



**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

ცაგერის საავადმყოფოს 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

# ცაგერის საავადმყოფოს ენერგოაუდიტის ანგარიში

დამკვეთი: ამერიკის შეერთებული  
შტატების საერთაშორისო  
განვითარების სააგენტო/კავკასია

საქართველო, თბილისი 0131,  
გიორგი ბალანჩინის 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

ივნისი, 2011 წ.

## შინაარსი

<b>1 რეზიუმე.....</b>	<b>4</b>
<b>2 შესავალი.....</b>	<b>5</b>
2.1 პროექტის წინაპირობები .....	5
2.2 პროექტის რეალიზაციის პროცესი.....	5
<b>3 პროექტის ორგანიზაცია .....</b>	<b>7</b>
<b>4 სტანდარტები და წესები.....</b>	<b>8</b>
<b>5 შენობის მდგომარეობის აღწერა .....</b>	<b>8</b>
5.1 ზოგადი მდგომარეობა.....	8
5.2 გათბობის სისტემა.....	11
5.3 ცხელწყალმომარაგების სისტემა.....	11
5.4 განათების სისტემა .....	11
5.5 სხვადასხვა .....	11
<b>6 ენერჯის მოხმარება.....</b>	<b>12</b>
6.1 გაზომილი ენერჯის მოხმარება .....	12
<b>7. ენერგოეფექტურობის პოტენციალი.....</b>	<b>14</b>
<b>8. ენერგოეფექტური ღონისძიებები .....</b>	<b>16</b>
8.1 ღონისძიებების ჩამონათვალი .....	16
8.2 ღონისძიებები.....	16
<b>9. ეკოლოგიური სარგებელი.....</b>	<b>20</b>
<b>დანართი 1.....</b>	<b>21</b>

# 1 რეზიუმე

საბაზო ენერჯია, რომელიც საჭიროა ცაგერის საავადმყოფოს ფუნქციონირების ნორმალური პირობების უზრუნველსაყოფად შეადგენს **ადგილობრივი გათბობის სისტემისათვის** დაახლოებით **383402 კვტ\*სთ/წ**, **ცხელწყალმომარაგებისთვის 104824 კვტ\*სთ/წ** და **განათებაზე ელექტროენერჯიისათვის 43559 კვტ\*სთ/წ**.

ენერგოაუდიტის შედეგად გამოვლინდა ენერგოეფექტურობის ამადლების მნიშვნელოვანი პოტენციალი საავადმყოფოს შენობისათვის:

მიწოდებული ენერჯიის დანახოვი	<b>185632</b> კვტ*სთ/წ
წმინდა დანახოვი	<b>36930</b> ლარი/წ
ინვესტიცია	<b>81721</b> ლარი
ამოგების პერიოდი	<b>2.2</b> წელი

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

ეკონომიკურ გამოთვლებში გამოყენებული 3.5 % - საპროცენტო განაკვეთი მიღებულია 15.1 % -იანი ნომინალური საპროცენტო განაკვეთიდან და 11.2 %-იანი ოფიციალური ინფლაციის განაკვეთიდან.<sup>2</sup> იმისათვის, რომ ინვესტიცია და დანახოვი ქმედით ხასიათს ატარებდეს, ყველა ღონისძიება ერთი პროექტის ფარგლებში უნდა იყოს განხორციელებული. მონაცემთა სიზუსტე ± 10-15 %-ა.

ეე პოტენციალი-ენერჯო აუდიტი					
ცაგერის საავადმყოფო			გასათბობი ფართობი: 1989 მ <sup>2</sup>		
ეე ღონისძიება	ინვესტიცია [ლარი]	წმინდა დანახოვი		ამოგება [წ]	NPVQ*
		[კვტ*სთ/წ]	[ლარი / წ]		
1. კედლების თბოიზოლაცია	<b>26875</b>	<b>91970</b>	<b>18394</b>	<b>1.5</b>	<b>8.72</b>
2. ჭერის თბოიზოლაცია	<b>10046</b>	<b>33505</b>	<b>6701</b>	<b>1.5</b>	<b>8.44</b>
3. განათების ახალი სისტემის დაყენება	<b>2200</b>	<b>6120</b>	<b>1028</b>	<b>2.1</b>	<b>0.31</b>
4. ჰელიოსისტემა	<b>42600</b>	<b>54037</b>	<b>10807</b>	<b>3.9</b>	<b>2.6</b>

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

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

მომგებიანი ეე ღონისძიება						
1	კედლების თბოიზოლაცია	26875	91970	18394	1.5	8.72
2.	ჭერის თბოიზოლაცია	10046	33505	6701	1.5	8.44
3.	განათების ახალი სისტემის დაყენება	2200	6120	1028	2.1	0.31
4.	ჰელიოსისტემა	42600	54037	10807	3.9	2.6
	სულ	81721	185632	36930	2.2	

\* ეფუძნება 3.5 % რეალურ საპროცენტო განაკვეთს

## 2 შესავალი

### 2.1 პროექტის წინაპირობები

ცაგერის 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.

ცაგერის საავადმყოფოს შენობა ექსპლუატაციაში 1980 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.

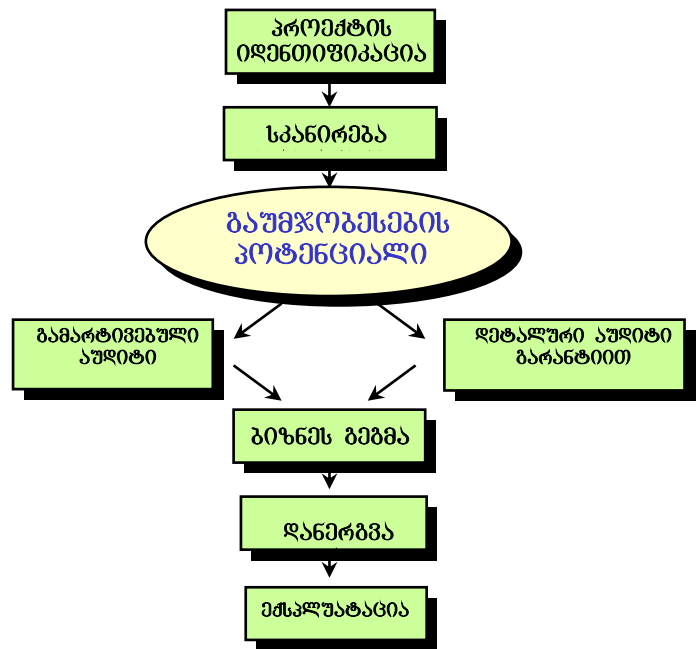
პროექტის მიზანია ენერგიაზე გაწეული დანახარჯების შემცირება, შენობის შიდა მიკროკლიმატური პირობების გაუმჯობესება, შენობის ექსპლუატაციის ეფექტურობის ამაღლება.

### 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. ცაგერი .
საკონტაქტო პირი:	არჩილი ახალკაცი
ტელეფონი:	897 00 19 10 <a href="mailto:aakhalkatsi@alliancemed.ge">aakhalkatsi@alliancemed.ge</a>

**შენობის მეპატრონე:**

<b>სამუშაოს შემსრულებელი</b>	<b>მდგრადი განვითარების და პოლიტიკის ცენტრი (SDAP ცენტრი)</b>
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. ქვეხიშვილი, სტუ პროფესორი ენერგოაუდიტის გუნდის წევრი, პასუხისმგებელი შენობის ინსპექტირებაზე და ენერგოაუდიტის ჩატარებაზე.
როლი პროექტში:	პ. გაგნიძე ენერ. აუდიტორი ენერგოაუდიტის გუნდის წევრი, პასუხისმგებელი შენობის ინსპექტირებაზე და ენერგოაუდიტის ჩატარებაზე
კონსულტანტი	პ. გაგნიძე ენერ. აუდიტორი 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	ცაგერის საავადმყოფო			
აშენების თარიღი	1980 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	38	ადამიანი		
საწოლების რაოდენობა	25	ერთეული		
საშუალო შიდა ტემპერატურა 21 °C				

##### შენობის მონაცემები

საერთო ფართი	1989	შ	მეორე სართულის ფართი	663	შ
საერთო მოცულობა	5967	შ	მესამე სართულის ფართი	663	შ
იატაკის ფართი	663	შ	სართულების რ-ბა	3	



გარე კედლები							
კედლების მდგომარეობის ზოგადი შეფასება				საშუალო თბოტეკადობა			
გარე კედლების საერთო ფართი		1035		შ	თბოგადაცემის კოეფიციენტი საშუალო U (არსებული)	1.46	კვ/მ² K
ორიენტაცია	ჩ		ა		ს		დ
ჯამი	395		116		408		116
მასალის ტიპი m1	<p>კედელი არის აგურისგან აშენებული, რომლის თბოგამტარობის კოეფიციენტი <math>\lambda=0.81</math> ვტ/მ*K. სისქე შეადგენს <math>\delta=0.4</math> მ, გარე ბათქაში: ცემენტის ქვიშიანი დუღაბი <math>\delta=0.02</math> მ, <math>\lambda=0.93</math> ვტ/მ*K. გარე ზედაპირზე გათვალისწინებულია იზოლაციის ფენა <math>\delta=0.05</math> მ, <math>\lambda=0.05</math> ვტ/მ*K. საჭირო თერმული წინაღობა გამოითვლება, როგორც <math>R_0=1/8.7 + 0.4/0.81 + 0.02/0.93 + 0.05/0.05 + 0.01/0.81 + 1/23 = 1.69</math> მ² K/ვტ თბოგადაცემის კოეფიციენტი შეადგენს: <math>U=1/1.69=0.59</math> ვტ/მ²*K</p>						

ფანჯრები									
ფანჯრების მდგომარეობის ზოგადი შეფასება					მეტალო-პლასტმასი ორმაგი შუშით				
ფანჯრების საერთო ფართი					107	შ	თბოგადაცემის კოეფიციენტი U (არსებული)	3.0	კვ/მ² K
ორიენტაცია	მასალა¹	ტიპი²	ზომა A x B მ	ფართობი მ²	რ-ბა ცალი	მზის ენერჯის წილი g	გრძივი მეტრი მ	U (საშუალო) Vტ/მ²K	
ჩ	P	2G	0.9x1.8 1.5x1 1.5x1.8 1.2x1.8	19.44 3 32.4 2.16	12 2 12 1	0.62		3	
ა	P	2G	1.5x1.8	2.7	1	0.62		3	
ს	P	2G	1.5x1 1.5x1.8	22.5 21.6	15 8	0,62		3	
დ	P	2G	1.	3	2	0.62		3	
<b>სულ</b>					<b>107</b>	<b>53</b>			
მასალა¹					ხე (W), ალუმინი (Al), პლასტმასა (P), ფოლადი (St)				
ტიპი²					ერთმაგი ჩარჩო (S), ორმაგი ჩარჩო (D), დაპრესილი				

	მასალის ჩარჩო (B), ერთმაგი შეშინვა (1G), ორმაგი შეშინვა (2G), სამმაგი შეშინვა (3G)
--	---

კარები							
კარების მდგომარეობის ზოგადი შეფასება				მეტალო-პლასტმასი			
კარების ტიპი				ერთმაგი ჩარჩო ორმაგი შეშინვით			
კარებების რ-ბა	5	კარების საერთო ფართი	16.2	შ	თბოგადაცემის კოეფიციენტი U (საშუალო)	2,91	ვტ/შ K

სახურავი							
სახურავის მდგომარეობის ზოგადი შეფასება				დამაკმაყოფილებელი			
სახურავის მთლიანი ფართი	663		შ <sup>2</sup>	თბოგადაცემის კოეფიციენტი U (საშუალო)	1.2		ვტ/შ K
სახურავის ტიპი	მასალის ტიპი	იზოლაციის ტიპი	იზოლაციის სისქე მ	ფილის სისქე მ	საშ. ტემპ. °C	ფართი შ	U ვტ/შ K
სახურავი სხვენით	m1	მინაბამბა	5სმ				0.7
სულ							
მასალის ტიპი m1	10 მმ-იანი ფანერა						
იზოლაციის ტიპი							

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

იატაკი (თბოდანაკარგებით ნიადაგიდან, ან გაუმთბარი, ცივი სარდაფიდან)				
იატაკის მდგომარეობის ზოგადი შეფასება			არადამაკმაყოფილებელი	
იატაკის მთლიანი ფართი	663	შ	თბოგადაცემის კოეფიციენტი U (საშუალო)	1.1 ვტ/შ K
იატაკის ტიპი	იატაკი ქვეშ არის სარდაფი			
იატაკის სამშენებლო მასალა				

## 5.2 გათბობის სისტემა

ცაგერის 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/(მ<sup>2</sup>.წელი).

## 5.4 განათების სისტემა

სანათი	რ-ბა ცალი	დადგმული სიმძლავრე კვტ	საშუალო დატვირთვა კვტ/მ <sup>2</sup>	კონტროლის ტიპი/შენიშვნა
ვარვარა 100 ვტ	200	20	10.0	
სხვა ენერგოეფექტური ნათურები	-	-		
<b>სულ</b>	<b>200</b>	<b>20</b>	<b>10.0</b>	

განათება		
საშუალო მოთხოვნა	4.0	კვტ/მ <sup>2</sup>
მუშაობის პერიოდი	70	სთ/კვირა
მუშაობის პერიოდი	52	კვირა/წელი
მაქს. ერთდროული დატვირთვა	7.0	კვტ/მ <sup>2</sup>

## 5.5 სხვადასხვა

სხვადასხვა მოწყობილობები	გამოყენებული რ-ბა ცალი	დადგმული სიმძლავრე კვტ	საშუალო დატვირთვა კვტ/მ <sup>2</sup>	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 ანალიზატორი	1	6.5	0.1	
სისხლის აპარატი	2	0.2	1.0	
სხვა სამედიცინო მოწყობილობები		50	2.5	
<b>სულ</b>		<b>120</b>	<b>8.1</b>	

სხვა გამოყენებული მოწყობილობები		
საშუალო მოთხოვნა	4.0	კტ/შ
მუშაობის პერიოდი	70	სთ/კვირა
მუშაობის პერიოდი	52	კვირა/წელი
მაქს. ერთდროული დატვირთვა	5.0	კტ/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
დიზელი	38500	კვ/ლიტრი	ანუ 10.7 კვტ*სთ/კვ

ელექტროენერჯის ტარიფი 0.168 ლარი/კვტ\*სთ.  
 დიზელის საწვავის ღირებულება 2.1 ლარი/ლიტრი;  
 თბური ენერჯის ღირებულება  $2.1/(10.7*0.85)=0.23$  ლარი/კვტ\*სთ.

სავადმყოფოში დიზელის საწვავთან ერთად თბური ენერჯის გენერაციისათვის გამოყენებული იქნება ელექტროენერჯიც. ამიტომ, თბური ენერჯის ღირებულება ჩვენს მიერ გამოთვლილი იქნა შეწონილი ტარიფიდან და მან შეადგინა 0.2 ლარი/კვტ.სთ-ზე.

### 6.2 ენერჯის გამოთვლილი და საბაზო მოხმარება

საბაზო ენერჯია, რომელიც საჭიროა ცაგერის საავადმყოფოს ფუნქციონირების ნორმალური პირობების უზრუნველსაყოფად შეადგენს ადგილობრივი გათბობის სისტემისათვის დაახლოებით 383402 კვტ\*სთ/წ, ცხელწყალმომარაგებისთვის 104824 კვტ\*სთ/წ და განათებაზე ელექტროენერჯისათვის 43559 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.

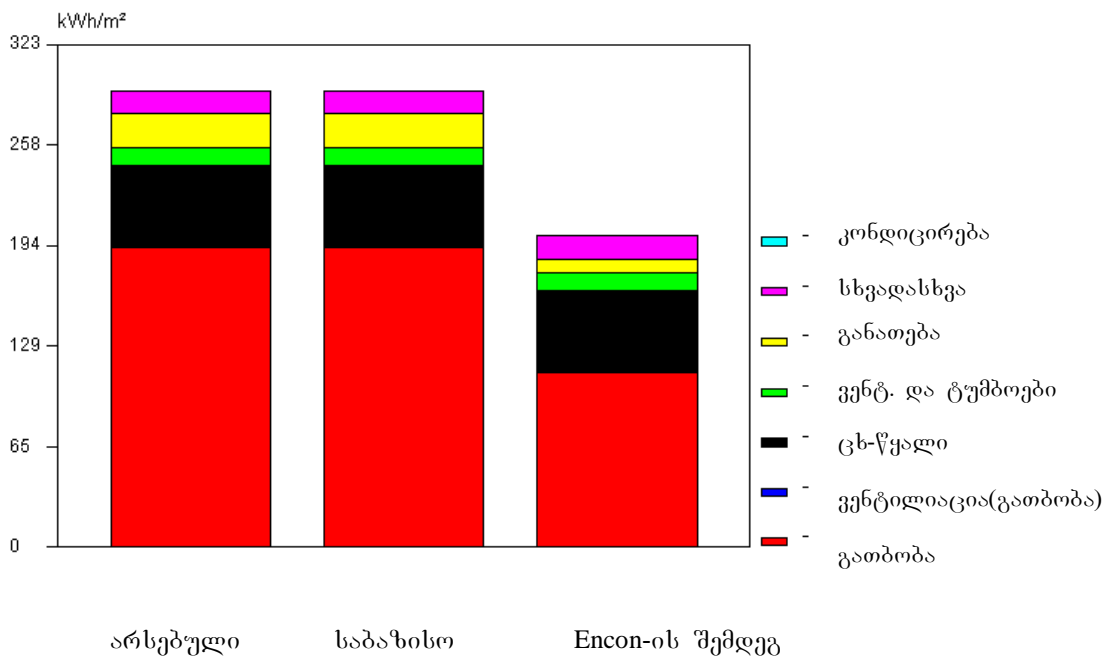
## ენერგობიუჯეტი

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 <sup>2</sup> წელი]	ემ ღონისძიებებამდე გაზომილი [კვტ*სთ/მ <sup>2</sup> წელი]	ემ ღონისძიებებამდე საბაზო [კვტ*სთ/მ <sup>2</sup> წელი]	ემ და რეკონსტრუქციის შემდეგ [კვტ*სთ/მ <sup>2</sup> წელი]
გათბობა	192.8	192.8	192.8	112.2
ვენტილაცია	0	0	0	0
ცხელწყალმომარაგება	52.7	52.7	52.7	52.7
ტუმბოები	11.2	11.2	11.2	11.2
განათება	21.9	21.9	21.9	9.1
სხვადასხვა	14.7	14.7	14.7	14.7
კონდიციონერება	0	0	0	0
სულ	293.2	293.2	293.2	199.9
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	383402	383402	383402	223178
ვენტილაცია	0	0	0	0
ცხელწყალმომარაგება	104824	104824	104824	104824
ტუმბოები	22187	22187	22187	22187
განათება	43559	43559	43559	18151
სხვადასხვა	29247	29247	29247	29247
კონდიციონერება	0	0	0	0
სულ	583219	583219	583219	397587

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

ენერგიის 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 ენერგიის მოხმარება.

სვეტი „ეე ღონისძიებების გატარების შემდეგ“ წარმოდგენილია ენერგიის 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	185632	კვტ*სთ/წ
წმინდა დანახოვი	36930	ლარი/წ
ინვესტიცია	81721	ლარი
ამოგების პერიოდი	2.2	წელი

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

ეე პოტენციალი-ენერჯო აუდიტი						
ცაგერის საავადმყოფო			გასათბობი ფართობი: 1989 მ <sup>2</sup>			
ეე ღონისძიება		ინვესტიცია [ლარი]	წმინდა დანახოვი [კვტ*სთ/წ]	წმინდა დანახოვი [ლარი / წ]	ამოგება [წ]	NPVQ*
1	კედლების თბოიზოლაცია	26875	91970	18394	1.5	8.72
2	ჭერის თბოიზოლაცია	10046	33505	6701	1.5	8.44
3	განათების ახალი სისტემის დაყენება	2200	6120	1028	2.1	0.31
4	ჰელიოსისტემა	42600	54037	10807	3.9	2.6
მომგებიანი ეე ღონისძიება						
1	კედლების თბოიზოლაცია	26875	91970	18394	1.5	8.72
2	ჭერის თბოიზოლაცია	10046	33505	6701	1.5	8.44
3	განათების ახალი სისტემის დაყენება	2200	6120	1028	2.1	0.31
4	ჰელიოსისტემა	42600	54037	10807	3.9	2.6
<b>სულ - ყველა ღონისძიება</b>		<b>81721</b>	<b>185632</b>	<b>36930</b>	<b>2.2</b>	

\* 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.

CO<sub>2</sub>-ს ემისიის შემცირება, რომელიც მოხდება ენერჯოაუდიტით გათვალისწინებული ყველა ღონისძიების გატარების შედეგად, შეფასებულია როგორც 492.06 ტონა/წ. ეს რიცხვები აღებულია ბოლო ცხრილიდან (იხ. თავი „ეკოლოგიური სარგებელი“). ენერჯის სახეებზე გაყოფილი დანახოვი გამრავლებულია CO<sub>2</sub>-ს ემისიის კოეფიციენტებზე. შემდეგ მოხდა მათი შეჯამება და შენობის მთლიან ფართზე გამრავლება (1989 მ<sup>2</sup>):

$12.8 \times 0.399 = 5.107$  (კგ/მ<sup>2</sup> წ)  
 $80.6 \times 3.006 = 242.28$  (კგ/მ<sup>2</sup> წ)  
 $5.107 + 242.28 = 247.39$  (კგ/მ<sup>2</sup> წ)  
 $247.39 \times 1989 = 492.06$  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
<b>არსებული სიტუაცია</b>	
საავადმყოფოს კედლები აშენებულია აგურის გამოყენებით სისქით 0.4 მ.	
<b>ღონისძიების შეფასება</b>	
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.	
<b>დანაზოგის გაანგარიშება (ENSI საკვანძო რიცხვების კომპიუტერული პროგრამით ან სხვა საშუალებით)</b>	
აღნიშნული ღონისძიება მოითხოვს 1035 მ <sup>2</sup> კედლების დაფარვას იზოლაციით.	
-	წყალგაუმტარი საღებავი "Primary", ინვესტიცია 6 ლ/მ <sup>2</sup> x 1035 = 6210 ლარი;
-	თბოიზოლაცია, ინვესტიცია 2.7 ლ/ მ <sup>2</sup> x 1035= 2795 ლარი.
-	პლასტმასის ბადე, ინვესტიცია 1 ლ/ მ <sup>2</sup> x 1035=1035 ლარი.
-	ხის მასალა, ინვესტიცია 1.8 ლ/მ <sup>2</sup> x 1035=1863 ლარი;
-	ბათქაში, ინვესტიცია 6.5 ლ/ მ <sup>2</sup> x 1035 =6727 ლარი.
-	მუშის ხელფასი, ინვესტიცია 7 ლ/ მ <sup>2</sup> x 1035=7245 ლარი.



<b>ჯამური ინვესტიცია შეადგენს 25875 ლარს.</b>		
კომპიუტერული პროგრამით გამოთვლილი დაზოგილი ენერჯის რაოდენობა 91970 კვტ*სთ/წ-ს შეადგენს. ფულად გამოსახულებაში იგი $91970 \times 0.2 = 18394$ ლარს შეადგენს, (0.2 ლარი წარმოადგენს თბური ენერჯის ფასს კვტ*სთ-ზე).		
<b>ინვესტიცია:</b>		
პროექტირება/დაგეგმვა	50	ლარი
პროექტის მართვა	50	ლარი
<b>კედლების იზოლაცია-მონტაჟი</b>	258	ლარი
კონტროლი და გამოცდა		ლარი
დოკუმენტაცია		ლარი
სხვა ხარჯები		ლარი
<b>სრული ინვესტიცია</b>	<b>26</b>	<b>ლარი</b>
<b>ექსპლუატაციისა და მომსახურების ხარჯები, წელი</b>	<b>0</b>	<b>ლარი /წ</b>
<b>წმინდა დანახოგი</b>		<b>ლარი /წ</b>
<b>ეკონომიკური ექსპლუატაციის ხანგრძლივობა</b>	<b>20</b>	<b>წ</b>

<b>ღონისძიება 2. - ჭერის თბოიზოლაცია</b>		
<b>არსებული სიტუაცია</b> სახურავი სხვენით განლაგებულია ტექნიკური სართულის ზემოთ. თბოგადაცემის კოეფიციენტი $\Sigma$ (საშუალო) განისაზღვრა როგორც <b>1.2 ვტ/მ<sup>2</sup> K</b> , სახურავის მასალის შესახებ ინფორმაციაზე და ობიექტის დათვალიერებაზე დაყრდნობით.		
<b>ღონისძიების შეფასება</b> შენობის რეკონსტრუქციას გათვალისწინებულია ტექნიკური სართულის ჭერი დაიფაროს ბაზალტის ან მინა ბამბის 5 სანტიმეტრიანი იზოლაციით და დამცავი ხის მასალით. ამ ღონისძიებით თბოგადაცემის კოეფიციენტი შემცირდება <b>0,7 ვტ/მ<sup>2</sup> K-მდე</b> .		
<b>დანახოვის გაანგარიშება (ENSI საკვანძო რიცხვების კომპიუტერული პროგრამით ან სხვა საშუალებით)</b> აღნიშნული ღონისძიება მოითხოვს 663 მ <sup>2</sup> ჭერის დაფარვას იზოლაციით. -მუყაოთაბაშირი, ინვესტიცია $12 \text{ ლ/მ}^2 \times 663 = 7956$ ლარი; -თბოიზოლაცია, ინვესტიცია $2.7 \text{ ლ/მ}^2 \times 663 = 1790$ ლარი.		
<b>ჯამური ინვესტიცია შეადგენს 9746 ლარს.</b> კომპიუტერული პროგრამით გამოთვლილი დაზოგილი ენერჯის რაოდენობა 33506 კვტ*სთ/წ-ს შეადგენს. ფულად გამოსახულებაში იგი $33506 \times 0.2 = 6701$ ლარს შეადგენს.		
<b>ინვესტიცია:</b>		
პროექტირება/დაგეგმვა	200	ლარი
პროექტის მართვა	100	ლარი
<b>ჭერის თბოიზოლაცია</b>	<b>9746</b>	<b>ლარი</b>
დოკუმენტაცია	0	ლარი

სრული ინვესტიცია	10046	ლარი
ექსპლუატაციისა და მომსახურების ხარჯები, წელი	0	ლარი/წ
წმინდა დანაზოგი	6701	ლარი/წ
ეკონომიკური ექსპლუატაციის ხანგრძლივობა	20	წ

**ღონისძიებება 3. - განათების ახალი სისტემის დამონტაჟება**

**არსებული მდგომარეობა**

საავადმყოფოს განათების სისტემაში გამოიყენებოდა 200 ცალი ნათურა.

**ღონისძიების აღწერა**

ენერგოაუდიტის გუნდმა მიიღო გადაწყვეტილება საავადმყოფოში კომფორტული პირობების შესაქმნელად განათების სისტემაში გამოყენებული იქნას მთლიანად ეკონომნათურები.

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

განათების სისტემის საბაზისო ელექტროენერგიის რაოდენობა შეადგენს 43559 კვტ\*სთ/წ. განათების ახალი სისტემის ფლუორესენტური სანათებით დამონაჟების შემთხვევაში, მიღებული ენერგიის დანაზოგი გათვლილი იყო კომპიუტერული პროგრამით და შეადგენს 6120 კვტ\*სთ/წ. ელექტროენერგიის არსებული ტარიფით ფულად გამოსახულებაში ეს დანაზოგი შეადგენს  $6120 * 0.168 = 1028$  ლარს.

განათების არსებული სისტემის ეფექტური სისტემით შეცვლის ინვესტიცია 2000 ლარს შეადგენს :

- 200 ფლუორესენტური ნათურები (10 ლარი/ცალი)- 2000 ლარი.

**ინვესტიცია:**

პროექტირება/დაგეგმვა	100	ლარი
პროექტის მართვა	100	ლარი
განათების ფლუორესენტური ნათურები	2000	ლარი
საჭირო კომპონენტები	0	ლარი
კონტროლი და გამოცდა	0	ლარი
დოკუმენტაცია	0	ლარი
<b>სულ ინვესტიცია</b>	<b>2200</b>	<b>ლარი</b>
ექსპლუატაციისა და მომსახურების ხარჯები, წელი		ლარი/წ
წმინდა დანაზოგი	1028	ლარი/წ
ეკონომიკური ექსპლუატაციის ვადა	3	

**ღონისძიება 4. - ჰელიოსისტემის გამოყენება გათბობა-ცხელწყალმომარაგებაში**

**არსებული სიტუაცია**

გათბობად საავადმყოფოში იყენებდნენ ელექტრო გამათბობლებს და თუნუქის შეშის ღუმელებს, რის გამოც შეუძლებელია სტანდარტული ტემპერატურის შენარჩუნება და კონტროლი შენობაში.

**ღონისძიების შეფასება**

სავადმყოფოში გათბობა-ცხელწყალმომარაგებისათვის გათვალისწინებულია დიზელის საწვავზე მომუშავე ახალი თანამედროვე სისტემების დამონტაჟება, რომელთაც გააჩნიათ არა ნაკლებ 85 % ეფექტურობა. ამავე დროს მოხდება მისი ჩანაცვლება ელექტროენერჯით. ამდენად, თბური ენერჯის ღირებულება ჩვენს მიერ გამოთვლილი იქნა შეწონილი ტარიფიდან და მან შეადგინა 0.2 ლარი/კვტ.სთ-ზე.

ზემო აღნიშნული ღონისძიების გარდა მიზანშეწონილად მიგვაჩნია ამ სისტემის ნაწილობრივი ჩანაცვლება ჰელიოსისტემით, რომლებიც წლიურად ერთ მოდულზე საშუალოდ დაზოგვს 2100 კვტ\*სთ თბურ ენერჯიას.

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

აღნიშნული ღონისძიება მოითხოვს 25 ცალი მზის ვაკუუმური ტიპის კოლექტორის დამონტაჟებას.

-ვაკუუმური ტიპის კოლექტორი, ინვესტიცია 25 x1400 ლარი/ცალი=35000 ლარი;

-ტუმბო, ინვესტიცია 200 ლარი;

-სააკუმულაციო ავზი 2000 ლარი;

-მონტაჟი, ინვესტიცია 5000 ლარი.

**ჯამური ინვესტიცია შეადგენს 42200 ლარს.**

კომპიუტერული პროგრამით გამოთვლილი დაზოგილი ენერჯიის რაოდენობა 54037 კვტ\*სთ/წ-ს შეადგენს. ფულად გამოსახულებაში იგი  $54037 \times 0.2 = 10807$  ლარს შეადგენს,

**ინვესტიცია:**

პროექტირება/დაგეგმვა	300	ლარი
პროექტის მართვა	100	ლარი
<b>ჰელიო სისტემა და მონტაჟი</b>	<b>42200</b>	<b>ლარი</b>
კონტროლი და გამოცდა		ლარი
დოკუმენტაცია		ლარი
სხვა ხარჯები		ლარი
<b>სრული ინვესტიცია</b>	<b>42600</b>	<b>ლარი</b>
<b>ექსპლუატაციისა და მომსახურების ხარჯები, წელი</b>	<b>0</b>	<b>ლარი /წ</b>
<b>წმინდა დანაზოგი</b>	<b>10807</b>	<b>ლარი /წ</b>
<b>ეკონომიკური ექსპლუატაციის ხანგრძლივობა</b>	<b>20</b>	<b>წ</b>

## 9. ეკოლოგიური სარგებელი

მიწოდებული ენერჯის დანაზოგი და CO<sub>2</sub>-ის ემისიის თანხმსლები შემცირება F=1989 მ<sup>2</sup> ფართობიდან, რომელიც უკავია საავადმყოფოს შეადგენს:

	ენერგომატარებელი				
	ცენტრალური გათობა	ელ.ენერჯია	დიზელის	თხევადი საწვავი	სხვა
არსებული მდგომარეობა (კვტს/მ <sup>2</sup> წ)	-	21.9	192.8		
ეე და სარეკონსტრუქციო ღონისძიებების შემდეგ (კვტს/მ <sup>2</sup> წ)	-	9.1	112.2		
დანაზოგი (კვტს/მ <sup>2</sup> წ)	-	12.8	80.6		
დანაზოგი (კვტს/წ)	-	25408	160224		
CO <sub>2</sub> ემისიის კოეფიციენტი (კგ/კვტსთ)	-	<b>0,3999</b>	<b>3.006</b>		
CO <sub>2</sub> ემისიის შემცირება (კგ/მ <sup>2</sup> წ)	-	5.107	242.28		
CO <sub>2</sub> ემისიის შემცირება (ტ/წ)	492.06				

CO<sub>2</sub>-ის ემისიის შემცირება, რომლის მიღწევა ხდება ენერგოაუდიტის მეშვეობით განსაზღვრული ენერგოეფექტური ღონისძიებების რეალიზაციის შედეგად, შეფასებულია როგორც 492.06 ტ/წ.

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

$$80.6 \times 3.006 = 242.28 \text{ (კგ/მ}^2 \text{ წ)}$$

$$5.107 + 242.28 = 247.39 \text{ (კგ/მ}^2 \text{ წ)}$$

$$247.39 \times 1989 = 492.06 \text{ ტ/წ}$$

ცაგერის საავადმყოფოს ფოტომასალები

