

საქართველოს ტექნიკური
უნივერსიტეტის მე-4 კორპუსში
განლაგებული №18 ელექტრომექანიკის
ლაბორატორიის ენერგოაუდიტის
ანგარიში

30.11.2009



მომზადებულია მდგრადი განვითარების და პოლიტიკის ცენტრის მიერ ვინროკ
ინტერნეშენალისთვის

სარჩევი

1	რეზიუმე.....	3
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	შენობის მონაცემები.....	9
5.3	გათბობის სისტემა.....	12
5.4	განათების სისტემა	13
5.5	სხვადასხვა	13
5.6	შენობის გარე მოწყობილობები.....	14
6	ენერჯის მოხმარება.....	14
6.1	გაზომილი ენერჯის მოხმარება.....	14
6.2	ენერჯის გამოთვლილი და საბაზო მოხმარება	15
6.3	ენერჯო ბიუჯეტი.....	16
7	ენერგოეფექტურობის პოტენციალი.....	18
8	ენერგოეფექტური ღონისძიებები.....	19
8.1	ღონისძიებების ჩამონათვალი.....	19
8.2	ღონისძიებები	19
9	ეკოლოგიური სარგებელი	22
	დანართი.....	24

ენერგოაუდიტის გუნდი მადლობას უხდის ENSI -“Energy Saving International AS”-ს ენერგოეფექტურობისა და ენერგო ბიზნესის განვითარების საკონსულტაციო კომპანიას ნორვეგიიდან, რომელიც საქმიანობდა საქართველოში 2005 წელს საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის პროფესორ-მასწავლებელთა ენერგოაუდიტის სფეროში მომზადებისა და სერტიფიკაციის პროგრამის ფარგლებში.

განსაკუთრებული მადლობა გვინდა დადავუხადოთ ბატონ ლუბომირ ჩერვილოვს – ENSI-ის პროექტის მთავარ მენეჯერს, რომელიც პასუხს აგებდა საქართველოში საკვანძო რიცხვებისა (Key Number Software) და ეკონომიკური ანგარიშების (Profitability Software) კომპიუტერული პროგრამების ტრენინგის ჩატარებაზე.

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის მე-4 კორპუსის ენერგოაუდიტი ჩატარდა ორივე ამ პროგრამის გამოყენებით, რომელიც ლიცენზირებულია ENSI-ის მიერ დოქტორ კარინა მელიქიძეზე. ენერგოაუდიტის ანგარიშის ტრაფარეტი აგრეთვე თან ერთვის ხსენებულ ლიცენზიას.

1 რეზიუმე

საბაზო ენერგია, რომელიც საჭიროა საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის მე-4 კორპუსში განლაგებული ელექტრომექანიკის №18 ლაბორატორიის ფუნქციონირების ნორმალური პირობების უზრუნველსაყოფად შეადგენს დაახლოებით 57850 კვსთ/წ ადგილობრივი გათბობის სისტემისათვის და 4678 კვსთ/წ ელექტროენერჯისათვის, ანუ მთლიანობაში 62527 კვსთ/წ.

ენერგოაუდიტის შედეგად გამოვლინდა ენერგოეფექტურობის ამაღლების მნიშვნელოვანი პოტენციალი ამ შენობისათვის:

მოწოდებული ენერჯის დანახოვი	6429 კვსთ/წ
წმინდა დანახოვი	7614 ლარი/წ
დაბანდება	22416 ლარი
ამოგების პერიოდი	2,9 წელი

ენერჯის დაზოგვის პოტენციალი ენერგოეფექტური და რეკონსტრუქციის ღონისძიებების დასადგენად შეჯამებულია ქვემოთ მოყვანილ ცხრილში მათი მომგებიანობის შესაბამისად (NPVQ).¹

ენერგოეფექტურობის პოტენციალი-ენერგოაუდიტი	
სტუ მე-4 კორპუსში განლაგებული ელექტრომექანიკის №18 ლაბორატორია	გასათბობი ფართობი 441 მ ²

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.

ენერგოეფექტური ღონისძიებები	ინვესტიცია	წმინდა დანაზოგი		ამოგების პერიოდი	NPVQ ღირებულების კოეფიციენტი *
	[ლარი]	[კვსთ/წ]	[ლარი/წ]	[წელი]	
1. თანამედროვე გათბობის სისტემის მონტაჟი	21408	6073	7481	2,9	2,13
2. განათების სისტემის განახლება	1.008	353	133	7,6	0,18
მომგებიანი ენერგოეფექტური ღონისძიებები					
1. თანამედროვე გათბობის სისტემის მონტაჟი	21408	6073	7481	2,9	2,13
2. განათების სისტემის განახლება	1.008	353	133	7,6	0,18
მთლიანად მომგებიანი ენერგოეფექტური ღონისძიებები	22416	6429	7614	2.9	

* ეფუძნება 7.3% რეალურ საპროცენტო განაკვეთს

იმისათვის, რომ ინვესტიცია და დანაზოგი ქმედით ხასიათს ატარებდეს, ყველა ღონისძიება ერთი პროექტის ფარგლებში უნდა იყოს განხორციელებული. ამოგების პერიოდი ის დროა, რომლის განმავლობაში ხდება ინვესტიციების დაფარვა, რომელიც ეფუძნება თანაბარ წმინდა დანაზოგს. მონაცემთა სიზუსტე $\pm 10-15$ %-ა.

ქვემოლ მოყვანილია მომგებიანი ღონისძიებების გატარების შედეგად მიღებული დანაზოგი დაყოფილი ენერჯის სახეების მიხედვით.

ენერჯის სახეები	ერთეული	არსებული (საბაზო)	ღონისძიებების შემდეგ	დანაზოგი
ელექტროენერჯია	კვსთ/წ	1961	1608	353
ადგილობრივი გათბობა	კვსთ/წ	57850	51777	6073
ადგილობრივი გათბობისათვის საჭირო ბუნებრივი აირი	მ ³ /წ	5600	5012	588

დღესდღეობით სტუ მე-4 კორპუსში განლაგებული ელექტრომექანიკის №18 ლაბორატორიას არ გააჩნია თანამედროვე გათბობის სისტემა ბუნებრივი აირის სათბობით, მაგრამ მოსალოდნელია აირის გამოყენება გათბობის მიზნებისათვის მომავალში. ზემოლ მოყვანილ ცხრილში მოცემულია ბუნებრივი აირის ის რაოდენობა, რომელიც საჭიროა ამ ლაბორატორიის გათბობისათვის მისი არსებული (საბაზო) და ენერჯის დაზოგვის ღონისძიებების გატარების შემდეგ მიღებული მდგომარეობის შესაბამისად.

CO₂-ს ემისიის შემცირება, რომლის მიღწევა შესაძლებელია ენერგოაუდიტის მიერ გათვალისწინებული ღონისძიებების გატარების შედეგად შეფასებულია როგორც -1,32 ტონა/წ.

2 შესავალი

2.1 პროექტის წინაპირობები

სამუშაო ხორციელდება მდგრადი დანვითარებისა და პოლიტიკის (SDAP) ცენტრის მიერ “ნათელი” პროექტის ფარგლებში ვინროკ ინტერნეშენალის უშუალო ხელმძღვანელობით. ის გულისხმობს ენერგოაუდიტის ჩატარებას სტუ მე-4 კორპუსის წინასწარ შერჩეულ ნაწილში. ადგილზე დაკვირვებისა და სტუ ადმინისტრაციის წარმომადგენლებთან კონსულტაციის შედეგად ასეთად შეირჩა კორპუსის ნაწილი, რომელშიც ელექტრომექანიკის №18 ლაბორატორიაა განლაგებული. უნივერსიტეტის ადმინისტრაციის გადაწყვეტილებას მხარი დაუჭირა ენერგოაუდიტის გუნდმა, იქიდან გამომდინარე, რომ ლაბორატორიას უკავია შენობის იზოლირებული ნაწილი, რაც ფრიად ხელსაყრელია ენერგოაუდიტის ჩატარების თვალსაზრისით. ენერგოაუდიტის შედეგები მოყვანილია ანგარიშში.

სტუ მე-4 კორპუსი აშენებულია დაახლოებით 1950-იან წლებში და ხასიათდება შენობის გადამღობი კონსტრუქციების (კედლების) საშუალო თბური მდგრადობით (ინერციით). ამასწინად შენობა ნაწილობრივ შეკეთდა. 2009 წლის ზაფხულში აქ დამონტაჟდა მეტალოპლასმასის ფანჯრები ორმაგი შეშინვით.

სამწუხაროდ შენობაში არ არსებობს თანამედროვე ცენტრალური გათბობის სისტემა. დღესდღეობით ზამთარში სითბოს დანაკარგების დაფარვა ხდება ელექტრო გასათბობი ხელსაწყოების საშუალებით. ლაბორატორიის თანამშრომლები ათბობენ მხოლოდ რამდენიმე ოთახს ელექტრორადიატორების საშუალებით, რის შედეგად ამ ოთახებშიც კი იქმნება არაკომფორტული პირობები, რადგან ეს რადიატორები ვერ ფარავენ ენერგიის მოხმარების მინიმუმსაც კი – თბოდანაკარგებს შენობის გარე კედლებიდან. ეს უქმნის არასასიამოვნო-არაკომპორტულ პირობებს როგორც ლაბორატორიის თანამშრომლებს, ასევე სტუდენტებს.

ელგაყვანილობა ცუდ მდგომარეობაშია, რაც საბჭოთა კავშირის დაშლის შემდეგ გათბობის მიზნით ელექტრორადიატორების გამოყენებითაა გამოწვეული. ამას მოსდევს შიდა ელექტრომომარაგების სისტემის გადატვირთვა, რომელიც ასეთ დატვირთვაზე არ იყო გათვლილი და სადენების დაზიანება.

მე-4 კორპუსში ენერგოაუდიტის ჩატარების გადაწყვეტილება იყო მიღებული უმაღლეს განათლებაში ენერგოეფექტურობის დახმარების ჩარჩო პროგრამის ფარგლებში, იმის გათვალისწინებით, რომ შენობა უკვე ნაწილობრივ იყო შეკეთებული და მასში ენერგოეფექტური ფანჯრები დამონტაჟდა. იმის გამო, რომ თბოტექნიკური თვალსაზრისით შენობა ხასიათდება გადამღობი კონსტრუქციების (კედლების) საშუალო თბური მდგრადობით, შენობის ამ ნაწილში ენერგიის მოხმარების წინასწარი შეფასება გვიჩვენებს, რომ თანამედროვე გათბობის სისტემის დაყენების საშუალებით შესაძლებელია მის იზოლირებულ ნაწილში ენერგოეფექტურობის მისაღები ღონის მიღწევა. შესაბამისად ენერგოაუდიტის მიზანია შეაფასოს ენერგიის დაზოგვის (ENCON) პოტენციალი და შეიმუშავოს ეკონომიკური დანახოვის ღონისძიებები სტუ მე-4 კორპუსის ელექტრომექანიკის №18 ლაბორატორიისათვის.

ამ ღონისძიებების შეფასების შედეგები მოცემულია ამ ანგარიშში.

პროექტის მიზანია ენერგიაზე გაწეული დანახარჯების შემცირება დღესდღეობით აუცილებელთან შედარებით, შენობის შიდა გარემოს

გაუმჯობესება, შენობისა და ტექნიკური ხელსაწყოების მართვისა და ექსპლუატაციის ეფექტურობის ამაღლება.

2.2 პროექტის რეალიზაციის პროცესი

პროექტის რეალიზაცია მოიცავს შენობაში “მომგებიანი ენერგოეფექტური ღონისძიებების” (ეე) შეფასებასა და გატარებას. ყოველი შენობა უნიკალურია და შესაბამისად ყოველი პროექტი უნდა იყოს განსხვავებული ენერჯის დაზოგვის შესაძლებლობების გამოსავლენად. შენობის მეკატრონებს შეიძლება გააჩნდეთ რეკონსტრუქციის განსხვავებული ხედვა და მოთხოვნები EE ღონისძიებების მომგებიანობის მიმართ.

შესაბამისად პროექტის რეალიზაციის პროცესი იყოფა ექვს მთავარ ღონისძიებად, რომელიც წარმოდგენილია ქვემოთ მოყვანილ დიაგრამაზე.

1. პროექტის იდენტიფიკაცია

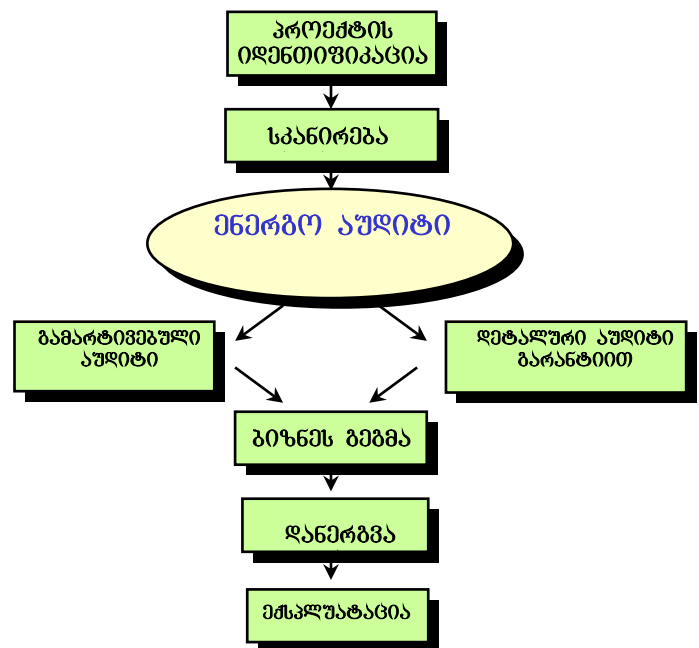
2. სკანირება

3. ენერგო აუდიტი

4. ბიზნეს გეგმა

5. დანერგვა

6. ექსპლუატაცია



3 პროექტის ორგანიზაცია

პროექტის/შენობის/ადგილის დასახელება სტუ მე-4 კორპუსში განლაგებული ელექტრომექანიკის №18 ლაბორატორია

საკონტაქტო პირი: გიორგი არაბიძე
მისამართი: თბილისი, კოსტავას ქ. 77
ტელეფონი: 899 752458
ფაქსი:
როლი პროექტში: ბენეფიციანტი. ელექტრომექანიკის №18 ლაბორატორიის ენერგომომხმარებლის შეფასების შედეგები მიეწოდება ენერგოაუდიტის მოხსენების სახით.

შენობის მეპატრონე: საქართველოს ეკონომიკური განვითარების სამინისტრო

საკონტაქტო პირი: კარინა მელიქიძე
მისამართი: თბილისი, ალ. ყაზბეგის გამზირი №34, მე-3 ნაკვეთი, 104-ე ოფისი
ტელეფონი: (99532) 20 67 73
ფაქსი: (99532) 42 0060
როლი პროექტში: SDAP ცენტრის დირექტორი

ექსპერტი: კარინა მელიქიძე
ტელეფონი: 893 14 62 54
როლი პროექტში: პასუხისმგებელი ენერგოაუდიტის ჩატარებაზე საკვანძო რიცხვების ელექტრონული პროგრამის გამოყენებით და ანგარიშის დაწერაზე

კონსულტანტი: თ. ჯიშკარიანი, სტუ პროფესორი
ტელეფონი: 893 79 00 84
როლი პროექტში: ენერგოაუდიტის გუნდის წევრი

კონსულტანტი: ნ. ქეკელიძე, სტუ პროფესორი
ტელეფონი: 897120 332
როლი პროექტში: ენერგოაუდიტის გუნდის წევრი

4 სტანდარტები და წესები

შემდეგი სტანდარტები და წესები მნიშვნელოვანია შესაბამისი ენერგოეფექტური და რეკონსტრუქციის ღონისძიებებისათვის:

- გათბობა, ვენტილაცია და კონდინცირება SNIP 2.04.05-86
- საქვაბე დანადგარი
- წყალმომარაგება
- სამშენებლო თბოტექნიკა SNIP II-3-79*

ამ სტანდარტებსა და წესებიდან გამომდინარეობს შემდეგი მოთხოვნები:

- გათბობა, ვენტილაცია და კონდინცირება SNIP 2.04.05-86
- საქვაბე დანადგარი
- წყალმომარაგება
- სამშენებლო თბოტექნიკა SNIP II-3-79*

5 შენობის მდგომარეობის აღწერა

5.1 ზოგადი მდგომარეობა

შენობის ტიპი		სტუ მე-4 კორპუსში განლაგებული ელექტრომექანიკის №18 ლაბორატორია					
აშენების თარიღი		1950-იანი წლები	სისტემატიურად ექსპლუატაციაშია (წელი)			1950-იანი	
		<i>სამუშაო დღეები</i>	<i>შაბათი</i>	<i>კვირა</i>			
ექსპლუატაციის გრაფიკი		8	6	0		<i>(სთ/დღე)</i>	
გათბობის გრაფიკი		10	8			<i>(სთ/დღე)</i>	
1 ცვლა	9-დან	18	სთ-მდე	მე-2 ცვლა	-	-	სთ-მდე
მე-3 ცვლა	-	-	სთ-მდე	მე-4 ცვლა	-	-	სთ-მდე
გამოსასვლელი დღეები (მიუთითეთ თუ არსებობს დამატებითი გამოსასვლელი დღეები, გარდა ჩვეულებრივის)							
შენობაში მყოფ ადამიანთა რაოდენობა (საავადმყოფოების, სკოლებისათვის და ა. შ. მიუთითეთ ავადმყოფების, მოსწავლეების და ა.შ. რაოდენობა)							
მუდმივი მობინადრე/თანამშრომელი		30	ადამიანი				
დროებითი მობინადრე/თანამშრომელი		70	ადამიანი				

შენობის შიდა საშუალო ტემპერატურა					
მდგომარეობა			ნორმატივი		
ტემპერატურა მომუშავე გათბობის სისტემის პირობებში	14	°C	ტემპერატურა მომუშავე გათბობის სისტემის პირობებში	19 საკლასო ოთახში	°C
ტემპერატურა გამორთული გათბობის სისტემის პირობებში	7	°C	ტემპერატურა გამორთული გათბობის სისტემის პირობებში	16	°C
დაყენებული მრიცხველები და მათი მდებარეობა					
ენერგო აუდიტორებს არ ჰქონდათ ელექტროენერჯის მრიცხველის ნახვის შესაძლებლობა. ის ცალკეა განლაგებული და მხოლოდ უფლებამოსილ პირებს გააჩნიათ მათი შემოწმების უფლება.					
ექსპლუატაციისა და სერვისის არსებული ხელშეკრულებები			ექსპლუატაციისა და სერვისის ინსტრუქციები		
-			-		

იმ დროს როდესაც შენობაში მუშაობა მიმდინარეობს, მასში საშუალოდ ერთდროულად 30 ადამიანი იმყოფება. შენობის გათბობა ხდება ელექტროხელსაწყოების საშუალებით. ლაბორატორიის ყველა სათავსო არ თბება, მხოლოდ მათი ნაწილი.

5.2 შენობის მონაცემები

საერთო ფართი	1674	შ	კონდიციონერული ფართი	1674	შ
საერთო მოცულობა	1851	შ	კონდიციონერული მოცულობა	1851	შ
იატაკის ფართი	441	შ	სართულების რ-ბა	1	

გადამღობი კონსტრუქციები (კედლები)								
კედლების მდგომარეობის ზოგადი შეფასება				საშუალო თბური მდგრადობა (ინერცია)				
გადამღობი საერთო ფართი	კედლების	332		შ	თბოგადაცემის კოეფიციენტი S(საშუალო)	1,22		კტ/შკ
ორიენტაცია	ჩ	ჩ-ა	ა	ს-ა	ს	ს-დ	დ	ჩ-დ
კედლის ფართი, მ ²	142,8		61,7		142,8		61,7	
მასალის ტიპი	მ1აგური		მ1აგური		მ1აგური		მ1აგური	
იზოლაციის	-							

ტიპი								
სთოვადაცემის კოეფიციენტი, ვტ/მ ² კ	1,22		1,22		1,22		1,22	
მასალა ტიპი m1	<p>თბოვამტარობა აგურისათვის აღებულია $\lambda=0,76$ ვ/მკ თუ მათი სისქე შეადგენს $\delta=0,46$მ, სადაც მთლიანი სისქე გაზომილია როგორც $\delta=0,50$ მ, ხოლო $\delta=0,02$ მ შეადგენს შიდა და გარე ბათქაშის ფენების სისქეს.</p> <p>საჭირო თერმული წინაღობა გამოითვლება როგორც:</p> <p>$R_{req} = 1/8,7 + 0,02/0,81 + 0,46/0,76 + 0,02/0,64 + 1/23 = 0,818 \text{ m}^2 \text{ K/W}$</p> <p>თბოვადაცემის კოეფიციენტი დაახლოებით შეადგენს:</p> <p>$U = 1/0,818 = 1,22 \text{ W/m}^2 \text{ K}$</p>							
იზოლაცია ტიპი 1	-							

გადამღობი კონსტრუქციები (კედლები) ნაშენია $\delta=0,46$ მ სისქის აგურით. გამოთვლებით დადგინდა, რომ შენობის გარსი ხასიათდება საშუალო თბური მდგრადობით (ინერციით), რაც ტიპურია იმ ხანის (1950-იანი წლების) სამშენებლო პრაქტიკისათვის. ენერგოაუდიტის გუნდმა მიიღო ელექტრომექანიკის №18 ლაბორატორიის მიერ დაკავებული შენობის ნაწილის გეგმა. თბოვადაცემის კოეფიციენტის (U) გამოთვლა მოხდა ადგილზე შემოწმების შედეგებზე დაყრდნობით და მიღებულია როგორც $U_{კეფიციენტი}=1,22$ ვტ/მ²კ.

ფანჯრები									
ფანჯრების მდგომარეობის შეფასება				ზოგადი	მეტალოპლასტმასის ორმაგი შემინვა			ჩარჩო,	
ფანჯრების საერთო ფართი				72,0	შ	თბოვადაცემის კოეფიციენტი U(საშუალო)	2,5	ვტ/მ ² კ	
ორიენტაცია	მასალა	ტიპი ²	ზომა A x B	ფართი	რ-ბა	მზის ენერჯის წილი g	გრძივი მეტრი	თბოვად ცემის კოეფიციენტი U	
			მ	შ	ცალი			ვტ/მ ² კ	
ჩ	P	2G	2,4x1,80	4,32	9	0,60	75,6	2,5	
ა	P	2G	2,4x1,40	3,40	1	0,60	7,6	2,5	
ს	P	2G	2,4x1,80	4,32	7	0,60	58,8	2,5	
დ	-	-	-	-	-	-	-	-	
სულ				72,0	17		1884		
მასალა ¹				ხე (W), ალუმინი (Al), პლასტმასა (P), ფოლადი (St)					
ტიპი ²				ერთმაგი ჩარჩო (S), ორმაგი ჩარჩო (D), დაპრესილი მასალის ჩარჩო (B), ერთმაგი შემინვა (1G), ორმაგი შემინვა (2G),					

ფანჯრების შეცვლა მოხდა 2009 წლის ზაფხულში. მინაპაკეტი არ არის შევსებული ინერტული გაზით. თბოგადაცემის კოეფიციენტის მნიშვნელობის დადგენა ვერ მოხერხდა სექტიფიკატის საფუძველზე, ამიტომ ის იყო აღებული ადგილის დათვალიერების შედეგად გასაშუალოებული იმ ფანჯრებისათვის, რომელიც იყიდება საქართველოს ბაზარზე.

კარები							
კარების მდგომარეობის ზოგადი შეფასება				ხის			
კარების ტიპი				ერთმაგი			
კარების რ-ბა	1	კარების საერთო ფართი	4,5	მ ²	თბოგადაცემის კოეფიციენტი U(საშუალო)	4,65	ვტ/მ ² კ

№18 ლაბორატორიის შესასვლელი კარი ხისაა. ეს შესასვლელი აკავშირებს ლაბორატორიას მე-4 კორპუსის პირველი სართულის ხოლთან, ისე რომ მას არა აქვს უშუალო შეხება ცივ ქუჩის ჰაერთან.

სახურავი							
სახურავის მდგომარეობის ზოგადი შეფასება				ლაბორატორიის თავზე მდებარეობს სათავსო გათბობის გარეშე			
სახურავის საერთო ფართი	441		მ ²	თბოგადაცემის კოეფიციენტი U(საშუალო)	0,80		ვტ/მ ² კ
სახურავის ტიპი	მასალის ტიპი	იზოლაციის ტიპი	იზოლაციის სისქე მ	ფილის სისქე მ	საშ. ტემპ. °C	ფართი მ ²	U ვტ/მ ² კ
-	m1	-	-	0,185		441	0,80
სულ							
მასალა ტიპი		m1					
იზოლაცია ტიპი		i1 -					

№18 ლაბორატორიას უკავია შენობის პირველი სართულის ნაწილი. სივრცე მის თავზე უკავია სართულს, რომელიც არ თბება, ასე რომ თბოდანაკარგებს ადგილი აქვს გადახურვის ფილიდან იმ შემთხვევაში, თუ ტემპერატურის სხვაობა ამ ფილის ორივე ზედაპირს შორის 5⁰ C აღემატება. რეალურად ზამთრის პერიოდში ეს თითქმის ყოველთვის იწვევს თბოდანაკარგებს ჭერიდან, თუმცა ეს უკანასკნელი შენობის სახურავს არ წარმოადგენს. თბოგადაცემის კოეფიციენტი ასეთ შემთხვევაში, როდესაც ფილის გარე ზედაპირი არ შედის უშუალო კონტაქტში ცივ ქუჩის ჰაერთან, შენობის შემზღუდავი კონსტრუქციების მდგომარეობის გათვალისწინებით, შესაძლებელია შეფასდეს როგორც U= 0,80 ვტ/მ²კ.

იატაკი						
იატაკის მდგომარეობის ზოგადი შეფასება			ლაბორატორიის ქვეშ განლაგებული რესტორანი			
იატაკის საერთო ფართი:	441	შ	თბოგადაცემის კოეფიციენტი U(საშუალო)	0,20	კვ/მ ² კ	
იატაკის ტიპი	-					
იატაკის მასალა	-					

იატაკიდან თბოდანაკარგებს ფაქტიურად აღვილი არა აქვს. ლაბორატორიის ქვეშ განლაგებულია რესტორანი, რომელსაც გათბობის სისტემა გააჩნია, ასე რომ კომპიუტერულ პროგრამაში შევიყვანეთ თეორიულად შეფასებული თბოგადაცემის კოეფიციენტი $U = 0,20$ კვ/მ²კ იმ მიზნით, რომ შეგვეძლო გამოგვეთვალა თბოდანაკარგები არასტაციონარული გადაცემის შემთხვევისათვის.

5.3 გათბობის სისტემა

გენერაციის, მიწოდების, გადამცემის ტიპი		ელექტროენერჯია				
გამანაწილებელი სისტემის ტიპი		-				
გათბობის სისტემის მდგომარეობა		-				
ქვაბი/ექსპლუატაციაშია (წელი)		არ არის	გათბობის სისტემა ექსპლუატაციაშია (წელი)		-----	
გათბობის სისტემის სიმძლავრე		კვტ	საწვავის ტიპი			
მილების მასალა და მდგომარეობა		-				
იზოლაციის მასალა და მდგომარეობა		-				
სითბოს გამომსხივარის ტიპი/რაოდენობა		-				
ავტომატური მართვის სისტემა		-				
ინდივიდუალური გამათბობელი მოწყობილობები, ტიპი		ელექტრორადიატორი				
რ-ბა	1-7	ცალკე	სიმძლავრე	13-12	კვტ	
რ-ბა	1-4	ცალკე	სიმძლავრე	0.6-	კვტ	

			1,0	
--	--	--	-----	--

საწუხაროდ №18 ლაბორატორიის მიერ დაკავებულ ფართობზე არ არსებობს თანამედროვე გათბობის სისტემა. ის თბება ელექტრორადიატორებით, რომელიც დადგმულია მხოლოდ რამდენიმე ოთახში. შესაბამისად ოთახის შიდა ტემპერატურა ზამთარში კომფორტულზე დაბალია. ეს მიგვანიშნებს არსებული სიტუაციის გაუმჯობესების დიდ პოტენციალზე ენერგოაუდიტის შედეგად აქ ორმილიანი წყლის თანამედროვე გათბობის სისტემის დაყენების შეთავაზებით.

5.4 განათების სისტემა

სანათი	რ-ბა ცალი	დადგმული სიმძლავრე კვტ	საშუალო დატვირთვა კვტ/შ	კონტროლის ტიპი/შენიშვნა
ფლუორესენტური	86	2,6	4,88	
სულ				

განათება		
საშუალო მოთხოვნა	4,88	კვტ/შ
მუშაობის პერიოდი	20	სთ/კვირა
მუშაობის პერიოდი	38	კვირა/წელი
მაქს. ერთდროული დატვირთვა	5,89	კვტ/შ

შენობის ეს ნაწილი აღჭურვილია ღია მეტალის ჩარჩოში დაყენებული ფლუორესენტური სანათებით. ადგილზე ინსპექციით დადგინდა, რომ შენობის ამ კომპონენტს გააჩნია გაუმჯობესების დიდი პოტენციალი, რადგანაც ელგაყვანილობა თითქმის უვარგისია, ელექტროდუმელების გამოყენებით გამოწვეული გადატვირთვებით. აგრეთვე შესაძლებელია განათების სისტემის გაუმჯობესებაზე მიმართული ისეთი დამატებითი ღონისძიებების შემოთავაზება, როგორცაა ზოგიერთი მწყობრიდან გამოსული ნაწილების შეცვლა, მაგალითად სტარტერების, დროსელების; ან სანათების მეტალის ჩარჩოების გაწმენდა.

5.5 სხვადასხვა

ლაბორატორიაში დაყენებულია 5 კომპიუტერი.

სხვადასხვა გამოყენებული მოწყობილობები	რ-ბა ცალი	დადგმული სიმძლავრე კვტ	საშუალო დატვირთვა კვტ/შ	შენიშვნა
კომპიუტერი	5	0,2		
სულ		1,0	2,26	

სსგა გამოყენებული მოწყობილობები		
საშუალო მოთხოვნა	2,26	კტ/შ
მუშაობის პერიოდი	25	სთ/კვირა
მუშაობის პერიოდი	38	კვირა/წელი
მაქს. ერთდროული დატვირთვა	4,0	კტ/შ

ქვემოთ ჩამოთვლილი დანადგარები არ გამოიყენება.

სსგადასხვა გამოყენებელი	რ-ბა ცალი	დადგმული სიმძლავრე კვტ	საშუალო დატვირთვა კტ/შ	Comments
მოწყობილობა	1	5.0	0,5	
სულ				

სსგადასხვა გამოყენებელი		
საშუალო მოთხოვნა	0,5	კტ/შ
მუშაობის პერიოდი	25	სთ/კვირა
მუშაობის პერიოდი	38	კვირა/წელი
მაქს. ერთდროული დატვირთვა	0,5	კტ/შ

5.6 შენობის გარე მოწყობილობები

შენობას არ ფააჩნია გარე დანადგარები, განათების ჩათვლით. ამ კომპონენტის შესაბამისი ღონისძიებები არ არის გათვალისწინებული.

6 ენერჯის მოხმარება

6.1 გაზომილი ენერჯის მოხმარება

ცხრილში მოყვანილია გაზომილი ენერჯის მოხმარების მონაცემები და მასზე გაწეული ხარჯები ენერგოაუდიტამდე გასული წლის განმავლობაში. უნივესიტეტის წარმომადგენლებმა არ გადასცეს ენერგოაუდიტის გუნდს სსენებული ლაბორატორიის მიერ მოხმარებული ენერჯის საფასურის მონაცემები (ქვითრები), რადგანაც ის ცალკე არ იზომება და გარდა ამისა სტუ-ს ფააჩნია ერთი ელექტრომრიცხველი რამდენიმე კორპუსისათვის, რომელიც განლაგებულია ისეთ ადგილას, სადაც ის მხოლოდ განსაზღვრული კატეგორიის თანამშრომლებისათვის არის ხელმისაწვდომი.

2008 წელი	ცენტრალური გათბობა	ელექტროენერჯია	<გაზი > <თხევადი საწვავი >	სხვა	სულ
ენერჯის ფასი		1855			1855 ლარი
ენერჯო მოხმარება		10479			10479 კვტსთ/წ
კუთრი მოხმარება		23,8			23,8 კვტსთ/მ ²
წელის მოხმარება	ელექტროენერჯისა თვის-15.05.2006-დან				

*) ენერჯია, ფიქსირებული გადასახადები და ა.შ.

ენერჯოაუდიტის გუნდი მივიდა იმ დასკვნამდე, რომ თითქმის შეუძლებელი იქნებოდა №18 ლაბორატორიის მიერ მოხმარებული ენერჯის გაზომვა, იქიდან გამომდინარე, რომ მას უკავია მე-4 კორპუსის ნაწილი და მის მიერ მოხმარებული ენერჯის განცალკევება კორპუსის დანარჩენი ნაწილის მიერ მოხმარებული ენერჯიდან გაძნელებულია. გარდა ამისა, ენერჯოაუდიტის გუნდმა მხედველობაში მიიღო ის გარემოებაც, რომ სტუ რამდენიმე კორპუსი ერთ ელექტრომრიცხველზეა მიერთებული.

ენერჯოაუდიტის გუნდმა გაანალიზა ელექტროენერჯის მოხმარება გათბობისა და განათების თვალსაზრისით, იმასთან დაკავშირებით, რომ დღესდღეობით ამ შენობაში ელექტროენერჯია ორივე დანიშნულებით გამოიყენება. ელექტროენერჯის მოხმარების მონაცემების არარსებობის პირობებში ენერჯოაუდიტის გუნდს მოუხდა ელექტროენერჯის მოხმარების ანალიზი ლაბორატორიის თანამშრომლების გამოკითხვის გზით გათბობის თავისებურებების თაობაზე – ერთდროულად ჩართული ელექტრორადიატორების სიმძლავრეზე, მათი მუშაობის ხანგრძლივობაზე (საათებზე) ზამთრის პერიოდში. აგრეთვე გუნდის წევრებმა შეამოწმეს ლაბორატორიაში არსებული დანადგარების სიმძლავრე და საშუალო მუშაობის საათები.

თბოუნარიანობა შემდეგნაირადაა წარმოდგენილი:

ენერჯის მატარებელი	თბოუნარიანობა	ერთეული	შენიშვნა
ბუნებრივი აირი (გაზი)	37190	კჯ/მ ³	ანუ 10 330kWh/1000მ ³ , ტოლია 8884 კკალ/1000მ ³

ელექტროენერჯის ტარიფი 0,17697 ლარი/კვსთ

ბუნებრივი აირის ტარიფი 0,51 ლარი/მ³

ზემოდ მოყვანილი თბოუნარიანობა და ტარიფები გამოიყენება შემდგომი გამოთვლებისათვის.

6.2 ენერჯის გამოთვლილი და საბაზო მოხმარება

№18 ლაბორატორიის მიერ ენერჯის საბაზო მოხმარება განისაზღვრა როგორც დაახლოებით 57850 კვსთ/წ ადგილობრივი გათბობის სისტემისათვის კვებით და 1961 კვსთ/წ განათებისათვის. ჯამში წელიწადში საჭიროა 62527

კვსთ/მ² შენობაში ნორმალური სამუშაო პირობების შესაქმნელად, თუ საწვავად ბუნებრივი აირი გამოიყენება.

შენობის გარსი ხასიათდება საშუალო თბური მდგრადობით (ინერციით). ადგილზე დათვალიერებით და ლაბორატორიის თანამშრომლების გამოკითხვის საფუძველზე დადგინდა თბოგადაცემის კოეფიციენტი **U** სახურავის, კედლებისა და იატაკისათვის და შეფასდა ენერჯის (ელექტროენერჯის) მოხმარების მოცულობა, იქიდან გამომდინარე, რომ დენის ქვითრები აქ არ არსებობს.

6.3 ენერგო ბიუჯეტი

გამოთვლილი და გაზომილი ენერჯის მოხმარება ენერგოეფექტური ღონისძიებებისა და რეკონსტრუქციის ჩატარებამდე და ჩატარების შემდეგ დაჯამებულია ქვემოთ მოყვანილ ენერგო ბიუჯეტში.

ენერგო ბიუჯეტი – ენერგო აუდიტი				
ბიუჯეტის კომპონენტები	ემ ღონისძიებებმდე გამოთვლილი [კვტსთ/მ ² წელი]	ემ ღონისძიებებმდე გაზომილი [კვტსთ/მ ² წელი]	ემ ღონისძიებებმდე საბაზო [კვტსთ/მ ² წელი]	ემ და რეკონსტრუქციის შემდეგ [კვტსთ/მ ² წელი]
გათბობა	14,2	14,2	131,2	117,4
ვენტილაცია	0	0	0	0
ცხელწყალმომარაგ.	0	0	0	0
ვენტილატორი	0	0	0	0
ტუმბო		0	1,1	1,1
განათება	4,4	4,4	4,4	3,6
სხვადასხვა	5,1	5,1	5,1	5,1
კონდიციონერება	0	0		
ჯამი	23,8*	23,8**	141,8***	127,2****

ენერგო ბიუჯეტი – ენერგო აუდიტი				
ბიუჯეტის კომპონენტები	ემ ღონისძიებებმდე გამოთვლილი [კვტსთ/წელი]	ემ ღონისძიებებმდე გაზომილი [კვტსთ/წელი]	ემ ღონისძიებებმდე საბაზო [კვტსთ/წელი]	ემ და რეკონსტრუქციის შემდეგ [კვტსთ/წელი]
გათბობა	6266	6266	57850	51777
ვენტილაცია	0	0	0	0
ცხელწყალმომარაგ.	0	0	0	0
ვენტილატორი	0	0	466	466
ტუმბო	1961	1961	1961	1608

განათება	2251	2251	2251	2251
სხვადასხვა	0	0	0	0
კონდიციონერება	10479*	10479**	62527***	56101****

* მოყვანილია კომპიუტერული მოდელიდან

** გაზომილი ფაქტიური მოხმარება (ჩვენ შემთხვევაში ეს სვეტი იმეორებს გამოთვლილი ენერჯის მოხმარების მონაცემებს, რადგანაც ელექტროენერჯის ქვითრების შოვნა ვერ მოხერხდა)

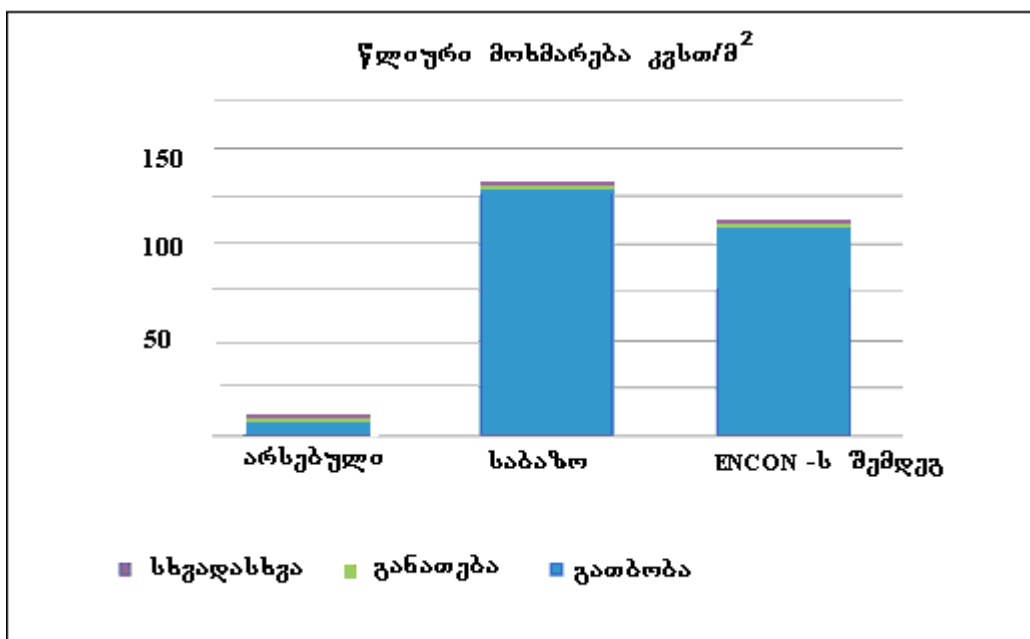
*** ნორმალური ზეობის საბაზო მნიშვნელოვანი გაზზე გადასვლის შემდეგ ენერგოდაზოგვის ღონისძიებების გარეშე

**** გაზზე გადასვლის შემდეგ ენერგოდაზოგვის ღონისძიებების გათვალისწინებით

შენობა ზამთარში თბება ელექტრომომწოდებლობით და შიდა ჰაერის ტემპერატურა არ შეესაბამება კომფორტულ პირობებს ორი მიზეზის გამო: პირველი – თბება არა მთელი პირველი სართული, სადაც ლაბორატორიაა განთავსებული, არამედ მხოლოდ მისი ნაწილი, მეორე – შენობის თბოტექნიკური მონაცემები იყო გათვლილი თბოიზოლაციის გარეშე, რაც იმას ნიშნავს, რომ არსებული სახით მათ ნაკლებად შესწევთ უნარი დაიცვან სათავსოები დაბალი გარე ტემპერატურებისაგან სითბოს უწყვეტი მიწოდების გარეშე.

ენერგო ბიუჯეტის ცხრილში მოყვანილი დაბალი მაჩვენებლები ადასტურებს ადგილზე ჩატარებული ინსპექტირების შედეგად მოპოვებულ ამ ინფორმაციას, ინსპექტირების შედეგებს და პროექტის მასალებს (სვეტი “გაზომილი”). ამ ინფორმაციაზე დაყრდნობით მოხდა შენობაში ენერჯის მოხმარების მოდელის კალიბრირება საკვანძო რიცხვების კომპიუტერული პროგრამის საფუძველზე (სვეტი “გამოთვლილი”).

სვეტში “საბაზო” მოყვანილია ენერგო მოხმარების ის მოცულობა, რომელიც საჭიროა დღევანდელ პირობებში შენობაში კომპორტული პირობების შესაქმნელად, ე.ი. ეს არის ენერჯის ის რაოდენობა, რომელიც იქნება საჭირო როდესაც გათბობის სისტემა ზამთარში იმუშავებს. უკანასკნელი სვეტი – “ენერგო ეფექტური ღონისძიებების და რეკონსტრუქციის შემდეგ” წარმოგვიდგენს ენერჯის მოხმარების შემცირებულ სიდიდეებს (ნახატი 1).



ნახატი 1. ENSI საკვანძო რიცხვების კომპიუტერული პროგრამით გამოთვლილი წლიური ენერჯის მოხმარება

7 ენერგოეფექტურობის პოტენციალი

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

მოწოდებული ენერჯის დანახოვი	6429	კვსთ/წ
წმინდა დანახოვი	7614	ლარი/წ
დაბანდება	22416	ლარი
ამოგების პერიოდი	2,9	წელი

ენერჯის დაზოგვის პოტენციალი ენერგოეფექტური და რეკონსტრუქციის ღონისძიებების დასადგენად შეჯამებულია შემდეგ ცხრილში მათი მომგებიანობის შესაბამისად (NPVQ).

ეე პოტენციალი-ენერგო აუდიტი						
სტუ მე-4 კორპუსში განლაგებული ელექტრომექანიკის №18 ლაბორატორია				გასათბობი ფართობი		441 მ ²
ეე ღონისძიებები	ინვესტიცია [ლარი]	წმინდა დანახოვი [კვტსთ/წ]	წმინდა დანახოვი [ლარი/წელი]	ამოგება [წელი]	NPVQ *	
1. თანამედროვე გათბობის სისტემის დაყენება	21408	6073	7481	2,9	2,13	
2. განათების სისტემის რეკონსტრუქცია	1.008	353	133	7,6	0,18	
მომგებიანი ეე ღონისძიებები						
1. თანამედროვე გათბობის სისტემის დაყენება	21408	6073	7481	2,9	2,13	
2. განათების სისტემის რეკონსტრუქცია	1.008	353	133	7,6	0,18	
სულ მომგებიანი ღონისძიებები	22416	6429	7614	2.9		

- ეფუძნება 7.3% რეალურ საპროცენტო განაკვეთს

მოწოდებული ენერჯის წარმოდგენილი დანახოვი დაყოფილია ენერჯის კონკრეტული წყაროს შესაბამისად.

ენერგომატარებელი	ერთეული	არსებული (საბაზო)	ღონისძიებების შემდეგ	დანახოგი
ელექტროენერგია	კვტ/წ	1961	1608	353
ადგილობრივი გათბობა	კვტ/წ	57850	51777	6073
ადგილობრივი გათბობისათვის საჭირო გაზი	მ ³ /წ	5600	5012	588

დღესდღეობით №18 ლაბორატორიის მიერ დაკავებულ ფართობზე არ არსებობს თანამედროვე გათბობის სისტემა, რომელიც იყენებს ბუნებრივ აირს. მაგრამ მოსალოდნელია, რომ ის გამოიყენება გათბობისათვის მომავალში. ზემოდ მოყვანილ ცხრილში მოცემულია ბუნებრივი აირის ის რაოდენობა, რომელიც საჭიროა ლაბორატორიის გასათბობად არსებულ (საბაზო) პირობებში და ენერგოდამზოგავი ღონისძიებების (ENCON) გატარების შემდეგ.

CO₂-ს ემისიის შემცირება, რომელიც მოხდება ენერგოაუდიტით გათვალისწინებული ყველა ღონისძიების გატარების შედეგად, შეფასებულია როგორც 1,32 ტონა/წ.

8 ენერგოეფექტური ღონისძიებები

8.1 ღონისძიებების ჩამონათვალი

მომდევნო თავებში შეფასებულია და დეტალურად აღწერილია შემდეგი ენერგოეფექტური და რეკონსტრუქციის ღონისძიებები. ინფორმაცია ყოველი მომგებიანი ღონისძიებისათვის მოყვანილია ცალკე ცხრილის სახით.

მომგებიანი ენერგოეფექტური ღონისძიები მოყვანილია შემდეგ ცხრილში.

ენერგოეფექტური და სარეკონსტრუქციო ღონისძიებები
1. თანამედროვე გათბობის სისტემის დაყენება
2. განათების სისტემის რეკონსტრუქცია

8.2 ღონისძიებები

ქვემოთ მოცემულია ყველა შეფასებული ღონისძიებების აღწერა.

ღონისძიება	1. - გათბობის სისტემის დამონტაჟება
ილიჩრომიქანის №18 ლაბორატორიის მიერ დაკავებული ფართი	
ღონისძიების შეფასება	

გადაწყდა გათბობის თანამედროვე სისტემის დაყენება იმასთან დაკავშირებით, რომ ზამთრის სათავის შიდა ტემპერატურა ნაკლებია კომფორტულზე. ამ მიზნით დაპროექტებული იყო ორმილოვანი თანამედროვე გათბობის სისტემა. საქვების მშენებლობა დაპროექტებულია სტუ მე-4 კორპუსის ეზოში. საწვავად შემოთავაზებულია ბუნებრივი აირი. ბუნებრივი აირის მიმწოდებელი მილი გადის ლაბორატორიის უშუალო სიახლოვეში. ამ ღონისძიებით გათვალისწინებულია ყველა ხარჯები, რომელიც თან ახლავს გათბობის სისტემის მონტაჟს, მ.შ. ქვების გამწოვი მილით, რადიატორების, მილების, სარქველების, მანომეტრების, ფილტრებისა და პროექტით გათვალისწინებული სხვა მოწყობილობის. ENSI საკვანძო რიცხვების კომპიუტერული პროგრამით გამოთვლა გვიჩვენებს, რომ ქვების სიმძლავრე უნდა დაახლოებით 40 კვტ-ს შეადგენდეს.

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

ინვესტიცია გათბობის სისტემის მონტაჟში სპეციფიკაციის შესაბამისად გულისხმობს:

რადიატორების, მილების და ა.შ. დაყენების ღირებულება სათავის შიგნით – 5178,5 ლარი

გაზის ქვების დაყენების ღირებულება თანმხლები მილებით, სარქველებით, მანომეტრით და ელსადენებით – 5331 ლარი

დაახლოებით 17 მ² საქვების მშენებლობის ღირებულება – 4753 ლარი

საკვამლე მილის დაყენების ღირებულება 2495 ლარი

შესაბამისად მთლიანი ინვესტიცია შეადგენს – 17757.5=17758 ლარი

ენერჯის რაოდენობა, რომელიც საკვანძო რიცხვების კომპიუტერული პროგრამით იყო გამოთვლილი როგორც საბაზო ამ შენობის გათბობისათვის კომპორტული შიდა ტემპერატურის მისაღწევად 57850 კვსტ/წ-ია. თუ ენერჯის ეს რაოდენობა ელექტროენერჯის ხარჯზე იქნება მიღებული, ფულად გამოსახულებაში ეს მოითხოვს - $57850 \times 0,17697 = 10237,7$ ლარი/წ.

თანამედროვე გათბობის სისტემის დაყენების შემთხვევაში ენერჯის მოხმარება შემცირდება გაუმჯობესებული ენერგოეფექტურობის, ავტომატური კონტროლის, ექსპლუატაციისა და მომსახურების ხარჯზე და შეადგენს – 51777 კვსტ/წ.

ძირითადი დანაზოვი წარმოიქმნება ელექტროენერჯისა და ბუნებრივ აირზე გადასვლის ხარჯზე.

ბუნებრივი აირის ენერგომატარებლად გამოყენების შემთხვევაში ენერჯის გამოვლენილი რაოდენობა 51777 კვსტ/წ გაზის ექვივალენტში მოითხოვს - $51777/10,33 = 5012,3$ N მ³ ბუნებრივ აირს. ფულად გამოსახულებაში ეს მოითხოვს - $5012,3 \times 0,51 = 2556,3$ ლარს წელიწადში.

დანაზოვი ენერგომატარებლის შეცვლის შემთხვევაში შეადგენს - $10237,7 - 2556,3 = 7681,4$ ლარი/წ. ის წარმოიქმნება თანამედროვე გათბობის სისტემის დადგმის, ასევე შედარებით იაფი ბუნებრივი აირისა და ელექტროენერჯის ფასთა სხვაობის ხარჯზე.

ამ ვარიანტის შესაფასებლად ენერგოაუდიტის გუნდმა ჩაატარა ისეთი შენობის ანალიზი და მოდელირება, რომელიც ენერგომატარებლად მხოლოდ ელექტროენერჯიას იყენებს.

ინვესტიცია:

პროექტირება/დაგეგმვა	250	ლარი
პროექტის მართვა	400	ლარი
გათბობის სისტემის	17758	ლარი

მონტაჟი	1800 ლარი
კონტროლი და გამოცდა	500 ლარი
დოკუმენტაცია	200 ლარი
სხვა დანახარჯები	500 ლარი
სრული ინვესტიცია	21408 ლარი
ექსპლუატაციისა და მომსახურების ხარჯები, წელი (+/-)	200 ლარი/წ
წმინდა დანახოვი	7481.4 ლარი/წ
ეკონომიკური ექსპლუატაციის ხანგრძლივობა	15 წელი

დონისძიება . 2. - განათების სისტემის რეკონსტრუქცია

არსებული სიტუაცია

დღესდღეობით ელექტრომექანიკის №18 ლაბორატორიის ელექტრომომარაგების სისტემა ცუდ მდგომარეობაშია, მიუხედავად იმისა, რომ აქ ფლუორესენტური სანათებია დაყენებული. არსებული განათების სისტემა შედგება 86 ფლუორესენტური მილისებრი სანათისაგან, რომელთაგანაც 34 გადამწვარია. იმის გათვალისწინებით, რომ საბჭოთა კავშირის დაშლის შემდეგ შენობაში ცენტრალური გათბობა არ ფუნქციონირებდა, არაეფექტური გათბობის უზრუნველყოფა ხდებოდა ელექტროენერჯის ხარჯზე, რის შედეგად ელსადენები დაზიანებულია. ეს თავის მხრივ იწვევს სანათების ექსპლუატაციის ვადის ხელოვნურ შემცირებას და მწყობრიდან გამოსვლას. ამომრთველების და შტეფსელის როზეტების ნაწილი აგრეთვე მწყობრიდანაა გამოსული.

დონისძიების აღწერა

ენერგოაუდიტის გუნდმა მიიღო გადაწყვეტილება ლაბორატორიის სათავსოს განათების სისტემის განახლების შესახებ. ცნობილია, რომ ყველა ფლუორესენტური სანათი დროთა განმავლობაში კარგავს სიკაშკაშეს. ძველ სანათებზე დაგრძობული ჭუჭყი, ცუდად მოვლილი დანადგარები აგრეთვე ამცირებს ნათების ეფექტურობას, ისევე როგორც დროსელის არასწორი ოპერაცია იწვევს სანათების დაზიანებას ცუდი გაყვანილობის გამო. განათების სისტემის განახლების მიზნით შეთავაზებულია ელგაყვანილობის გამოცვლა, ასევე სისტემის მწყობრიდან გამოსული ნაწილის ჩანაცვლება.

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

განათების სისტემის განახლების შედეგად მიღებული ენერჯის დანაზოგი გათვლილი იყო კომპიუტერული პროგრამით. ის შეადგენს 353 კვსთ/წ ელექტროენერჯიას. ფულად გამოსახულებაში ეს შეადგენს $353 \times 0,17697 = 62.5$ ლარს. თუ მივიღებთ მხედველობაში, რომ ცუდი ელსადენების გამო ყოველწლიურად საშუალოდ მწყობრიდან გამოდის 15 სანათი, მათი ღირებულებაც უნდა მიეთვალოს დანაზოგს იმ შემთხვევაში, თუ მოხდება სადენების გამოცვლა. შედეგად მთლიანი დანაზოგი შეადგენს - $15 \times 6 + 63 = 153$ ლარს.

განათების სისტემის რეკონსტრუქციის ინვესტიცია შეადგენს –
შტეფსელის როზეტები – 150 ლარი

ამომრთველები – 50 ლარი

ფლუორესენტური სანათები – 204 ლარი

34 დროსელი – 34 ლარი

ორმავთულიანი კაბელი - $d=4$ მმ – $400 \text{ მ} \times 1 \text{ ლარი/მ} = 400$ ლარი

ფიდერის დაფა – 100 ლარი

სულ – 938 ლარი

ინვესტიცია:

პროექტირება/დაგეგმვა	10	ლარი
პროექტის მართვა	10	ლარი
გათბობის სისტემის კომპონენტები	938	ლარი
მონტაჟი	20	ლარი
კონტროლი და გამოცდა	10	ლარი
დოკუმენტაცია	10	ლარი
სხვა დანახარჯები	10	ლარი

სრული ინვესტიცია	1008 ლარი
ექსპლუატაციისა და მომსახურების	20 ლარი/წ
წმინდა დანაზოგი	115 ლარი/წ
ეკონომიკური ექსპლუატაციის ხანგრძლივობა	15 წელი

9 ეკოლოგიური სარგებელი

მიწოდებული ენერჯის დანაზოგი და CO₂-ს ემისიის თანხსლები შემცირება 441 მ² ფართობიდან, რომელიც უკავია ელექტრომექანიკის № 18 ლაბორატორიას შეადგენს:

	ენერგომატარებელი					
	ცენტრალური გათბობა	გაზი	თხევადი საწვავი	სხვა	სხვა	სხვა
არსებული მდგომარეობა (კვტსთ/მ ² წ)	-	4,4	131,2	-	-	-
გე და სარეკონსტრ.ღონისძიებების შემდეგ (კვტსთ/მ ² წ)	-	3,6	117,4	-	-	-
დანაზოგი (კვტსთ/მ ² წ)	-	0,8	13,8	-	-	-
დანაზოგი (კვტსთ/წ)	-	353	6073	-	-	-
CO ₂ ემისიის კოეფიციენტი (კგ/კვტსთ)	-	0,3999	0,194	-	-	-
CO ₂ ემისიის შემცირება (კგ/მ ² წ)	-	0,32	2,68	-	-	-
CO ₂ ემისიის შემცირება (ტ/წ)		1,32				

მოსალოდნელია თანამედროვე გათბობის სისტემის დაყენება გაზის ქვებით. სტრიქონში “არსებული მდგომარეობა” მოცემულია ენერჯის მოხმარება შენობის მ²-ზე ენერგოდაზოგის ღონისძიებების (ENCON) გატარების გარეშე. მოსალოდნელი ბუნებრივი აირის დანაზოგი (მ³) მოცემულია შენობის 1 მ²-ზე გადაანგარიშებით. CO₂-ს ემისიის შემცირება, რომლის მიღწევა ხდება ენერგოაუდიტის მეშვეობით განსაზღვრული ენერგოეფექტური ღონისძიებების რეალიზაციის შედეგად შეფასებულია როგორც 1,32 ტ/წ.

გათობის სისტემის ნახაზი

№ 18 ელექტრომექანიკის ლაბორატორიის მიერ დაკავებული პირველი სართულის გეგმა ცენტრალური გათობის სისტემის სქემით

