



USAID
FROM THE AMERICAN PEOPLE



WINROCK
INTERNATIONAL
GEORGIA

თანამედროვე ენერგოეფექტური ტექნოლოგიებისა და ბანათების ინიციატივა

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

ონის 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.

ონის საავადმყოფოს ენერგოაუდიტის ანგარიში

დამკვეთი: ამერიკის შეერთებული
შტატების საერთაშორისო
განვითარების სააგენტო/კავკასია

შემსრულებელი: თანამედროვე
ენერგოეფექტური ტექნოლოგიების
და განათების ინიციატივა

საქართველო, თბილისი 0131,
გიორგი ბალანჩინის ქ. №11

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.
თბილისი

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.....	12
6.1 გაზომილი ენერჯის მოხმარება	12
7. ენერგოეფექტურობის პოტენციალი.....	14
8. ენერგოეფექტური ღონისძიებები	16
8.1 ღონისძიებების ჩამონათვალი	16
8.2 ღონისძიებები.....	16
9. ეკოლოგიური სარგებელი.....	19

1 რეზიუმე

საბაზო ენერჯია, რომელიც საჭიროა ონის საავადმყოფოს ფუნქციონირების ნორმალური პირობების უზრუნველსაყოფად შეადგენს ადგილობრივი გათბობის სისტემისათვის დაახლოებით 313461 კვტ*სთ/წ, ცხელწყალმომარაგებისთვის 63242 კვტ*სთ/წ და განათებაზე ელექტროენერჯიისათვის 26280 კვტ*სთ/წ.

ენერგოაუდიტის შედეგად გამოვლინდა ენერგოეფექტურობის ამაღლების მნიშვნელოვანი პოტენციალი საავადმყოფოს შენობისათვის:

მიწოდებული ენერჯიის დანახოვი	145918 კვტ*სთ/წ
წმინდა დანახოვი	29071 ლარი/წ
ინვესტიცია	60145 ლარი
ამოგების პერიოდი	2.1 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						
ონის საავადმყოფო			გასათბობი 1200 მ ² ფართობი:			
ეე ღონისძიება		ინვესტიცია [ლარი]	წმინდა დანაზოგი [კვტ*სთ/წ] [ლარი / წ]		ამოგება [წ]	NPVQ*
1	კედლების თბოიზოლაცია	18025	68328	13665	1.3	9.77
2.	ჭერის თბოიზოლაცია	9020	30421	6084	1.5	8.57
3.	განათების ახალი სისტემის დაყენება	700	3465	582	1.2	1.32
4.	ჰელიოსისტემა	32400	43704	8740	3.7	2.83
მომგებიანი ეე ღონისძიება						
1	კედლების თბოიზოლაცია	18025	68328	13665	1.3	9.77
2.	ჭერის თბოიზოლაცია	9020	30421	6084	1.5	8.57
3.	განათების ახალი სისტემის დაყენება	700	3465	582	1.2	1.32
4.	ჰელიოსისტემა	32400	43704	8740	3.7	2.83
სულ - ყველა ღონისძიება		60145	145918	29071	2.1	

* ეფუძნება 3.5 % რეალურ საპროცენტო განაკვეთს

2 შესავალი

2.1 პროექტის წინაპირობები

ონის 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.

შენობა, რომელიც ადრე ფუნქციონირებდა როგორც პოლიკლინიკა ექსპლუატაციაში შევიდა 1975 წელს, შემდგომ მისი გარემონტება აღარ მომხდარა. გათბობის ცენტრალური სისტემა არ მუშაობდა 1992-იანი წლებიდან. ცხელწყალმომარაგების სისტემა ფუნქციონირებდა მზის ენერჯის მეშვეობით 1994 წლამდე. შემდგომ წლებში გათბობა და ცხელი წყლის მოხმარება ხორცილდებოდა თუნუქის ღუმელებისა და ელექტრო გამაცხელებლების მეშვეობით.

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

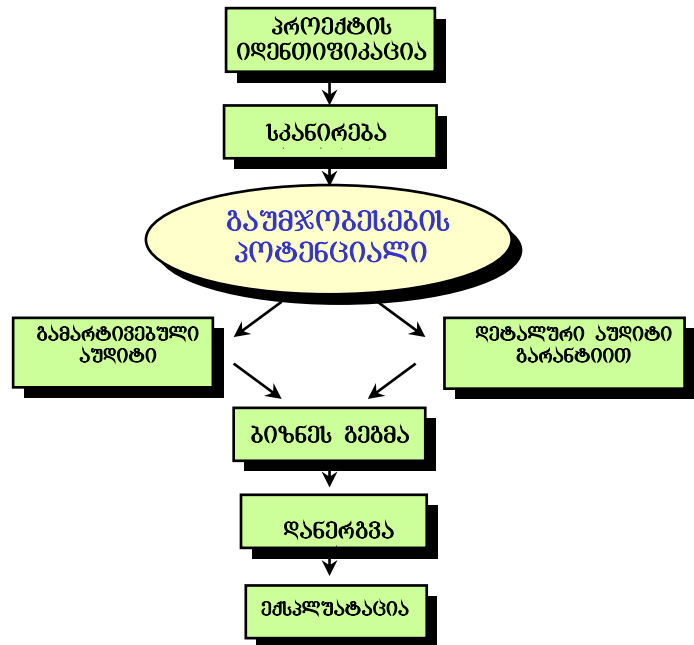
პროექტის მიზანია ენერჯიაზე გაწეული დანახარჯების შემცირება, შენობის შიდა მიკროკლიმატური პირობების გაუმჯობესება, შენობის ექსპლუატაციის ეფექტურობის ამაღლება.

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 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:

მისამართი:	ქ. ონი ,რუსთაველის ქ.
საკონტაქტო პირი:	არჩილი ახალკაცი
ტელეფონი:	897 00 19 10
	aakhalkatsi@alliancemed.ge
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) 220 67 73 (ოფისი)
ფაქსი:	(99532) 242 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
როლი პროექტში:	ენერგოაუდიტის გუნდის წევრი, პასუხისმგებელი შენობის ინსპექტირებაზე და ენერგოაუდიტის ჩატარებაზე.
კონსულტანტი	პ. გაგნიძე ენერგოაუდიტორი
როლი პროექტში:	ენერგოაუდიტის გუნდის წევრი, პასუხისმგებელი შენობის 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	ონის საავადმყოფო			
აშენების თარიღი	1975 წ.	ამჟამად ექსპლუატაციაში		
	<i>სამუშაო დღეები</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>ადამიანი</i>		
საწოლების რაოდენობა	15	<i>ერთეული</i>		
საშუალო შიდა ტემპერატურა 21 °C				

შენობის მონაცემები

საერთო ფართი	1200	შ	მეორე სართულის ფართი	600	შ
საერთო მოცულობა	4195	შ	ჭერის ფართობი	600	შ
იატაკის ფართი	600	შ	სართულების რ-ბა	2	

გარე კედლები							
კედლების მდგომარეობის ზოგადი შეფასება				საშუალო თბოტევადობა			
გარე კედლების საერთო ფართი	681			შ	თბოგადაცემის კოეფიციენტი საშუალო U (არსებული)	1.6	კვ/მ² K
ორიენტაცია	ჩ		ა		ს		დ
ჯამი	172		167		171		171
მასალის ტიპი m1	<p>კედელი არის აგურისგან და ბლოკისგან აშენებული, რომლის თბოგამტარობის კოეფიციენტი $\lambda=0.9$ ვტ/მ*K. სისქე შეადგენს $\delta=0.4$ მ, გარე ბათქაში: ცემენტის ქვიშიანი დუღაბი $\delta=0.02$ მ, $\lambda=0.93$ ვტ/მ*K. კედლის გარე ზედაპირზე საჭიროა გაკეთდეს იზოლაციის ფენა სისქით $\delta=0.05$ მ, $\lambda=0.05$ ვტ/მ*K.</p> <p>საჭირო თერმული წინაღობა გამოითვლება, როგორც $R_0=1/8.7 + 0.4/0.9+0.02/0.93+0.05/0.05 + 0.01/0.8+1/23 = 1.64$ მ²* K/ვტ თბოგადაცემის კოეფიციენტი შეადგენს: $U= 1/1.64= 0.61$ ვტ/მ²* K</p>						

ფანჯრები								
ფანჯრების მდგომარეობის ზოგადი შეფასება					მეტალო-პლასტმასი ორმაგი შუშით			
ფანჯრების საერთო ფართი				67	შ	თბოგადაცემის კოეფიციენტი U(არსებული)	3.0	კვ/მ² K
ორიენტაცია	მასალა ¹	ტიპი ²	ზომა A x B	ფართობი	რ-ბა	მზის ენერჯის წილი g	გრძივი მეტრი	U (საშუალო)
			მ	შ	ცალი		მ	კვ/მ²K
ჩ	P	2G	0.8x1.8 1.33x1.8	8.64 14.4	6 6	0.62		3
ა	P	2G	1.8x3.33 0.8x1.8 1.45x2.013	5.94 2.88 2.91	1 2 1	0.62		3

ს	P	2G	0.8x1.8 1.33x1.8 3x1.8	8.64 4.788 10.8	6 2 2	0,62		3
დ	P	2G	0.8x1.8 0.8x1.3	7.2 1.04	5 1	0.62		3
სულ				67	32			
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	4	კარების ფართი	საერთო	6.5	შ	თბოგადაცემის კოეფიციენტი U (საშუალო)	2,91	კვ/შ K

სახურავი							
სახურავის მდგომარეობის ზოგადი შეფასება				დამაკმაყოფილებელი			
სახურავის მთლიანი ფართი	600			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
შულ							
მასალის ტიპი m1	10 მმ-იანი ფანერა						
იზოლაციის ტიპი							

სახურავი სხვენით განლაგებულია გასათბობი სართულის ზემოთ. თბოგადაცემის კოეფიციენტი U (საშუალო) განისაზღვრა როგორც **1.2 კვ/შ² K**, სახურავის მასალის შესახებ ინფორმაციაზე და ობიექტის დათვალიერებაზე დაყრდნობით.

იატაკი (თბოღანაკარგებით ნიადაგიდან, ან გაუმთბარი, ცივი სარდაფიდან)				
იატაკის მდგომარეობის ზოგადი შეფასება		დამაკმაყოფილებელი		
იატაკის მთლიანი ფართი	600	შ	თბოგადაცემის კოეფიციენტი Σ (საშუალო)	1.1
იატაკის ტიპი	იატაკი მიწის ზედაპირზეა			
იატაკის სამშენებლო მასალა				

5.2 გათბობის სისტემა

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

5.3 ცხელწყალმომარაგების სისტემა

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

5.4 განათების სისტემა

სანათი	რ-ბა ცალი	დადგმული სიმძლავრე კვტ	საშუალო დატვირთვა კვტ/მ ²	კონტროლის ტიპი/შენიშვნა
ვარვარა 100 ვტ	70	7	5.8	
სხვა ენერგოეფექტური ნათურები	-	-		
სულ	70	7	5.8	

განათება		
საშუალო მოთხოვნა	5.0	კვტ/მ ²
მუშაობის პერიოდი	70	სთ/კვირა
მუშაობის პერიოდი	52	კვირა/წელი
მაქს. ერთდროული დატვირთვა	6.0	კვტ/მ ²

5.5 სხვადასხვა

სხვადასხვა მოწყობილობები	გამოყენებული რ-ბა ცალი	დადგმული სიმძლავრე კვტ	საშუალო დატვირთვა ვტ/შ	შენიშვნა
კომპიუტერები	1	0.2	0.15	
რენტგენის აპარატი	1	63	5.2	
ექოსკოპიის აპარატი	1	0.25	0.2	
ცენტრიფუგა	1	0.15	0.12	
შარდის ანალიზატორი	1	6.5	0.54	
სისხლის აპარატი	2	0.2	0.2	
სხვა სამედიცინო მოწყობილობები		30	2.5	
სულ		100.3	8.9	

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

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 ელექტროენერჯიაც. 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 ონის საავადმყოფოს ფუნქციონირების ნორმალური პირობების უზრუნველსაყოფად შეადგენს ადგილობრივი გათბობის სისტემისათვის დაახლოებით **313461** კვტ*სთ/წ, ცხელწყალმომარაგებისთვის **63242** კვტ*სთ/წ და განათებაზე ელექტროენერჯისათვის **26280** კვტ*სთ/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

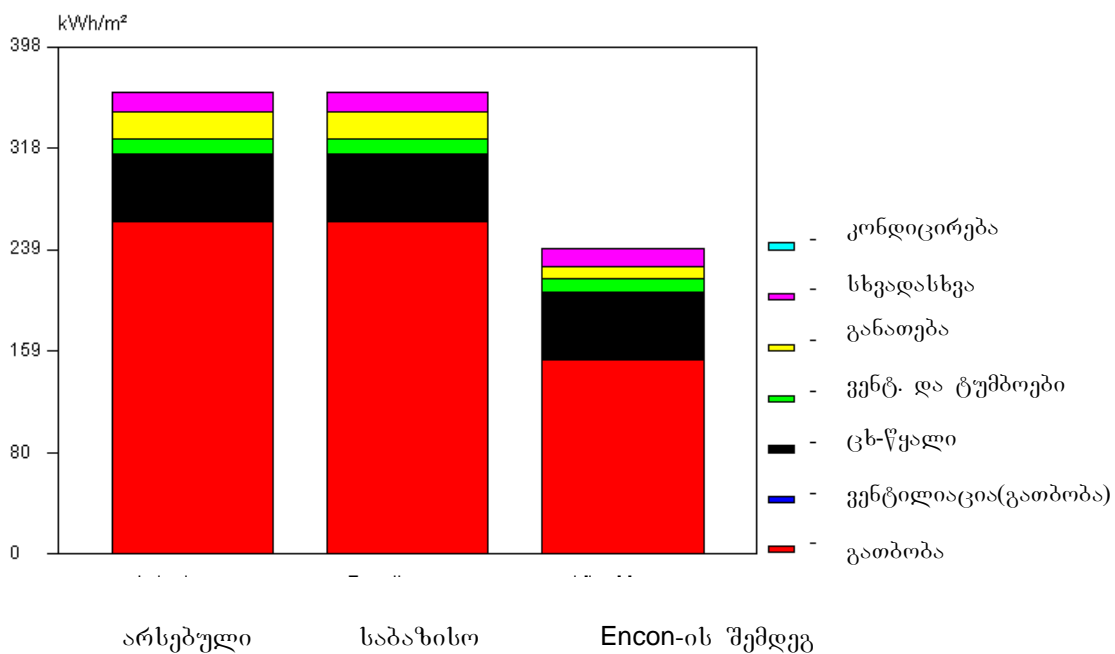
გამოთვლილი და გაზომილი ენერჯის მოხმარება ენერგოეფექტური ღონისძიებებისა და რეკონსტრუქციის ჩატარებამდე და ჩატარების შემდეგ დაჯამებულია ქვემოთ მოყვანილ ენერგობიუჯეტის ცხრილში:

ენერგობიუჯეტი - ენერგოაუდიტი				
ბიუჯეტის კომპონენტები	მე ღონისძიებებამ დე გამოთვლილი [კვტ*სთ/მ ² წელი]	მე ღონისძიებებამდე გაზომილი [კვტ*სთ/მ ² წელი]	მე ღონისძიებებამდე საბაზო [კვტ*სთ/მ ² წელი]	მე და რეკონსტრუქციის შემდეგ [კვტ*სთ/მ ² წელი]
გათბობა	261.2	261.2	261.2	152.4
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	361.7	361.7	361.7	240.1
ენერგობიუჯეტი - ენერგოაუდიტი				
ბიუჯეტის კომპონენტები	მე ღონისძიებებამ დე გამოთვლილი [კვტ*სთ/ წელი]	მე ღონისძიებებამდე გაზომილი [კვტ*სთ/ წელი]	მე ღონისძიებებამდე საბაზო [კვტ*სთ/ წელი]	მე და რეკონსტრუქციის შემდეგ [კვტ*სთ/ წელი]
გათბობა	313461	313461	313461	182872
ვენტილაცია	0	0	0	0
ცხელწყალმომარაგება	63242	63242	63242	63242
ტუმბოები	13386	13386	13386	13386

განათება	26280	26280	26280	10950
სხვადასხვა	17645	17645	17645	17645
კონდიციონირება	0	0	0	0
სულ	434014	434014	434014	288096

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	145918	კვტ*სთ/წ
წმინდა დანახოვი	29071	ლარი/წ
ინვესტიცია	60145	ლარი
ამოგების პერიოდი	2.1	წელი

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

ეე პოტენციალი-ენერგო აუდიტი						
ონის საავადმყოფო		გასათბობი ფართობი: 1200 მ ²				
ეე ღონისძიება		ინვესტიცია	წმინდა დანახოვი		ამოგება	NPVQ*
		[ლარი]	[კვტ*სთ/წ]	[ლარი / წ]	[წ]	
1	კედლების თბოიზოლაცია	18025	68328	13665	1.3	9.77
2.	ჭერის თბოიზოლაცია	9020	30421	6084	1.5	8.57
3.	განათების ახალი სისტემის დაყენება	700	3465	582	1.2	1.32
4.	ჰელიოსისტემა	32400	43704	8740	3.7	2.83
მომგებიანი ეე ღონისძიება						
1	კედლების თბოიზოლაცია	18025	68328	13665	1.3	9.77
2.	ჭერის თბოიზოლაცია	9020	30421	6084	1.5	8.57
3.	განათების ახალი სისტემის დაყენება	700	3465	582	1.2	1.32
4.	ჰელიოსისტემა	32400	43704	8740	3.7	2.83
სულ - ყველა ღონისძიება		60145	145918	29071	2.1	

* 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 398.59 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 (1200 მ²):

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

$$108.8 \times 3.006 = 327.05 \text{ (კგ/მ}^2\text{წ)}$$

$$5.107 + 327.05 = 332.16 \text{ (კგ/მ}^2\text{წ)}$$

$$332.16 \times 1200 = 398.59 \text{ (ტ/წ)}$$

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 აგურისა და ბლოკის გამოყენებით სისქით 0.4 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 681 მ ² კედლების დაფარვას იზოლაციით. - წყალგაუმტარი საღებავი “Primary”, ინვესტიცია 6 ლ/მ ² x 681=4086 ლარი; - თბოიზოლაცია, ინვესტიცია 2.7 ლ/ მ ² x681 = 1838.7 ლარი. - პლასტმასის ბადე, ინვესტიცია 1 ლ/ მ ² x681=681 ლარი.

- ხის მასალა, ინვესტიცია $1.8 \text{ ლ/მ}^2 \times 681 = 1225.8$ ლარი;
- ბათქაში, ინვესტიცია $6.5 \text{ ლ/მ}^2 \times 681 = 4426.5$ ლარი.
- მუშის ხელფასი, ინვესტიცია $7 \text{ ლ/მ}^2 \times 681 = 4767$ ლარი.

ჯამური ინვესტიცია შეადგენს 17025 ლარს.

კომპიუტერული პროგრამით გამოთვლილი დაზოგილი ენერჯის რაოდენობა **68328** კვტ*სთ/წ-ს შეადგენს. ფულად გამოსახულებაში იგი $68328 \times 0.2 = 13665$ ლარს შეადგენს, (0.2 ლარი წარმოადგენს თბური ენერჯის ფასს კვტ*სთ-ზე).

ინვესტიცია:		
პროექტირება/დაგეგმვა	500	ლარი
პროექტის მართვა	500	ლარი
კედლების იზოლაცია-მონტაჟი	17025	ლარი
კონტროლი და გამოცდა		ლარი
დოკუმენტაცია		ლარი
სხვა ხარჯები		ლარი
სრული ინვესტიცია	18025	ლარი
ექსპლუატაციისა და მომსახურების ხარჯები, წელი	0	ლარი /წ
წმინდა დანახოვი	13665	ლარი /წ
ეკონომიკური ექსპლუატაციის ხანგრძლივობა	20	წ

ღონისძიება	2. - ჭერის თბოიზოლაცია
<p>არსებული სიტუაცია სახურავი სხვენით განლაგებულია გასათბობი სართულის ზემოთ. თბოგადაცემის კოეფიციენტი U (საშუალო) განისაზღვრა როგორც 1.2 ვტ/მ² K, სახურავის მასალის შესახებ ინფორმაციაზე და ობიექტის დათვალიერებაზე დაყრდნობით.</p>	
<p>ღონისძიების შეფასება შენობის რეკონსტრუქციისას გათვალისწინებულია ჭერი დაიფაროს ბაზალტის ან მინა ბამბის 5 სანტიმეტრიანი იზოლაციით და დამცავი ხის მასალით. ამ ღონისძიებით თბოგადაცემის კოეფიციენტი შემცირდება 0,7 ვტ/მ² K-მდე.</p>	
<p>დანახოვის გაანგარიშება (ENSI საკვანძო რიცხვების კომპიუტერული პროგრამით ან სხვა საშუალებით) აღნიშნული ღონისძიება მოითხოვს 600 მ² ჭერის დაფარვას იზოლაციით. -ხის მასალა, ინვესტიცია $12 \text{ ლ/მ}^2 \times 600 = 7200$ ლარი; -თბოიზოლაცია, ინვესტიცია $2.7 \text{ ლ/მ}^2 \times 600 = 1620$ ლარი.</p>	
<p>ჯამური ინვესტიცია შეადგენს 8820 ლარს.</p>	
<p>კომპიუტერული პროგრამით გამოთვლილი დაზოგილი ენერჯის რაოდენობა 30421 კვტ*სთ/წ-ს შეადგენს. ფულად გამოსახულებაში იგი $30421 \times 0.2 = 6084$ ლარს შეადგენს.</p>	
ინვესტიცია:	

პროექტირება/დაგეგმვა	100	ლარი
პროექტის მართვა	100	ლარი
ჭერის თბოიზოლაცია	8820	ლარი
დოკუმენტაცია	0	ლარი
სრული ინვესტიცია	9020	ლარი
ექსპლუატაციისა და მომსახურების ხარჯები, წელი	0	ლარი/წ
წმინდა დანაზოგი	6084	ლარი/წ
ეკონომიკური ექსპლუატაციის ხანგრძლივობა	20	წ

ღონისძიება 3. - განათების ახალი სისტემის დამონტაჟება		
არსებული მდგომარეობა		
საავადმყოფოს განათების სისტემაში გამოიყენებოდა 70 ცალი ნათურა.		
ღონისძიების აღწერა		
ენერგოაუდიტის გუნდმა მიიღო გადაწყვეტილება საავადმყოფოში კომფორტული პირობების შესაქმნელად განათების სისტემაში გამოიყენებული იქნას მთლიანად ეკონომიკური ნათურები.		
დანაზოგის გაანგარიშება (ENSI საკვანძო რიცხვების კომპიუტერული პროგრამით ან სხვა საშუალებით)		
განათების სისტემის საბაზისო ელექტროენერჯის რაოდენობა შეადგენს 26280 კვტ*სთ/წ. განათების ახალი სისტემის ფლუორესენტური სანათებით დამონტაჟების შემთხვევაში, მიღებული ენერჯის დანაზოგი გათვლილი იყო კომპიუტერული პროგრამით და შეადგენს 3465 კვტ*სთ/წ. ელექტროენერჯის არსებული ტარიფით ფულად გამოსახულებაში ეს დანაზოგი შეადგენს $3465 * 0.168 = 582$ ლარს.		
განათების არსებული სისტემის ეფექტური სისტემით შეცვლის ინვესტიცია 600 ლარს შეადგენს :		
- 60 ფლუორესენტური ნათურები (10 ლარი/ცალი)- 600 ლარი;		
ინვესტიცია:		
პროექტირება/დაგეგმვა	50	ლარი
პროექტის მართვა	50	ლარი
განათების ფლუორესენტური ნათურები	600	ლარი
საჭირო კომპონენტები	0	ლარი
კონტროლი და გამოცდა	0	ლარი
დოკუმენტაცია	0	ლარი
სულ ინვესტიცია	700	ლარი
ექსპლუატაციისა და მომსახურების ხარჯები, წელი	0	ლარი/წ
წმინდა დანაზოგი	582	ლარი/წ
ეკონომიკური ექსპლუატაციის ვადა	3	წ

ღონისძიება 4. - ჰელიოსისტემის გამოყენება გათბობა-ცხელწყალმომარაგებაში		
არსებული სიტუაცია		

გასათბობად 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 ელექტროენერგიით.

ზემოაღნიშნული ღონისძიების გარდა მიზანშეწონილად მიგვაჩნია ამ სისტემის ნაწილობრივი ჩანაცვლება ჰელიოსისტემებით, რომლებიც წლიურად ერთ მოღულზე საშუალოდ დაზოგავენ 2100 კვტ*სთ თბურ ენერგიას.

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

აღნიშნული ღონისძიება მოითხოვს 20 ცალი მზის ვაკუუმური ტიპის კოლექტორის დამონტაჟებას.

- ვაკუუმური ტიპის კოლექტორი, ინვესტიცია 20 x1400 ლარი/ცალი=28000 ლარი;
- ტუმბო, ინვესტიცია 200 ლარი;
- სააკუმულაციო ავზი 1000 ლარი;
- მონტაჟი, ინვესტიცია 3000 ლარი.

ჯამური ინვესტიცია შეადგენს 32200 ლარს.

კომპიუტერული პროგრამით გამოთვლილი დაზოგილი ენერგიის რაოდენობა 43704 კვტ*სთ/წ-ს შეადგენს. ფულად გამოსახულებაში იგი $43704 \times 0.2=8740$ ლარს შეადგენს,

ინვესტიცია:

პროექტირება/დაგეგმვა	100	ლარი
პროექტის მართვა	100	ლარი
ჰელიო სისტემა და მონტაჟი	3220	ლარი
კონტროლი და გამოცდა	0	ლარი
დოკუმენტაცია	0	ლარი
სხვა ხარჯები	0	ლარი
სრული ინვესტიცია	3240	ლარი
ექსპლუატაციისა და მომსახურების ხარჯები, წელი	0	ლარი /წ
წმინდა დანაზოგი	8740	ლარი /წ
ეკონომიკური ექსპლუატაციის ხანგრძლივობა	20	წ

9. ეკოლოგიური სარგებელი

მიწოდებული ენერგიის დანაზოგი და CO₂-ს ემისიის თანმხლები შემცირება 1200 მ² ფართობიდან შეადგენს:

ენერგომატარებელი					
	ცენტრალური გათბობა	ელ.ენერგია	დი.ზელი	თბევადი საწვავი	სხვა
არსებული მდგომარეობა (კვტს/მ ² წ)	-	21.9	261.2		
გე და სარეკონსტრუქციო ღონისძიებების შემდეგ (კვტს/მ ² წ)	-	9.1	152.4		
დანაზოგი (კვტს/მ ² წ)	-	12.8	108.8		
დანაზოგი (კვტს/წ)	-	15330	130589		
CO ₂ ემისიის კოეფიციენტი (კგ/კვტსთ)	-	0,3999	3.006		
CO ₂ ემისიის შემცირება (კგ/მ ² წ)	-	5.107	327.05		
CO ₂ ემისიის შემცირება (ტ/წ)	398.59				

CO₂-ის ემისიის შემცირება, რომლის მიღწევა ხდება ენერგოაუდიტის მეშვეობით განსაზღვრული ენერგოეფექტური ღონისძიებების რეალიზაციის შედეგად, შეფასებულია როგორც 398.59 ტ/წ.

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

$$108.8 \times 3.006 = 327.05 \text{ (კგ/მ}^2\text{წ)}$$

$$5.107 + 327.05 = 332.16 \text{ (კგ/მ}^2\text{წ)}$$

$$332.16 \times 1200 = 398.59 \text{ (ტ/წ)}$$

დანართი 1

ონის საავადმყოფოს ფოტომასალები

