

მდგრადი განვითარების ცენტრი REMISSIA



ქ.თბილისის საბურთალოს რაიონის გამგეობა

ქ.თბილისში, ბალანჩივაძის ქ.№1-ში მდებარე
თექვსმეტსართულიანი საცხოვრებელი კორპუსის
ენერგოაუდიტის შედეგები

თბილისი
2016

წინათქმა

ბინათმესაკუთრეთა ამხანაგობების განვითარების ხელშეწყობის მიზნით, საბურთალოს რაიონის გამგეობა ორ ორგანიზაციასთან თანამშრომლობს. რაიონის გამგებელმა ბექა მიქაუტაძემ ააიპ „კონსორციუმი სამართლებრივი დახმარება საქართველოსა“ (LAG) და ააიპ „მდგრადი განვითარების ცენტრი რემისიის“ წარმომადგენლებთან ერთად ურთიერთთანამშრომლობის მემორანდუმს მოაწერა ხელი.

როგორც “სითი კვირას” გამგეობის პრესამსახურში განუმარტეს, მემორანდუმი თბილისში არსებული ბინათმესაკუთრეთა ამხანაგობების განვითარების პროცესში თანამშრომლობის გაღრმავებასა და გაძლიერებას ისახავს მიზნად. თანამშრომლობა ითვალისწინებს ტექნიკური დახმარების ცენტრის შექმნას და მის ბაზაზე, ბინათმესაკუთრეთა ამხანაგობების წარმომადგენლებისათვის უნარ-ჩვევების ამაღლების მიზნით, სხვადასხვა მიმართულების სასწავლო კურსების ჩატარებას.

მათივე თქმით, მემორანდუმის მიხედვით, საინტერესო მიმართულება იქნება გამგეობასთან შეთანხმებით შერჩეული ერთ-ერთი მრავალსართულიანი სახლის „ენერგოეფექტურობის აუდიტის“, ასევე, კორპუსის მიერ მზის ენერჯიდან ცხელწყალმომარაგების მისაღებად საპილოტე პროექტის მომზადება, რაც სამომავლოდ პროგრამული საპროექტო წინადადებისათვის იქნება საფუძველი. თავის მხრივ, LAG-ი იღებს ვალდებულებას, უზრუნველყოს სამიზნე ამხანაგობების შესაძლებლობების გაძლიერება მათ საჭიროებებზე მორგებული ტრენინგების ჩატარებისათვის.

2016 წლის 10 ოქტომბრიდან 1 ნოემბრის ჩათვლით, რემისიის ექსპერტები ბ-ნი ნ.ქევხიშვილი და ბ-ნი თ. ჯიშკარიანი მუშაობენ მაღალსართულიანი, ძირითადად 16 სართულიანი კორპუსების ამხანაგობებთან და აცნობენ მათ მიმდინარე პროექტს, ზოგადად ენერგოეფექტური ღონისძიებების მნიშვნელობას კორპუსების მართვის პროცესში. 16 სართულიანი კორპუსები პირველ ეტაპზე შეირჩა საბურთალოს რაიონის გამგეობასთან შეთანხმებით. გამგეობამ მოითხოვა დეტალური ენერგოაუდიტის ჩატარება ერთ-ერთი კორპუსისათვის. კერძოდ შერჩეულ იქნა ქ.თბილისში, ბალანჩივადის ქ.№1-ში მდებარე, ორსადარბაზოიანი თექვსმეტსართულიანი საცხოვრებელი კორპუსი, აგრეთვე მოეწყო შეხვედრები რამდენიმე კორპუსის მოსახლეობასთან ენერგოდაზოგი ღონისძიებების გასაცნობად.



სურ. 1 საბურთალოს რაიონი

სურათზე წარმოდგენილია საბურთალოს რაიონში არსებული ორი თექვსმეტსართულიანი კორპუსი: იოსელიანის ქ. №2-ში მდებარე 1 სადარბაზოიანი, თექვსმეტსართულიანი კორპუსი, რომლის თავმჯდომარეა ქ-ნი ვიქტორია საპინა და ბალანჩივადის ქ. №37-ში მდებარე 6 სადარბაზოიანი, თექვსმეტსართულიანი კორპუსი, რომლის ამხანაგობის თავმჯდომარეა ბ-ნი კარლო ნიშნიანიძე;



სურ.2 საბურთალოს რაიონი

სურათზე წარმოდგენილია საბურთალოს რაიონში ბალანჩივადის ქ. №1-ში მდებარე 2 სადარბაზოიანი, თექვსმეტსართულიანი კორპუსი, რომლის თავმჯდომარეა, თამარ კუხალიეიშვილი და ჩიქოვანის ქ. №16-ში მდებარე 2 სადარბაზოიანი, რვასართულიანი კორპუსი, რომლის ამხანაგობის თავმჯდომარეა რუსუდან ლომიძე.

ენერგოაუდიტის დროს გამოკვლეული და შეფასებული იქნა შენობის-ნაგებობის შემომზღვეული კონსტრუქციების და მათი თბოიზოლაციის, აგრეთვე, შენობების გათბობის, ვენტილაციის, კონდიციონერების, წყალმომარაგების, განათების და სხვა სისტემების არსებული ტექნიკური მდგომარეობა, შეგროვდა **სტატისტიკური მონაცემები ამ შენობაში მოხმარებული ენერგორესურსების შესახებ**, შედგა შევხვედრები და საქმიანი საუბრები საცხოვრებელ კორპუსში მცხოვრებ მოქალაქეებთან, ბინათმესაკუთრეთა ამხანაგობის თავმჯდომარესთან.



სურ.3

მოპოვებული ინფორმაცია და სტატისტიკური მონაცემების ანალიზი საფუძვლად დაედო საცხოვრებელ კორპუსში ენერგოდაზოგვის ფაქტობრივი პოტენციალის განსაზღვრას და ენერგოეფექტური ღონისძიებების შემუშავებას, რაც თავის მხრივ ემისიების შემცირებასთან და გამწვავებული ეკოლოგიური სიტუაციის გაუმჯობესებასთან არის დაკავშირებული.

დაწვრილებითი შედეგები მოცემულია ქვემოთ.

ქ თბილისში, ბალანჩივაძის ქ.№1-ში მდებარე თექვსმეტსართულიანი საცხოვრებელი კორპუსის ენერგოაუდიტის შედეგები



სურ. 4. თექვსმეტსართულიანი საცხოვრებელი კორპუსი (მისამართი: ბალანჩივადის ქ. №1)



სურ.5. თექვსმეტსართულიანი საცხოვრებელი კორპუსის ხედები

სტანდარტული თექვსმეტსართულიანი საცხოვრებელი კორპუსი წარმოადგენს ბეტონის პანელით აგებულ შენობას, რომელიც ექსპლუატაციაში 1980-იან წლიდან შევიდა. მისი გასათბობი საერთო ფართი 8 320 მ²-ია, ხოლო როგორც იატაკის, ისე ჭერის ფართი - 520 მ². გარემოსთან საკონტაქტო კედლების საერთო ფართი - 3 650 მ²-ია (აქედან, ჩრდილოეთი კედელი - 482, აღმოსავლეთი კედელი - 1 244, სამხრეთ კედელი - 487 და დასავლეთ კედელი - 1 437 მ²), ორმაგი შემინვის მეტალოპლასტმასისა და ერთმაგი შემინვის ხის ფანჯრების საერთო ფართი - 930 მ² (აქედან, ჩრდილოეთ კედელზე - 80, აღმოსავლეთ კედელზე - 484, სამხრეთ კედელზე - 75 და დასავლეთ კედელზე - 291 მ²). შენობის საერთო მოცულობა 22 464მ³-ია.

შენობაში ყოველდღიურად იმყოფება 360 მოზინადრე. შენობის გასათბობად გამოიყენება ბუნებრივ აირზე მომუშავე კარმას ტიპის გამათბობლები, ხოლო ცხელი წყლით მოსამარაგებლად - ელექტროენერგიაზე მომუშავე მოწყობილობები. გათბობის სეზონი 15 ნოემბრიდან 15 აპრილამდე. მოთხოვნა განათების სისტემაზე 4 ვტ/მ²-ია, მუშაობის პერიოდი 60 სთ/კვირა და 52 კვირა/წელი. სხვადასხვა ელექტრომოწყობილობის საშუალო მოთხოვნა შეადგენს 3 ვტ/მ², მუშაობის პერიოდი 60 სთ/კვირა და 52 კვირა/წელი.

ენერგოაუდიტის ანგარიში

1. შენობის მდგომარეობის აღწერა

1.1. ზოგადი მდგომარეობა

M				
შენობის ტიპი	ქ.თბილისში, ბალანჩივაძის ქ. #1 მდებარე 16 სართულიანი საცხოვრებელი კორპუსი			
აშენების თარიღი	1982 წ.	ამჟამად ექსპლუატაციაში		
	სამუშაო დღეები	შაბათი	კვირა	
ექსპლუატაციის გრაფიკი	24	24	24	(სთ/დღე)
გათბობის გრაფიკი	24	24	24	(სთ/დღე)
მაცხოვრებლებიP	360	ადამიანი		
საშუალო შიდა ტემპერატურა	20 °C			

1.2. შენობის მონაცემები

საერთო ფართი	8 320	მ ²	ჭერის ფართი	520	მ ²
საერთო მოცულობა	22 464	მ ³	სადარბაზო		
იატაკის ფართი	520	მ ²	სართულების რ-ბა	16	

გარე კედლები							
კედლების მდგომარეობის ზოგადი შეფასება				საშუალო თბოტევადობა			
გარე კედლების საერთო ფართი		3 650		მ ²	თბოგადაცემის კოეფიციენტი საშუალო U (არსებული)	2.77	ვტ/მ ² K
ორიენტაცია	ჩ	ა	ს	დ			
ჯამი	482	1 244	487	1 437			

Fფანჯრები							
ფანჯრების მდგომარეობის ზოგადი შეფასება				მეტალო-პლასტმასი ორმაგი შუშით და ნაწილი ერთმაგი ხის ჩარჩოთი			
ფანჯრების საერთო ფართი		930		მ ²	თბოგადაცემის კოეფიციენტი U(არსებული)	3.3	ვტ/მ ² K
ორიენტაცია	ჩ	ა	ს	დ			
ჯამი	80	484	75	291			

სახურავი					
სახურავის მთლიანი ფართი	520	მ ²	თბოგადაცემის კოეფიციენტი U (საშუალო)	1.80	ვტ/მ ² K

იატაკი					
იატაკის მთლიანი ფართი	520	მ ²	თბოგადაცემის კოეფიციენტი U (საშუალო)	1.00	ვტ/მ ² K

1.3 განათების სისტემა

განათება		
საშუალო მოთხოვნა	4.00	ვტ/მ ²
მუშაობის პერიოდი	60	სთ/კვირა
მუშაობის პერიოდი	52	კვირა/წელი

1.4.სხვადასხვა

სხვა გამოყენებული მოწყობილობები		
საშუალო მოთხოვნა	3.00	ვტ/მ ²
მუშაობის პერიოდი	60	სთ/კვირა
მუშაობის პერიოდი	52	კვირა/წელი

2 ენერჯის მოხმარება

2.1 ენერჯის წყაროს თბოუნარიანობა

ენერჯის მატარებელი	თბოუნარიანობა	ერთეული	შენიშვნა
ბუნებრივი აირი	34 920	კვ/მ3	9.7 კვტ*სთ/მ3

3.ენერჯის გამოთვლილი და საბაზო მოხმარება

გამოთვლილი და გაზომილი ენერჯის მოხმარება ენერჯოეფექტური ღონისძიებებისა და რეკონსტრუქციის ჩატარებამდე და ჩატარების შემდეგ დაჯამებულია ქვემოთ მოყვანილ ენერჯობიუჯეტის ცხრილებში:

Project		Building type	Userdefined -			
Tbilisi kor 16		Standard condition	Old			
		Climatic zone	Tbilisi			
		Heating season	1.11 - 10.4			

Budget item	Actual		Baseline		After Measures	
	kWh/m ²	kWh/a	kWh/m ²	kWh/a	kWh/m ²	kWh/a
1. Heating	55,8	464 093	91,8	764 055	74,3	617 801
2. Ventilation (heating)	0,0	0	0,0	0	0,0	0
3. DHW	18,1	150 926	18,1	150 926	18,1	150 926
4. Fans and pumps	0,0	0	0,0	0	0,0	0
5. Lighting	10,4	86 766	10,4	86 766	5,2	43 383
6. Various	9,4	78 089	9,4	78 089	9,4	78 089
7. Cooling	1,0	8 320	1,0	8 320	1,0	8 320
Total	94,7	788 194	130,8	1 088 156	108,0	898 520

Project	Building type	Userdefined -
Tbilisi kor 16	Standard condition	Old
	Climatic zone	Tbilisi
	Heating season	1.11 - 10.4

Parameter	kWh/m ²	kWh/a	Real kWh/a
1. Heating: U - roof	-4,58	-38 083	-38 083
1. Heating: Infiltration	-15,49	-128 917	-128 917
5. Lighting: Average power	-5,21	-43 383	-22 636

Measure	Total savings	-25,29	-210 383	-189 636
----------------	----------------------	--------	----------	----------

1. Heating	52,2 kWh/m²a	
U - wall	2,77 W/m ² K	+ 0,1 W/m ² K = 2,48
U - window	3,30 W/m ² K	+ 0,1 W/m ² K = 0,63
U - roof	1,80 W/m ² K	+ 0,1 W/m ² K = 0,35
U - floor	1,00 W/m ² K	+ 0,1 W/m ² K = 0,35
Compactness ratio	0,25 -	
Window factor	11,2 %	
Total solar gain	0,56 -	
Infiltration	0,50 1/h	+ 0,1 1/h = 5,18
Indoor temperature	14,0 °C	+ 1 °C = 6,26
Setback temperature	12,0 °C	+ 1 °C = 3,13
Contribution from		
Ventilation (heating)	kWh/m ² a	
Lighting	kWh/m ² a	
Various equipment	kWh/m ² a	
Energy need	kWh/m²a	49,3 81,2 65,7
Emission efficiency	100,0 %	
Distribution efficiency	95,0 %	
Automatic control	97,0 %	
TBM/EM	96,0 %	
Sum	kWh/m²a	55,8 91,8 74,3
Generation efficiency	100,0 %	
Energy use	kWh/m²a	55,8 91,8 74,3

4. ენერგოეფექტური ღონისძიებები

4.1 ღონისძიებების ჩამონათვალი

ამ თავში წარმოდგენილია რეკომენდირებული მარტივი და შედარებით ადვილად გასატარებელი ენერგოეფექტური ღონისძიებების შეფასებები და აღწერა, რომლის ჩამონათვალი მოცემულია შემდეგ ცხრილში

ენერგოეფექტური და სარეკონსტრუქციო ღონისძიებები	
1.	სხვენის თბოიზოლაცია
2.	ინფილტრაციის შემცირება
3.	განათების ახალი სისტემის დამონტაჟება

4.2 ღონისძიება

ღონისძიება	1. – სხვენის დათბუნება/ჭერის თბოიზოლაცია
არსებული სიტუაცია	სახურავი სხვენით უშუალოდ გასათბობი ფართის ზემოთ მდებარეობს. ...
ღონისძიების შეფასება	ჩასატარებელი ღონისძიება ითვალისწინებს თბოგადაცემის კოეფიციენტის შემცირებას 0.5 ვტ/°K-მდე.
დანაზოგის გაანგარიშება (ENSI საკვანძო რიცხვების კომპიუტერული პროგრამით ან სხვა საშუალებით)	კომპიუტერული პროგრამით გამოთვლილი დაზოგილი ენერჯის რაოდენობა 38 083 კვტ*სთ/წ შეადგენს.

ღონისძიება	2. – ინფილტრაციის შემცირება
არსებული სიტუაცია	შენობაში ფანჯრების ნახევარი ხის მასალისგან არის შესრულებული, ხოლო დანარჩენი მეტალოპლასტმასით.
ღონისძიების შეფასება	შენობის რეკონსტრუქციას გათვალისწინებულია შენობაში არსებული ღრეჩობის დაგმანვა. ამ ღონისძიებით ინფილტრაციის კოეფიციენტი 0.5 (1/სთ)-დან შემცირდება 0.2 (1/სთ)-მდე.
დანაზოგის გაანგარიშება (ENSI საკვანძო რიცხვების კომპიუტერული პროგრამით ან სხვა საშუალებით)	კომპიუტერული პროგრამით გამოთვლილი დაზოგილი ენერჯის რაოდენობა 128 917 კვტ*სთ/წ შეადგენს.

ღონისძიება	3. – განათების ახალი სისტემის დამონტაჟება
არსებული სიტუაცია	საცხოვრებელი შენობის განათების სისტემაში ამჟამად გამოიყენება როგორც ვარვარა, ისე ფლუორესენტური ნათურები.
ღონისძიების შეფასება	

შენობის ენერგო ეფექტურობის ასამაღლებლად გამოყენებული უნდა იქნას მთლიანად ეკონომნათურები.
დანაზოგის გაანგარიშება (ENSI საკვანძო რიცხვების კომპიუტერული პროგრამით ან სხვა საშუალებით)
განათების ახალი სისტემის ფლუორესენტური სანათებით დამონტაჟების შემთხვევაში, მიღებული ენერგიის დანაზოგი გათვლილი იყო კომპიუტერული პროგრამით და შეადგენს 22 636 კვტ*სთ/წ.

როგორც ენერგოაუდიტის გაანგარიშებიდან ჩანს, საბაზისო ენერგია, რომელიც საჭიროა ბალანჩივადის ქ. №1-ში მდებარე თექვსმეტსართულიანი საცხოვრებელი კორპუსის ფუნქციონირების ნორმალური პირობების უზრუნველსაყოფად შეადგენს: გათბობისათვის 764 055 კვტ.სთ/წ, ცხელი წყლით მომარაგებისათვის - 150 926 კვტ.სთ/წ და განათებისათვის - 86 766 კვტ.სთ/წ.

ენერგოაუდიტის დროს მოპოვებული ინფორმაციის ანალიზი სტანდარტულ თექვსმეტსართულიან საცხოვრებელ კორპუსში ენერგოდანაზოგის შესაძლო ღონისძიებების დასახვის და მათი რეალიზების შედეგად მიღებული დანაზოგების განსაზღვრის საშუალებას იძლევა. ეს ღონისძიებებია:

- შენობის სხვენის თბოიზოლაცია;
- ინფილტრაციის შემცირება;
- ენერგოეფექტური ნათურების დაყენება.

შენობის სხვენის თბოიზოლაციის გაუმჯობესება შედარებით ხელმისაწვდომი ღონისძიებია, რომელიც ზოგადად საკმაოდ დიდ სითბურ ენერგიას, მით უმეტეს, რომ შენობა ძველი, საბჭოთა სტანდარტებით არის აშენებული. ფანჯრების ღიობების შემჭიდროვება მნიშვნელოვნად ამცირებს როგორც სითბოს დანაკარგებს, ისე ინფილტრაციის დონეს.

ენერგოეფექტური ნათურების დაყენება გულისხმობს ქვეყანაში გავრცელებული არაეფექტური ვარვარების ნათურების შეცვლას თანამედროვე ენერგოეფექტური ნათურებით. გავრცელებული ვარვარების ნათურა დაბალი ენერგოეფექტურობის გამო ბევრ ელექტროენერგია მოიხმარს და გამოყენების ვადაც დაბალი აქვს.

ქ.თბილისში, ბალანჩივადის ქ. №1-ში მდებარე თექვსმეტსართულიანი საცხოვრებელ კორპუსში ენერგოდანაზოგის ფაქტობრივი პოტენციალი, რომელიც შეფასებულია ენერგოაუდიტის საფუძველზე, მოცემულია ცხრილში 1.

ცხრილი 1. ენერგორესურსების დანაზოგი და ემისიის შემცირება ქ.თბილისში, ბალანჩივადის ქ.№1-ში მდებარე თექვსმეტსართულიან საცხოვრებელ კორპუსში

ობიექტი	ენერგიის სახეები	ე ნ რ გ ი ა			ე მ ი ს ი ა				შენობებში არსებული მდგომარეობის ცვლილება %
		საბაზისო	დანაზოგი	დანაზოგი	ნორმა	საბაზისო	შემცირება	შემცირება	
		კვტ.სთ/წ	კვტ.სთ/წ	%	კვ/კვტ.სთ	ტ/წ	ტ/წ	%	
16 სართულიანი კორპუსი	გაზი	826 941	167 000		0,202	167,04	33,73	20,19	ა) ჭერის იზოლაცია ბ) ინფილტრაცია გ) განათების სისტემა
	ელენერგია	261 215	22 636		0,136	35,53	3,08	8,67	

ჯამი	1 088 156	189 636	17,43	202,57	36,81	18,17
------	-----------	---------	-------	--------	-------	-------

როგორც ცხრილიდან ჩანს, ქ.თბილისში, ბალანჩივაძის ქ.#1-ში მდებარე თექვსმეტსართულიან საცხოვრებელ კორპუსში ყოველწლიურად შეიძლება დაიზოგოს 189 636 კვტ.სთ ენერგია, რაც საბაზისო ენერგომოხმარების (1 088 156 კვტ.სთ/წ) 17.43%-ს შეადგენს. შესაბამისად, ყოველწლიურად 36.81 ტონით შეიძლება შემცირდეს ნახშირორჟანგის ემისიაც, რაც საბაზისო ემისიის (202.57 ტ/წ) 18.17 %-ის ტოლია.

ენერგოაუდიტის მონაცემების ანალიზისა და სათანადო გამოთვლების საფუძველზე დადგინდა, აგრეთვე, კუთრი ენერგოდაზოგვის ეტალონური მნიშვნელობა ქ.თბილისის თექვსმეტსართულიანი საცხოვრებელი კორპუსებისათვის, რომელიც 23.4 კვტ.სთ/(მ2წ)-ის ტოლია. აქედან, 18.2 კვტ.სთ/(მ2წ) მოდის გათბობაზე და 5.2 კვტ.სთ/(მ2წ) - ელექტრომწიფობილობებზე.

ენერგორესურსების დაზოგვისა და ემისიის შემცირების ფაქტობრივი პოტენციალი ქ.თბილისის თექვსმეტსართულიანი საცხოვრებელი კორპუსებისათვის, მოცემულია ცხრილში 2.

ცხრილი 2. ენერგორესურსების დანაზოგი და ემისიის შემცირება ქ.თბილისის თექვსმეტსართულიან საცხოვრებელ კორპუსებში

ენერგიის ხარჯები	ე ნ ე რ გ ი ა		ე მ ი ს ი ა			
	საბაზისო	დანაზოგი	ნორმა	არსებული	შემცირება	შემცირება
	კვტ.სთ/წ	კვტ.სთ/წ	კვ/კვტ.სთ	ტ/წ	ტ/წ	%
16 სართულიანი კორპუსებისათვის						
1. გათბობაზე	1 318 716 605	244 405 725	0.202	266 380.75	49 369.96	18.5
2. ცხელ წყალზე						
გაზით	67 703 967	0	0.202	13 676.20	0.00	0.00
დენით	94 785 554	0	0.136	12 890.84	0.00	0.00
3. ელექტრო მოწყობილობებზე	279 320 829	69 830 207	0.136	37 987.63	9 496.91	25.0
ჯამი	1 760 526 955	314 235 932		330 935.42	58 866.86	17.8

ცხრილიდან ჩანს, რომ ქ.თბილისის თექვსმეტსართულიან საცხოვრებელ კორპუსებში სათანადო ენერგოდაზოგი ღონისძიებების განხორციელების შედეგად შესაძლებელია ნახშირორჟანგის (CO2-ის) ყოველწლიური გამონაბოლქვის შემცირება 17.8 %-ით (58 866.86 ტ/წ).

განხილული შენობისათვის დამატებითი ენერგოეფექტური ღონისძიებები

ქ.თბილისში მუნიციპალური და რეზიდენტული შენობებიდან სათბურის გაზების ემისიის შემცირების მოკლევადიანი სტრატეგია გულისხმობს ენერგორესურსების მოხმარების შემცირებას ისეთი ღონისძიებებით, როგორცაა შენობების დათბუნება და ენერგოეფექტურ ნათურებზე გადასვლა. შენობის სახურავის, სადარბაზოებისა და საერთო სარგებლობაში არსებული ფართობების თბოიზოლაციის გაუმჯობესება, სახურავების შეკეთება და კარ-ფანჯრების გამოცვლა ან ღრეჩოების დაგმანვა ზოგადად საკმაოდ დიდ სითბურ ენერგიას და ამავე დროს შედარებით ხელმისაწვდომი ღონისძიებაა.

ხელმისაწვდომი ღონისძიებაა, აგრეთვე, ენერგოეფექტურ ნათურებზე გადასვლა, რაც ითვალისწინებს ქვეყანაში გავრცელებული ვარვარა ნათურების შეცვლას თანამედროვე ენერგოეფექტური ნათურებით, რომლებიც თავისი ეკონომიურობით და ხანგრძლივი მუშაობის უნარით გამოირჩევიან. ბუნებრივია, რომ აღნიშნული ღონისძიებების გატარებას წინ უნდა უძღოდეს საინფორმაციო კამპანიები და შესაბამისი ტრენინგები მოსახლეობის ცნობიერების ამაღლების მიზნით.

ნახშირორჟანგის ემისიის შემცირების ძალზე პერსპექტიული გზაა ენერჯის განახლებადი წყაროების გამოყენება. როგორც ცნობილია, შენობებში ენერგორესურსების ძირითადი ნაწილი გათბობასა და ცხელი წყლით მომარაგებას ხმარდება. ამიტომ მზის ენერჯის, როგორც ენერჯის განახლებადი წყაროს, გამოყენება შენობების გათბობის და ცხელწყალმომარაგების სისტემებში მნიშვნელოვნად შეამცირებს ბუნებრივი აირის რაოდენობას და შესაბამისად - ნახშირორჟანგის ემისიასაც.

ამ ტიპის ღონისძიებების განხორციელებას თბილისის მერია პირველ რიგში გეგმავს მის საკუთრებაში არსებული შენობებისთვის, ასევე იმ რეზიდენციული შენობებისთვის, რომლებიც უფრო ორგანიზირებულები არიან და რომელთა თანადაფინანსების პროგრამები მერიას უკვე გააჩნია - ეს არის ამხანაგობები (კორპუსები). თუმცა ემისიების შემცირების დასახული მიზნების მისაღწევად ასევე ძალიან მნიშვნელოვანია კერძო სახლებში ენერგოეფექტურობისა და განახლებადი ენერჯის ღონისძიებების გატარება, ამისათვის მერია შეიმუშავებს სპეციალურ პროგრამებსა და მიდგომებს ასეთ მოსახლეობასთან სამუშაოდ და აქტიურად ითანამშრომლებს სახელმწიფო სტრუქტურებთან და ასევე ფონდეფთან და კერძო ტექნოლოგიურ და საბანკო ორგანიზაციებთან.

ქ.თბილისში ენერგეტიკის მდგრადი განვითარების მოკლე და გრძელვადიანი სტრატეგიის თანახმად შესაძლებელია შემდეგი ღონისძიებების განხორციელება:

რეზიდენტულ შენობებში:

- სადარბაზოების სენსორული განათება;
- საცხოვრებელი კორპუსების სადარბაზოებში საერთო ფართობების დათბუნება;
- საცხოვრებელი კორპუსების სხვენის დათბუნება;
- საცხოვრებელ კორპუსებში ლიფტების მოდერნიზაცია;

გრძელ-ვადიან პერსპექტივაში მუნიციპალიტეტი შეიმუშავებს პროგრამებსა და სქემებს კერძო სახლების მეპატრონეებთან სამუშაოდ შემდეგი ტიპის ღონისძიებების დასაწერად:

- კერძო სახლების სახურავების თბოიზოლაცია;
- კერძო სახლებში არსებული ფანჯრებიდან ინფილტრაციის შემცირება;

სადარბაზოების სენსორული განათება

ქ.თბილისში ჩატარებული მონიტორინგის შედეგად დადგინდა, რომ თითოეულ სენსორიან ნათურაზე ელ.ენერჯის დანაზოგი შეადგენს საშუალოდ 290 კვტ.სთ/წ, ხოლო ემისიის დანაზოგი 38 კგ/წ.

ბალანჩივადის ქ#1-ში მდებარე თექვსმეტსართულიანი საცხოვრებელი კორპუსი ორსადარბაზოიანია. სენსორების რაოდენობის გათვალისწინებით ამ კორპუსში საერთო ენერგოდაზოგვა იქნება $290 \times 30 = 8\,700$ კვტ.სთწ, რაც ფულად გამოსახულებით $8\,700 \times 0,16 = 1\,392$ ლარია. ემისია შემცირდება $30 \times 38/1000 = 1,14$ ტ/წ.

სენსორული მოწყობილობის ღირებულება შეადგენს 15 ლარს, და მთლიანი საინვესტიციო ღირებულება იქნება $15 \times 30 = 450$ ლარი.

საცხოვრებელი კორპუსის სადარბაზოებში საერთო ფართობების დათბუნება

საცხოვრებელი კორპუსების სადარბაზოების საერთო ფართობებიდან თბური დაზოგვების კუთრი მნიშვნელობა განსაზღვრულია თბილისის ენერგეტიკის მდგრადი განვითარების 2010 წლის გეგმის RB 3.1 ღონისძიებაში და შეადგენს დაახლოებით 2 000 კვტ.სთ/წ თითოეული სართულის უჯრედზე, ხოლო გარე კედლის ყოველ კვ.მ-ზე იქნება 250 კვტ.სთ/წ.

ბალანჩივადის ქ.#1 მდებარე საცხოვრებელი კორპუსის ენერგოდაზოგვების ჯამური რაოდენობა შეადგენს $30 \times 2000 = 60\,000$ კვტ.სთ/წ, რაც $60\,000 / (9.4 \times 0.9) = 6\,873$ მ³ ბუნებრივი გაზის ეკვივალენტურია. ფულადი გამოსახულებით ეს დანაზოგი იქნება $6\,873 \times 0.45 = 3\,092$ ლარი წელიწადში. ემისია შემცირდება $60\,000 \times 0.202 / 1000 = 12.1$ ტ/წ-ით.

დათბუნების ღონისძიება მოიცავს საცხოვრებელი კორპუსის სადარბაზოს ღიობებში მეტალოპლასტმასის ფანჯრის ჩასმას თითოეულ სართულზე. ამ ღონისძიების მიხედვით 30 კიბის უჯრედზე დასაყენებელი იქნება 1.5 მ² მეტალოპლასტმასის ფანჯარა, ანუ საერთო ჯამში $30 \times 1.5 = 45$ მ². ინვესტიცია ფანჯრებზე იქნება 115 ლარი/მ² \times 45 მ² = $5\,175$ ლარი.

საცხოვრებელი კორპუსის სხვენის დათბუნება

ბალანჩივადის ქ.#1 მდებარე საცხოვრებელი კორპუსის სხვენის დათბუნებით მიღებული თბური დანაზოგები აღებულია ჩატარებული აუდიტების საფუძველზე და ENSI საკვანძო რიცხვების კომპიუტერული პროგრამით გამოთვლილი სიდიდით $38\,083$ კვტ.სთ/წ შეადგენს.

ამ შემთხვევაში, ბუნებრივი გაზის შესაბამისი დანაზოგი იქნება $38\,083 / (9.4 \times 0.9) = 4\,362$ მ³. რაც ფულადი გამოსახულებით $4\,362 \times 0.45 = 1\,963$ ლარია წელიწადში. CO₂-ის ემისიის შემცირება $38\,083 \times 0.202 / 1000 = 7.7$ ტ/წ-ით. ინვესტიცია იქნება 520 მ² \times 15 ლარი/მ² = $7\,800$ ლარი.

ლიფტების მოდერნიზაცია მრავალსართულიან საცხოვრებელ კორპუსებში

ლიფტების მომსახურების კომპანია შპს "თბილლიფტის" ინფორმაციით ქ.თბილისში არსებული ლიფტების უმრავლესობას ექსპლუატაციის ვადა გასული აქვს ან მალე გაუვა. სადარბაზოთა აბსოლუტურ უმრავლესობაში, მიუხედავად არსებული ორი ლიფტისა, მხოლოდ თითო ლიფტია მუშა მდგომარეობაში.

თითოეული ლიფტის მიერ მოხმარებული ელექტროენერჯის საშუალო წლიური რაოდენობა $3\,580$ კვტ.სთ-ს უტოლდება. ლიფტების მოდერნიზაციის შემთხვევაში ენერჯის მოხმარება 50%-ით მცირდება, ანუ თითოეულ ლიფტზე ყოველწლიურად შეიძლება დაიზოგოს $1\,790$ კვტ.სთ ენერჯია, რაც ფულადი გამოსახულებით $1\,790 \times 0.16 = 286.4$ ლარია. ემისიის შემცირება ტოლი იქნება $1\,790 \times 0.136 = 0.24$ ტ/წ. ინვესტიცია თითოეულ ლიფტზე შეადგენს $4\,600$ ლარს.

ქ.თბილისის შენობებში განახლებადი ენერჯის გამოყენების შესაძლებლობები

ქ.თბილისის შენობების სექტორიდან სათბურის გაზების ემისიის (ნახშირორჟანგის) შემცირების ერთ-ერთი პერსპექტიული გზაა ენერჯის განახლებადი წყაროების გამოყენება. როგორც ცნობილია, შენობებში ენერგორესურსების ძირითადი ნაწილი გათბობასა და ცხელი წყლით მომარაგებას ხმარდება. ამიტომ, ბიონარჩენებისა და მზის ენერჯის, როგორც ენერჯის განახლებადი წყაროების, გამოყენება შენობების გათბობის და ცხელწყალმომარაგების სისტემებში მნიშვნელოვნად შეამცირებს ბუნებრივი აირის რაოდენობას და შესაბამისად - ნახშირორჟანგის ემისიასაც.

ამ ტიპის ღონისძიებების განხორციელება შესაძლებელია როგორც მერიის საკუთრებაში არსებული შენობებისთვის, ასევე იმ რეზიდენციული შენობებისთვის, რომლებიც უფრო ორგანიზირებულები არიან და რომელთა თანადაფინანსების პროგრამები მერიას უკვე გააჩნია - ეს არის ამხანაგობები (კორპუსები). ემისიების შემცირების დასახული მიზნების მისაღწევად ასევე ძალიან მნიშვნელოვანია კერძო სახლებში ენერგოეფექტურობისა და განახლებადი ენერჯის ღონისძიებების გატარება.

მზის ენერჯის გამოყენების შესაძლებლობა ბალანჩივადის ქ.#1-ში მდებარე საცხოვრებელი კორპუსში

ქალაქის მერიამ ქ.თბილისში, თემქის მ-3 მ/რ, მე-5 კვარტლის, მე-20 სახლში ჩაატარა კომპლექსური ღონისძიებები. კერძოდ, განხორციელდა შენობის თბომომარაგება საერთო თბოგენერატორით, რომელიც განლაგდა შენობის სახურავზე. თბოგენერატორთან ერთად ცხელწყალმომარაგების მიზნით ასევე სახურავზე განლაგდა 23 ბლოკი ვაკუუმმილებიანი მზის კოლექტორი საერთო ფართობით 95 მ². 2014 წლის ზამთრის სეზონში ენერგოდაზოგვამ გათბობაზე შეადგინა 87 მგვტ.სთ, ხოლო ცხელწყალმომარაგებაზე - 75 მგვტ.სთ/წ. 33 ტ/წ-ით შემცირდა ნახშირორჟანგის CO₂-ის ემისია.



სურ. 1. ქ.თბილისი, თემქის მ-3 მ/რ, მე-5 კვარტალი, მე-20 სახლი

კორპუსის ცხელი წყლით მომარაგებაზე ბუნებრივი გაზის გამოყენების შემთხვევაში, ენერჯის აღნიშნული რაოდენობის დასაფარავად მობინადრეებს ყოველწლიურად დასჭირდებოდათ $75000/(9.7 \times 0.9) = 8591$ მ³ ბუნებრივი გაზის დახარჯვა და სოლიდური თანხის - $8591 \times 0.45 = 3$

866 ლარის გადახდა. ამ, უკვე აპრობირებული, პროექტის განხორციელება შესაძლებელია ბალანჩივადის ქ.#1 მდებარე საცხოვრებელი კორპუსისთვისაც.