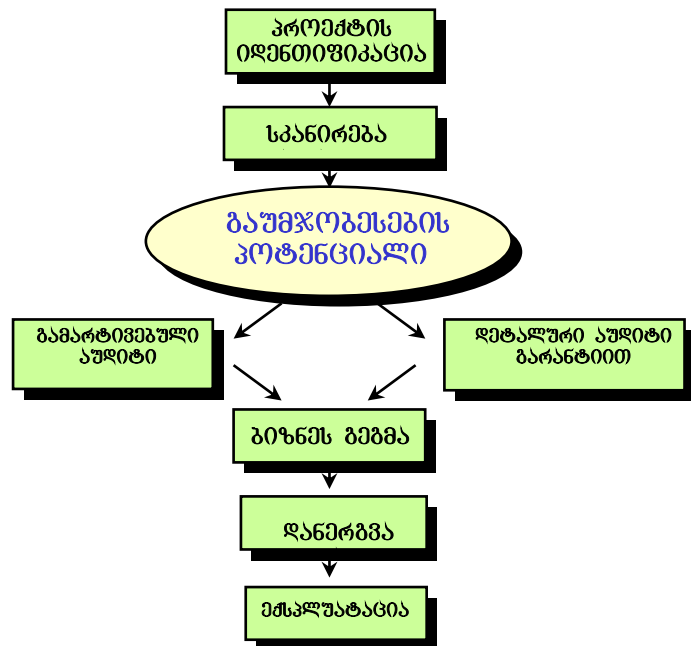
პროექტის მიზანია ენერგიაზე გაწეული დანახარჯების შემცირება, შენობის შიდა მიკროკლიმატური პირობების გაუმჯობესება, შენობის ექსპლუატაციის ეფექტურობის ამაღლება.

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. ხაშური, რუსთაველის ქ.
საკონტაქტო პირი:	არჩილი ახალკაცი
ტელეფონი:	897 00 19 10
ელ.ფოსტა	aakhalkatsi@alliancemed.ge

შენობის მებატრონე:

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:	893 14 62 54 (მობილური)
როლი პროექტში:	პასუხისმგებელი ენერგოაუდიტის ჩატარებაზე საკვანძო რიცხვების ელექტრონული პროგრამის გამოყენებით და ანგარიშის დაწერაზე
კონსულტანტი	ნ. ქვეხიშვილი, სტუ პროფესორი ენერგოაუდიტის გუნდის წევრი, პასუხისმგებელი შენობის ინსპექტირებაზე და ენერგოაუდიტის ჩატარებაზე.
როლი პროექტში:	პ. გაგნიძე ენერ. აუდიტის ექსპერტი ენერგოაუდიტის გუნდის წევრი, პასუხისმგებელი შენობის ინსპექტირებაზე და ენერგოაუდიტის ჩატარებაზე
კონსულტანტი	პ. გაგნიძე ენერ. აუდიტის ექსპერტი ენერგოაუდიტის გუნდის წევრი, პასუხისმგებელი შენობის ინსპექტირებაზე და ენერგოაუდიტის ჩატარებაზე
როლი პროექტში:	ინსპექტირებაზე და ენერგოაუდიტის ჩატარებაზე
ტელეფონი:	851 340 477(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	საშურის საავადმყოფო			
აშენების თარიღი	1962 წ.	ამჟამად ექსპლუატაციაში		
	<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	30	<i>აღამიანი</i>		
საწოლების რაოდენობა	31	<i>ერთეული</i>		
საშუალო შიდა ტემპერატურა 21 °C				

შენობის მონაცემები

საერთო ფართი	3845	♂	მეორე სართულის ფართი	914	♂
საერთო მოცულობა	12423	♂	მესამე სართულის ფართი	914	♂
იატაკის ფართი	1103	♂	სართულების რ-ბა	3	

გარე კედლები									
კედლების მდგომარეობის ზოგადი შეფასება					საშუალო თბოტევადობა				
გარე კედლების საერთო ფართი			1392		შ	თბოგადაცემის კოეფიციენტი საშუალო U (არსებული)		1.22	კვ/მ² K
ორიენტაცია	ჩ		ა			ს		დ	
ჯამი									
მასალის ტიპი m1	<p>კედელი არის აგურისგან აშენებული, რომლის თბოგამტარობის კოეფიციენტია $\lambda=0.8$ ვტ/მ²K. სისქე შეადგენს $\delta=0.51$ მ, გარე ბათქაში: ცემენტის ქვიშიანი დუღაბი $\delta=0.02$ მ, $\lambda=0.93$ ვტ/მ²K. შიდა ზედაპირზე გათვალისწინებულია იზოლაციის ფენა $\delta=0.05$ მ, $\lambda=0.05$ ვტ/მ²K. საჭირო თერმული წინაღობა გამოითვლება, როგორც $R_0=1/8.7 + 0.51/0.8 + 0.02/0.93 + 0.05/0.05 + 0.01/0.8 + 1/23 = 1.83$ მ² K/ვტ თბოგადაცემის კოეფიციენტი შეადგენს: $U=1/1.83=0.54$ ვტ/მ² K</p>								

ფანჯრები										
ფანჯრების მდგომარეობის ზოგადი შეფასება					მეტალ-პლასტმასი ორმაგი შუშით					
ფანჯრების საერთო ფართი					268	შ	თბოგადაცემის კოეფიციენტი U(არსებული)		3.0	კვ/მ² K
ორიენტაცია	მასალა¹	ტიპი²	ზომა A x B მ	ფართობი მ²	რ-ბა ცალი	მზის ენერჯიის წილი g	გრძივი მეტრი მ	U (საშუალო) კვ/მ²K		
ჩ	W	2G	1.42x1.2 1.42x1.89 2.02x1.89 2.02x1.2 1.2x0.8	1.704 5.3676 80.1738 36.36 9.6	1 2 21 15 10	0.62		3		
ა	W	2G	1.42x1.2 1.42x1.89	1.704 10.7352	1 4	0.62		3		

ს	W	2G	1.42x1.2 1.42x1.89 2.02x1.89	15.336 75.1464 7.6356	9 28 2	0,62		3
ღ	W	2G	1.42x1.2 1.42x1.89 2.44x2.02 2.02x1.89	1.704 10.7352 4.9288 7.6356	1 4 1 2	0.62		3
სულ				268.8	101			
მასალა¹				ხე (W), ალუმინი (Al), პლასტმასა (P), ფოლადი (St)				
ტიპი²				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-პლასტმასი			
კარების ტიპი				ერთმაგი ჩარჩო ორმაგი შემინვით			
კარების რ-ბა	9	კარების საერთო ფართი	26	შ	თბოგადაცემის კოეფიციენტი U (საშუალო)	2,91	კვ/შ K

სახურავი							
სახურავის მდგომარეობის ზოგადი შეფასება				დამაკმაყოფილებელი			
სახურავის მთლიანი ფართი	914		მ ²	თბოგადაცემის კოეფიციენტი U (საშუალო)	1.2	კვ/შ ² K	
სახურავის ტიპი	მასალის ტიპი	იზოლაციის ტიპი	იზოლაციის სისქე მ	ფილის სისქე მ	საშ. ტემპ. °C	ფართი შ	U კვ/შ ² K
სახურავი სხვენით	m1	მინაბამბა	5სმ-				0.7
სულ							
მასალის ტიპი m1	10 მმ-იანი ფანერა						
იზოლაციის ტიპი							

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

იატაკი (თბოდანაკარგებით ნიადაგიდან, ან გაუმთბარი, ცივი სარდაფიდან)				
იატაკის მდგომარეობის ზოგადი შეფასება		არადამაკმაყოფილებელი		
იატაკის მთლიანი ფართი	1103	შ	თბოგადაცემის კოეფიციენტი Σ (საშუალო)	1.1 ვტ/მ ² K
იატაკის ტიპი	იატაკი ქვეშ არის სარდაფი			
იატაკის სამშენებლო მასალა	ბეტონი, რომელიც იფარება ლამინატით და მეტლახით			

5.2 გათბობის სისტემა

საშურის საავადმყოფოში გათბობის სისტემა არ ფუნქციონირებდა 1990-იანი წლებიდან. ამჟამად მიმდინარეობს სარემონტო სამუშაოები შენობის მთლიანი რეკონსტრუქციის მიზნით, რის შემდეგაც დამონდაუდება გათბობის ახალი სისტემა.

5.3 ცხელწყალმომარაგების სისტემა

ცხელწყალმომარაგების სისტემა საავადმყოფოში რეკონსტრუქციის შემდეგ მიაღწევს საპროექტო მნიშვნელობას 1350 ლიტრი/(მ².წელი).

5.4 განათების სისტემა

სანათი	რ-ბა ცალი	დადგმული სიმძლავრე კვტ	საშუალო დატვირთვა ვტ/მ ²	კონტროლის ტიპი/შენიშვნა
ვარვარა 100 ვტ	160	16	4.2	
სხვა ენერგოეფექტური ნათურები	-	-		
სულ	160	16	4.2	

განათება		
საშუალო მოთხოვნა	5.0	ვტ/მ ²
მუშაობის პერიოდი	70	სთ/კვირა
მუშაობის პერიოდი	52	კვირა/წელი
მაქს. ერთდროული დატვირთვა	8.8	ვტ/მ ²

5.5 სხვადასხვა

სხვადასხვა გამოყენებული მოწყობილობები	რ-ბა ცალი	დადგმული სიმძლავრე კვტ	საშუალო დატვირთვა კვტ/შ	შენიშვნა
კომპიუტერები	1	0.2	0.3	
რენტგენის აპარატი	1	63	4	
ექოსკოპიის აპარატი	1	0.25	0.1	
ცენტრიფუგა	1	0.15	0.1	
შარდის ანალიზატორ	1	6.5	0.1	
სისხლის აპარატი	2	0.2	1.0	
სხვა სამედიცინო მოწყობილობები		50	2.5	
სულ		120	8.1	

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

6 ენერჯის მოხმარება

6.1 გაზომილი ენერჯის მოხმარება

ვინაიდან სავადმყოფოს შენობაში გასულ წლებში გათბობა არ ფუნქციონირებდა, აქედან გამომდინარე ეკონომიურობაზე შედარებები გაკეთდა საბაზისო მონაცემებსა და დამზოგავი ღონისძიებებით მიღებულ შედეგებს შორის.

თბოუნარიანობა და ტარიფები :

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

ელექტროენერჯის ტარიფი 0.168 ლარი/კვტ*სთ.

ბუნებრივი აირის ტარიფი 0,8534 ლარი/ მ³.

თბური ენერჯის ღირებულება $0,8534/(9.36*0.86)=0.11$ ლარი/ კვტ*სთ.

6.2 ენერჯის გამოთვლილი და საბაზო მოხმარება

საბაზო ენერჯია, რომელიც საჭიროა **საშურის საავადმყოფოს** ფუნქციონირების ნორმალური პირობების უზრუნველსაყოფად შეადგენს ადგილობრივი გათბობის სისტემისათვის დაახლოებით **469094** კვტ*სთ/წ, ცხელწყალმომარაგებისთვის **202639** კვტ*სთ/წ და განათებაზე ელექტროენერჯისათვის **84206** კვტ*სთ/წ.

შენობა ხასიათდება საშუალო თბური ინერჯიით.

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.

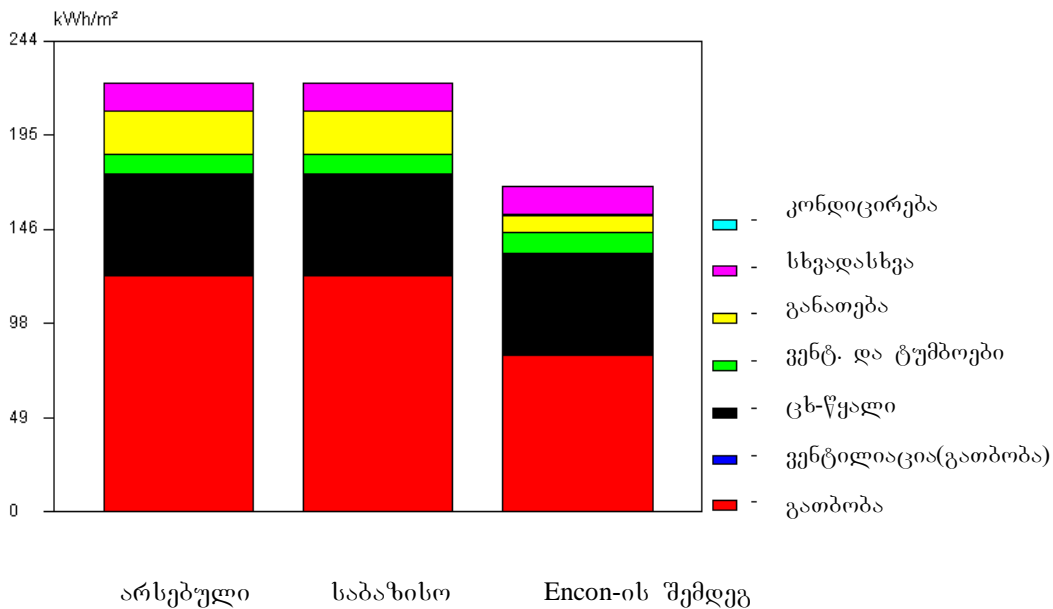
ენერგობიუჯეტი

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 [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	122.0	122.0	122.0	81.1
ვენტილაცია	0	0	0	0
ცხელწყალმომარაგება	52.7	52.7	52.7	52.7
ტუმბოები	10.8	10.8	10.8	10.8
განათება	21.9	21.9	21.9	9.1
სხვადასხვა	14.7	14.7	14.7	14.7
კონდიციონერება	0	0	0	0
სულ	222.1	222.1	222.1	168.4
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	469094	469094	469094	312012
ვენტილაცია	0	0	0	0
ცხელწყალმომარაგება	202639	202639	202639	202639
ტუმბოები	41353	41353	41353	41353
განათება	84206	84206	84206	35086
სხვადასხვა	56538	56538	56538	56538
კონდიციონერება	0	0	0	0
სულ	853830	853830	853830	647628

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	206202	კვტ*სთ/წ
წმინდა დანახოვი	23802	ლარი/წ
ინვესტიცია	105336	ლარი
ამოგების პერიოდი	4.4	წელი

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

ეე პოტენციალი-ენერგო აუდიტი					
ხაშურის საავადმყოფო			გასათბობი ფართობი: 3845 მ²		
ეე ღონისძიება	ინვესტიცია [ლარი]	წმინდა დანახოვი		ამოგება [წ]	NPVQ*
		[კვტ*სთ/წ]	[ლარი / წ]		
1. კედლების თბოიზოლაცია	35800	80410	8845	4.1	2.51
2. ჭერის თბოიზოლაცია	14036	38846	4273	3.3	3.32
3. განათების ახალი სისტემის დაყენება	2500	19309	3244	0.8	2.63
4. ჰელიოსისტემა	53000	67637	7440	7.1	0.99
მომგებიანი ეე ღონისძიება					
1. კედლების თბოიზოლაცია	35800	80410	8845	4.1	2.51
2. ჭერის თბოიზოლაცია	14036	38846	4273	3.3	3.32
3. განათების ახალი სისტემის დაყენება	2500	19309	3244	0.8	2.63
4. ჰელიოსისტემა	53000	67637	7440	7.1	0.99
სულ - ყველა ღონისძიება	105336	206202	23802	4.4	

* 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 51.41 ტონა/წ. ეს რიცხვები აღებულია ბოლო ცხრილიდან (იხ. თავი „ეკოლოგიური სარგებელი“). ენერჯის სახეებზე გაყოფილი დანახოვი გამრავლებულია CO₂-ს ემისიის კოეფიციენტებზე. შემდეგ მოხდა მათი შეჯამება და შენობის მთლიან ფართზე გამრავლება (3845 მ²):

$$12.8 \times 0.399 = 5.107 \text{ (კგ/მ}^2 \text{ წ)}$$

$$40.9 \times 0.202 = 8.26 \text{ (კგ/მ}^2 \text{ წ)}$$

$$5.107 + 8.26 = 13.37 \text{ (კგ/მ}^2 \text{ წ)}$$

$$13.37 \times 3845 = 51.41 \text{ ტ/წ}$$

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. ჰელიოსისტემის გამოყენება გათბობა-ცხელწყალმომარაგებაში

8.2 ღონისძიებები

ქვემოთ მოცემულია ყველა შეფასებული ღონისძიებების აღწერა:

ღონისძიება	1. - კედლების თბოიზოლაცია
არსებული სიტუაცია	
საავადმყოფოს კედლები აშენებულია აგურის გამოყენებით სისქით 0.51 მ.	
ღონისძიების შეფასება	
თბოდანაკარგების შესამცირებლად მიზანშეწონილია კედლების გარე მხარე დაიფაროს საიზოლაციო მასალებით. იგი ითვალისწინებს 0.05 მ სისქის მინაბამბის, ან ბაზალტის ბოჭკოს გამოყენებას, რომლის გარე ზედაპირი დაიფარება დამცავი მასალით.	

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

აღნიშნული ღონისძიება მოითხოვს 1392 მ² კედლების დაფარვას იზოლაციით.

- წყალგაუმტარი საღებავი “Primary” , ინვესტიცია 6 ლ/მ² x 1392=8352 ლარი;
- თბოიზოლაცია, ინვესტიცია 2.7 ლ/ მ² x 1392= 3759 ლარი.
- პლასტმასის ბადე, ინვესტიცია 1 ლ/ მ² x1392=1392 ლარი.
- ხის მასალა, ინვესტიცია 1.8 ლ/მ² x 1392=2505 ლარი;
- ბათქაში, ინვესტიცია 6.5 ლ/ მ² x 1392=9048 ლარი.
- მუშის ხელფასი, ინვესტიცია 7 ლ/ მ² x1392 =9744 ლარი.

ჯამური ინვესტიცია შეადგენს 34800 ლარს.

კომპიუტერული პროგრამით გამოთვლილი დაზოგილი ენერჯის რაოდენობა **80410** კვტ*სთ/წ-ს შეადგენს. ფულად გამოსახულებაში იგი $80410 \times 0.11 = 8845$ ლარს შეადგენს, (0.11 ლარი წარმოადგენს თბური ენერჯის ფასს კვტ*სთ-ზე).

ინვესტიცია:

პროექტირება/დაგეგმვა	500	ლარი
პროექტის მართვა	500	ლარი
კედლების იზოლაცია-მონტაჟი	34800	ლარი
კონტროლი და გამოცდა		ლარი
დოკუმენტაცია		ლარი
სხვა ხარჯები		ლარი

სრული ინვესტიცია	35800	ლარი
ექსპლუატაციისა და მომსახურების ხარჯები. წელი	0	ლარი /წ
წმინდა დანაზოგი	8845	ლარი /წ
ეკონომიკური ექსპლუატაციის ხანგრძლივობა	20	წ

ღონისძიება 2. - ჭერის თბოიზოლაცია		
არსებული სიტუაცია სახურავი სხვენით განლაგებულია ტექნიკური სართულის ზემოთ. თბოგადაცემის კოეფიციენტი λ (საშუალო) განისაზღვრა როგორც 1.2 ვტ/მ² K , სახურავის მასალის შესახებ ინფორმაციაზე და ობიექტის დათვალიერებაზე დაყრდნობით.		
ღონისძიების შეფასება შენობის რეკონსტრუქციას 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 .		
დანაზოვის გაანგარიშება (ENSI საკვანძო რიცხვების კომპიუტერული პროგრამით ან სხვა საშუალებით) აღნიშნული ღონისძიება მოითხოვს 914 მ ² ჭერის დაფარვას იზოლაციით. -მუყაოთაბაშირი, ინვესტიცია 12 ლ/მ ² x 914= 10968 ლარი; -თბოიზოლაცია, ინვესტიცია 2.7 ლ/ მ ² x 914=2468 ლარი. ჯამური ინვესტიცია შეადგენს 13436 ლარს. კომპიუტერული პროგრამით გამოთვლილი დაზოგილი ენერჯის რაოდენობა 38846 კვტ*სთ/წ-ს შეადგენს. ფულად გამოსახულებაში იგი $38846 \times 0.11=4273$ ლარს შეადგენს.		
ინვესტიცია:		
პროექტირება/დაგეგმვა	300	ლარი
პროექტის მართვა	300	ლარი
ჭერის თბოიზოლაცია	13436	ლარი
დოკუმენტაცია		ლარი
სრული ინვესტიცია	14036	ლარი
ექსპლუატაციისა და მომსახურების ხარჯები, წელი		ლარი/წ
წმინდა დანაზოვი	4273	ლარი/წ
ეკონომიკური ხანგრძლივობა	ექსპლუატაციის 20	წ

ღონისძიებები 3. – განათების ახალი სისტემის დამონტაჟება	
არსებული მდგომარეობა	
საავადმყოფოს განათების სისტემაში ამჟამად გამოიყენება 160 ცალი ნათურა.	
ღონისძიების აღწერა	
ენერგოაუდიტის გუნდმა მიიღო გადაწყვეტილება საავადმყოფოში კომფორტული პირობების შესაქმნელად განათების სისტემაში გამოყენებული იქნას მთლიანად ეკონომიკური ნათურები.	
დანაზოგის გაანგარიშება (ENSI საკვანძო რიცხვების კომპიუტერული პროგრამით ან სხვა საშუალებით)	
განათების სისტემის საბაზისო ელექტროენერგიის რაოდენობა შეადგენს 84206 კვტ*სთ/წ. განათების ახალი სისტემის ფლუორესენტური სანათებით დამონაჟების შემთხვევაში, მიღებული ენერგიის დანაზოგი გათვლილი იყო კომპიუტერული პროგრამით და შეადგენს 19309 კვტ*სთ/წ. ელექტროენერგიის არსებული ტარიფით ფულად გამოსახულებაში ეს დანაზოგი შეადგენს $19306 * 0.168 = 3244$ ლარს.	
განათების არსებული სისტემის ეფექტური სისტემით შეცვლის ინვესტიცია 2000 ლარს შეადგენს :	
- 200 ფლუორესენტური ნათურები (10 ლარი/ცალი)- 2000 ლარი;	
ინვესტიცია:	
პროექტირება/დაგეგმვა	200 ლარი
პროექტის მართვა	300 ლარი
განათების ფლუორესენტური ნათურები	2000 ლარი
საჭირო კომპონენტები	ლარი
კონტროლი და გამოცდა	ლარი
ლოკუმენტაცია	ლარი
სულ ინვესტიცია	2500 ლარი
ექსპლუატაციისა და მომსახურების ხარჯები, წელი	ლარი/წ
წმინდა დანაზოგი	3244 ლარი/წ
ეკონომიკური ექსპლუატაციის ვადა	3 წ

ღონისძიება 4. - ჰელიოსისტემის გამოყენება გათბობა-ცხელწყალმომარაგებაში	
არსებული სიტუაცია	
სავადმყოფოში გათბობა-ცხელწყალმომარაგებისათვის გათვალისწინებულია გაზზე მომუშავე ახალი თანამედროვე სისტემების დამონტაჟება, რომელთაც გააჩნიათ არა ნაკლებ 86 % ეფექტურობა.	
ღონისძიების შეფასება	
ზემოთ აღნიშნული ღონისძიების გარდა მიზანშეწონილად მიგვაჩნია ამ სისტემის ნაწილობრივი ჩანაცვლება ჰელიოსისტემებით, რომლებიც წლიურად ერთ მოდულზე საშუალოდ დაზოგავენ 2100 კვტ*სთ თბურ ენერჯიას.	
დანაზოგის გაანგარიშება (ENSI საკვანძო რიცხვების კომპიუტერული პროგრამით ან სხვა საშუალებით)	
აღნიშნული ღონისძიება მოითხოვს 32 ცალი მზის ვაკუუმური ტიპის კოლექტორის დამონტაჟებას.	
-ვაკუუმური ტიპის კოლექტორი, ინვესტიცია 32 x1400 ლარი/ცალი=44800 ლარი;	
-ტუმბო , ინვესტიცია 200 ლარი;	
-სააკუმულაციო ავზი 2000 ლარი;	
-მონტაჟი, ინვესტიცია 5000 ლარი.	
ინვესტიცია ჰელიოსისტემაში შეადგენს 52000 ლარს.	
კომპიუტერული პროგრამით გამოთვლილი დაზოგილი ენერჯიის რაოდენობა 67637 კვტ*სთ/წ-ს შეადგენს. ფულად გამოსახულებაში იგი $67637 \times 0.11=7440$ ლარს შეადგენს,	
ინვესტიცია:	
პროექტირება/დაგეგმვა	500 ლარი
პროექტის მართვა	500 ლარი
ჰელიო სისტემა და მონტაჟი	52000 ლარი
კონტროლი და გამოცდა	ლარი
დოკუმენტაცია	ლარი
სხვა ხარჯები	ლარი
სრული ინვესტიცია	53000 ლარი
ექსპლუატაციისა და მომსახურების ხარჯები. წელი	0 ლარი /წ
წმინდა დანაზოგი	7440 ლარი /წ
ეკონომიკური ექსპლუატაციის ხანგრძლივობა	20 წ

9. ეკოლოგიური სარგებელი

მიწოდებული ენერჯის დანაზოგი და CO₂-ის ემისიის თანხსლები შემცირება
 F= 3845 მ2 ფართობიდან, რომელიც უკავია საავადმყოფოს შეადგენს:

ენერგომატარებელი					
	ცენტრალური გათბობა	ელ.ენერჯია	გაზი	თხევადი საწვავი	სხვა
არსებული მდგომარეობა (კვტსთ/მ ² წ)	-	21.9	122.0		
ეე და სარეკონსტრუქციო ღონისძიებების შემდეგ (კვტსთ/მ ² წ)	-	9.1	81.1		
დანაზოგი (კვტსთ/მ ² წ)	-	12.8	40.9		
დანაზოგი (კვტსთ/წ)	-	49120	157082		
CO ₂ ემისიის კოეფიციენტი (კგ/კვტსთ)	-	0,3999	0.202		
CO ₂ ემისიის შემცირება (კგ/მ ² წ)	-	5.107	13.37		
CO ₂ ემისიის შემცირება (ტ/წ)		51.41			

CO₂-ის ემისიის შემცირება, რომლის მიღწევა ხდება ენერგოაუდიტის მეშვეობით
 განსაზღვრული ენერგოეფექტური ღონისძიებების რეალიზაციის შედეგად,
 შეფასებულია როგორც 51.41 ტ/წ.

$$12.8 \times 0.399 = 5.107 \text{ (კგ/მ}^2 \text{ წ)}$$

$$40.9 \times 0.202 = 8.26 \text{ (კგ/მ}^2 \text{ წ)}$$

$$5.107 + 8.26 = 13.37 \text{ (კგ/მ}^2 \text{ წ)}$$

$$13.37 \times 3845 = 51.41 \text{ ტ/წ}$$

დანართი 1

საშურის საავადმყოფოს ფოტომასალები

