



USAID
FROM THE AMERICAN PEOPLE



WINROCK
INTERNATIONAL
GEORGIA

თანამედროვე ენერგოეფექტური ტექნოლოგიების და განათების ინიციატივა

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

საბარეჯოს ზობადი პროფილის საავადმყოფოს ენერგოეფექტურობის
ანგარიში



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

საგარეჯოს ზოგადი პროფილის საავადმყოფოს ენერგოაუდიტის ანგარიში

დამკვეთი:

ამერიკის შეერთებული შტატების
საერთაშორისო განვითარების სააგენტო

საქართველო, თბილისი
ჯორჯ ბალანჩინის ქ. 11

შესრულებულია:

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

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

მომზადებულია მდგრადი განვითარების და პოლიტიკის ცენტრის მიერ ვინროკ
ინტერნეშენალისთვის

თებერვალი, 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.....	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.....	14
7. ენერგოეფექტურობის პოტენციალი.....	16
8. ენერგოეფექტური ღონისძიებები.....	17
8.1 ღონისძიებების ჩამონათვალი.....	17
8.2 ღონისძიებები.....	18
9. ეკოლოგიური სარგებელი.....	21
დანართი 1.....	22

1 რეზიუმე

საბაზო ენერჯია, რომელიც საჭიროა საგარეჯოს ზოგადი პროფილის საავადმყოფოს ფუნქციონირების ნორმალური პირობების უზრუნველსაყოფად შეადგენს ადგილობრივი გათბობის სისტემისათვის დაახლოებით 242170 კვტს/წ, ცხელწყალმომარაგებისთვის 9814 კვტს/წ და განათებაზე ელექტროენერჯიისათვის 36704 კვტს/წ.

ენერგოაუდიტის შედეგად გამოვლინდა ენერგოეფექტურობის ამადლების მნიშვნელოვანი პოტენციალი საავადმყოფოს შენობისათვის:

მიწოდებული ენერჯიის დანახოვი	72538	კვტ*სთ/წ
წმინდა დანახოვი	7570	ლარი/წ
ინვესტიცია	23046	ლარი
ამოგების პერიოდი	3.0	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 10.47% - საპროცენტო განაკვეთი მიღებულია 14%-იანი ნომინალური საპროცენტო განაკვეთიდან და 3.15 %-იანი რეალური ინფლაციის განაკვეთიდან.²

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

ქვემოთ მოყვანილია მომგებიანი ღონისძიებების გატარების შედეგად მიღებული დანახოვი დაყოფილი ენერჯიის სახეების მიხედვით.

ენერჯიის სახეები	ერთეული	არსებული (საბაზო)	ღონისძიებების შემდეგ	დანახოვი
ელექტროენერჯია	კვტს/წ	36704	12235	24469
ადგილობრივი გათბობა	კვტს/წ	242170	194101	48069

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 დამრგვალებულ იქნა 3.2% -მდე ENSI - ის ეკონომიკური პროგრამით.

ეე პოტენციალი-ენერგო აუდიტი						
საგარეჯოს ზოგადი პროფილის საავადმყოფო			გასათბობი ფართობი: 1676.2 მ²			
ეე ღონისძიება		ინვესტიცია [ლარი]	წმინდა დანახოვი [კვტს/წ] [ლარი / წ]		ამოგება [წ]	NPVQ*
1.	კედლების თბოიზოლაცია	15360	41270	3838	4.0	1.06
2.	ჭერის თბოიზოლაცია	5426	18975	1765	3.1	1.68
3.	განათების ახალი სისტემის დაყენება	2260	12293	1967	1.1	2.26
მომგებიანი ეე ღონისძიება						
1.	კედლების თბოიზოლაცია	15360	41270	3838	4.0	1.06
2.	ჭერის თბოიზოლაცია	5426	18975	1765	3.1	1.68
3.	განათების ახალი სისტემის დაყენება	2260	12293	1967	1.1	2.26
სულ		23046	72538	7570	3.0	

* ეფუძნება 10.47% რეალურ საპროცენტო განაკვეთს

2 შესავალი

2.1 პროექტის წინაპირობები

საგარეჯოს ზოგადი პროფილის 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.

საგარეჯოს ზოგადი პროფილის საავადმყოფოს შენობა ექსპლუატაციაში 1977 წელს შევიდა, შემდგომ კი მას 2006 წელს გარემონტდა მთლიანად გათბობის სისტემის ჩათვლით. საავადმყოფო ორსართულიანია, მთლიანი გასათბობი ფართობი 1676.2 მ² შეადგენს. საავადმყოფოში სტაციონარული ადგილების მაქსიმალური რაოდენობა შეადგენს 15 საწოლს.

საავადმყოფოს შენობას გაჩნია გათბობის სისტემა რომელსაც არ იყენებს 2007 წლიდან, დავალიანების გამო. დამოტაჟებულია თურქული საქვაბე, რომლის სიმძლავრეა 352 კვტ. დღესდღეობით საავადმყოფო თბება ელექტო ღუმელებით.

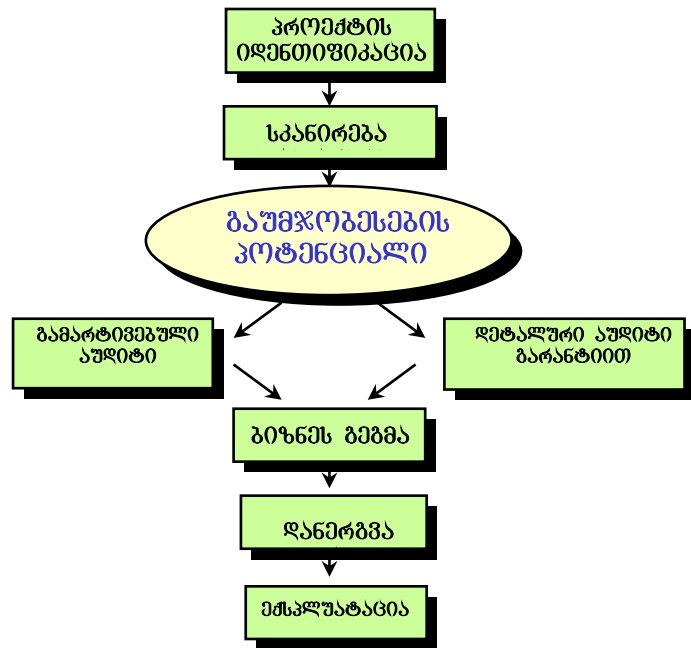
პროექტის მიზანია ენერგიაზე გაწეული დანახარჯების შემცირება, შენობის შიდა მიკროკლიმატური პირობების გაუმჯობესება, შენობის ექსპლუატაციის ეფექტურობის ამაღლება.

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:	საგარეჯოს ზოგადი პროფილის სააგადმყოფო
მისამართი:	საგარეჯო
საკონტაქტო პირი:	ალექსანდრე კუპატაძე
ტელეფონი:	898 49 82 38 (მობილური)
კლინიკა კურაციო - ჰოსპიტალური პროექტის მენეჯერი:	კობა ცხადაძე
ტელეფონი:	832 43 01 01 (5134) 877 93 11 77 (მობილური)
როლი პროექტში	ბენეფიციარი: საგარეჯოს ენერგომოხმარების შეფასების შედეგები მოხსენდება ენერგოაუდიტის ანგარიშის სახით
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 00 60
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:	
ტელეფონი:	897 12 03 32 (მობილური)
კონსულტანტი	პ. გაგნიძე ენერ. აუდიტის ექსპერტი ენერგოაუდიტის გუნდის წევრი, პასუხისმგებელი შენობის ინსპექტირებაზე და ენერგოაუდიტის ჩატარებაზე
როლი პროექტში:	
ტელეფონი:	851 34 04 77(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*

5 შენობის მდგომარეობის აღწერა

5.1 ზოგადი მდგომარეობა

შენობის ტიპი	საგარეჯოს სააგადმყოფო			
აშენების თარიღი	1977 წ.	სისტემატურად ექსპლუატაციაშია (წელი)		
	<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	72	ადამიანი		
საწოლების რაოდენობა	15	ერთეული		
საშუალო შიდა ტემპერატურა 21 °C				

შენობის მონაცემები

საერთო ფართი	1676.2	ჭ	პირველი სართულის ფართი	871.2	ჭ
საერთო მოცულობა	5029.2	ჭ	მეორე სართულის ფართი	805.2	ჭ
იატაკის ფართი	871.2	ჭ	სართულების რ-ბა	2	

გარე კედლები								
კედლების მდგომარეობის ზოგადი შეფასება					საშუალო თბოტევადობა			
გარე კედლების საერთო ფართი			728.7		შ	თბოგადაცემის კოეფიციენტი საშუალო, U (არსებული)	1.39	კვ/მ² K
ორიენტაცია	ჩ	ჩ-ა	ა	ს-ა	ს	ს-დ	დ	ჩ-დ
ჯამი	99.99		260.795		87.78		280.16	
მასალის ტიპი m1	<p>თბოგამტარობის კოეფიციენტი კედლების: კედელი არის აგურის $\lambda=0.75$ ვტ/მ²K სისქე შეადგენს $\delta=0.4$ მ, გარე ბათქაშო: ცემენტის ქვიშიანი დუღაბი $\delta=0.03$ მ, $\lambda=0.93$ ვტ/მ²K. შიდა ზედაპირზე გათვალისწინებულია იზოლაციის ფენა $\delta=0.05$ მ, $\lambda=0.055$ ვტ/მ²K.</p> <p>საჭირო თერმული წინააღობა გამოითვლება, როგორც</p> $R_0=1/8.7 + 0.4/0.75 + 0.03/0.93 + 0.05/0.055 + 0.01/0.8 + 1/23 = 1.645 \text{ მ}^2 \text{ K/ვტ}$ <p>თბოგადაცემის კოეფიციენტი შეადგენს: $U=1/1.645=0.61$ ვტ/მ²* K</p>							

ფანჯრები								
ფანჯრების მდგომარეობის ზოგადი შეფასება					მეტალო-პლასტმასი ორმაგი შუშით			
ფანჯრების საერთო ფართი				213.6	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	W	2G	2.2x1.85	12.21	3	0.62	-	2.5
ა	W	2G	.45x1.85	91.2	34	0.62	-	2.5

ს	W	2G	2.2x1.85 2.2x1.85	24.42	3 3	0,62	-	2.5
რ	W	2G	1.45x1.85	85.84	32	0.62	-	2.5
სულ				213.6	75			
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)				

ფანჯრების საერთო მდგომარეობა დამაკმაყოფილებელია. თბოგადაცემის კოეფიციენტის მნიშვნელობები აღებული იქნა ადგილზე დათვალიერებით, ფანჯრების და ჩარჩოების ზოგადი მდგომარეობის შეფასების შედეგად. ენერგოაუდიტის ჯგუფის რეკომენდაცია ითვალისწინებს ფანჯრების ღრეჩოების ამოვსებას.

კარები							
კარების მდგომარეობის ზოგადი შეფასება				მეტალო-პლასტმასი			
კარების ტიპი				ერთმაგი ჩარჩო ორმაგი შემინვით			
კარებების რ-ბა	4	კარების საერთო ფართი	14	შ	თბოგადაცემის კოეფიციენტი U(საშუალო)	2,91	კვ/შK

სახურავი							
სახურავის მდგომარეობის ზოგადი შეფასება				დამაკმაყოფილებელი, სხვენით			
სახურავის მთლიანი ფართი	871.2			თბოგადაცემის კოეფიციენტი U(საშუალო)	1.0		კვ/შ
სახურავის ტიპი	მასალის ტიპი	იზოლაციის ტიპი	იზოლაციის სისქე მ	ფილის სისქე მ	საშ. ტემპ. °C	ფართი შ	U კვ/შ
სახურავი სხვენით	m1	მინაბამბა	5სმ				0.7
სულ							
მასალის ტიპი m1	სახურავი არის ბრტყელი გადახურვის დაფარულია ტოლით						
იზოლაციის ტიპი	ჭერი- შეკიდული						

სახურავი სხვენით უშუალოდ გასათბობი ფართის ზემოთ მდებარეობს. თბოგადაცემის კოეფიციენტი Σ (საშუალო) განისაზღვრა როგორც 1.0 კვ/შ² K, სახურავის მასალის შესახებ ინფორმაციაზე და ობიექტის დათვალიერებაზე დაყრდნობით.

იატაკი (თბოდანაკარგებით ნიადაგიდან, ან გაუმთბარი, ცივი სარდაფიდან)				
იატაკის მდგომარეობის ზოგადი შეფასება		არადამაკმაყოფილებელი		
იატაკის მთლიანი ფართი	871.2	შ	თბოგადაცემის კოეფიციენტი Σ (საშუალო)	1.10 კვ/შ ² K
იატაკის ტიპი	იატაკი ქვეშ არის სარდაფი			
იატაკის სამშენებლო მასალა	ბეტონი, რომელიც იფარება ლამინატით და მეტლახით			

5.2 გათბობის სისტემა

საავადმყოფოს შენობას გააჩნია გათბობის სისტემა, რომელსაც არ იყენებს 2007 წლიდან, დავალიანების გამო. დამოტაკეებულია თურქული ქვაბი, რომლის სიმძლავრე შეადგენს 352 კვტ-ს. დღესდღეობით საავადმყოფო თბება ელექტო ღუმელებით ვინაიდან დავალიანების გამო ბოლო წლებია გაზი გათიშული აქვს.

გათბობის სისტემა

გენერაციის, მიწოდების და გადაცემის ტიპი	თბომატარებელი - წყალი			
გამანაწილებელი სისტემის ტიპი	ორმილიანი სისტემა			
გათბობის სისტემის მდგომარეობა	დამაკმაყოფილებელი, მაგრამ ძველი სისტემა, რომელიც დიდი რაოდენობის საწვავს მოიხმარს			
საქვებე/HX ექსპლუატაციაშია (წელი)	2006	გათბობის სისტემა ექსპლუატაციაშია (წელი)		2006
გათბობის სისტემის სიმძლავრე	352 კვტ	კვტ	საწვავის ტიპი	ბუნებრივი აირი
მიღების მასალა და მდგომარეობა	პლასტმასის			
იზოლაციის მასალა და მდგომარეობა				
სითბოს გამომსხივარის ტიპი/რაოდენობა	პანელური ტიპის რადიატორები			
ავტომატური მართვის სისტემა	აქვთ			
ინდივიდუალური გამათბობელი მოწყობილობები, ტიპი				
რ-ბა	86	ცა	სიმძლავრე	105 კვტ

გათბობის სისტემა დაპროექტებულია როგორც ორმილოვიანი გამანაწილებელი სისტემა. გამათბობლები არის პანელური ტიპის რადიატორები. საქვაბეში დამონტაჟებული თურქული ქვაბი სიმძლავრით 352 კვტ.

სამედიცინო ცენტრში არის ოთახები, სადაც არასაკმარისი ტემპერატურის გამო იყენებენ ელექტრო ღუმელებს. საკვანძო რიცხვების (Key Number Software) კომპიუტერულ პროგრამაში თბური ბალანსის კალიბრირება მთლიანი გასათბობი ფართის გათვალისწინებით მოხდა. ენერგოაუდიტის დროს დადგინდა ხსენებული კომპონენტის გაუმჯობესების პოტენციალი.

5.3 ცხელწყალმომარაგების სისტემა

ცხელწყალმომარაგების სისტემის საბაზისო სიმძლავრეა 52 კვტ. 2006 წლიდან სავადმყოფოში ცხელწყალმომარაგების სისტემა არ ფუნქციონირებს ბუნებრივი აირის შეწყვეტის გამო.

5.4 განათების სისტემა

სანათი	რ-ბა ცალი	დადგმული სიმძლავრე კვტ	საშუალო დატვირთვა ვტ/შ	კონტროლის ტიპი/შენიშვნა
ვარვარა 100 ვტ	147	14.7	5	
ამსტრონგის ტიპის 4/4 25 ვტ	108	2.5	1.5	
სხვა ენერგოეფექტური ნათურები	-	-	-	
სულ	255	17.2	6.5	

განათება		
საშუალო მოთხოვნა	6.5	ვტ/შ
მუშაობის პერიოდი	70	სთ/კვირა
მუშაობის პერიოდი	52	კვირა/წელი
მაქს. ერთდროული დატვირთვა	10	ვტ/შ

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

5.5 სხვადასხვა

სხვადასხვა გამოყენებული მოწყობილობები	რ-ბა ცალი	დადგმული სიმძლავრე კვტ	საშუალო დატვირთვა ვტ/შ	შენიშვნა
კომპიუტერები	2	0.2	0.1	
რენტგენის აპარატი	1	63	4	
ექოსკოპიის აპარატი	1	0.2	0.1	

ცენტრიფუგა	1	0.25	0.1	
შარდის ანალიზატორი	1	0.15	0.1	
სისხლის აპარატი	1	6.5	1.0	
სხვა სამედიცინო მოწყობილობები		45.59	2.5	
სულ		115.89	13.8	

სხვა გამოყენებული მოწყობილობები		
საშუალო მოთხოვნა	4.0	კვ/მ ²
მუშაობის პერიოდი	-	სთ/კვირა
მუშაობის პერიოდი	52	კვირა/წელი
მაქს. ერთდროული დატვირთვა	5.0	კვ/მ ²

6 ენერჯის მოხმარება

6.1 გაზომილი ენერჯის მოხმარება

ცხრილში მოყვანილია გაზომილი ენერჯის მოხმარების მონაცემები და მასზე გაწეული ხარჯები გასული წლის განმავლობაში, ენერგოეფექტური ღონისძიებების განხორციელებამდე.

წელი 2010	ცენტრალური გათბობა	ელექტროენერჯია	<გაზი> <თხევადი საწვავი>	სხვა	სულ	
ენერჯის ფასი ლარი		31100			31100	ლარი
ენერჯო მოხმარება კვტსთ/წ		190751.6			190751.6	კვტსთ/წ
კუთრი მოხმარება კვტსთ/მ ² წ		113.8			113.8	კვტსთ/მ ² წ

ენერგოაუდიტის გუნდმა გაანალიზა ელექტროენერჯის მოხმარება გათბობისა და განათების თვალსაზრისით. იმასთან დაკავშირებით, რომ დღესდღეობით კორპუსებში ელექტროენერჯია ორივე დანიშნულებით გამოიყენება ენერგოაუდიტის გუნდს მოუხდა ელექტროენერჯის მოხმარების ანალიზი თანამშრომლების გამოკითხვის გზით. კერძოდ, თუ როგორია ელექტრორადიატორების მუშაობის საშუალო ხანგრძლივობა (საათებში) ზამთრის პერიოდში.

თბოუნარიანობა და ტარიფები:

ენერჯის მატარებელი	თბოუნარიანობა	ერთეული	შენიშვნა
ბუნებრივი აირი	35000	კჯ/მ ³	ანუ 8.26 კვტ*სთ/მ ³

ელექტროენერჯის ტარიფი 0.16 ლარი/კვტ*სთ
 ბუნებრივი აირის ტარიფი 0,774 ლარი/ მ³

ზემოთ მოყვანილი თბოუნარიანობა და ტარიფები გამოიყენება შემდგომი გამოთვლებისათვის.

1მ³ ბუნებრივი გაზის წვის შედეგად მიღებული თბური ენერჯია, გამოყენებული ქვაბის მქკ-ის გათვალისწინებით იქნება $E=35000/3600*0.85=8.26$ [კვტ*სთ/მ³].

თბური ენერჯის ფასი იანგარიშება შემდეგი თანაფარდობით $P=T/E$ [ლარი/კვტ*სთ] სადაც T- არის გაზის ტარიფი [ლარი/მ³]. $P=0.774/8.26=0.09$ ლარი/კვტ*სთ

6.2 ენერჯის გამოთვლილი და საბაზო მოხმარება

საბაზო ენერჯია, რომელიც საჭიროა საგარეჯოს ზოგადი პროფილის საავადმყოფოს ფუნქციონირების ნორმალური პირობების უზრუნველსაყოფად შეადგენს ადგილობრივი გათბობის სისტემისათვის დაახლოებით 242170 კვტსთ/წ, ცხელწყალმომარაგებისთვის 9814 კვტსთ/წ და განათებაზე ელექტროენერჯისათვის 36704 კვტსთ/წ.

შენობა ხასიათდება საშუალო თბური ინერციით.

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

ენერგობიუჯეტი

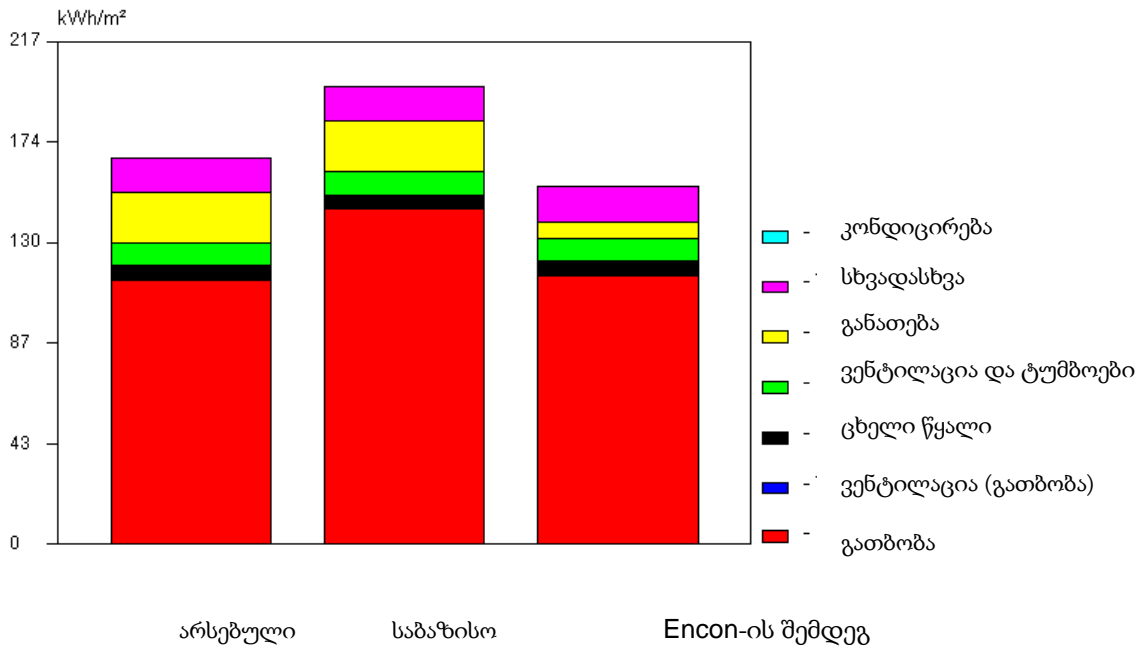
გამოთვლილი და გაზომილი ენერჯის მოხმარება ენერგოეფექტური ღონისძიებებისა და რეკონსტრუქციის ჩატარებამდე და ჩატარების შემდეგ დაჯამებულია ქვემოთ მოყვანილ ენერგობიუჯეტის ცხრილში:

ენერგობიუჯეტი - ენერგოაუდიტი				
ბიუჯეტის კომპონენტები	ემ ღონისძიებებამდე გამოთვლილი	ემ ღონისძიებებამდე გაზომილი	ემ ღონისძიებებამდე საბაზო	ემ და რეკონსტრუქციის შემდეგ
	[კვტსთ/მ ² წელი]	[კვტსთ/მ ² წელი]	[კვტსთ/მ ² წელი]	[კვტსთ/მ ² წელი]
გათბობა	113.8	113.8	144.5	115.8
ვენტილაცია	0.4	0.4	0.4	0.4
ცხელწყალმომარაგება	5.9	5.9	5.9	5.9
ტუმბოები	9.8	9.8	9.8	9.8
განათება	21.9	21.9	21.9	7.3

სხვადასხვა	14.9	14.9	14.9	14.9
კონდიციონერება	0	0	0	0
სულ	166.8	166.8	197.4	154.1
ენერგობიუჯეტი - ენერგოაუდიტი				
ბიუჯეტის კომპონენტები	მე ღონისძიებებამდე გამოთვლილი	მე ღონისძიებებამდე გაზომილი	მე ღონისძიებებამდე საბაზო	მე და რეკონსტრუქციის შემდეგ
	[კვტსთ/წელი]	[კვტსთ/ წელი]	[კვტსთ/ წელი]	[კვტსთ/ წელი]
გათბობა	190734	190734	242170	194101
ვენტილაცია	742	742	742	742
ცხელწყალმომარაგება	9814	9814	9814	9814
ტუმბოები	16422	16422	16422	16422
განათება	36704	36704	36704	12235
სხვადასხვა	24994	24994	24994	24994
კონდიციონერება	0	0	0	0
სულ	279411	279411	330846	258308

წლიური ენერგომოსხმარება, გამოთვლილი საკვანძო რიცხვების კომპიუტერული პროგრამით ნაჩვენებია 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 ენერგომოხმარების 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	72538	კვტ*სთ/წ
წმინდა დანახოვი	7570	ლარი/წ
ინვესტიცია	23046	ლარი
ამოგების პერიოდი	3.0	წელი

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

ეე პოტენციალი-ენერგო აუდიტი						
საგარეჯოს ზოგადი პროფილის საავადმყოფო		გასათბობი ფართობი:	1676.2 მ ²			
ეე ღონისძიება	ინვესტიცია	წმინდა დანახოვი		ამოგება	NPVQ*	
	[ლარი]	[კვტსთ/წ]	[ლარი / წ]	[წ]		
1. კედლების თბოიზოლაცია	15360	41270	3838	4.0	1.06	
2. ჭერის თბოიზოლაცია	5426	18975	1765	3.1	1.68	
3. განათების ახალი სისტემის დაყენება	2260	12293	1967	1.1	2.26	
მომგებიანი ეე ღონისძიება						
1. კედლების თბოიზოლაცია	15360	41270	3838	4.0	1.06	
2. ჭერის თბოიზოლაცია	5426	18975	1765	3.1	1.68	
3. განათების ახალი სისტემის დაყენება	2260	12293	1967	1.1	2.26	
სულ	23046	72538	7570	3.0		

* ეფუძნება 10.47% რეალურ საპროცენტო განაკვეთს

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

CO₂-ს ემისიის შემცირება, რომელიც მოხდება ენერგოაუდიტით გათვალისწინებული ყველა ღონისძიების გატარების შედეგად, შეფასებულია როგორც 19.48 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 (1676.2 მ²):

$$14.6 \times 0.399 = 5.825 (\text{კგ/მ}^2\text{წ})$$

$$28.7 \times 0.202 = 5.797 (\text{კგ/მ}^2\text{წ})$$

$$5.825 + 5.797 = 11.62$$

$$11.62 \times 1676.2 = 19.48 (\text{ტ/წ})$$

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

8.2 ღონისძიებები

ქვემოთ მოცემულია ყველა შეფასებული ღონისძიებების აღწერა:

ღონისძიება 1. – კედლების თბოიზოლაცია	
არსებული სიტუაცია	
საავადმყოფოს კედლები აშენებულია ბეტონის ბლოკების გამოყენებით. კედლების 0.4 მ სისქის მიუხედავად თბოდანაკარგები საკმაოდ მაღალია.	
ღონისძიების შეფასება	
თბოდანაკარგების შესამცირებლად მიზანშეწონილია კედლების შიდა მხარე დაიფაროს საიზოლაციო მასალებით. იგი ითვალისწინებს 0.05 მ სისქის მინაბამბისა და 0.01 მ მუყაოთაბაშირის ფილებით კედლების მოპირკეთებას.	
დანაზოგის გაანგარიშება (ENSI საკვანძო რიცხვების კომპიუტერული პროგრამით ან სხვა საშუალებით)	
აღნიშნული ღონისძიება მოითხოვს 728 მ ² კედლების დაფარვას იზოლაციით.	
- მუყაოთაბაშირი, ინვესტიცია 17ლ/მ ² x 728= 12376 ლარი;	
- თბოიზოლაცია, ინვესტიცია 3 ლ/ მ ² x 728=2184 ლარი.	
ჯამური ინვესტიცია შეადგენს 14560 ლარს.	
კომპიუტერული პროგრამით გამოთვლილი დაზოგილი ენერჯის რაოდენობა 41270 კვტსთ/წ-ს ფულად გამოსახულებაში იგი 41271 x 0.093=3838 ლარს შეადგენს (0.093 ლარი წარმოადგენს თბური ენერჯის ფასს კილოვატსაათზე).	
ინვესტიცია:	
პროექტირება/დაგეგმვა	100 ლარი
პროექტის მართვა	100 ლარი
კედლების იზოლაცია-მონტაჟი	14560 ლარი
კონტროლი და გამოცდა	500 ლარი
დოკუმენტაცია	0 ლარი
სხვა ხარჯები	100 ლარი
სრული ინვესტიცია	15360 ლარი
ექსპლუატაციისა და მომსახურების ხარჯები, წელი	0 ლარი /წ
წმინდა დანაზოგი	3838 ლარი /წ
ეკონომიკური ექსპლუატაციის ხანგრძლივობა	20 წ

ღონისძიება 2. - ჭერის თბოიზოლაცია	
არსებული სიტუაცია სახურავი სხვენით უშუალოდ გასათბობი ფართის ზემოთ მდებარეობს. თბოგადაცემის კოეფიციენტი U (საშუალო) განისაზღვრა როგორც $1.0 \text{ ვტ/მ}^2 \text{ K}$, სახურავის მასალის შესახებ ინფორმაციაზე და ობიექტის დათვალიერებაზე დაყრდნობით	
ღონისძიების შეფასება საავადმყოფოს სხვენი საშუალებას იძლევა საიზოლაციო მასალის დაფენის შედეგად შევამციროთ თბოგადაცემის კოეფიციენტი U (საშუალო) $0.7 \text{ ვტ/მ}^2 \text{ K}$ -მდე.	
დანაზოგის გაანგარიშება (ENSI საკვანძო რიცხვების კომპიუტერული პროგრამით ან სხვა საშუალებით) აღნიშნული ღონისძიება მოითხოვს 871 მ^2 ჭერის დაფარვას იზოლაციით. საჭირო ინვესტიცია შეადგენს $871 \times 6 = 5226$ ლარს. კომპიუტერული პროგრამით გამოთვლილი დაზოგილი ენერჯის რაოდენობა 18975 კვტსთ/წ-ს შეადგენს, ფულად გამოსახულებაში იგი $18975 \times 0.093 = 1765$ ლარს შეადგენს.	
ინვესტიცია:	
პროექტირება/დაგეგმვა	100 ლარი
პროექტის მართვა	100 ლარი
ჭერის თბოიზოლაცია	5226 ლარი
დოკუმენტაცია	0 ლარი
სრული ინვესტიცია	5426 ლარი
ექსპლუატაციისა და მომსახურების ხარჯები, წელი	0 ლარი/წ
წმინდა დანაზოგი	1765 ლარი/წ
ეკონომიკური ექსპლუატაციის ხანგრძლივობა	20 წ

ღონისძიება 3. – განათების ახალი სისტემის დამონტაჟება	
არსებული მდგომარეობა	
საავადმყოფოს განათების სისტემაში ამჟამად ძირითადად გამოიყენება ვარვარა ნათურები.	
ღონისძიების აღწერა	
ენერგოაუდიტის გუნდმა მიიღო გადაწყვეტილება საავადმყოფოში კომფორტული პირობების შესაქმნელად განათების სისტემის განახლების შესახებ. ამჟამად შენობაში არსებული განათება კომფორტულობის დონეს არ შეესაბამება. ენერგოაუდიტის გუნდმა ობიექტის დათვალიერების დროს გამოავლინა, რომ არსებული სისტემა ახალი, ეფექტური განათების სისტემით უნდა შეიცვალოს.	
დანაზოგის გაანგარიშება (ENSI საკვანძო რიცხვების კომპიუტერული პროგრამით ან სხვა საშუალებით)	
განათების სისტემის საბაზისო ელექტროენერგიის რაოდენობა შეადგენს 36704 კვტს/წ. განათების ახალი სისტემის ფლუორესცენტური სანათებით დამონაჟების შემთხვევაში, მიღებული ენერგიის დანაზოგი გათვლილი იყო კომპიუტერული პროგრამით და შეადგენს 12293 კვტს/წ. ელექტროენერგიის დაზოგვის ღონისძიებების დანერგვის შემდეგ, რაც გულისხმობს ახალი განათების სისტემის დამონტაჟებას და 147 ვარვარა ნათურის 200 ფლუორესცენტური სანათებით შეცვლას. ელექტროენერგიის არსებული ტარიფით ფულად გამოსახულებაში ეს დანაზოგი შეადგენს $12293 \times 0,16 = 1967$ ლარს.	
განათების არსებული სისტემის ეფექტური სისტემით შეცვლის ინვესტიცია 2000 ლარს შეადგენს:	
- 200 ფლუორესცენტური ნათურა (10 ლარი/ცალი) - 2000 ლარი;	
ინვესტიცია:	
პროექტირება/დაგეგმვა	50 ლარი
პროექტის მართვა	100 ლარი
განათების სისტემის დამონაჟებისათვის	100 ლარი
საჭირო კომპონენტები	2000 ლარი
კონტროლი და გამოცდა	10 ლარი
დოკუმენტაცია	0 ლარი
სხვა ხარჯები	0 ლარი
სულ ინვესტიცია	2260 ლარი
ექსპლუატაციისა და მომსახურების ხარჯები, წელი	50 ლარი/წ
წმინდა დანაზოგი	1967 ლარი/წ
კონომიკური ექსპლუატაციის ხანგრძლივობა	5 წ

9. ეკოლოგიური სარგებელი

მიწოდებული ენერჯის დანაზოგი და CO₂-ს ემისიის თანხლები შემცირება
 $F = 1676.2\text{მ}^2$ ფართობიდან, რომელიც უკავია საავადმყოფოს შეადგენს:

	ენერგომატარებელი				
	ცენტრალური გათბობა	ელ-ენერჯია	გაზი	თხევადი საწვავი	სხვა
არსებული მდგომარეობა (კვტსთ/მ ² წ)	-	21.9	144.5		
ეე და სარეკონსტრუქციო ღონისძიებების შემდეგ (კვტსთ/მ ² წ)	-	7.3	115.8		
დანაზოგი (კვტსთ/მ ² წ)	-	14.6	28.7		
დანაზოგი (კვტსთ/წ)	-	24469	48069		
CO ₂ ემისიის კოეფიციენტი (კგ/კვტსთ)	-	0,3999	0.202		
CO ₂ ემისიის შემცირება (კგ/მ ² წ)	-	5.825	5.797		
CO ₂ ემისიის შემცირება (ტ/წ)		19.48			

CO₂-ის ემისიის შემცირება, რომლის მიღწევა ხდება ენერგოაუდიტის მეშვეობით განსაზღვრული ენერგოეფექტური ღონისძიებების რეალიზაციის შედეგად, შეფასებულია როგორც 19.48 ტ/წ.

$$14.6 \times 0.399 = 5.825 (\text{კგ/მ}^2\text{წ})$$

$$28.7 \times 0.202 = 5.797 (\text{კგ/მ}^2\text{წ})$$

$$5.825 + 5.797 = 11.62$$

$$11.62 \times 1676.2 = 19.48 (\text{ტ/წ})$$

დანართი 1

საგარეჯოს ზოგადი პროფილის საავადმყოფოს

ფოტომასალები

