

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი

ინგა ფხალაძე

კლიმატის ცვლილების შემარბილებელი ღონისძიებების  
ბაზაზე დაფუძნებული დაბალემისიებიანი სტრატეგიის  
შემუშავება საქართველოსათვის

წარდგენილია დოქტორის აკადემიური ხარისხის მოსაპოვებლად

სადოქტორო პროგრამა „ენერგეტიკა და ელექტროინჟინერია“ შიფრი 0405

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი

თბილისი, 0175, საქართველო

----- ივნისი, 2016 წელი

საავტორო უფლება © 2016 წელი, ინგა ფხალაძე

თბილისი

2016

## საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი

### ენერგეტიკისა და ტელეკომუნიკაციის ფაკულტეტი

ჩვენ, ქვემოთ ხელისმომწერნი ვადასტურებთ, რომ გავაცანით ფხალაძე ინგას მიერ შესრულებულ სადისერტაციო ნაშრომს დასახელებით: „კლიმატის ცვლილების შემარბილებელი ღონისძიებების ბაზაზე დაფუძნებული დაბალემისიებიანი სტრატეგიის შემუშავება საქართველოსათვის“ და ვამღებთ რეკომენდაციას საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის ენერგეტიკისა და ტელეკომუნიკაციის ფაკულტეტის სადისერტაციო საბჭოში მის განხილვას დოქტორის აკადემიური ხარისხის მოსაპოვებლად.

თარიღი

ხელმძღვანელი: პროფესორი გია არაბიძე

რეცენზენტი:

რეცენზენტი:

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი

2016 წელი

ავტორი: ფხალაძე ინგა

დასახელება: „კლიმატის ცვლილების შემარბილებელი ღონისძიებების ბაზაზე დაფუძნებული დაბალემისიებიანი სტრატეგიის შემუშავება საქართველოსათვის“.

ფაკულტეტი : ენერგეტიკისა და ტელეკომუნიკაციის

აკადემიური ხარისხი: დოქტორი

სხდომა ჩატარდა: 2016 წლის

ინდივიდუალური პიროვნებების ან ინსტიტუტების მიერ შემომოყვანილი დასახელების დისერტაციის გაცნობის მიზნით მოთხოვნის შემთხვევაში მისი არაკომერციული მიზნებით კოპირებისა და გავრცელების უფლება მინიჭებული აქვს საქართველოს ტექნიკურ უნივერსიტეტს.

---

ავტორის ხელმოწერა

ავტორი ინარჩუნებს დანარჩენ საგამომცემლო უფლებებს და არც მთლიანი ნაშრომის და არც მისი ცალკეული კომპონენტების გადაბეჭდვა ან სხვა რაიმე მეთოდით რეპროდუქცია დაუშვებელია ავტორის წერილობითი ნებართვის გარეშე.

ავტორი ირწმუნება, რომ ნაშრომში გამოყენებული საავტორო უფლებებით დაცული მასალებზე მიღებულია შესაბამისი ნებართვა (გარდა იმ მცირე ზომის ციტატებისა, რომლებიც მოითხოვენ მხოლოდ სპეციფიურ მიმართებას ლიტერატურის ციტირებაში, როგორც ეს მიღებულია სამეცნიერო ნაშრომების შესრულებისას) და ყველა მათგანზე იღებს პასუხისმგებლობას.

## რეზიუმე

სამეცნიერო ტექნიკურმა პროგრესმა, მოსახლეობის მკვეთრმა მატებამ და საარსებო პირობების გაუმჯობესებამ განაპირობა, წიაღისეული საწვავის დიდი ოდენობით მოხმარება და შედეგად ატმოსფეროში ე.წ. “სათბურის გაზების” კონცენტრაციების ზრდა, რამაც დასაბამი მისცა გლობალური დათბობისა და კლიმატის ცვლილების პროცესს.

CO<sub>2</sub>-ის პრობლემა აუცილებელია გადაწყდეს 50-100 წლის განმავლობაში, წინააღმდეგ შემთხვევაში გარემოზე მისი ზემოქმედების ლიკვიდაციას დასჭირდება 500-1000 წელიწადი. აქედან გამომდინარე აუცილებელია ისეთი სუფთა განვითარების პროექტების (სგმ) განხორციელება, რომელიც აღნიშნულ პროცესებს შეანელებს.

CO<sub>2</sub>-ის ემისიების შემცირების მიზნით საქართველო აქტიურად იყო ჩაბმული კიოტოს სუფთა განვითარების მექანიზმში. ქვეყნიდან დარეგისტრირებულია 5 პროექტი, რომელთაგან 3 ეხება ჰიდროენერგეტიკულ ობიექტებს და 2 მიწისზედა გაზგამანაწილებელი ქსელებიდან მეთანის გაჟონვების შემცირებას. ამ ხუთი პროექტით მიღებული წლიური დანაზოგი შეფასებულია 1 745 748 ტ ნახშირბადის ეკვივალენტით.

გამოკვლევებმა აჩვენა რომ ქ. თბილისში გარე განათების ენერგომოხმარება გაიზრდება და 2020 წლისთვის მიაღწევს 52780 მგვტ.სთ. ხოლო CO<sub>2</sub>-ის ემისია - 21110 ტონას წელიწადში. ტრანსპორტის სექტორში 2020 წლისათვის ენერგიაზე მოთხოვნა გახდება 9868 მგვტ.სთ, ხოლო საცხოვრებელ და მუნიციპალურ შენობებში კი - 3548.8 მგვტ.სთ. შესაბამისად ტრანსპორტის სექტორიდან სათბური გაზების ემისია CO<sub>2</sub>-ის ეკვივალენტში მიაღწევს 2505700 ტონას, ხოლო საცხოვრებელ და მუნიციპალურ შენობებიდან - 997653 ტონას;

კლიმატის ცვლილების პროცესის შენელებისა და დიდ ქალაქებში გამწვავებული ეკოლოგიური სიტუაციის გაუმჯობესების მიზნით ევროკავშირის მიერ ინიცირებულ იქნა „მერების შეთანხმება“, რომლის თანახმად ადგილობრივი და რეგიონული ხელისუფლებებმა კისრულობს ვალდებულებას ენერგოეფექტური ღონისძიებების მეშვეობითა და განახლებადი ენერჯის წყაროების გამოყენებით 2020 წლისთვის 20%-ით შეამცირონ CO<sub>2</sub>-ის ემისია მათ მიერ კონტროლირებად ტერიტორიებზე.

ქ.ქუთაისისათვის შენობების სექტორში შეიძლება ყოველწლიურად დაიზოგოს 115 200 000 კვტ.სთ ენერგია, რაც საბაზისო ენერგომოხმარების (456 300 000 კვტ.სთ/წლ) 25.24 %-ს შეადგენს. შესაბამისად, ყოველწლიურად 20750 ტონით შეიძლება შემცირდეს ნახშირორჟანგის ემისიაც, რაც საბაზისო ემისიის (82545ტ/წ) 25,14 %-ის ტოლია. მდგრადი ენერგეტიკული განვითარების გეგმის განხორციელების შემთხვევაში, BAU სცენართან შედარებით, სათბური გაზების ემისია შეიძლება შემცირდეს: ტრანსპორტის სექტორიდან 43548 ტონა CO<sub>2</sub>-ის ეკვივალენტით; გარე განათებიდან 911 ტონა CO<sub>2</sub>-ის ეკვივალენტით; ნარჩენებიდან 25192 ტონა CO<sub>2</sub>-ის ეკვივალენტით; გამწვანებიდან 178 ტონა CO<sub>2</sub>-ის ეკვივალენტით; სულ 100128 ტონა CO<sub>2</sub>-ის ეკვივალენტით.

ყურადღება უნდა გამახვილდეს განსაკუთრებით მნიშვნელოვან პროექტებსა და პროცესებზე როგორცაა: ადგილობრივი პოტენციალის გაძლიერება; სათბურის გაზების ინვენტარიზაცია; მოწყვლადობა /ადაპტაცია; სათბურის გაზების ემისიების შემცირება; განათლება, კადრების მომზადება და ცნობიერების ამაღლება; გამოთვლებმა აჩვენა, რომ ემისიების მხოლოდ 15%-ით შემცირება 2030 წლისთვის ენერჯიაშემცველთა იმპორტის 13%-ზე მეტით შემცირებას გამოიწვევს, რაც გაამყარებს ქვეყნის ენერგოუსაფრთხოებას. ემისიების 20%-ით შემცირების შემთხვევაში იმპორტი 18%-ით შემცირდება, ხოლო 25%-ით შემცირებისას კი - 23%-ით.

ბიზნესის ტრადიციული გზით განვითარების სცენარის მიხედვით, შეფასებულია საქართველოში ენერგოსისტემის განვითარებაზე სხვადასხვა პოლიტიკისა თუ პროგრამის ზეგავლენა. 2030 წლისათვის პირველადი ენერჯიის მოხმარების მაჩვენებელი მიაღწევს 7189 ათას ტნე-ს ანუ იქნება 72.2%-იანი ზრდა 2012 წელთან შედარებით.

ჩატარებულმა ანალიზმა აჩვენა რომ; ელექტროენერჯიის გენერირების სიტემაში განახლებად ენერჯიაზე მომუშავე ელექტროსადგურების წილის გაზრდით, 2030 წლისათვის, შეიძლება 332 000 ტონით შევამციროთ CO<sub>2</sub> BAU-თან შედარებით; კომუნალურ და საყოფაცხოვრებო სექტორში ენერგოეფექტურობის გაუმჯობესებით და განახლებადი ენერგორესურსების გამოყენებით დაიზოგება 1075000 ტონა CO<sub>2</sub> BAU თან შედარებით; მრეწველობაში ენერგოეფექტურობის გაზრდა დაზოგავს 519000 ტონა CO<sub>2</sub> BAU-თან შედარებით, ხოლო საზოგადოებრივი ტრანსპორტის მომსახურების გაუმჯობესება და ენერგოეფექტურ ტექნოლოგიებზე გადაყვანა კი 309000 ტონა CO<sub>2</sub> BAU-თან შედარებით.

თანამედროვე მსოფლიოში არსებული ეკოლოგიური პრობლემების ფონზე ეკოლოგიურად სუფთა შენობა-ნაგებობების ანუ „მწვანე შენობების“ იდეა, საზოგადოებისათვის მეტად აქტუალური საკითხია. მწვანე მშენებლობებზე ორიენტირებული სტრატეგია ამცირებს გარემოზე უარყოფით ზემოქმედებას, უზრუნველყოფს ბინადართა კმაყოფილებას, განაპირობებს ბიზნესის უკეთეს შედეგს და ზრდის აქტივთა ღირებულებას. ნაშრომში განხილულია შენობების „სიმწვანის“ ხარისხის შეფასების რეიტინგული სისტემები და პარამეტრები. ჩამოყალიბებულია ის ძირითადი მახასიათებლები, რომლებსაც უნდა აკმაყოფილებდეს „მწვანე შენობები“.

საქართველოში შენობების სექტორის ენერგოეფექტური რეაბილიტაციის უზრუნველსაყოფად, ჩატარებულია ეროვნული შემარბილებელი ღონისძიებების (NAMA) ანალიზი. შესწავლილია ემისიების გადანაწილება შენობების სექტორში, როგორც სახელმწიფო საკუთრებაში არსებული შენობებიდან ასევე კერძო სექტორიდან. დადგენილია საზოგადოებრივი შენობების წილები საკუთრების ფორმებისა და ასაკის მიხედვით. მოცემულია NAMA-ს ფაზების განხორციელების ვადები და დანერგვის გეგმა.

## Abstract

The scientific and technical progress along with the noticeable increase of earth population and respective increase of fossil fuel consumption has led to Green House Gas emission increase that respectively has stimulated the global warming and climate change processes.

We need to resolve the CO<sub>2</sub> emission reduction within 50 to 100 year time, otherwise the elimination of its impact on environment will require from 500 to 1000 years period. Considering all the above mentioned it is essential to implement Clean Development Projects (CDM), which will result in a relative slowdown of the climate change processes.

For reducing CO<sub>2</sub> emissions, Georgia was actively involved in Kyoto Clean Development Mechanism. Georgia registered 5(CDM) projects, among them 3 on Hydro generation sites and 2 on methane leakage reduction from the above-ground gas distribution networks. Annual savings from all five projects are estimated at 1 745 748 tons of carbon equivalent.

The studies showed that by 2020 Tbilisi Street Lighting will increase and the power consumption in this sector will get to 52 780 MW and respectively the CO<sub>2</sub> emissions will reach 21 110 tons annually. By 2020 the demand on energy carriers in Transport sector will reach 9 868 MW/h with respective increase in CO<sub>2</sub> emissions up to 2505700 Tons. In Building sector (public and residential) the demand on energy will reach 3 548.8 MW/h with respective increase in CO<sub>2</sub> 997 653 Tons.

In order to slowdown climate change process and improve aggravated ecological situation in big cities EU has initiated “Covenant of Mayors”, according to which local and regional authorities take responsibility to reduce CO<sub>2</sub> emissions at least by 20% by 2020 on their respective territories by introducing energy efficiency and by employing renewable energy resources.

For example, for Kutaisi City saving in buildings sector can reach 115 200 000kw/h annually which constitutes to 25.24% of baseline energy consumption (456 300 000kw/h). Accordingly, there is a possibility to reduce carbon dioxide emission by 20750 tons, that equals to 25,14% of baseline emission (82545t/y). In case of Sustainable Energy Action Plan (SEAP) implementation, compared to BAU scenario, greenhouse gases emissions can be reduced by 43548 tons CO<sub>2</sub> equivalent from transport sector, 911 tons of CO<sub>2</sub> equivalent from street lighting sector, 25192 tons CO<sub>2</sub> equivalent from waste sector; 178 tons CO<sub>2</sub> equivalent from greening sector; totally equaling to 100128 tons CO<sub>2</sub> reduction.

Attention should be paid to such important projects and processes like capacity building of local potential; greenhouse gases inventory; vulnerability/adaptation; reduction of the greenhouse gases emissions; education, staff training and awareness raising. The calculations revealed that emissions reduction only by 15 % by 2030 would decrease the energy carrier's import for more than 13% that will contribute to the country's energy security. In case of GHG reduction by 20% the

import will be decreased by 18% and in case of GHG reduction by 25% the import will be decreased by 23%.

Various politics and programs impact on energy system development in Georgia is assessed by BAU scenario. Initial energy consumption indicator will reach 7189 thousand tone equivalent in other words, we will face 72.2% increase compare to 2012.

The analysis revealed that, there is a possibility to reduce CO<sub>2</sub> by 332 000 tons, compared to BAU, by 2030 and this can be achieved by increasing share of power stations working on renewable energy in the total power generation system. In case of energy efficiency improvements and renewable energy resources utilization in residential sector, there is a possibility to save 1075000 tons of CO<sub>2</sub> compared to BAU; increase in energy efficiency in industrial sector will save 519000 tons of CO<sub>2</sub> compared to BAU, improvement in municipal transport service and substitution of existing technologies with energy efficient ones will save 309000 tons of CO<sub>2</sub> compared to BAU.

In the modern world, while facing environmental problems, the idea of environmentally clean buildings, so called “Green Buildings” gain more popularity within society. Strategy focused on green construction reduces negative impact on environment, ensures comfort for residents, leads to better results for businesses and increases assets value. The thesis reviews buildings “green status” assessment systems and parameters. The main features that should comply with “green buildings” requirements are formulated in the thesis as well.

To ensure energy efficient rehabilitation of Georgia’s building stock, Nationally Appropriate Mitigation Actions (NAMA) analysis were conducted. Diversification of emissions in building sector referring public as well as private buildings are also performed. Public buildings share according to shape and age are also ascertained. The stages of NAMA implementation are also presented.

## შინაარსი

	შესავალი-----	13
თავი 1	მდგრადი ენერგეტიკული განვითარების სამოქმედო გეგმები -	18
1.1	ენერჯის მოხმარება ქ.თბილისის შენობებში და გარე განათების სექტორში -----	18
1.2	ქ. თბილისის მდგრადი ენერგეტიკული განვითარების სამოქმედო გეგმა (SEAP) -----	27
1.3	ნახშირორჟანგის ემისიის შემცირების შესაძლებლობა ქ.ქუთაისის მუნიციპალურ შენობებში -----	35
1.4	ქ.ქუთაისის მდგრადი ენერგეტიკული განვითარების სამოქმედო გეგმა -----	43
თავი 2	კლიმატის ცვლილების შემარბილებელი ღონისძიებები-----	52
2.1	სათბურის გაზების ემისიის შემცირების პოლიტიკა და გასატარებელი ღონისძიებები -----	52
2.2	საქართველოს ენერგეტიკის სექტორის „ბიზნესის ტრადიციული გზით განვითარების (BAU)“ სცენარი -	57
2.3	საქართველოში ენერგეტიკის დაბალემისიებიანი განვითარების სცენარის შეფასება -----	66
თავი 3	მწვანე შენობობის გავლენა ემისიების შემცირებაზე -----	75
3.1	მწვანე შენობების არსი და მისი სერტიფიცირების სისტემები-----	75
3.2	მწვანე სამშენებლო ბიზნესის განვითარება საქართველოში და მისი საკანონმდებლო რეგულირება-----	88
თავი 4	საქართველოში შენობების სექტორისთვის ეროვნული შემარბილებელი ღონისძიებების (NAMA) ანალიზი მათი ენერგოეფექტური რეაბილიტაციის უზრუნველსაყოფად-----	101
4.1	მიმდინარე სიტუაცია -----	101
4.2	CO <sub>2</sub> -ის ემისიები საქართველოს შენობების სექტორში-	104
4.3	შენობების ფონდი საქართველოში -----	107
4.3.1	საცხოვრებელი შენობები-----	108
4.3.2	საზოგადოებრივი და სხვა არასაცხოვრებელი შენობები -----	113
4.4	საქართველოს პოლიტიკის კონტექსტი-----	119
4.5	ენერგოეფექტურობის ბარიერები საქართველოს შენობების სექტორში -----	123
4.6	მიმდინარე აქტივობები საქართველოში-----	129
4.7	NAMA-ს წარმომდგენი და დაინტერესებული მხარეები-----	133
4.8	პროექტის აღწერა და ვადები -----	136
4.9	კონცეფცია და მეთოდოლოგია: NAMA 1-ს	138



	კომპონენტები და აქტივობები-----	
4.9.1	NAMA 1 ფაზა I: მზაობის პროგრამა-----	139
4.9.2	NAMA 1 ფაზა II: პილოტური პროგრამები-----	142
4.10	განხორციელების გეგმა-----	145
4.11	მოსალოდნელი ზეგავლენა-----	146
4.11.1	სათბურის გაზების შემცირება -----	146
4.11.2	ტრანსფორმაციული ცვლილება „დაბალი ნახშირბადის“ გამომყოფ შენობებში -----	148
4.11.3	ინსტიტუციური შესაძლებლობების გაძლიერება-----	149
4.11.4	შესაძლებლობათა გაძლიერება „ენერგოეფექტურობის ზრდის შესახებ ხელშეკრულების გაფორმების“ მიმართულებით შენობების რეაბილიტაციის უზრუნველსაყოფად-----	149
4.11.5	ენერგოეფექტური პროდუქტებისა და სერვისების მომწოდებლების (მათ შორის კერძო სექტორიდან) კომპეტენციების განვითარება-----	149
4.11.6	ენერგეტიკული სერვისების კომპანიების კონცეფციის პილოტირება-----	150
4.12	მდგრადი განვითარების უპირატესობები-----	151
4.12.1	ეკონომიკური სარგებელი-----	151
4.12.2	ენერგოუსაფრთხოება-----	152
4.12.3	სოციალური და ჯანმრთელობის სარგებელი-----	153
4.12.4	ეკოლოგიური უპირატესობები-----	153
4.13	ტექნოლოგიური ხარჯები-----	154
4.14	მოინტორინგის, ანგარიშგების და შემოწმების (MRV) სისტემა -----	154
	ძირითადი დასკვნები -----	158
	ლიტერატურა-----	160

## ცხრილების ნუსხა

ცხრილი 1	გარე განათების მიერ მოხმარებული ელექტროენერჯის რაოდენობა დედაქალაქში;
ცხრილი 2	2009 წლისათვის თბილისის ტრანსპორტის სექტორში საბოლოო ენერგომოხმარება;
ცხრილი 3	თბილისის ტრანსპორტის სექტორიდან სათბურის გაზების ემისია;
ცხრილი 4	თბილისის ტრანსპორტის ენერგომოხმარების მონაცემები;
ცხრილი 5	თბილისის ტრანსპორტის სექტორიდან სათბურის გაზების ემისია 2020 წლისათვის;
ცხრილი 6	ელექტროენერჯის მოხმარების მონაცემები ქ.თბილისისათვის 2000-2009 წწ;
ცხრილი 7	2009 წლისათვის ენერჯის საბოლოო მოხმარება;
ცხრილი 8	2009 წელს სათბურის გაზების ემისია;
ცხრილი 9	2020 წლისათვის ენერჯის საბოლოო მოხმარება;
ცხრილი 10	2020 წლისათვის CO <sub>2</sub> ექვივალენტური ემისია;
ცხრილი 11	ენერგომოხმარებისა და ემისიის შემცირება ქ.ქუთაისის #27 ბაგა-ბაღის გათბობა-ცხელწყალმომარაგების სისტემაში;
ცხრილი 12	ენერგორესურსებისა და ემისიის დანაზოგი ქ.ქუთაისის საბავშვო ბაღების შენობებისათვის;
ცხრილი 13	ინვენტარიზაციის ჯამური შედეგები 2012 და 2020 წლებისთვის;
ცხრილი 14	ემისიების დაზოგვა მდგრადი განვითარების გეგმის მიხედვით;
ცხრილი 15	საბაზისო სცენარის ძირითადი ინდიკატორები;
ცხრილი 16	დამატებითი ელექტროსადგურების სიმძლავრე სათბობის ტიპის მიხედვით;
ცხრილი 17	ენერგოსისტემის წლიური ხარჯები;
ცხრილი 18	ძირითადი შედეგები და შედარებები საბაზისო სცენარსა და ემისიების შემცირების სცენარებს შორის;
ცხრილი 19	მწვანე მშენებლობის რეიტინგის სისტემები მათი წარმოშობის ქვეყნის მითითებით;
ცხრილი 20	მზაობის პროგრამის ფარგლებში განსახორციელებელი აქტივობები
ცხრილი 21	პილოტური პროგრამების აქტივობები
ცხრილი 22	ინდიკატორები, მონაცემთა წყაროები და მონაცემთა შეგროვებაზე პასუხისმგებელი ორგანოები.

## ნახაზების ნუსხა

ნახ.1	ქალაქის გარე განათების მიერ ელექტრული ენერჯის მოხმარება 2010-2020 წწ.;
ნახ.2	ემისიის ტრენდი თბილისის გარე განათების სექტორიდან BAU სცენარის მიხედვით 2010-2020 წწ.;
ნახ.3	2020 წლამდე საყოფაცხოვრებო სექტორისათვის ენერჯის მოხმარება BAU სცენარის მიხედვით
ნახ.4	2020 წლამდე მუნიციპალური შენობების სექტორისათვის ენერჯის მოხმარება BAU სცენარის მიხედვით
ნახ.5	სათბური გაზების ემისიების ტრენდი საყოფაცხოვრებო სექტორიდან BAU სცენარით;
ნახ.6	სათბურის გაზების ემისიების ტრენდი მუნიციპალური შენობების სექტორიდან BAU სცენარით;
ნახ.7	ემისიების გადანაწილება სექტორების მიხედვით;
ნახ.8	ემისიების ზრდა ტრანსპორტის სექტორში;
ნახ. 9	ემისიების ზრდა განათების სექტორში ;
ნახ.10	ემისიების ზრდა შენობებში;
ნახ.11	ემისიების ზრდა ნარჩენების სექტორში;
ნახ.12	პირველადი ენერჯის მიწოდება საბაზრო (BAU) სცენარით;
ნახ.13	საბოლოო ენერჯის მოხმარება ენერგორესურსების ტიპების მიხედვით (BAU) სცენარით;
ნახ.14	გაზის მოხმარება საბაზო სცენარში;
ნახ.15	იმპორტი ენერგორესურსების ტიპების მიხედვით;
ნახ.16	ინვესტიციები ახალ ელექტროსადგურებში;
ნახ.17	ცვლილებები საბოლოო ენერჯის მოხმარებაში BAU სცენართან შედარებით;
ნახ.18	ცვლილებები ელექტროენერჯის გენერაციას, ექსპორტსა და იმპორტში, BAU სცენართან შედარებით;
ნახ.19	ცვლილებები ელექტროენერჯის გენერაციაში, BAU სცენართან შედარებით;
ნახ.20	ენერგოეფექტური ტექნოლოგიებით ნაკლებეფექტური ტექნოლოგიების ჩანაცვლება, BAU სცენართან შედარებით;
ნახ.21	საბოლოო ენერჯის შემცირების ცვლილება საწვავის ჩანაცვლების შედეგად, BAU სცენართან შედარებით;
ნახ.22	ენერჯის საბოლოო მოხმარების შემცირება ენერგო -სერვისის ტიპების მიხედვით, BAU სცენართან შედარებით;
ნახ.23	სექტორული ემისიების წილი ემისიების საერთო რაოდენობაში საქართველოში LULUCF-ს გარეშე, 1990-2011; TNC 2015

ნახ.24	ემისიების გადანაწილება შენობების სექტორში TNC 2015
ნახ.25	CO <sub>2</sub> ემისიები საცხოვრებელი შენობებიდან
ნახ.26	CO <sub>2</sub> ემისიები სახელმწიფო საკუთრებაში არსებული შენობებიდან
ნახ. 27	საცხოვრებელი შენობების ტიპები საქართველოს ქალაქებში და სოფლად
ნახ. 28	განაწილება ასაკის მიხედვით, მთლიანი ფართის გათვალისწინებით EC-LEDS პროექტის გამოკითხვის ფარგლებში
ნახ. 29	მფლობელობის სტრუქტურა და საზოგადოებრივი შენობების გამოყენება
ნახ. 30	პასუხისმგებლობების განაწილება საზოგადოებრივ შენობებს შორის
ნახ. 31	NAMA-ს დანერგვის გეგმა
ნახ. 32	პირველი წინადადება დანერგვის დასაწყებად
ნახ. 33	საქართველოს შენობების სექტორის სრული რეაბილიტაციის უზრუნველსაყოფად განსახორციელებელი ნაბიჯების სქემატური მიმოხილვა

## შესავალი

საქართველოს ეროვნული და რეგიონული განვითარების პრიორიტეტებს განაპირობებს მისი გეოპოლიტიკური მდებარეობა, ისტორიული კავშირ-ურთიერთობები, სოციალურ-კულტურული თავისებურებები და მიმდინარე მომენტის მოთხოვნები.

კლიმატის ცვლილების შესახებ ქვეყნის მესამე ეროვნული შეტყობინების, ფარგლებში მომზადდა კლიმატის მოსალოდნელი ცვლილების სცენარები, შეფასდა სხვადასხვა ეკოსისტემებისა და ეკონომიკის დარგების, ასევე ცალკეული მუნიციპალიტეტებისა და რეგიონების მოწყვლადობა, მომზადდა ცალკეული მუნიციპალიტეტებისა და რეგიონის ადაპტაციის სტრატეგია და საპროექტო წინადადებები. განხილულ იქნა სათბურის გაზების ემისიების შემცირების სტრატეგიის ერთ-ერთი (კონსერვატიული) ვარიანტი კონკრეტული ღონისძიებებით [ 1 ] .

სათბურის გაზების ინვენტარიზაცია ეყრდნობა IPCC მეთოდოლოგიას, რომელიც ორი ძირითადი დოკუმენტისგან შედგება: 1996 წლის IPCC განახლებულ სახელმძღვანელო დოკუმენტი სათბურის გაზების ეროვნული ინვენტარიზაციის შესახებ და IPCC წარმატებული პრაქტიკისა და განუსაზღვრელობის მართვის სახელმძღვანელო დოკუმენტი სათბურის გაზების ეროვნული ინვენტარიზაციის შესახებ [2] IPCC მეთოდოლოგიის საერთო ანგარიშგების ფორმატის თანახმად ინვენტარიზაციაში განხილულ იქნა შემდეგი 6 სექტორი, მათ შორის ენერგეტიკა.

კლიმატის მიმდინარე ცვლილებები საქართველოში შეფასდა ჰიდრომეტეოროლოგიური ქსელის 33 სადგურის დაკვირვების მონაცემებზე დაყრდნობით 1961-2010 წწ. პერიოდში, ხოლო საპროგნოზო სცენარები 2021-2050 და 2071-2100 წწ. პერიოდებისათვის შედგენილ იქნა კლიმატის რეგიონული მოდელის RegCM4-ის გამოყენებით. ძირითადად განხილულ იქნა შემდეგი კლიმატური ელემენტების სეზონური და

წლიური მნიშვნელობები: ჰაერის ტემპერატურა, ნალექების ჯამი, ქარის საშუალო სიჩქარე, ფარდობითი ტენიანობა, ტემპერატურისა და ნალექების ექსტრემალური ინდექსები.

დადგენილ იქნა, რომ გასული 50 წლის განმავლობაში საშუალო წლიური ტემპერატურა საქართველოს მთელ ტერიტორიაზე მხოლოდ მატების ტენდენციას ავლენდა და მისი მაქსიმალური ნაზრდი აღმოსავლეთ საქართველოში  $+0.7^{\circ}\text{C}$  დედოფლისწყაროშია, ხოლო დასავლეთ საქართველოში  $+0.6^{\circ}\text{C}$  ფოთში. მომავლის პროგნოზით 2050 წლისათვის 1986-2010 წწ შედარებით ყველაზე მეტად აჭარის სანაპირო ზოლი და მთიანი რეგიონები დათბება ( $1.6-1.7^{\circ}\text{C}$ ), ხოლო 2100 წლისათვის ტემპერატურის უდიდესი ნაზრდი ( $+4.2^{\circ}\text{C}$ ) ბათუმშია მოსალოდნელი. ნალექთა წლიურმა ჯამებმა იგივე პერიოდში ყველაზე მეტად სვანეთის დაბალმთიან ზონასა და აჭარის შუა მთიანეთში მოიმატა (+14%). ზოგადად დასავლეთ საქართველოს უმეტეს რაიონებში ნალექების მატება მოხდა, აღმოსავლეთში კი 6-8%-იანი კლება. 2050 წლამდე, პროგნოზის თანახმად, დასავლეთ საქართველოში ნალექთა მატების მდგრადი ტრენდებია მოსალოდნელი, რის შემდეგაც იწყება მთელ ტერიტორიაზე მათი შემცირება 2100 წლისათვის 10-20%-ით.

ჰაერის ფარდობითმა ტენიანობამ, 1961-2010 წწ. პერიოდში, საქართველოს მთელ ტერიტორიაზე დაახლოებით 2%-ით მოიმატა, თუმცა 2050-2100 წლებისათვის მოსალოდნელია ამ ტრენდის დადმავალი მიმართულებით შეცვლა, გარდა რამდენიმე გამონაკლისი სადგურისა (მესტია, ხაიში, ქედა). ქარის საშუალო წლიურმა სიჩქარემ მთელ ტერიტორიაზე მნიშვნელოვნად დაიკლო და პროგნოზის თანახმად ეს კლება საუკუნის ბოლომდე გაგრძელდება.

განვლილი პერიოდის მეორე ნახევარში (1986-2010 წწ) ყინვიანი დღეების რაოდენობის შემცირებას ადგილი ჰქონდა ქვეყნის მთელ ტერიტორიაზე, გარდა ზემო და ქვემო სვანეთის რაიონებისა. საშუალო ტემპერატურის, ძალიან ცხელი დღეებისა და ტროპიკული ღამეების

ზრდასთან ერთად, საუკუნის ბოლოსათვის ყინვიანი დღეები ძირითადად მხოლოდ მთიანი ტერიტორიებისათვის იქნება დამახასიათებელი [1,4].

საქართველოს მთავრობა ამზადებს ქვეყნის დაბალემისიებიანი განვითარების სტრატეგიას (დეგს). ეს დოკუმენტი მიზნად ისახავს გრძელვადიანი, ერთიანი ეკონომიკური გეგმის წარმოდგენას, რომელიც ხელს შეუწყობს, ერთის მხრივ, ქვეყნის ეკონომიკურ აღმავლობას და მეორეს მხრივ, სათბურის გაზების ემისიების შემცირებას. აღნიშნული პროცესების წარმართვის უზრუნველსაყოფად, ამერიკის შეერთებული შტატების საერთაშორისო განვითარების სააგენტომ (USAID) დააფინანსა პროექტი „ინსტიტუციური შესაძლებლობების გაძლიერება დაბალემისიებიანი განვითარების სტრატეგიის შემუშავებისთვის (EC-LEDS)“, რომელიც ამ მიმართულებით საქართველოს მთავრობის ხელშეწყობას ისახავს მიზნად.

2014 წლის ივნისში ევროკავშირთან გაფორმებული ასოცირების ხელშეკრულებაში მკაფიოდ არის გაწერილი დეგს-ისა და ეროვნულ დონეზე მისაღები კლიმატის ცვლილების შემარბილებელი ღონისძიებების (NAMA) პროგრამის მომზადების ფარგლებში თანამშრომლობის საკითხები. გერმანიის მთავრობა უკვე ინტენსიურად მუშაობს საქართველოსთან ეროვნულ დონეზე მისაღები კლიმატის ცვლილების შემარბილებელი ღონისძიებების პროგრამის ფარგლებში ინსტიტუციური შესაძლებლობების გაძლიერებასა და მონიტორინგის, ანგარიშგებისა და შემოწმების (MRV) სისტემების დასაანერგად. ამ უკანასკნელის ფარგლებში თანამშრომლობა ხორციელდება გერმანიის საერთაშორისო თანამშრომლობის საზოგადოების (GIZ) მიერ ინიცირებული პარტნიორობის პროგრამის ფარგლებში. ეროვნულ დონეზე მისაღები შემარბილებელი ღონისძიებების პროგრამის ფარგლებში საქართველოში დაწყებული პირველი პროექტი ითვალისწინებს კლიმატური ცვლილებებისადმი ტყის მდგრადი მართვის პრაქტიკის განხორციელებას. ეს პროექტი უკვე დარეგისტრირდა საქართველოსა და ავსტრიის მთავრობების მიერ. 2014 წელს ასევე დაიწყო

ეროვნულ დონეზე მისაღები კლიმატის ცვლილების შემარბილებელი ღონისძიებების მეორე პროექტი, რომელიც ეხება შენობების ენერგოეფექტურობას საქართველოში და რომელშიც აქტიურადაა ჩაბმული ეკონომიკისა და მდგრადი განვითარების სამინისტრო. მესამე NAMA პროექტს, „სამოქალაქო ორგანიზაციების თანამშრომლობა მთავრობასთან და სხვა დაინტერესებულ მხრებთან ეროვნულ დონეზე მისაღები კლიმატის ცვლილების შერბილების ღონისძიებებზე - NAMA, სოფლად მდგრადი ენერჯის განვითარება“, ახორციელებს არასამთავრობო სექტორი („საქართველოს მწვანეთა მოძრაობა“). პროექტის ფარგლებში დაგეგმილია 10 000 მზით წყლის გამათბობლისა და 10 000 ენერგოეფექტური შეშის ღუმელების დადგმა სხვადასხვა მუნიციპალიტეტებში.

სათბურის გაზების ემისიების შემცირების მიზნით საქართველო აქტიურად იყო თავიდანვე ჩაბმული კიოტოს სუფთა განვითარების მექანიზმში (სგმ). ქვეყნიდან დარეგისტრირებულია 5 პროექტი, რომელთაგან 3 ეხება ჰიდროენერგეტიკულ ობიექტებს (ენგურჰესი, დარიალჰესი და აჭარისწყალი) და 2 მიწისზედა გაზგამანაწილებელი ქსელებიდან მეთანის გაჟონვების შემცირებას. ამ ხუთი პროექტით მიღებული წლიური დანაზოგი შეფასებულია 1 745 748 ტ ნახშირბადის ეკვივალენტით.

2008 წელს ევროკავშირში დაიწყო მერების შეთანხმების (COM) ინიციატივა, რომელიც მიზნად ისახავს ადგილობრივი ხელისუფლების დახმარებას მდგრადი ენერგოპოლიტიკის განხორციელებაში. ქალაქები და ტერიტორიული ერთეულები, რომლებსაც სურთ შეუერთდნენ, ანუ ხელი მოაწერონ შეთანხმებას, ვალდებული არიან დაიცვან გარკვეული პროცედურები და გაატარონ გარკვეული ღონისძიებები. მაგალითად, ხელმომწერებმა უნდა შექმნან ქალაქის დონეზე დეტალიზებული სათბურის გაზების ინვენტარიზაციის სისტემა, რათა რაოდენობრივად განსაზღვრონ სათბურის გაზების ემისიები, შეიმუშაონ ენერგეტიკის მდგრადი განვითარების სამოქმედო გეგმა (SEAP) და შექმნან მდგრადი



ენერგეტიკის ოფისები ან რეგიონული მასშტაბის მდგრადი ენერგეტიკის რესურს-ცენტრები. ამჟამად საქართველოში, მერების შეთანხმების, ცხრა ხელმომწერი ქალაქია - თბილისი, ქუთაისი, ბათუმი, რუსთავი, გორი, ზუგდიდი, ფოთი, თელავი და ახალციხე. ეს ქალაქები მერების შეთანხმების პროცესის სხვადასხვა ეტაპზე არიან. შვიდი დონორი, მათ შორის ევროკავშირი და USAID, ეხმარება ქალაქებს ენერგეტიკის მდგრადი სამოქმედო გეგმების შემუშავებასა და მათში განსაზღვრული შემარბილებელი ღონისძიებების განხორციელებაში.

სხვა ინიციატივების განხორციელება, როგორცაა ეროვნულ დონეზე განსაზღვრული სავარაუდო წვლილის დოკუმენტის მომზადება (INDC) და გაეროს კლიმატის ცვლილების ჩარჩო კონვენციის ფარგლებში ორწლიანი განახლებადი ანგარიშის (BUR) მომზადება ახლო მომავალში იგეგმება.

კლიმატის ცვლილების შესახებ საქართველოს მესამე ეროვნული შეტყობინების პროექტის ფარგლებში აქტიურად მიმდინარეობდა სათბურის გაზების ინვენტარიზაციის პროცესის დისაგრეგაციის ხელშეწყობა. კერძოდ, აჭარის ავტონომიურ რესპუბლიკაში ჩატარდა სათბურის გაზების ინვენტარიზაცია და მომზადდა ემისიების შემცირების სტრატეგია, ასევე შემუშავდა ენერგეტიკის მდგრადი განვითარების გამარტივებული სამოქმედო გეგმები საქართველოს სხვადასხვა ქალაქებისათვის [1].

## თავი 1. მდგრადი ენერგეტიკული განვითარების სამოქმედო გეგმები

### 1.1 ენერჯის მოხმარება ქ.თბილისის შენობებში და გარე განათების სექტორში

ბოლო წლებში საქართველოში შენობებში ენერჯის დაზოგვასთან დაკავშირებით არაერთი პოზიტიურ ცვლილება განხორციელდა. თბილისის მერიამ განახორციელა რამდენიმე პროგრამა, რომელიც მიზნად ისახავდა შენობებში ენერგოეფექტურობის მიღწევას. “მუნიციპალური ენერგოეფექტურობის დაგეგმვის” ჩარჩო ხელშეკრულება, რომელიც დაიდო ნორვეგიის ენერგოეფექტურობისა და ენერგეტიკის ბიზნესის განვითარების საკონსულტაციო კომპანიასთან, მოიცავს შენობებში ენერგოეფექტურობის დანერგვის ასპექტებს, წამყვანი მუნიციპალური კადრების ტრენინგს და ასევე, მუნიციპალური შენობების მონაცემთა ბაზის შექმნას ენერჯის მოხმარების განსაზღვრისა და შემცირების, აგრეთვე, მომავალში ენერჯის დაზოგვის მიზნით [5].

აშშ საერთაშორისო განვითარების სააგენტომ (USAID) საქართველოში განახორციელა ენერგოეფექტურობის 30-ზე მეტი საპილოტო პროექტი, რომელთა ფარგლებში ჩატარდა საქართველოში ენერგოეფექტურობისა და განახლებადი ენერჯის პოტენციალის შეფასება. შეფასდა აგრეთვე, თბილისის საყოფაცხოვრებო სექტორის მშენებლობის სექტორის პერსპექტივა ენერგოეფექტურობის კუთხით. USAID-Winrock განახორციელა პროექტი “ნათელი”, რომელიც მიზნად ისახავდა საზოგადოებრივ და საავადმყოფოთა შენობებში ენერგოეფექტური ღონისძიებების განხორციელებას. პროექტის ფარგლებში განხორციელდა თანამშრომლობა მუნიციპალიტეტთან საცხოვრებელ კორპუსებში საერთო სარგებლობის ფართობების კეთილმოწყობის მიზნით.

INOGATE-SEMISE პროექტის ფარგლებში განხორციელდა თბილისის მერიის ენერგეტიკის მდგრადი განვითარების სამოქმედო გეგმის მოსამზადებელი სამუშაოები. განხორციელებული სხვადასხვა შეფასების

თანახმად, ენერგოეფექტურობის ყველაზე დიდი პოტენციალი არსებობს შენობებისა და ტრანსპორტის სექტორში.

ენერგოეფექტურობის სტრატეგია შენობებისთვის განიხილავს კლიმატის ცვლილების გამომწვევ მიზეზებსა და შედეგებს. იგი მიზნად ისახავს ენერჯის მოთხოვნის შემცირებას და ენერჯის დაზოგვის კულტურის დანერგვას პასუხისმგებელი ადმინისტრაციული მხარეებისა და მაცხოვრებლებისთვის ენერჯის დასაზოგად მეტი არჩევანისა და შესაძლებლობის შექმნით. ეს სტრატეგია გულისხმობს მომავალში ენერჯის გადასახადის შემცირებას და ქალაქის ეკონომიკის მდგრადი განვითარებას შენობებში ენერგოეფექტურობისა და CO<sub>2</sub> ემისიის შემცირების ღონისძიებების გატარებას.

აღნიშნულ სექტორში ენერგოეფექტურობის სტრატეგია არსებული და ახლად აშენებული შენობებისთვის განსხვავებულია. იგი ეყრდნობა მდგრადი განვითარების პერსპექტივასა და ვალდებულებებს ენერგომომხმარების შემცირების გათვალისწინებით. ახალი შენობები შეიძლება თავიდანვე ისე დაპროექტდეს და აშენდეს, რომ გათვალისწინებული იყოს ენერგოეფექტურობის საკითხები შენობის სტრუქტურაში. ასეთ შემთხვევაში, შენობის გარსის თერმოიზოლაციური მაჩვენებლების გაუმჯობესებას შეუძლია შეამციროს გათბობის სისტემის ენერგომომხმარება 40-50%-ით. არსებული შენობების თბოიზოლაციის მახასიათებლები შეიძლება გაიზარდოს რემონტის, ეფექტური ტექნოლოგიების გამოყენებისა და მაცხოვრებელთა ქცევის შეცვლით, რაც 2020 წლისთვის 20%-ით შეამცირებს სათბურის გაზების ემისიას [6].

თბილისის შენობების უმრავლესობში ენერგია მათი უხარისხო დაპროექტების, არასწორი ტექნოლოგიებისა და მომხმარებელთა არაადეკვატური ქცევის გამო იფლანგება. სამწუხაროდ, საქართველოს ჯერ არ მიუღია სამშენებლო კოდექსი, რომელიც ითვალისწინებს შენობებში ენერგოეფექტურობის ზომების დაცვას. ცხადია, რომ საკანონმდებლო ჩარჩოების გარეშე, ენერგეტიკის მდგრადი განვითარების სამოქმედო გეგმის

სტრატეგია ვერ ასახავს საქმიანობას, რომელიც მუნიციპალიტეტის იურისდიქციაში არ შედის. მუნიციპალური პოლიტიკა შეიძლება ითვალისწინებდეს ახალი შენობების ენერგოეფექტურობის საკითხებს, როგორც “რბილ იარაღს”, რომელიც მხოლოდ საინფორმაციო კამპანიით შემოიფარგლება. ამდენად, სტრატეგია ფოკუსირებული უნდა იყოს არსებულ შენობებზე და კონკრეტულ, რეალისტურ და ეკონომიკურად ეფექტიან ღონისძიებებზე ქალაქისთვის დამახასიათებელი ნიშნების გათვალისწინებით. იგი უნდა ემყარებოდეს მუნიციპალიტეტის პრიორიტეტულ მიზნებს სოციალური და ფინანსური პრობლემების გადასაწყვეტად, რომლებიც, მიღწეულ უნდა იქნას 2020 წლამდე სათბურის გაზების ემისიის ვალდებულებით ნაკისრ დონემდე შემცირების გათვალისწინებით.

შენობები თბილისში მოიხმარენ მთელი ენერჯის დაახლოებით 40%. საყოფაცხოვრებო სექტორის შენობათა მთლიანი ფართობი თბილისში 37 მილიონ კვ.მ-ს შეადგენს და იგი სამ ქვესექტორად იყოფა: უპირველეს ყოვლისა მრავალბინიანი შენობები (60-65%), რომლებიც საბჭოთა პერიოდში აშენდა, კეძო სახლები (20-25%) და შერეული ტიპის ბინები (10-12%).

გათბობის სეზონი თბილისში 146 დღე გრძელდება. ცენტრალური გათბობის სისტემები მოიშალა საბჭოთა კავშირის დაშლის შემდეგ, რადგანაც ისინი მუშაობდნენ როგორც ცენტრალური ჰიდრავლიკური გათბობის სისტემის ნაწილები და 1991 წლის შემდეგ შეუძლებელი გახდა მათი მორგება კერძო ბინების საჭიროებათა დასაკმაყოფილებლად.

თბილისის მოსახლეობას ზამთარში გათბობის პრობლემა აქვს. არ არსებობს სახელმწიფო დაფინანსება ამ საკითხის გადასაწყვეტად, რადგან ყველა ოჯახმა ინდივიდუალურად უნდა გადაწყვიტოს ეს პრობლემა თავისი საკუთარი ფინანსური და ორგანიზაციული ძალისხმევის საშუალებით.

ცნობილია, რომ შენობის გარე მახასიათებლები განსაზღვრავენ გათბობის სისტემის დატვირთვას როგორც თბილისში, ისე მთელ საქართველოში. საბჭოთა პერიოდში აშენებული შენობების უმრავლესობისთვის დამახასიათებელია მაღალი თბოდაწარმოების დაბალი თბოდაცვითი მახასიათებლების გამო. ენერჯის კარგვა ძირითადად გამოწვეულია ცუდი დიზაინით, არაადეკვატური ტექნოლოგიებითა და მოსახლეობის არასწორი ქცევით. იმ დროს მიღებულ კრიტერიუმებში ენერგეტიკული საკითხები გათვალისწინებული არ იყო. ენერჯია იაფი იყო და თბოდაცვითი მახასიათებლების დაპროექტება ენერგოეფექტურობის მინიმალური მოთხოვნების გათვალისწინებით წარმოებდა. ისევე როგორც სათბურის გაზების ემისიის ტენდენციები არ წარმოადგენდა გლობალური ინტერესის თემას. სამწუხაროდ არც ახალ მშენებლობებშია გათვალისწინებული ენერგოეფექტური ღონისძიებები.

როგორც ენერჯის მოხმარება, ისე CO<sub>2</sub>-ის ემისია შეიძლება შემცირდეს მშენებლობის სექტორში განახლებადი ენერჯის ადგილობრივი წყაროების გამოყენებით. თბილისს განახლებადი ენერჯორესურსების ათვისების დიდი პოტენციალი გააჩნია. დღეისათვის, მხოლოდ, საბურთალოს რაიონის ერთ-ერთ ნაწილში, გეოთერმული წყლებით მარაგდება 78 შენობა. ძირითადად გამოიყენება ცხელი წყლით მომარაგებაში.

თბილისის შენობების ქვესექტორის ანალიზის შედეგები მიუთითებს, რომ მასში არსებობს ენერჯის მოხმარების შემცირების დიდი პოტენციალი. შესაბამისად, შენობებიდან ემისიის დონის შემცირება თბილისის მდგრადი ენერგეტიკული განვითარების სამოქმედო გეგმის მიზანია. მერების შეთანხმების ინიციატივის ფარგლებში თბილისის მერიამ შეარჩია 87 ობიექტი, რომლებზეც დანერგილი იქნება შენობის გარსის სტრუქტურული ელემენტების ენერგოეფექტურობის სტანდარტები. ამ სტანდარტების მიხედვით ჩატარდება მუნიციპალური შენობების რემონტი

და მოდერნიზაცია. ისინი გათვალისწინებული იქნება აგრეთვე ახალი საცხოვრებელი შენობების მუნიციპალურ პროექტებში.

ზემოთ აღწერილი ღონისძიებების განხორციელება უნდა მოხდეს SEAP პროგრამის ფარგლებში და მუნიციპალიტეტის შემდეგ საქმიანობათა საფუძველზე [7]:

- ხელშემწყობი გარემოს შექმნა;
- შესაძლებლობებით უზრუნველყოფა;
- სადემონსტრაციო მაგალითების შერჩევა;
- მოქალაქეთა მხარდაჭერის მოპოვება;
- მოქალაქეების უშუალო მონაწილეობის უზრუნველყოფა ამ ღონისძიებათა განხორციელებაში;
- მონაწილე მხარეების მხარდაჭერის მოპოვება და მათი ჩართვა სამოქმედო გეგმის ღონისძიებათა განხორციელებაში.

#### გარე განათების სექტორი

ღამის თბილისი ცნობილია, როგორც სინათლის ქალაქი – თითქმის ყველა ქუჩა, გამზირი, პარკი, ისტორიული შენობა და მიმდებარე ტერიტორია განათებულია, რაც ძალიან მიმზიდველს ხდის დედაქალაქს როგორც ადგილობრივი მოსახლეობისთვის, ისე სტუმრებისთვის. 2006 წელს თბილისის მერიამ წამოიწყო ქუჩების განათების პროექტი სახელწოდებით: “თბილისი – სინათლის ქალაქი”.

საზოგადოებრივი განათების წერტილების რაოდენობა 2004-დან 2014 წლამდე თითქმის შვიდჯერ გაიზარდა, რაც იმაზე მიუთითებს, რომ ელექტროენერჯის მოხმარებამ დედაქალაქში მნიშვნელოვნად მოიმატა (ცხრილი 1).

ცხრ.1

წლები	განათების წერტილების რაოდენობა (ქუჩის განათება, აგრეთვე დეკორატიული განათების წერტილები)	მოხმარებული ელექტროენერჯია, (მლნ) კვტ.სთ	ერთი წერტილის მიერ მოხმარებული ელექტროენერჯია, კვტ.სთ
2004	17600	15,8	897,7
2005	25700	23,0	849,9

2006	47905	30,0	626,2
2007	61738	36,7	594,4
2008	85162	43,5	510,8
2009	93900	46,8	498,4
2010	109711	49,8	453,9
2011	111603	51,8	464,1
2012	116477	53,0	455,0
2013	119093	53,2	446,7
2014	121723	51,7	424,7

როგორც წარმოდგენილი ცხრილიდან ჩანს, განათების წერტილების რაოდენობა 2004 წლიდან 2014 წლამდე გაიზარდა შვიდჯერ, ხოლო ელექტროენერჯის მოხმარება კი – 3,2-ჯერ. საინტერესოა, ერთი სანათი წერტილის მიერ მოხმარებული ენერჯის ცვლილების დინამიკა. 2004-2005 წლებში ის უმნიშვნელოდ მცირდება. 2006 წლიდან კი მკვეთრად მცირდება. ეს პერიოდი ემთხვევა ენერგოეფექტური ნათურების და განათების ახალი ტექნოლოგიების დანარგვას საქართველოში.

2006 წელს თბილისის მუნიციპალიტეტის ელექტროენერჯის მოხმარება შეადგენდა 30 მილიონ კვტ.სთ, რაც შეესაბამებოდა 2,4 მლნ ლარის წლიურ ხარჯს. ქალაქის განათებასთან ერთად მერიამ წამოიწყო ვარვარა ნათურების ფლუორესცენტური ნათურებით ჩანაცვლების კამპანია. ნათურების 60%-ზე მეტი უკვე ჩანაცვლებულია მაღალი წნევის ნატრიუმის ნათურებით (HPSL), კომპაქტური ლუმინისცენციური ნათურებითა (CLLs) და ლითონო-ჰალოგენური ნათურებით (MHL), რომლებიც 1.5-3 ჯერ ენერგოეფექტურია, ვიდრე არსებული ვერცხლისწყლის ნათურები. წინასწარი გათვლებით თუკი აღნიშნული ღონისძიებები არ გატარდებოდა მომდევნო 2-3 წლის განმავლობაში ქუჩის განათების სისტემის გაფართოებისა და გაუმჯობესების მიზნით, ელექტროენერჯის ხარჯი დაახლოებით 15-20%-ით გაიზრდებოდა. თუმცა, ენერჯის დაახლოებით 5-10%-მდე დაზოგვის პოტენციალი ჯერ კიდევ არსებობს.

გარე განათების უფრო მეტი ენერგოეფექტურობისთვის მრავალი საშუალება არის დადგენილი. როგორც თბილისის 2008 წლის ენერგოეფექტურობის კონცეფციაში განისაზღვრა, შუქნიშნებში შუქ-

დიოდური (LED) გამანათებლების დამონტაჟება მნიშვნელოვნად გაზრდის ენერგოდანაზოგს. გარდა ამისა, ენერგოეფექტური ნათურების დანერგვა მზის პანელების გამოყენების საშუალებასაც იძლევა, რაც განსაკუთრებით ეფექტურია მიუდგომელ ადგილებში.

რადგან თბილისის ტერიტორიის უმეტესი ნაწილი უკვე საკმაოდ განათებულია, საზოგადოებრივი განათების წერტილების რაოდენობის ზრდა დამოკიდებული იქნება ქალაქის გაფართოებაზე, რაც შესაბამისად მოსახლეობის ზრდით არის განპირობებული. ამდენად, ამ სექტორის მთავარი მამოძრავებელი ძალა მოსახლეობის ზრდაა.

ქუჩის განათების მართვის ცენტრის ძირითადი ელემენტია სიტუაციის მიხედვით განათებულობის სიმკვეთრის შესუსტება. მაგალითად, დღის დროის მონაკვეთის ან მანქანების მოძრაობის ინტენსივობის მიხედვით, თუ გზატკეცილები აღიჭურვება დეტექტორებით, სისტემა უზრუნველყოფს განათებულობის კლებას ღამის საათებში, თუ ქუჩები ცარიელია, და სიმძლავრის ზრდას მანქანის მოახლოების შემთხვევაში. მსგავსი მექანიზმის გამოყენება გვირაბებშიც შეიძლება. რადგან განათებულობას, ანუ სინათლის სიმძლავრეს უშუალოდ ძაბვა განსაზღვრავს, შეიძლება შემდეგი მექანიზმის გამოყენება სინათლის სიკაშკაშის რეგულირებისთვის: ელექტროენერგიის სრული სიმძლავრით მიწოდება პირველი 5-10 წუთის განმავლობაში და შემდეგი 10 წუთი ძაბვის შემცირება 195 ვოლტამდე. შედეგად, ენერგომოხმარება 25%-ით შემცირდება, ხოლო სინათლე - მხოლოდ 7%-ით. შუაღამის შემდეგ, ძაბვა შეიძლება 140 ვოლტამდე შევამციროთ, რაც 63%-ით შეამცირებს ენერგომოხმარებას. ამასთან ერთად, სისტემა სიმძლავრის სტაბილიზაციის საშუალებას მოგვცემს და ქუჩის განათების ქსელს ეფექტურს და საიმედოს გახდის. ნათურების წნევა და ტემპერატურა არ შეიცვლება სიმძლავრის ცვალებადობასთან ერთად. სისტემის მართვა შესაძლებელია GSM მობილური ტელეფონების კავშირის მეშვეობით, რაც კიდევ უფრო



ეფექტურს ხდის მას. განათების მართვის სისტემის განვითარება და ინტეგრაცია ელექტროენერჯის დანაზოგს 40%-60% - ით გაზრდის.

თუ ყველა ქუჩის განათების ნათურა შეიცვლება დიოდური გამოსხივების ნათურებით. ეს დაზოგავს 28 727 868 კვტ.სთ ელექტროენერჯია, მაშინ როდესაც გარე განათების ნათურების რაოდენობა იგივე დარჩება. ამ ღონისძიების განხორციელება 11.1 ათასი ტონა CO<sub>2</sub> ეკვ.-ით შეამცირებს სათბურის გაზების ემისიას. პროექტის მთლიანი ღირებულება არ გადააჭარბებს 76 მლნ ლარს.

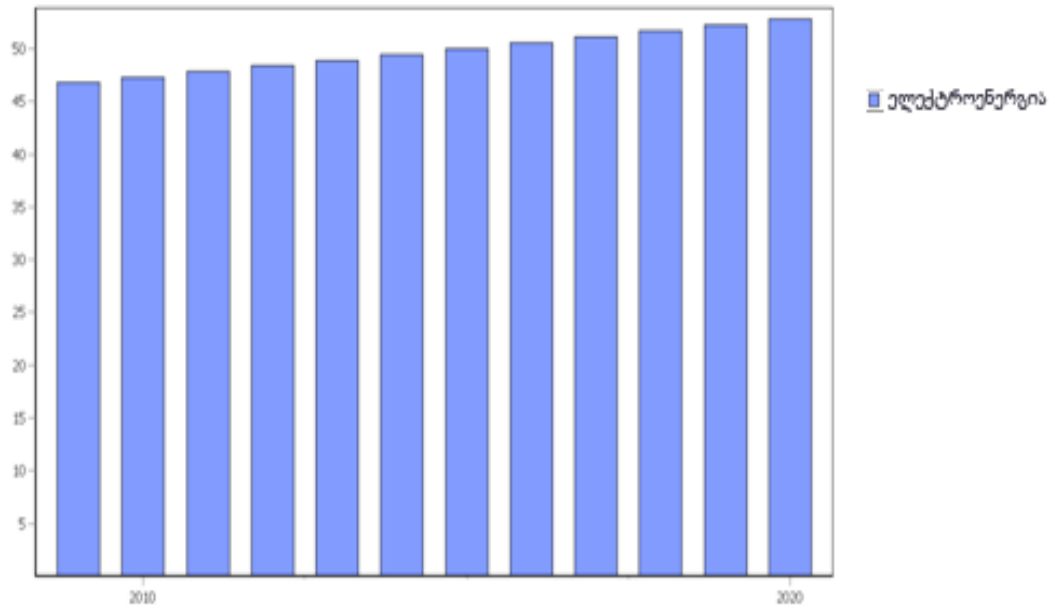
სამწუხაროა, მაგრამ ფაქტია, რომ თბილისის მოსახლეობის მხოლოდ უმნიშვნელო ნაწილი იყენებს განათებისთვის თანამედროვე ენერგოეფექტურ ნათურებს. მომხმარებელები (მოსახლეობაც და ბიზნესიც) ძირითადად არ არიან სათანადოდ ინფორმირებული ენერგოეფექტური მოწყობილობების უპირატესობების შესახებ. გარდა ამისა, ძველი ნათურების ახლებით გამოცვლა ერთჯერადად დაკავშირებულია გარკვეულ ხარჯებთან, თუმცა ყველა სხვა ხელმისაწვდომ ღონისძიებაზე მეტად სწორედ ვარვარა ნათურების ფლოორესცენტული ნათურებით შეცვლა იწვევს ენერგოეფექტურობის მნიშვნელოვან ზრდას და ენერჯის მოხმარების შემცირებას.

საბაზისო სცენარის მიხედვით გარე განათების ენერგომოხმარება მომავალში გაიზრდება და 2020 წლისთვის 52.78 ათას მგვტ სთ მიაღწევს.

ქ. თბილისის გარე განათების მიერ ელექტრული ენერჯის მოხმარების დინამიკა 2010-2020 წწ. წარმოდგენილია ნახ.1-ზე.

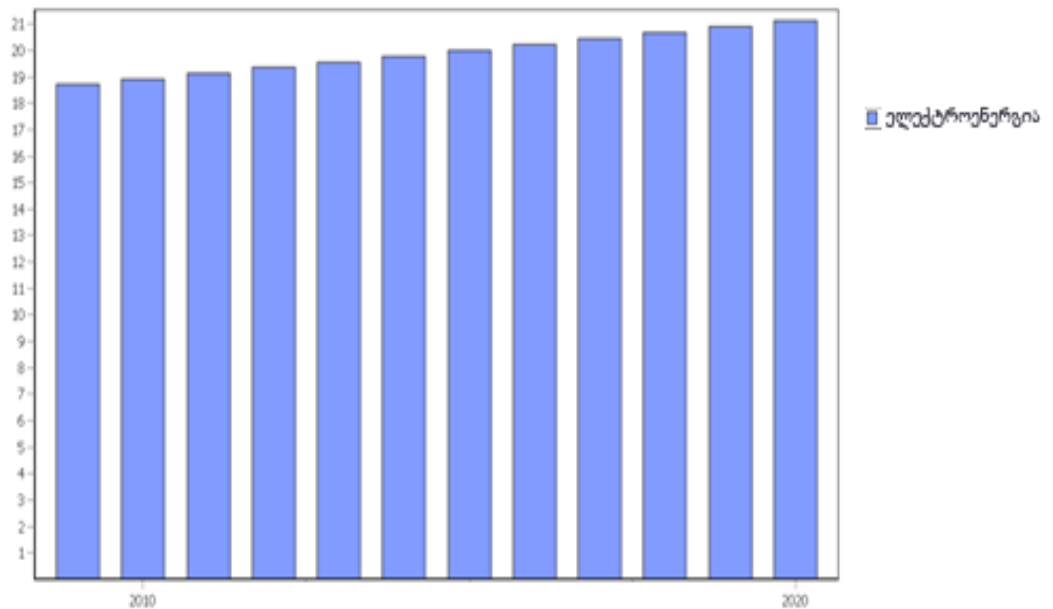
ნახ.2-ზე წარმოდგენილია ემისიის ტრენდი გარეგანათების სექტორიდან ტრადიციული გზით საქმიანობის (BAU) სცენარის მიხედვით, 2010-2020 წწ. როგორც ნახაზიდან ჩანს 2020 წლისათვის CO<sub>2</sub>-ის ემისია წელიწადში 21.11 ათას ტონას მიაღწევს.

ათასი მეგატსთ



ნახ. 1 ქალაქის გარე განათების მიერ ელექტრული ენერჯის მოხმარება 2010-2020 წწ.

ათასი ტონა



ნახ.2 ემისიის ტრენდი თბილისის გარე განათების სექტორიდან BAU სცენარის მიხედვით 2010-2020 წწ.

## 1.2 . ქ. თბილისის მდგრადი ენერგეტიკული განვითარების სამოქმედო გეგმა (SEAP)

2010 წლის ოქტომბერში თბილისში გაიმართა მერების შეთანხმებისადმი მიძღვნილი კონფერენცია, სადაც ხაზი გაესვა ქალაქების, როგორც კომპლექსური სისტემების, მნიშვნელობას სათბურის გაზების ემისიების შემცირებაში. ევროკავშირის მიერ განსაზღვრული ენერგოეფექტურობის განხორციელების პრიორიტეტების ფარგლებში ქალაქებისათვის ენერგეტიკის მდგრადი განვითარების სამოქმედო გეგმის შემუშავებისა და განხორციელების საქმეში მთავარ წარმმართველ ძალად განისაზღვრა მუნიციპალიტეტი.

2010 წელს მერების შეთანხმების ხელმოწერით თბილისის მერია შეუერთდა ინიციატივას, რომელიც მიზნად ისახავს 2020 წლამდე თბილისის გადაქცევას “მცირენახშირბადიან ქალაქად” – მიზანი, რომელიც მიღწეულ უნდა იქნას ქალაქის სოციალურ და ეკონომიკურ განვითარებასთან ერთად.

აღნიშნული მიზნის მისაღწევად თბილისის მერიამ შეიმუშავა ქ. თბილისის მდგრადი ენერგეტიკული განვითარების სამოქმედო გეგმა (SEAP), რომელიც მოიცავს [8-11]:

- დედაქალაქში ენერჯის მოხმარების შემცირების საერთო სტრატეგიის შემუშავებას;
- სათბურის გაზების საბაზისო ემისიის ინვენტარიზაციის და ტრადიციული გზით საქმიანობის (BAU) სცენარის მომზადებას თბილისისთვის;
- 2020 წლამდე პერიოდისთვის ენერგეტიკის მდგრადი განვითარების სამოქმედო გეგმის შემუშავებას ენერგოეფექტურობის კონკრეტული ღონისძიებებით;
- თბილისის მერიის მთავარი ადმინისტრაციული მამოძრავებელი როლის აღიარებას ტრანსპორტის, შენობებისა და მუნიციპალური ინფრასტრუქტურის სექტორებში ენერჯის მოხმარებასა და განახლებადი

ენერჯის წყაროების გამოყენებასთან დაკავშირებული ყველა საქმიანობის განხორციელებაში, რაც მუნიციპალიტეტის მხარდაჭერის გარეშე შეუძლებელი იქნება;

- საზოგადოების ინფორმირებულობის გაზრდას ენერჯის დაზოგვის ღონისძიებათა შესახებ მისთვის მეტი ინფორმაციის მიწოდებით.

თბილისის მერიამ აიღო ვალდებულება SEAP სამოქმედო გეგმით გათვალისწინებულ ღონისძიებათა შესრულებისა და 2020 წლისთვის თბილისში CO<sub>2</sub>-ის ემისიების 24%-ით შემცირების.

მდგრადი ენერჯეტიკული განვითარების სამოქმედო გეგმის მთავარი მიზანი თბილისში ენერჯის მოხმარების შედეგად მიღებული CO<sub>2</sub>-ის ემისიის შემცირება გახდა. ამასთან ერთად ქალაქის ხელმძღვანელობამ ვალდებულება აიღო ემისიის შთანთქმის ბუნებრივი წყაროების გაზრდის თაობაზე, როგორცაა დედაქალაქის გარშემო არსებული ტყის საფარი და ქალაქში არსებული პარკები, მწვანე ფართობების გაზრდა და განვითარება. მერთა შეთანხმებასთან ერთად, თბილისის მერიამ აიღო ვალდებულება თბილისი გადააქციოს სამხრეთ კავკასიის “მწვანე დედაქალაქად”.

თბილისის მდგრადი ენერჯეტიკული განვითარების სამოქმედო გეგმა, რომელიც შედგენილ იქნა 2011 წელს, განიხილავს ენერჯის მოხმარების სამ ძირითად სექტორს – ტრანსპორტს, შენობებს და ინფრასტრუქტურას (ნაგავსაყრელები და ნახმარი წყლები, გარე განათება, ელექტროენერჯისა და გაზის მიწოდება, მწვანე ზონები). 2009 წლის საბაზისო ემისიის ინვენტარიზაციასა და 2020 წლამდე პერიოდისთვის CO<sub>2</sub> ემისიის ზრდის მაჩვენებლებზე დაყრდნობით თბილისის ენერჯეტიკის მდგრადი განვითარების გეგმის ფარგლებში ყოველი სექტორისთვის შემუშავდა სტრატეგიები და ძირითადი მიმართულებები [6]:

### **ტრანსპორტის სექტორი**

2009 წლის საბაზისო ემისიის ინვენტარიზაციის თანახმად CO<sub>2</sub>-ის ემისიის მთავარ წყაროდ ადგილობრივი ტრანსპორტის სექტორი ითვლება. ტრანსპორტის ინფრასტრუქტურის აღდგენა და განვითარება

განსაზღვრულია, როგორც სექტორის მოკლევადიანი სტრატეგია. ამ აღდგენითი ღონისძიებების გატარების შედეგად ნაწილობრივ შემცირდება CO<sub>2</sub>-ის ემისია ტრანსპორტის სექტორიდან.

საშუალოვადიანი სტრატეგია მიზნად ისახავს საზოგადოებრივი ტრანსპორტის წილის გაზრდას ტრანსპორტის სექტორში. განსაკუთრებული ყურადღება უნდა მიექცეს ელექტროტრანსპორტის ქსელის განვითარებას, რადგან ელექტროტრანსპორტის (ტრამვაი და მეტრო) ენერგოტევადობა ერთ მგზავრზე და ერთ კმ-ზე ბევრად ნაკლებია, ვიდრე საზოგადოებრივი ტრანსპორტის სხვა სახეობებისა. აგრეთვე, ნავარაუდევია, რომ მომავალში, ელექტროენერჯის მოხმარებით გამოწვეული ემისიის კოეფიციენტი მნიშვნელოვნად შემცირდება, რადგან მთავრობის ეროვნული პოლიტიკის თანახმად, ენერგეტიკის სექტორში ელექტროენერჯის გენერაციის ჯამურ მოცულობაში იგეგმება ჰიდროელექტროსადგურების წილის მნიშვნელოვანი ზრდა. ტრანსპორტის სექტორის გრძელვადიანი სტრატეგია მიზნად ისახავს კერძო ავტომობილების მოძრაობის შეზღუდვას და დაბალი ემისიის მქონე მანქანების წახალისებას სხვადასხვა შემზღუდველი თუ მასტიმულირებელი ზომების დანერგვით. (ამის განხორციელება ნავარაუდევია იმ დროისთვის, როდესაც საზოგადოებრივი ტრანსპორტი და სატრანსპორტო გზების ინფრასტრუქტურა ისე იქნება განვითარებული, რომ დააკმაყოფილებს საზოგადოების მოთხოვნებს სიჩქარის, ხელსაყრელობისა და ხელმისაწვდომობის მხრივ). 2009 წელს საწვავის მოხმარებამ ტრანსპორტის სექტორში 5171.9 ათასი მგვტ.სთ შეადგინა.

თბილისის ტრანსპორტის სექტორში საბოლოო ენერგომოხმარება (ათასი მგვტ.სთ) – 2009 წლისათვის მოცემულია ცხრ.2

2009 წელს სათბურის გაზების ემისიამ ტრანსპორტის სექტორიდან 1323.7 ტონა CO<sub>2</sub> შეადგინა.

თბილისის ტრანსპორტის სექტორიდან სათბურის გაზების ემისია CO<sub>2</sub>-ის ექვივალენტში (ათასი ტონა) – 2020 წლისათვის მოცემულია ცხრ.3

ცხრ.2

დასახელება	ელექტრო- ენერჯია	ბუნებრივი გაზი	დიზელი	ბენზინი	ჯამი
მუნიციპალური ავტოპარკი			4,6	7,1	11,7
საზოგადოებრივი ტრანსპორტი	69,9	0	474,1	0,8	537,9
კერძო და კომერციული ტრანსპორტი		88,2	1409,2	3124,9	4622,3
ტრანსპორტი სულ	69,9	88,2	1887,9	3132,8	5171,9

საბაზისო სცენარის მიხედვით, ტრანსპორტის სექტორის მიერ ენერჯიის მოხმარება მომავალში ყველა საწვავზე იზრდება. 2020 წლისთვის მოთხოვნა 9868 მგვტ.სთ-ს მიაღწევს. თბილისის ტრანსპორტის ენერჯომოხმარების საბოლოო მონაცემები - 2020 (ათასი მგვტ.სთ) წლისათვის მოცემულია ცხრ.4

თბილისის ტრანსპორტის სექტორიდან სათბურის გაზების ემისია CO<sub>2</sub>-ის ექვ. (ათასი ტონა)- 2020 წლისათვის მოცემულია ცხრ.5

ცხრ.3

დასახელება	ელექტრო- ენერჯია	ბუნებრივი გაზი	დიზელი	ბენზინი	ჯამი
მუნიციპალური ავტოპარკი			1,2	1,8	3,0
საზოგადოებრივი ტრანსპორტი	25,2	0	125,6	0,2	150,9
კერძო და კომერციული ტრანსპორტი		18,1	373,2	778,4	1169,8
ტრანსპორტი სულ	25,2	18,1	500,0	780,4	1323,7

ცხრ.4

დასახელება	ელექტრო- ენერჯია	ბუნებრივი გაზი	დიზელი	ბენზინი	ჯამი
მუნიციპალური ავტოპარკი			5.6	8.7	14.3
საზოგადოებრივი ტრანსპორტი	99.6	0	750.4	1.3	851.3
კერძო და კომერციული ტრანსპორტი		196.1	1860.5	6945.6	9002.2
ტრანსპორტი სულ	99.6	196.1	2616.5	6955.6	9867.8

დასახელება	ელექტრო- ენერგია	ბუნებრივი გაზი	დიზელი	ბენზინი	ჯამი
მუნიციპალური ავტოპარკი			1.5	2.2	3.6
საზოგადოებრივი ტრანსპორტი	39.8	0	198.7	0.3	238.9
კერძო და კომერციული ტრანსპორტი		40.2	492.7	1730.2	2263.2
ტრანსპორტი სულ	39.8	40.2	693.0	1732.7	2505.7

### შენობები

თბილისის სტრატეგიული განვითარების გეგმით განსაზღვრულია რიგი ენერგოეფექტური ღონისძიების განხორციელება არსებული შენობების მიმართ. მათ შორის არის: ელექტროენერგიის სადისტრიბუციო დანაკარგების შემცირება, წყალმომარაგების სისტემის ენერგოეფექტურობის ამაღლება, მუნიციპალურ და კერძო შენობებში სითბოს განაწილების დანაკარგების შემცირება, ეფექტური აღრიცხვა და გაზის დისტრიბუციის დანაკარგების შემცირება. თუმცა, განსაკუთრებული ყურადღება არ ექცევა შენობების მიერ ენერგიის მოხმარებას და ენერგოეფექტური ღონისძიებების განხორციელებას ამ სექტორში.

თბილისის მდგრადი ენერგეტიკული განვითარების სამოქმედო გეგმაში შენობების სექტორი მეორე ადგილზე დგას სათბურის გაზების ემისიის რაოდენობით. სათბურის გაზების ემისიის შემცირების მხრივ, ძალიან დიდი პოტენციალი გააჩნია გათბობის ქვესექტორს. **მოკლევადიანი სტრატეგიის თანახმად** დაგეგმილია გათბობის სისტემების ეფექტურობისა და გათბობის სფეროში განახლებადი ენერგიის წყაროების გამოყენების გაზრდა (გეოთერმული ენერგია, ბიომასის ენერგია და მზის ენერგია), განსაკუთრებით მუნიციპალური შენობების ხარჯზე (საბავშვო ბაღები, პოლიკლინიკები და ა.შ.). **საშუალოვადიანი სტრატეგიით** დაგეგმილია ზემოხსენებული ენერგოეფექტურობის ღონისძიებათა დანერგვა არამუნიციპალურ შენობებშიც. (სკოლები, სახელმწიფო დაწესებულებები და სხვ.), ხოლო **გრძელვადიანი სტრატეგია** ითვალისწინებს

ენერგოექტურობის ზრდას და მეტი განახლებადი ენერჯის გამოყენებას. ელექტროენერჯის მოხმარების მონაცემები ქ.თბილისისათვის 2000-2009 წწ მოცემულია ცხრ.6

ცხრ.6

წელი	თბილისის ენერგომოხმარება მლნ.კვტ.სთ				ელექტროენერჯის ტრანზიტი თბილისის მეტროსთვის, მლნ.კვტ.სთ
	საყოფაცხოვრებო	კომერციული	ბიუჯეტის ფინანსირება	სულ	
2000	776.73	316.01	85.19	1,177.93	73.41
2001	595.82	391.44	100.90	1,088.17	75.16
2002	650.82	440.72	123.84	1,215.37	76.02
2003	623.34	449.99	124.92	1,198.24	80.49
2004	614.96	403.38	212.74	1,231.07	72.00
2005	663.98	438.72	221.36	1,324.06	63.79
2006	727.80	477.90	188.80	1,394.50	64.41
2007	716.82	532.37	153.60	1,402.80	62.72
2008	781.31	576.54	158.43	1,516.28	63.10
2009	798.03	579.40	166.59	1,544.02	62.06

2009 წლისათვის ენერჯის საბოლოო მოხმარება (ათასი მგვტ.სთ) მოცემულია ცხრ.7

ცხრ.7

დასახელება	ელექტროენერჯია	ბუნებრივი გაზი	სულ
საყოფაცხოვრებო შენობები	798,04	1933,92	2731.96
მუნიციპალური შენობები	12.774	11.200	23.974

2009 წელს სათბურის გაზების ემისიამ ოჯახებიდან შეადგინა CO<sub>2</sub>-ის ექვივალენტში 715,864 ათასი ტონა. 2009 წლისათვის CO<sub>2</sub> ექვივალენტური ემისია (ათასი ტონა) მოცემულია ცხრ.8

ცხრ.8

დასახელება	ელექტროენერჯია	ბუნებრივი გაზი	სულ
საყოფაცხოვრებო შენობები	319,17	389,33	708,49
მუნიციპალური შენობები	5,109	2,255	7,364

მდგრადი ენერგეტიკული განვითარების სამოქმედო გეგმის მიხედვით შენობების მიერ ენერჯის მოხმარების სექტორის მიზნები შემდეგია:



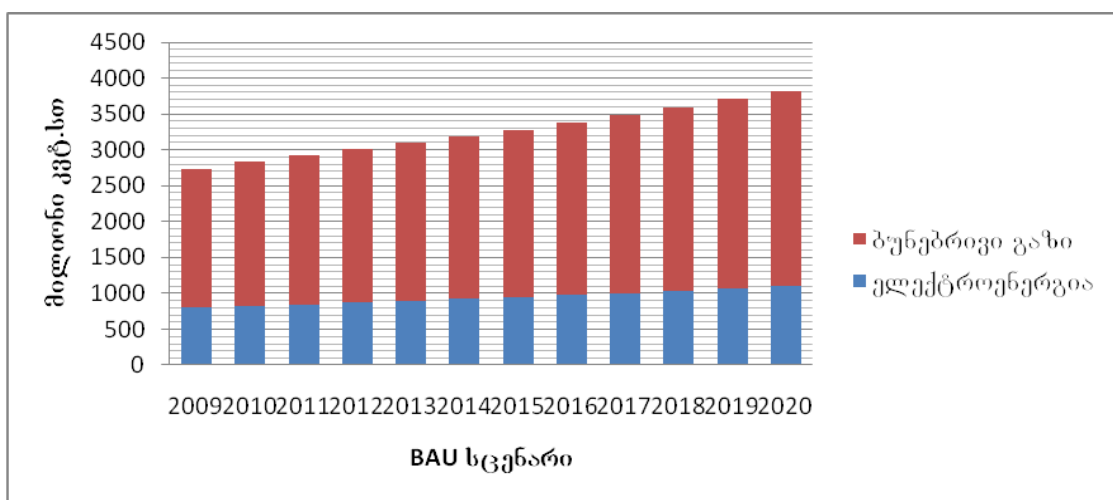
- ენერგომოხმარების არსებული პრაქტიკის შეცვლა
- ზემოთ აღწერილი ღონისძიებების განხორციელებისთვის საჭირო გარემოს შექმნა
- განახლებადი ენერჯის წილის გაზრდა სითბოს მიწოდებაში
- მომხმარებლების ენერგოდანახარჯების შემცირება ყველა საყოფაცხოვრებო კატეგორიაში
- ენერჯის მოხმარების ისეთი საშუალო მაჩვენებლის მიღწევა, რომელიც შესაბამისობაში იქნება ევროკავშირის მინიმალურ სტანდარტებთან.

საბაზისო სცენარის მიხედვით, მომავალში ენერჯის მოხმარება საყოფაცხოვრებო და მუნიციპალური სექტორების მიერ გაიზრდება: 2020 წლისათვის ენერჯის საბოლოო მოხმარება (ათასი მგვტ.სთ) მოცემულია ცხრ.9

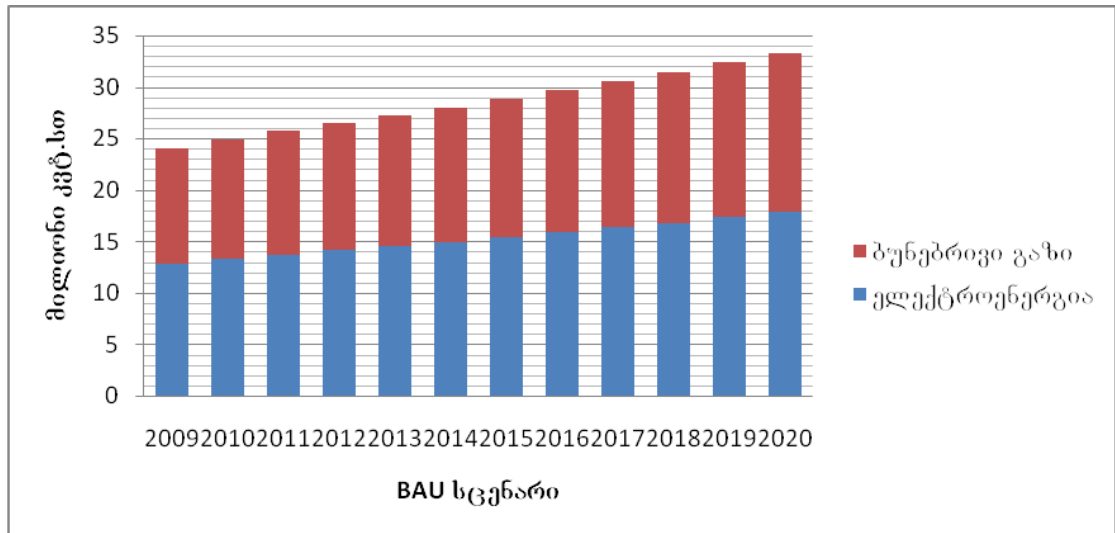
ცხრ.9

დასახელება	ელექტროენერჯია	ბუნებრივი გაზი	სულ
საყოფაცხოვრებო შენობები	1029,84	2485,67	3515,51
მუნიციპალური შენობები	17,838	15,463	33,301

2020 წლამდე საყოფაცხოვრებო სექტორისთვის ენერჯის მოხმარება, ტრადიციული გზით საქმიანობის (BAU) სცენარის მიხედვით, მოცემულია ნახ.3., ხოლო მუნიციპალური შენობების სექტორისათვის ნახ.4.



ნახ. 3. 2020 წლამდე საყოფაცხოვრებო სექტორისათვის ენერჯის მოხმარება BAU სცენარის მიხედვით



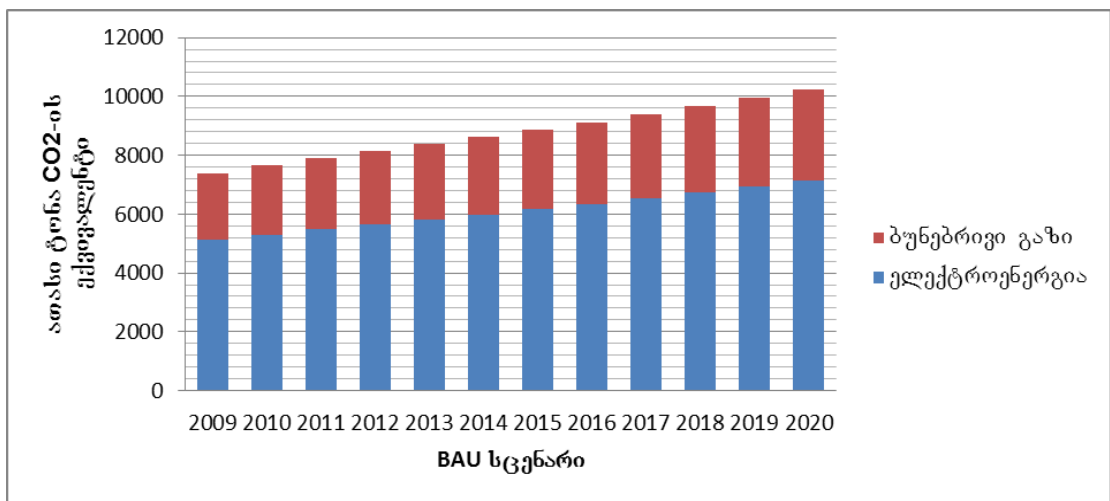
ნახ. 4. 2020 წლამდე მუნიციპალური შენობების სექტორისათვის ენერჯის მოხმარება BAU სცენარის მიხედვით

2020 წლისათვის CO<sub>2</sub> ექვივალენტური ემისია (ათასი ტონა), როგორც საყოფაცხოვრებო ასევე მუნიციპალური შენობებიდან მოცემულია ცხრ.10.

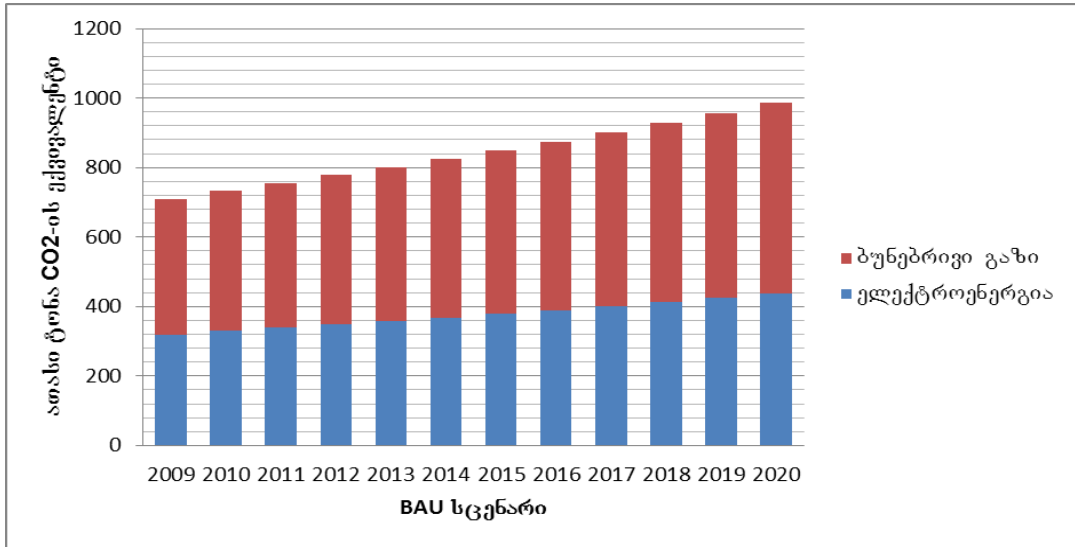
ცხრ.10

დასახელება	ელექტროენერგია	ბუნებრივი გაზი	სულ
საყოფაცხოვრებო შენობები	438,450	548,955	987,405
მუნიციპალური შენობები	7,134	3,114	10,248

ნახ. 5 და 6-ზე მოცემულია სათბურის გაზების ემისიების ტრენდი ქ.თბილისის საყოფაცხოვრებო და მუნიციპალური შენობების სექტორიდან BAU სცენარით.



ნახ.5 სათბური გაზების ემისიების ტრენდი საყოფაცხოვრებო სექტორიდან BAU სცენარით



ნახ.6 სათბურის გაზების ემისიების ტრენდი მუნიციპალური შენობების სექტორიდან BAU სცენარით

### 1.3. ნახშირორჟანგის ემისიის შემცირების შესაძლებლობა ქ.ქუთაისის მუნიციპალურ შენობებში

კლიმატის ცვლილება ანუ გლობალური დათბობა, რომლის გამომწვევი ძირითადი მიზეზი ატმოსფეროში ნახშირორჟანგის (CO<sub>2</sub>-ის) არნახული რაოდენობით დაგროვებაა, დღევანდელი მსოფლიო საზოგადოების განსაკუთრებულ შეშფოთებას იწვევს. კლიმატის ცვლილების პროცესის შენელებისა და დიდ ქალაქებში გამწვავებული ეკოლოგიური სიტუაციის გაუმჯობესების მიზნით ევროკავშირის მიერ ინიცირებულ იქნა „მერების შეთანხმება“, რომელიც არის ადგილობრივი და რეგიონული ხელისუფლებების ინიციატივა, რომ მათ მიერ კონტროლირებად ტერიტორიებზე და იმ სექტორებში, რომლებზეც ადგილობრივ ხელისუფლებას აქვს გავლენა, ნებაყოფლობით გაზარდოს ენერგოეფექტურობა და განახლებადი ენერჯის გამოყენება, შეამციროს CO<sub>2</sub>-ის გამოფრქვევა, განავითაროს ეკოლოგიურად ორიენტირებული მწვანე ეკონომიკა, გააუმჯობესოს საცხოვრებელი პირობები და გაატაროს მდგრადი ენერგეტიკის პოლიტიკა. „მერების შეთანხმებაზე“ ხელმოწერით მხარეები კისრულობენ ვალდებულებას ენერგოეფექტური ღონისძიებების

მეშვეობითა და განახლებადი ენერჯის წყაროების გამოყენებით 2020 წლისთვის 20%-ით შეამცირონ CO<sub>2</sub>-ის ემისია მათი კონპეტენციის ფარგლებში.

ქ.ქუთაისის მერია „მერების შეთანხმებას“ 2011 წლიდან მიუერთდა. 2014 წლის აპრილში, ამერიკის შეერთებული შტატების საერთაშორისო განვითარების სააგენტოს (USAID) მიერ დაფინანსებული „დაბალემისიანი განვითარების სტრატეგიების შესაძლებლობათა გაძლიერება (EC-LEDS)“ პროექტის ფარგლებში, ქ.ქუთაისში ჩატარდა მუნიციპალური და სხვა კომერციული შენობების ენერგომომხმარების ინვენტარიზაცია და წინასწარი კვლევა არსებულ შენობებში თბომომარაგების, კონდენცირებისა და ცხელი წყლით მომარაგების ენერგოეფექტურობაზე [12]

კვლევამ აჩვენა, რომ ქ.ქუთაისის საცხოვრებელი და მუნიციპალური შენობების სექტორი წარმოადგენს ენერჯის კარგვის ერთ-ერთ ყველაზე მნიშვნელოვან წყაროს. ამ შენობების დიდი ნაწილი აშენებულია საბჭოთა პერიოდში, მაშინდელი დაბალი სტანდარტებით და მათი უმეტესობა ოდნავადაც არ პასუხობს ენერჯის დაზოგვის მოთხოვნებს: ღია სადარბაზოები, თხელი კედლები, დაზიანებული კარკასი, ერთმაგი შემინვის ხის ფანჯრები, შენობის სითბური წინააღმდეგობის კოეფიციენტისა და ექსტერიერის თბოდაცვითი მახასიათებლების დაბალი მნიშვნელობები. ეს არის არასრული ჩამონათვალი იმ ხარვეზებისა, რის გამოც ასეთ შენობებში დიდია ენერჯის დანაკარგები. გარდა ამისა, შენობების გათბობა-გაგრილებისა და ცხელი წყლით მომარაგებისათვის გამოიყენება მხოლოდ ენერჯის ტრადიციული წყაროები (ელექტროენერჯია, ბუნებრივი და თხევადი აირი, დიზელის საწვავი და საშეშე მერქანი) და საერთოდ არ განიხილება ელემენტარული ენერგომენეჯმენტი, რომ არაფერი ითქვას თანამედროვე ენერგოდამზოგი და განახლებადი ტექნოლოგიების გამოყენებაზე.

ქ.ქუთაისში მუნიციპალური და რეზიდენტული შენობებიდან CO<sub>2</sub>-ის ემისიის შემცირების 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 დაგმანვა ან გამოცვლა ზოგავს საკმაოდ დიდ სითბურ ენერგიას და ამავე დროს შედარებით ხელმისაწვდომი ღონისძიებაა, აგრეთვე, ენერგოეფექტურ ნათურებზე გადასვლა, რაც ითვალისწინებს ქვეყანაში გავრცელებული ვარვარა ნათურების შეცვლას თანამედროვე ფლორესცენტული 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.

ქ.ქუთაისში ნახშირორჟანგის შემცირების სტრატეგია ასევე გულისხმობს ენერჯის განახლებადი წყაროების გამოყენებას. როგორც ცნობილია, შენობებში ენერგორესურსების ძირითადი ნაწილი გათბობასა და ცხელი წყლით მომარაგებას ხმარდება. ამიტომ, ნარჩენი ბიომასის ბრიკეტების წარმოება და მისი გამოყენება ადგილობრივი გათბობის სისტემებში და მზის კოლექტორების დამონტაჟება მუნიციპალურ და რეზიდენტულ შენობებში მნიშვნელოვნად შეამცირებს ბუნებრივი აირის ხარჯს და შესაბამისად - ნახშირორჟანგის ემისიასაც.

შესწავლილი ობიექტებიდან, პრობლემის უკეთ წარმოჩენის მიზნით, ქვემოთ წარმოდგენილია ენერგორესურსებისა და ემისიის დაზოგვის ფაქტობრივი პოტენციალი ქ.ქუთაისის მუნიციპალიტეტის საკუთრებაში არსებული №27 ბაგა-ბაღის შენობისათვის. ყოველწლიურად დაზოგილი ენერგორესურსების რაოდენობრივმა შეფასებამ მოითხოვა ბაგა-ბაღის შენობის კონსტრუქციული და სითბური მახასიათებლების დადგენა, შემომზადდი კონსტრუქციების, მათი თბოიზოლაციის, აგრეთვე, შენობების გათბობის, ვენტილაციის, კონდიციონერების, წყალმომარაგების,

განათების და სხვა სისტემების არსებული ტექნიკური მდგომარეობის დეტალურ შესწავლა, შეფასება და ანალიზი, სტატისტიკური მონაცემების შეგროვება შენობის მიერ მოხმარებული ენერგორესურსების შესახებ და ოპტიმალური მეთოდებისა და საშუალებების გამოყენება ენერგოაუდიტის ჩასატარებლად.

ენერგოაუდიტის საფუძველზე დადგინდა, რომ №27 ბაგა-ბაღი განთავსებულია ორსართულიან, ბლოკით აგებულ შენობაში და წარმოდგენილია ერთმანეთთან გათბობადი გადასასვლელით დაკავშირებული ორი კორპუსით. შენობა აგებულია 1988 წელს. მისი გასათბობი საერთო ფართი 2 800 მ<sup>2</sup>-ია, როგორც სხვენის, ისე იატაკის ფართი 1 400 მ<sup>2</sup>, გარემოსთან საკონტაქტო კედლების საერთო ფართი 1 825 მ<sup>2</sup>, ორმაგი შემინვის მეტალოპლასტმასის ფანჯრების საერთო ფართი 300 მ<sup>2</sup>, ხოლო შენობის საერთო მოცულობა 11 190 მ<sup>3</sup>. შენობაში ყოველდღიურად იმყოფება 280-295 ბავშვი და 45 პერსონალი. შენობის გასათბობად და ცხელი წყლით მოსამარაგებლად გამოიყენება ბუნებრივ აირზე მომუშავე წყალგამაცხელებელი ქვაბები. ცხელი წყალი ძირითადად კვების ბლოკში გამოიყენება. კვების ბლოკის შემადგენლობაში შედის სამზარეულო სამზადითა და სამრეცხაოთი, აგრეთვე საწყობი მშრალი პროდუქტებისათვის მაცივარ-დანადგარებით. სამზარეულოში ყოველდღიურად ოთხი ტონა ცხელი წყალია საჭირო.

დადგინდა, აგრეთვე, რომ ბაგა-ბაღის შენობის შემომზღველი კონსტრუქციებიდან (კედლები, სხვენი) ადგილი აქვს სითბოს მნიშვნელოვან დანაკარგებს, რის გამოც მისი საბაზისო ენერგომოხმარება საკმაოდ მაღალია და წელიწადში 169 311 კვტ.სთ-ს შეადგენს. აქედან, მხოლოდ გათბობის სისტემა წელიწადში მოითხოვს 125 940 კვტ.სთ ენერგიას, რაც იმას ნიშნავს, რომ შენობის გათბობისათვის ყოველწლიურად იხარჯება 13 119 ლარი ღირებულების 17 492 მ<sup>3</sup> ბუნებრივი გაზი და გამოიყოფა 25.4 ტონა CO<sub>2</sub>.

ამას ემატება ენერჯის სოლოდური მოთხოვნა შენობის ცხელი წყლით მომარაგებაზე (25 123 კვტ.სთ). აქ ყოველწლიურად იხარჯება 3 489 მ<sup>3</sup> ბუნებრივი აირი, რომლის ღირებულება 2 617 ლარს უტოლდება, ხოლო CO<sub>2</sub>-ის ყოველწლიურ ემისია 5.1 ტ/წ-ს შეადგენს. ამრიგად, ქუთაისის №27 ბაგა-ბაღის შენობის დაბალი ენერგოეფექტურობის გამო, მისი გათბობა-ცხელწყალმომარაგება ყოველწლიურად მოითხოვს 151 063 კვტ.სთ ენერჯიას, 20 981 მ<sup>3</sup> ბუნებრივ გაზს და 15 736 ლარს. ხოლო CO<sub>2</sub>-ის ყოველწლიურ ემისია 30.5 ტ-ის ტოლია.

აღნიშნული მონაცემების ანალიზის საფუძველზე გადაწყდა, რომ, ქუთაისის №27 ბაგა-ბაღის შენობის ენერგოეფექტურობის ამაღლების მიზნით, აუცილებელია განხორციელდეს ენერგოდამზოგი ღონისძიებები შენობის სხვენისა და კედლების თბოიზოლაციის სახით და ამავე დროს მოხდეს ცხელწყალმომარაგებისათვის საჭირო ბუნებრივი გაზის ჩანაცვლება ენერჯის განახლებადი წყაროს, კერძოდ მზის ენერჯის გამოყენებით. მზის ენერჯის გამოყენება საქართველოსათვის, როგორც იმპორტირებულ ენერჯიაშემცველებზე ორიენტირებული ქვეყნისათვის, განსაკუთრებით აქტუალურია. ის არა მარტო ენერგეტიკული უსაფრთხოების უზრუნველყოფის ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი წინაპირობაა, არამედ უშუალოდ არის დაკავშირებული წიაღისეულ სათბობზე მოთხოვნისა და, შესაბამისად, ნახშირორჟანგის რაოდენობის შემცირებასთან.

ცნობილია, რომ ქუთაისში ჰორიზონტალურ ზედაპირზე მზის გამოსხივებით მიღებული ენერჯია წელიწადში დაახლოებით 1 200 კვტ.სთ-ს შეადგენს. ამ ენერჯიიდან, მზის სხივების მიმართ მზის კოლექტორების დახრის კუთხის ვარიირებითა და მზის კოლექტორების მქ კოეფიციენტის გათვალისწინებით (70%), წლის განმავლობაში 1 050 კვტ.სთ/მ<sup>2</sup> ენერჯის მიღება იქნება შესაძლებელი.

ქ.ქუთაისის ბაგა-ბაღში მზის ენერჯის ვაკუუმ-მილაკიანი კოლექტორების გამოყენების შემთხვევაში, ცხელწყალმომარაგებისათვის

საჭირო 25 123 კვტ.სთ/წ ენერჯის მიღება შესაძლებელი იქნება შენობის სახურავზე დამონტაჟებული 24 მ<sup>2</sup> საერთო ფართის მქონე კოლექტორების საშუალებით. სტანდარტული მზის კოლექტორის ზედაპირის ფართობი 2 მ<sup>2</sup>-ია. ამიტომ ბაგა-ბაღში საჭირო გახდება 12 ასეთი კოლექტორის დამონტაჟება. ამ ღონისძიების განხორციელება საშუალებას იძლევა ყოველწლიურად დაიზოგოს 25 123 კვტ.სთ ენერჯია, ანუ  $25123/(8*0.9)=3489$  მ<sup>3</sup> ბუნებრივი გაზი (8 კვტ.სთ/მ<sup>3</sup> არის ერთი კუბ.მ ბუნებრივი გაზის ენერგეტიკული პოტენციალი, ხოლო 0.9 - წყალგამაცხელებელი მოწყობილობის მქ კოეფიციენტი),  $3489*0.75=2617$  ლარი (0,75 ლარი/მ<sup>3</sup> - ბუნებრივი გაზის ტარიფი) და  $25123*0.202/1000=5.1$  ტონა ნახშირორჟანგის ემისია (0,202 კგ/კვტ.სთ- ემისიის ნორმა ბუნებრივი გაზისათვის).

ბაგა-ბაღის შენობის სხვენის თბოიზოლაცია ითვალისწინებს სხვენის თბოგადაცემის კოეფიციენტის შემცირებას 1.4-დან 1.0 ვტ/(მ<sup>2</sup>K)-მდე. გამოთვლების თანახმად, ამ შემთხვევაში ყოველწლიურად დაიზოგება 11484 კვტ.სთ-ს ენერჯია, ანუ  $11484/(8*0.9)=1595$  მ<sup>3</sup> ბუნებრივი გაზი, რომლის ღირებულება  $1595*0.75=1196$  ლარია. შესაბამისად,  $11484*0.202/1000=2.3$  ტონით შემცირდება CO<sub>2</sub>-ის ყოველწლიური ემისიაც.

ქ.ქუთაისის #27 ბაგა-ბაღის შენობის შემომზღული კედლები შესრულებულია ბეტონის ბლოკებით. კედლების გარე ზედაპირების დათბუნების შემთხვევაში თბოგადაცემის კოეფიციენტი 2.1 ვტ/(მ<sup>2</sup>K)-დან მცირდება 0.6 ვტ/(მ<sup>2</sup>K)-მდე. დაზოგილი ენერჯის ყოველწლიური რაოდენობა, ამ შემთხვევაში, 55 310 კვტ.სთ-ს შეადგენს, რაც  $55310/(8*0.9)=7682$  მ<sup>3</sup> ბუნებრივ გაზს შეესაბამება. გაზის ტარიფის გათვალისწინებით, მისი წლიური ღირებულება  $7682*0.75=5762$  ლარის ტოლი იქნება, ხოლო CO<sub>2</sub>-ის ყოველწლიური ემისია  $55310*0.202/1000=11.2$  ტ-ის ტოლი. მაშასადამე, ქ.ქუთაისის #27 ბაგა-ბაღის შენობის კედლების თბოიზოლაციით ყოველწლიურად შეიძლება დაიზოგოს 55 310 კვტ.სთ ენერჯია, 7 682 მ<sup>3</sup> ბუნებრივი გაზი, 5 762 ლარი და 11.2 ტ ემისია.



ენერგომომხმარებისა და ემისიის შემცირება ქ.ქუთაისის #27 ბაგა-ბაღის გათბობა-ცხელწყალმომარაგების სისტემაში მოცემულია ცხრილში 11.

როგორც ცხრილი 11-დან ჩანს, ქ.ქუთაისის #27 ბაგა-ბაღის შენობაში ჰელიოსისტემის გამოყენების, ენერგოეფექტური ღონისძიებების (სხვენიისა და სახურავის თბოიზოლაცია) გატარებისა და სწორი ენერგომენეჯმენტის შემთხვევაში ყოველწლიურად შეიძლება დაიზოგება 91 917 კვტ.სთ ენერგია, 12 766 მ<sup>3</sup> ბუნებრივი გაზი, 9 575 ლარი და 18.6 ტონა CO<sub>2</sub>-ის ემისია.

ცხრილი 11

ენერგომომხმარებისა და ემისიის შემცირება ქ.ქუთაისის #27 ბაგა-ბაღის გათბობა-ცხელწყალმომარაგების სისტემაში

№		ღონისძიებად	ენერგოდაზოგვა				ღონისძიების შემდეგ
			ჰელიო	სხვენი	კედლები	სულ	
1	ენერგია კვტ.სთ/წ	151 063	25 123	11 484	55 310	91 917	59 146
2	ბუნებრივი გაზი, მ <sup>3</sup> /წ	20 981	3 489	1 595	7 682	12 766	8 215
3	ემისია, ტ/წ	30.5	5,1	2,3	11,2	18,6	11,9
4	თანხა ლარი/წ	15 736	2 617	1 196	5 761	9 575	6 161

ქ.ქუთაისის #27 ბაგა-ბაღის შენობის ენერგოაუდიტის მონაცემების ანალიზისა და სათანადო გამოთვლების საფუძველზე დადგინდა, აგრეთვე, ენერგიის კუთრი მოხმარების (შენობის ერთ კვ.მ-ზე დაყვანილი მოხმარებული ენერგიის რაოდენობა) მნიშვნელობა ქ.ქუთაისის საბავშვო ბაღების შენობების გათბობისათვის, რომელიც 26,5 კვტ.სთ/(მ<sup>2</sup>წ)-ის ტოლია. ეს იმას ნიშნავს, რომ ქ.ქუთაისში არსებული 35 საბავშვო ბაღის 47 707 მ<sup>2</sup> საერთო ფართის მქონე შენობების გათბობის სისტემა წელიწადში მოითხოვს  $26.5 \cdot 47\,707 = 1\,264\,236$  კვტ.სთ ენერგიას, რაც  $1\,264\,236 / (8 \cdot 0.9) = 175\,588$  მ<sup>3</sup> ბუნებრივ გაზს შეესაბამება და  $175\,588 \cdot 0.75 = 131\,691$  ლარი ღირს. CO<sub>2</sub>-ის ყოველწლიურ ემისია, ამ შემთხვევაში,  $1\,264\,236 \cdot 0.202 / 1000 = 255,4$  ტ-ს უტოლდება (ცხრილი 12).

ენერგორესურსებისა და ემისიის დანაზოგი ქ.ქუთაისის საბავშვო ბაღების შენობებისათვის

ენერგიის ხარჯები	ენერგია		ემისია			
	საბაზისო	დანაზოგი	ნორმა	არსებული	დანაზოგი	დანაზოგი
	კვტ.სთ/წ	კვტ.სთ/წ	კვ/კვტ.სთ	ტ/წ	ტ/წ	%
გათბობაზე	1 264 236	190 828	190 828	255.4	38.55	15,09
ცხელ წყალზე გაზით	178 901	178 901	0.202	36.14	36.14	100,00
ცხელ წყალზე დენით	250 462	250 462	0.136	34.06	34.06	100,00
ელექტრო-მოწყობილობებზე	310 096	78 717	0.136	42.17	10.71	2.38
ჯამი	2 003 694	698 908		367.75	119.45	32.48

როგორც ცხრილი 12-დან ჩანს, ქ.ქუთაისის ბავშვ-ბაღებში ენერგიის ყოველწლიური საერთო საბაზისო ხარჯი გათბობაზე, ცხელი წლით მომარაგებაზე და ელექტრომოწყობილობებზე თითქმის 2 მლნ კვტ.სთ-ს აღწევს, ხოლო ნახშირორჟანგის ემისია - 367.75 ტონას. ცხრილიდან აგრეთვე ჩანს, რომ სათანადო ენერგოდამზოგი ღონისძიებების განხორციელების შედეგად შესაძლებელია ყოველწლიურად დაიზოგოს 698 908 კვტ.სთ ენერგია, რაც საბაზისო ენერგომომხმარების 35%-ს შეადგენს. შესაბამისად, ყოველწლიურად 120 ტონით შეიძლება შემცირდეს ნახშირორჟანგის ემისიაც, რაც საბაზისო ემისიის 32,5%-ის ტოლია.

ენერგოაუდიტის ოპტიმალური მეთოდებისა და პროგრამული უზრუნველყოფის ფორმატის გამოყენებით ჩატარებულმა ფართომასშტაბიანმა კვლევებმა გვიჩვენეს, რომ სათანადო ენერგოდამზოგი ღონისძიებების რეალიზებით ქ.ქუთაისის შენობების სექტორში შეიძლება ყოველწლიურად დაიზოგოს 115 200 000 კვტ.სთ ენერგია, რაც საბაზისო ენერგომომხმარების (456 300 000 კვტ.სთ/წლ) 25.24 %-ს შეადგენს. შესაბამისად, ყოველწლიურად 20 750 ტონით შეიძლება შემცირდეს

ნახშირორჟანგის ემისიაც, რაც საბაზისო ემისიის (82 545 ტ/წ) 25,14 %-ის ტოლია [13].

#### 1.4. ქ.ქუთაისის მდგრადი ენერგეტიკული განვითარების სამოქმედო გეგმა

2010 წლის ოქტომბერში საქართველოში გაიმართა მერების შეთანხმებისადმი მიძღვნილი კონფერენცია, სადაც ხაზი გაესვა ქალაქების, როგორც კომპლექსური სისტემების, მნიშვნელობას სათბურის გაზების ემისიების შემცირებაში. ევროკავშირის მიერ განსაზღვრული ენერგოეფექტურობის განხორციელების პრიორიტეტების ფარგლებში ქალაქებისათვის ენერგეტიკის მდგრადი განვითარების სამოქმედო გეგმის შემუშავებისა და განხორციელების საქმეში მთავარ წარმმართველ ძალად განისაზღვრა ქალაქი.

2011 წელს მერების შეთანხმების ხელმოწერით ქ. ქუთაისის მუნიციპალიტეტი შეუერთდა ამ ინიციატივას, რომელიც მიზნად ისახავს 2020 წლამდე სათბურის გაზების ემისიების მინიმუმ 20%-ით შემცირებას – მიზანი, რომელიც მიღწეულ უნდა იქნას ქალაქის სოციალურ და ეკონომიკურ განვითარებასთან ერთად (14-17)].

აღნიშნული მიზნის მისაღწევად შეიმუშავებული იქნა ენერგეტიკის მდგრადი განვითარების გეგმა, რომელიც მოიცავს: სათბურის გაზების საბაზისო ემისიის ინვენტარიზაციას ტრანსპორტის, შენობების, გარე განათების, ნარჩენების და გამწვანების სექტორში; ამ სექტორებისთვის სათბურის გაზების გაფრქვევის საბაზისო, ე.წ. ტრადიციული გზით საქმიანობის (BAU) სცენარის მომზადებას; ამ სექტორებში 2020 წლამდე პერიოდისთვის სათბურის გაზების ემისიების შემარბილებელი ღონისძიებების განსაზღვრას და მათი ეფექტის შეფასებას; მონიტორინგის გეგმას; ადგილობრივი პოტენციალის შექმნისა და ცნობიერების ამაღლების სტრატეგიას.

ქუთაისის ეკონომიკური განვითარების ტემპი, მოსახლეობის ზრდის ტრენდი და ერთ სულ მოსახლეზე მშპ-ს ზრდა საფუძვლად დაედო 2020 წლამდე პერიოდის ტრადიციული გზით განვითარების სცენარს და კონკრეტული ღონისძიებების დაგეგმვას ქალაქში ენერჯის მოხმარებისა და CO<sub>2</sub>-ის ემისიის შემცირების მიზნით. ამ გეგმაში გათვალისწინებულ ღონისძიებათა შესრულება 2020 წლისთვის უზრუნველყოფს ქუთაისისთვის განხილულ სექტორებში CO<sub>2</sub>-ის ემისიების მინიმუმ 22.9%-ით შემცირებას 2020 წლის საბაზისო ემისიასთან (BAU) შედარებით.

ზოგადად ენერგეტიკის მდგრადი განვითარების სამოქმედო გეგმის მთავარი მიზანი ქუთაისში ენერჯის მოხმარების შედეგად მიღებული CO<sub>2</sub>-ის ემისიის შემცირებაა. ამასთან ერთად მოხდება ემისიის შთანთქმის ბუნებრივი წყაროების გაზრდა და განვითარება, როგორცაა ქალაქში არსებული პარკები, მწვანე ფართობები.

ამ ეტაპზე ქუთაისის ენერგეტიკის მდგრადი განვითარების სამოქმედო გეგმა განიხილავს სათბურის გაზების ემისიების სამ ძირითად სექტორს – ტრანსპორტს, შენობებს და ინფრასტრუქტურას (ნაგავსაყრელები, გარე განათება, მწვანე ზონები). ქ.ქუთაისის ენერგეტიკის მდგრადი განვითარების გეგმა მომზადდა 2014 წელს და მოიცავს 2020 წლამდე დარჩენილ 6 წელიწადს. ამიტომ სამოქმედო გეგმაში განხილული ყველა სექტორისათვის ემისიების შემცირების სტრატეგია მხოლოდ ორი პერიოდით განისაზღვრა: მოკლევადიანი (2014-2017) და გრძელვადიანი (2018-2020). მოკლევადიან პერიოდში დაგეგმილი ღონისძიებები კონკრეტულია და დეტალურია, ხოლო გრძელვადიან პერიოდში დაგეგმილი ღონისძიებები უფრო სტრატეგიული თვალსაზრისითაა განხილული და საჭიროებენ დამატებით კვლევას, დაგეგმვას და ტექნიკურ-ეკონომიკურ დასაბუთებას. ასეთი მიდგომა სრულ შესაბამისობაშია ენერგეტიკის მდგრადი განვითარების გეგმის შემუშავების სახელმძღვანელო მეთოდოლოგიასთან.

2012 საბაზისო წლის ემისიის ინვენტარიზაციასა და 2020 წლამდე პერიოდისთვის CO<sub>2</sub> ემისიის ზრდის მაჩვენებლებზე დაყრდნობით ქ. ქუთაისის ენერგეტიკის მდგრადი განვითარების გეგმის ფარგლებში განხილული ყველა სექტორისთვის შემუშავდა სექტორული სტრატეგია და გამოიკვეთა ძირითადი მიმართულებები:

### **ტრანსპორტის სექტორი**

საზოგადოებრივი ტრანსპორტის განვითარების მოკლე ვადიან სტრატეგიაში განიხილება შემდეგი ღონისძიებები: საზოგადოებრივი ტრანსპორტის მომსახურების გაუმჯობესება, რაც მოიცავს; ადგილობრივი რეგულარული საქალაქო სამგზავრო გადაყვანების მარშრუტების ოპტიმალური სატრანსპორტო სქემების შედგენას; საქალაქო ტრანსპორტში მგზავრობის ღირებულების გადახდის თანამედროვე სისტემების დანერგვას; ქალაქ ქუთაისში საქალაქო ტრანსპორტის მართვის ავტომატიზირებული სისტემის შექმნას; ქალაქ ქუთაისში საქალაქო ტრანსპორტის გაჩერებებზე ელექტრული საინფორმაციო ტექნიკური მოწყობილობების დანერგვასა და მათი ფუნქციონირების პროგრამულ უზრუნველყოფას; საზოგადოებრივი ტრანსპორტის პოპულარიზაციის კამპანიისა და ქვევის ცვლილების პროგრამების გატარებას. გარდა ამისა, მოკლე-ვადიან სტრატეგიაში დაგეგმილია; სატრანსპორტო ავტოპარკების განახლება; მუნიციპალური ტრანსპორტის საწარმოს შექმნა, სადაც პირველ ეტაპზე ავტოპარკი აღჭურვილი იქნება 70-80 ახალი ბოგდანის ტიპის 20-30 კაციანი სამგზავრო სატრანსპორტო ავტობუსებით, რომლებიც აღჭურვილი იქნება GPRS სისტემით;

საზოგადოებრივი ტრანსპორტის გრძელვადიან სტრატეგიაში განიხილება შემდეგი ღონისძიებები: შექმნილი მუნიციპალური ტრანსპორტის ავტოპარკის ნაწილის გადაყვანა ბიოდიზელზე, რომელიც დამზადდება რესტორნებსა და სასტუმროებში მოგროვებული ნახმარი სამზარეულო ზეთებისაგან; სწრაფი საზოგადოებრივი ტრანსპორტით მომსახურების უზრუნველყოფა, რაც მოიცავს; ქალაქ ქუთაისში ნიკვას ქუჩის

დასაწყისიდან შემოვლით გზამდე (ბანი) 5.5 კმ-იანი გზის მონაკვეთზე (ცალმხრივი) ტრამვაის სისტემის მოწყობას; ცენტრალურ მარშრუტებზე ჩქაროსნული ავტობუსების სისტემის შექმნას (BUS Rapid Transit-BRT), რომელიც უზრუნველყოფს ავტობუსებით სწრაფ და უსაფრთხო გადაადგილებას:

კერძო ტრანსპორტის განვითარების მოკლევადიან სტრატეგიაში განიხილება შემდეგი ღონისძიებები: საგზაო ინფრასტრუქტურის მშენებლობა-რეაბილიტაცია და მოვლა-შენახვა, რაც გულისხმობს შემდეგ აქტივობებს; ქალაქში არსებული რეაბილიტირებული ცენტრალური გზების მუდმივ მოვლასა და მათი მდგომარეობის შენარჩუნებას. ასევე ახალი/მეორე ხარისხოვანი გზებისა და შიდაკვარტალური მისასვლელი გზების რეაბილიტაციას; საგზაო მოძრაობის ორგანიზებისა და უსაფრთხოების თვალსაზრისით ახალი შუქნიშნების დამონტაჟებას; ქუთაისის შემოვლითი გზის მშენებლობა და მთლიანი ერთიანი სისტემის მორგება ამ გზასთან;

კერძო ტრანსპორტის განვითარების გრძელვადიან სტრატეგიაში განიხილება შემდეგი ღონისძიებები: ფეხით სასიარულო და საველოსიპედო მარშრუტების განვითარება ადამიანების ქცევის შეცვლის (behavior change) პროგრამებთან ერთად;პარკირების სწორი პოლიტიკის შემუშავება და გატარება, რომლის ფარგლებშიც დაწესდება პარკირების გადასახადი და შეიზღუდება პარკირების ადგილები ქალაქის ცენტრალურ უბნებში;ტექნიკური დათვალიერებისა და საწვავის ხარისხის სტანდარტების შემუშავების ხელშეწყობა.

### **შენობების სექტორი**

ქ.ქუთაისში მუნიციპალური და რეზიდენტული შენობებიდან სათბურის გაზების ემისიის შემცირების მოკლევადიანი სტრატეგია გულისხმობს ენერგორესურსების მოხმარების შემცირებას ისეთი ღონისძიებებით, როგორცაა ენერგოეფექტურ ნათურებზე გადასვლა, შენობების სახურავების, სადარბაზოებისა და საერთო სარგებლობაში

არსებული ფართობების თბოიზოლაციის გაუმჯობესება, სახურავების შეკეთება და კარ-ფანჯრების დაგმანვა ან გამოცვლა, რაც ზოგავს საკმაოდ დიდ სითბურ ენერგიას და ამავე დროს ეკონომიკური კუთხით შედარებით ხელმისაწვდომი ღონისძიებაა. ენერგოეფექტურ ნათურებზე გადასვლა ითვალისწინებს ქვეყანაში გავრცელებული ვარვარა ნათურების შეცვლას თანამედროვე ფლუორესცენტული ნათურებით, რომლებიც თავისი ეკონომიურობით/ენერგოდაზოგვითა და ხანგრძლივი მუშაობის უნარით პოზიტიურად გამოირჩევიან სხვა ტიპის ნათურებისაგან. ბუნებრივია, რომ აღნიშნული ღონისძიებების გატარებას წინ უნდა უძღოდეს საინფორმაციო კამპანიები და შესაბამისი ტრენინგები მოსახლეობის ცნობიერების ამაღლების მიზნით.

ნახშირორჟანგის ემისიის შემცირების ძალზე პერსპექტიული გზა ენერგიის განახლებადი წყაროების გამოყენებაა. როგორც ცნობილია, შენობებში ენერგორესურსების ძირითადი ნაწილი გათბობასა და ცხელი წყლით მომარაგებას ხმარდება. ამიტომ, ბიომასისა და მზის ენერგიის, როგორც ენერგიის განახლებადი წყაროების, გამოყენება შენობების გათბობის და ცხელწყალმომარაგების სისტემებში მნიშვნელოვნად შეამცირებს ბუნებრივი აირის რაოდენობას და შესაბამისად - ნახშირორჟანგის ემისიასაც. ამ ღონისძიებების რეალიზება, თუნდაც, კერძო სახლების 16%-ში, ნახშირორჟანგის ემისიას მთელი ქალაქის მასშტაბით 20 %-ით შეამცირებს.

აქედან გამომდინარე, ქ.ქუთაისში სათბურის გაზების შემცირების გრძელვადიანი სტრატეგია შეიძლება გულისხმობდეს ნარჩენი ბიომასის ბრიკეტების წარმოებას და მის გამოყენებას ადგილობრივი გათბობის სისტემებში და მზის კოლექტორების დამონტაჟებას მუნიციპალურ და რეზიდენტულ შენობებში. აღნიშნული ღონისძიებებით მოხდება არა მარტო ცხელი წყლით მომარაგება, არამედ, გათბობაც და შედეგად არატრადიციული განახლებადი ენერგეტიკის დანერგვის ხელშეწყობა თბომომარაგების სექტორში.

ქ.ქუთაისში ენერგეტიკის მდგრადი განვითარების მოკლე და გრძელვადიანი სტრატეგიის ფარგლებში განიხილება შემდეგი ღონისძიებების განხორციელება:

2014-2017წწ.

- განათების სისტემის ვარჯარა ნათურების ფლუორესცენტული ნათურებით ჩანაცვლება;
- შენობის სახურავების თბოიზოლაცია ბაგა-ბაღებში;
- საცხოვრებელ კორპუსებში საერთო ფართობებისა და სადარბაზოების დათბუნება;
- სახურავების თბოიზოლაცია კერძო სახლებში;
- ენერგოეფექტური და იაფი სახლი ლტოლვილებისათვის (საპილოტე პროექტი);
- „დატაკი ოჯახის“ სტატუსის მქონე 41 ოჯახისათვის სახლების გადახურვისა და თბოიზოლაციის პროგრამა.

2018-2020წწ

- მზის კოლექტორების დაყენება ცხელწყალმომარაგების მიზნით კერძო სახლებში /ინვესტორი/;
- ხე-ტყის ბიომასისგან დამზადებული პალეტებისა და ბრიკეტების გამოყენება მუნიციპალურ და კერძო შენობებში (საპილოტო პროექტები);
- მზის ენერჯის კოლექტორების გამოყენება ბაგა-ბაღებში;

#### **მუნიციპალური ინფრასტრუქტურის სექტორი**

მუნიციპალური ინფრასტრუქტურის განვითარების სტრატეგია მოიცავს სამ ქვესექტორს და მიზნად ისახავს მუნიციპალური ნაგავსაყრელიდან მეთანის (CH<sub>4</sub>) ჩაჭერას და დაწვას (გრძელვადიანი), ენერგოეფექტურობის გაზრდას გარეგანათების სექტორში (ეტაპობრივად სრული პერიოდის განმავლობაში) და ქალაქში მწვანე ზონების გაფართოებას. გამწვანების ღონისძიებები მოიცავს: ქალაქის სახვადასხვა



რეკრიაციულ ზონებში ნარგავების გაშენებას, გზის გასწვრივ ბორდიურების გამწვანებასა (მოკლევადიანი) და ბოტანიკურ ბაღში ტყე –პარკის გაშენებას (გრძელვადიანი).

**ენერგეტიკის მდგრადი განვითარების სამოქმედო გეგმის შემაჯამებელი სურათი:**

ქუთაისის ენერგეტიკის მდგრადი განვითარების გეგმის შემუშავების მეთოდოლოგია არ გულისხმობს ფიქსირებული საბაზისო წლის გამოყენებას, რომელიც ქალაქის განვითარების პროცესისათვის ძალიან დიდ რისკებს შეიცავს და თითქმის შეუსრულებელს ხდის ქალაქების მიერ აღებულ ვალდებულებებს. მეთოდი, რომელიც გამოყენებულია, ითვალისწინებს ქვეყნის და განხილული ქალაქის განვითარების პერსპექტივას და ემისიების (ენერგიაშემცველებზე მოთხოვნილების ზრდის შედეგად) აუცილებელ ზრდას 2020 წლისათვის. ზრდა განიხილება, როგორც ტრადიციული გზით განვითარების (BAU) სცენარი, რომლის მიმართაც ხდება ემისიების შემცირება სხვადასხვა ღონისძიებებისა და საპროექტო წინადადებების განხორციელების შედეგად [18].

ცხრილებში 13-14 მოყვანილია ინვენტარიზაციის ჯამური შედეგები 2012 და 2020 წლებისთვის და ენერგეტიკის მდგრადი განვითარების გეგმაში გათვალისწინებული ღონისძიებების მიერ დაზოგილი ემისიების შეფასება.

ცხრ. 13

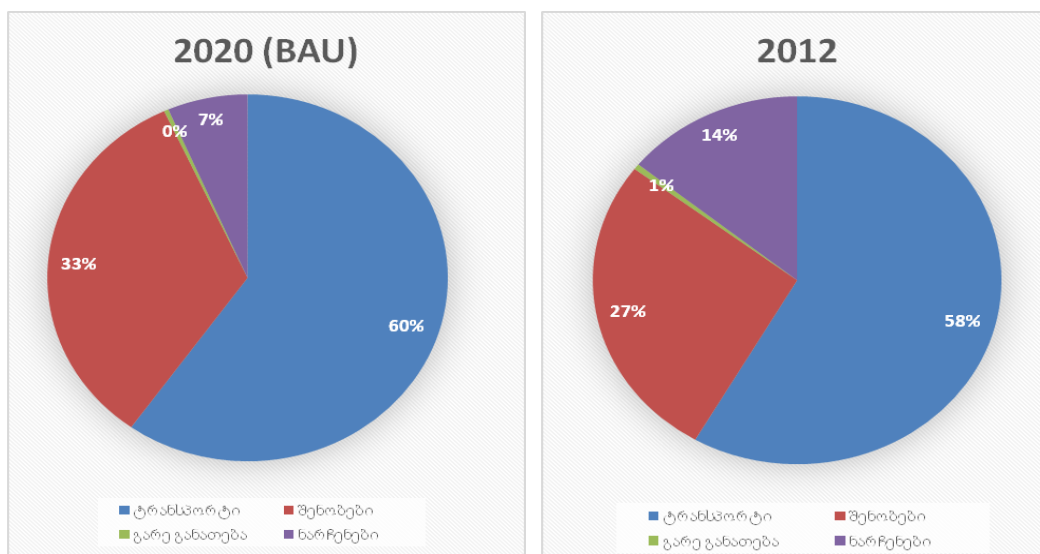
სექტორი	სათბური გაზების ემისიები (ტონა CO <sub>2</sub> ეკვ.)	
	2012	2020 (BAU)
ტრანსპორტი	152252	262069
შენობები	70606	145693
გარე განათება	1280	1604
ნარჩენები	36960	28350
სულ	261098	437717

ემისიების დაზოგვა მდგრადი განვითარების გეგმის მიხედვით ცხრ.14

სექტორი	დაზოგვა 2020 (BAU), (ტონა CO <sub>2</sub> ეკვ.)
ტრანსპორტი	43548
შენობები	30300
გარე განათება	911

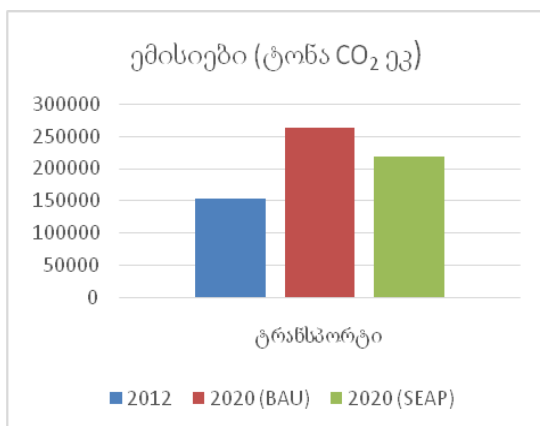
ნარჩენები	25192
გამწვანება	178
სულ	100128

ნახ. 7-ზე მოცემულია ემისიების გადანაწილება სექტორების მიხედვით, საბაზისო (2012 წ) და ბიზნესის ტრადიციული გზით (BAU) განვითარების სცენარის (2020 წ) შესაბამისად.

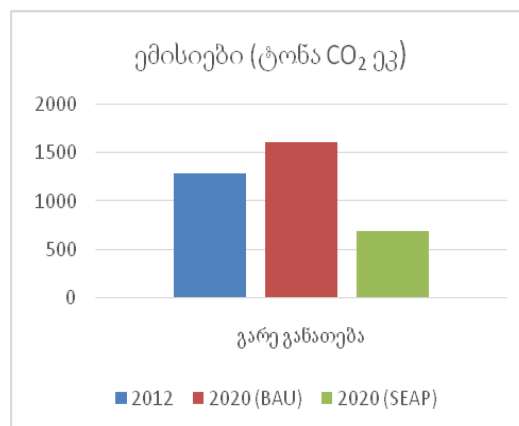


ნახ.7. ემისიების გადანაწილება სექტორების მიხედვით

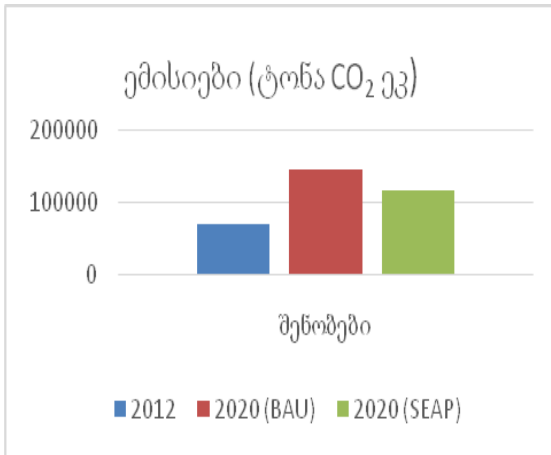
ნახ.8-11-ზე მოცემულია ემისიების ზრდის პროცესი, ტრანსპორტის, გარე განათების, ნარჩენების სექტორში და შენობებში, BAU და ენერჯეტიკის მდგრადი განვითარების გეგმის (SEAP) სცენარების მიხედვით.



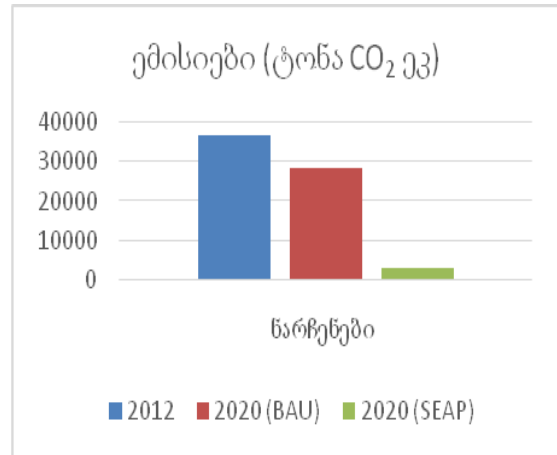
ნახ.8. ემისიების ზრდა ტრანსპორტის სექტორში



ნახ.9. ემისიების ზრდა განათების სექტორში



ნახ.10. ემისიების ზრდა შენობებში



ნახ.11. ემისიების ზრდა ნარჩენების სექტორში

## თავი 2. კლიმატის ცვლილების შემარბილებელი ღონისძიებები

### 2.1. სათბურის გაზების ემისიის შემცირების პოლიტიკა და გასატარებელი ღონისძიებები

იმის გათვალისწინებით, საქართველომ უნდა დააფიქსიროს ემისიების ის რაოდენობა, რომლის შემცირებასაც ის დაიწყებს 2020 წლიდან, ქვეყანაში ამ მიმართულებით ორი უმნიშვნელოვანესი პროცესი მიმდინარეობს: საქართველოს მთავრობა ამზადებს დაბალემისიებიან განვითარების სტრატეგიას (დეგს - LEDS) და 2010 წლიდან ქვეყნის დიდმა ქალაქებმა დაიწყეს ჩართვა მერების შეთანხმების (COM) განხორციელებაში. ამჟამად ამ შეთანხმებას, სხვადასხვა ეტაპზე, საქართველოს ცამეტი ქალაქია მიერთებული და, შესაბამისად, მათთვის მიმდინარეობს ენერგეტიკის მდგრადი განვითარების სამოქმედო გეგმების (SEAP) შემუშავება. ამ სამუშაოთა შესრულებას და შემარბილებელი ღონისძიებების განხორციელებას დახმარებას უწევს სხვადასხვა დონორები, მათ შორის ევროკავშირი და USAID. ახლო მომავალში დაგეგმილია აგრეთვე ეროვნულ დონეზე განსაზღვრული სავარაუდო წვლილის დოკუმენტის (INDC) შემუშავება და ორწლიანი განახლებადი ანგარიშის (BUR) მომზადება.

მესამე ეროვნული შეტყობინების ფარგლებში ჩატარებულმა სათბურის გაზების მესამე ინვენტარიზაციამ, რომელმაც 2006-2011 წლები მოიცვა, აჩვენა, რომ საქართველოში სათბურის გაზების (სგ) ემისიებში წამყვან სექტორს ენერგეტიკის სექტორი (ტრანსპორტის ქვესექტორის ჩათვლით) წარმოადგენს [1]. ამიტომ ემისიების შემცირების ღონისძიებათა დაგეგმვისას ძირითადი აქცენტი ამ სექტორზე გაკეთდა. ენერგეტიკის სექტორის ანალიზს საფუძვლად დაედო ეროვნული MARKAL-ის ინტეგრირებული ენერგოსისტემის მოდელი MARKAL-Georgia. ანალიზი მიზნად ისახავს 2030 წლისათვის ემისიების შემცირების გავლენის შეფასებას მომავალში ენერგიაზე მოთხოვნების დაკმაყოფილების პროცესზე, რათა მოხდეს მდგრადი ეკონომიკური ზრდის ხელშეწყობა დაბალემისიებიანი განვითარების სტრატეგიის მიზნების გათვალისწინებით [19].

მოდელის საშალებით გაანალიზებული იქნა როგორც საბაზისო (BAU) სცენარი, ასევე მასთან შედარებით 15, 20 და 25%-ით ემისიების შემცირების სტრატეგიები. დაბალემისიებიანი განვითარების სტრატეგიის ფარგლებში აგრეთვე მიმდინარეობს BAU სცენარის შემუშავება, თუმცა იგი ჯერჯერობით არ არის ქვეყნის მიერ საბოლოოდ დადასტურებული [20].

ეკონომიკისა და მოსახლეობის ზრდის ოფიციალურ საპროგნოზო მონაცემებზე დაყრდნობით ბიზნესის ტრადიციული გზით განვითარების (BAU) სცენარის თანახმად, საბოლოო ენერჯის მოხმარების კუთხით, 2030 წლისთვის მოსალოდნელია ენერჯის მოხმარების მნიშვნელოვანი ზრდა 76.6%-ით. მოთხოვნილების ზრდა, თურქეთის ბაზარზე ელექტროენერჯის ექსპორტის შესაძლებლობათა გამოყენებასთან ერთად, საჭიროს გახდის ელექტროენერჯის გენერირების სისტემის სიმძლავრის გაზრდას 3 260 მგვტ-დან 5 731 მგვტ-მდე. შესაბამისად, საქართველოს ენერჯეტიკის სექტორში საწვავის წვის კატეგორიიდან ნახშირორჟანგის ემისია 72.3%-ით გაიზრდება და 2030 წლისთვის სავარაუდოთ 11 179 ათას ტონას მიაღწევს.

ენერჯეტიკის სექტორის ამჟამინდელი მდგომარეობის მიხედვით ბუნებრივი გაზის დიდი ნაწილის მოხმარება წარმოებს საყოფაცხოვრებო, კომერციულ და სამრეწველო სექტორებში, და 2024 წლის შემდეგ მისი მოხმარება მნიშვნელოვნად მცირდება ამ დროისათვის გაზზე მომუშავე 2 დიდი თბოსადგურის ექსპლუატაციის ვადის გასვლის გამო და ჰიდროელექტროენერჯის გენერირების გაზრდის ხარჯზე. მიუხედავად ამისა, საყოფაცხოვრებო და სატრანსპორტო ქვესექტორებში გაზის მოხმარების არსებითი ზრდის შედეგად მისი იმპორტი 2030 წლისთვის 2012 წელთან შედარებით 57%-ით გაიზრდება. საბოლოო მოხმარების სექტორში გაზის მოხმარების მაღალი დონე ნათლად მიუთითებს გარეშე ფაქტორების მიმართ ქვეყნის ეკონომიკური და სოციალური განვითარების მოწყვლადობაზე და ენერგორესურსების დივერსიფიცირების კრიტიკულ აუცილებლობაზე.

ელექტროენერჯის მწარმოებელი ახალი სიმძლავრეების მატებაში ჰიდროელექტროსადგურების სიმძლავრის ზრდა ყველაზე თვალსაჩინო ტენდენციაა, რომლის შედეგადაც 2030 წლისთვის მიიღება 2 601 მგვტ დამატებითი სიმძლავრე. ქვანახშირის, ბუნებრივი გაზისა და ქარის დამატებითი ელექტროსადგურების აშენების შემდეგ საბაზისო სცენარით 2030 წლისთვის საქართველოში ელექტროსადგურების დადგმული სიმძლავრე 5 731 მგვტ-ს მიაღწევს. ამის უზრუნველსაყოფად 2030 წლამდე საჭირო იქნება ყოველწლიურად საშუალოდ 290 მლნ. ევროს დახარჯვა. ამავდროულად, საჭირო იქნება ყოველწლიურად 4 000 მლნ ევროზე მეტი, თანამედროვე ტექნოლოგიებთან დაკავშირებული შედარებით მაღალი ხარჯების დასაფარავად.

BAU სცენარით 2030 წლისთვის CO<sub>2</sub>-ის ემისიების მნიშვნელოვანი (72%-ზე მეტი) ზრდა დღის წესრიგში აყენებს დაბალემისიებიან განვითარების სტრატეგიის განხორციელების საჭიროებას. გამოთვლებმა აჩვენა, რომ ემისიების მხოლოდ 15%-ით შემცირება 2030 წლისთვის ენერჯიაშემცველთა იმპორტის 13%-ზე მეტით შემცირებას გამოიწვევს, რაც გაამყარებს ქვეყნის ენერგოუსაფრთხოებას. ემისიების 20%-ით შემცირების შემთხვევაში იმპორტი 18%-ით შემცირდება, ხოლო 25%-ით შემცირებისას - 23%-ით. პროცესის ხელშეწყობა შესაბამისი ენერგოეფექტურობის სტრატეგიის საშუალებით უნდა განხორციელდეს. რაც შეეხება, განახლებად ენერჯიებს, ელექტროენერჯიაში მათი წილი (ჰიდრო და ქარი) 2030 წლის საბაზისო სცენარის 90%-დან 93-94%-მდე უნდა ავიდეს.

არა ენერგეტიკული ქვესექტორებიდან სათბურის გაზების ემისიის შემცირების საკმაო პოტენციალი მყარი ნარჩენებისა და ჩამდინარე/ნახმარი წყლების ქვესექტორს გააჩნია. მერების შეთანხმებასთან დაკავშირებული მდგრადი ენერგეტიკის სამოქმედო გეგმების შესრულების ფარგლებში საქართველოს 4 ხელმომწერი ქალაქისთვის (თბილისი, ბათუმი, ქუთაისი და ზუგდიდი) ჩატარებულმა შეფასებებმა აჩვენა, რომ მყარი ნარჩენების ნაგავსაყრელებიდან გამოყოფილი გაზის მოგროვებისა და დაწვის შედეგად

2030 წლისთვის შესაძლებელი იქნება დაახლოებით 292 ათასი ტონა მეთანის დაზოგვა CO<sub>2</sub>-ის ეკვივალენტში.

ნახშირორჟანგის შთანთქმის შედარებით ნაკლები პოტენციალი გააჩნია ზემოთ ჩამოთვლილ 4 ქალაქში არსებულ გამწვანების ზონებს, რომელთა მიერ ყოველწლიურად შთანთქმული CO<sub>2</sub>-ის რაოდენობამ მიახლოებით 17 300 ტონა შეადგინა.

2014 წლის 27 ივნისს საქართველომ, უკრაინასა და მოლდოვას რესპუბლიკასთან ერთად, ხელი მოაწერა ევროკავშირთან ასოცირების ხელშეკრულებას. ევროკავშირთან თანამშრომლობის პროცესში განსაკუთრებული ადგილი უჭირავს მდგრადი განვითარებისა და მწვანე ეკონომიკის პრინციპების ინტეგრირებას ქვეყნის განვითარების სტრატეგიაში. კერძოდ, ასოცირების ხელშეკრულების კარი 6-ის თავი 4 განსაზღვრავს კლიმატთან დაკავშირებულ ქმედებებს, რაც საქართველოს ერთ-ერთი ვალდებულებაა. ხელშეკრულება ხაზს უსვამს კლიმატის ცვლილების საკითხებზე თანამშრომლობის აუცილებლობას თანასწორობისა და ორმხრივი სარგებლიანობის საფუძველზე შემდეგ სფეროებში: კლიმატის ცვლილების შერბილება, კლიმატის ცვლილებასთან ადაპტაცია, ნახშირბადით ვაჭრობა, კლიმატის ცვლილების საკითხების დარგობრივ პოლიტიკაში ინტეგრაცია და სუფთა ტექნოლოგიების განვითარება. თანამშრომლობის ფარგლებში სხვა საკითხებთან ერთად, უნდა მომზადდეს და განხორციელდეს: (a) „კლიმატის ცვლილებასთან ადაპტაციის ეროვნული სამოქმედო გეგმა“ (NAPA); (b) „დაბალემისიებიანი განვითარების სტრატეგია“ (LEDS), „ეროვნულ დონეზე მისაღები შემარბილებელი ზომების“ (NAMA) ჩათვლით; (c) ტექნოლოგიების საჭიროების შეფასების საფუძველზე, ტექნოლოგიების გადაცემის ხელშემწყობი ღონისძიებები; (d) ოზონის შრის დამშლელი ნივთიერებებისა და ფტორშემცველ სათბურის გაზებთან დაკავშირებული ღონისძიებები.

ასოცირების ხელშეკრულებით განსაზღვრული ეტაპების ეფექტურად განსახორციელებლად ერთ-ერთ აუცილებელ პირობას წარმოადგენს

პროცესების დეცენტრალიზაცია და ამ მიმართულებებით, ადგილებზე (მუნიციპალიტეტების დონეზე) ექსპერტული, ტექნიკური და ფინანსური პოტენციალის გაზრდა. კლიმატის ცვლილების მიმართულებით დეცენტრალიზაციის პროცესი ჯერ კიდევ მეორე ეროვნული შეტყობინების მომზადების პროცესში დაიწყო და მნიშვნელოვნად გააქტიურდა 2010 წლის შემდეგ, როდესაც საქართველოს დედაქალაქი თბილისი, პირველი, მიუერთდა ევროკავშირის ინიციატივას მერების შეთანხმების შესახებ, რაც გულისხმობს ქალაქის ან მუნიციპალიტეტის მიერ ნებაყოფლობითი ვალდებულების აღებას იმის შესახებ, რომ 2020 წლისათვის თავისი ტერიტორიიდან 20%-ით შეამციროს სათბურის გაზების ემისიები [21].

ასოცირების ხელშეკრულებაში ჩამოთვლილი საკითხების მოსამზადებლად და პრაქტიკაში დასანერგად ეროვნულ დონეზე უკვე მიმდინარეობს რამდენიმე ინიციატივა: დაბალემისიებიანი სტრატეგიის მომზადება (LEDS); ორწლიური განახლებადი ანგარიში (BUR); ეროვნულ დონეზე მისაღები შემარბილებელი ღონისძიებები (NAMA), რომლის მაგალითებია-შენობების სექტორში ენერგოეფექტურობის გაზრდა, ტყეების მდგრადი მართვის პრაქტიკა და მზის ენერჯით წყლის გამაცხელებლების მასიური გავრცელება; ეროვნულ დონეზე განსაზღვრული სავარაუდო წვლილი (INDC). ამ პროგრამებისა და სტრატეგიების მომზადებას ფინანსურად მხარს უჭერენ ევროკავშირი, გერმანიის და აშშ-ს მთავრობები.

ქვეყნის სტრატეგიის განხორციელების პროცესში ყურადღება უნდა გამახვილდეს განსაკუთრებით მნიშვნელოვან პროექტებსა და პროცესებზე როგორცაა: ადგილობრივი პოტენციალის გაძლიერება; სათბურის გაზების ინვენტარიზაცია; მოწყვლადობა/ადაპტაცია; სათბურის გაზების ემისიების შემცირება; განათლება, კადრების მომზადება და ცნობიერების ამაღლება; გრძელვადიანი სტრატეგიის განხორციელება, რომელიც 2009 წლის სტრატეგიის მიხედვით განიხილებოდა 2020 წლამდე და ძირითადად გულისხმობდა საქართველოს ეკონომიკის გადაყვანას მდგრადი განვითარების პრინციპებზე;



## 2.2. საქართველოს ენერგეტიკის სექტორის „ბიზნესის ტრადიციული გზით განვითარების (BAU)“ სცენარი

საქართველოში ენერგოსისტემის განვითარებაზე სხვადასხვა პოლიტიკისა თუ პროგრამის ზეგავლენის შესაფასებლად, შემუშავდა ე.წ. ბიზნესის ტრადიციული გზით განვითარების სცენარი, რომელშიც გათვალისწინებულია ეროვნული ენერგოსისტემის სპეციფიკური მახასიათებლები, როგორცაა არსებული ტექნოლოგიები, ადგილობრივ რესურსებზე ხელმისაწვდომობა, იმპორტის შესაძლებლობები და ახლო მომავალში პოლიტიკის კუთხით განსახორციელებელი ცვლილებები. საბაზისო სცენარის გამოყენებით შესაძლებელია ენერჯის მოხმარებასა და ნახშირბადის ემისიასთან დაკავშირებული საბაზისო გათვლების ჩატარება, რომელთა მიმართაც უნდა მოხდეს მომავალში დაბალემისიებიან განვითარებასთან დაკავშირებული დასახული მაჩვენებლების მიღწევა [22-28].

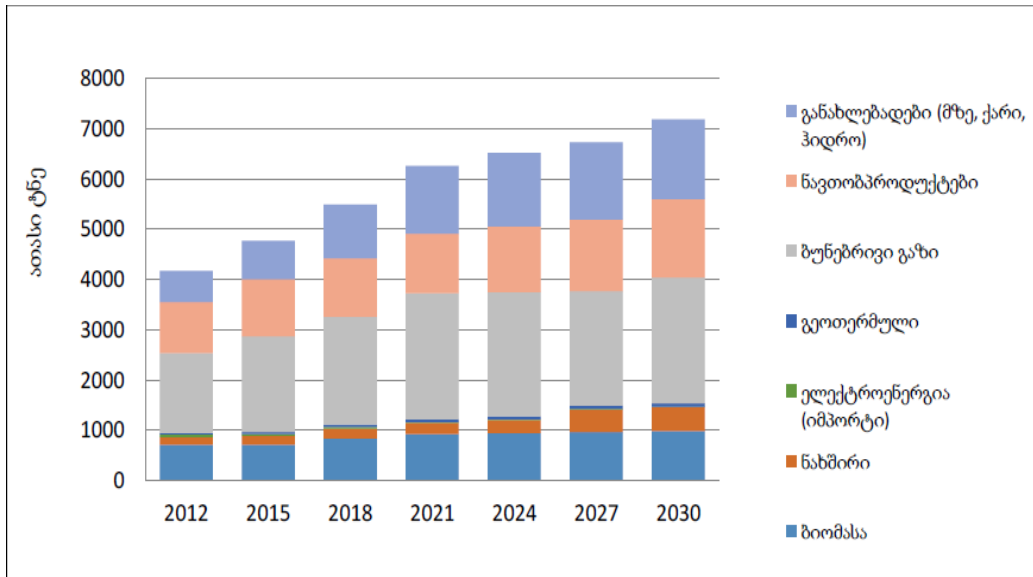
პროგნოზის თანახმად, 2030 წლისათვის პირველადი ენერჯის მოხმარების მაჩვენებელი მიაღწევს 7189 ათას ტნე-ს, რაც ნიშნავს, რომ 2012 წელს არსებულ დონესთან შედარებით 72.2%-იანი ზრდა იქნება. მაშინ, როცა მზარდი მშპ და მოსახლეობის მიერ ელექტროენერჯის მოხმარების ზრდა 2030 წლისთვის გამოიწვევს ენერჯიაზე მოთხოვნის ზრდას, ენერჯის ინტენსივობა მთლიანი შიდა პროდუქტის ერთეულზე 2012 წელს დაფიქსირებულზე ბევრად უფრო დაბალი იქნება (რადგანაც ეკონომიკა უფრო სწრაფად იზრდება ვიდრე ენერგომოხმარება) - და 2030 წლისთვის მიაღწევს 0.21 ტნე-ს ათას ევროზე, რაც დაახლოებით 24.4%-ით ნაკლებია 2012 წლის ენერგოინტენსივობაზე. საბაზისო სცენარის ძირითადი ინდიკატორები წარმოდგენილი ცხრილში 15 [29].

ცხრ. 15

ინდიკატორი	2012	2030	საშ. წლიური ზრდა (%)	18 წლიანი მთლიანი ზრდა (%)
პირველადი ენერჯია (ათასი ტნე)	4174	7189	3,07	72,2
საბოლოო ენერჯია (ათასი ტნე)	3416	6035	3,21	76,64

ელექტროსადგურების სიმძლავრე (მგვტ)	3260	5731	3,18	75,79
იმპორტი (ათასი ტნე)	2658	4548	3,03	71,09
CO <sub>2</sub> ემისიები (ათასი ტონა)	6488	11179	3,07	72,30
მშპ (მილიონი ევრო)	12323	28805	4,83	133,75
მოსახლეობა (ათასი ადამიანი)	4498	4846	0,42	7,76
საბოლოო ენერჯის ინტენსივობა (ტნე/ათასი ევრო მშპ)	0,28	0,21	-1,5	-24,43
საბოლოო ენერჯის ინტენსივობა (ტნე/სული)	0,76	1,25	2,78	63,92

პირველადი ენერჯის მოხმარების ზრდა არ იწვევს მნიშვნელოვან ცვლილებებს პირველადი ენერჯის სტრუქტურაში. როგორც ეს ნახ.12-ზეა წარმოდგენილი, პირველადი ენერჯის მოწოდებაში ყველაზე მაღალი წილი ბუნებრივ აირზე მოდის როგორც 2012, ასევე 2030 წლებში - დაახლოებით მესამედი. ტრანსპორტის სექტორში საწვავზე მოთხოვნის ზრდა აისახება (იმპორტირებული) ნავთობპროდუქტების ზრდაში, თუმცა, მათი წილი პირველად ენერჯიაში მნიშვნელოვნად არ იცვლება. საბაზისო სცენარის მიხედვით განახლებადი ენერჯორესურსების (ჰიდრორესურსის ჩათვლით და ბიომასის გარდა) წილი ერთიან პირველად ენერჯიაში იზრდება 16%-დან 23%-მდე 2015–2030 წწ პერიოდში, ხოლო ბიომასის (შეშა და ბიოსაწვავი) წილი ერთიან პირველად ენერჯიაში 17%-დან 14%-მდე ეცემა, მისი მოხმარების აბსოლუტური მნიშვნელობის ზრდის ფონზე. დაგეგმილი პერიოდის განმავლობაში, საბოლოო ენერჯის ერთიანი მოხმარება გაიზრდება 76.6%-ით, როგორც ეს ნახ.13-ზე წარმოდგენილი, მაგრამ ენერჯიაშემცველების პროპორციული განაწილება აქაც რჩება დაახლოებით იგივე. გამონაკლისს წარმოადგენს გაზისა და ქვანახშირის მზარდი როლი და ბიო საწვავის შემოტანა ბაზარზე.

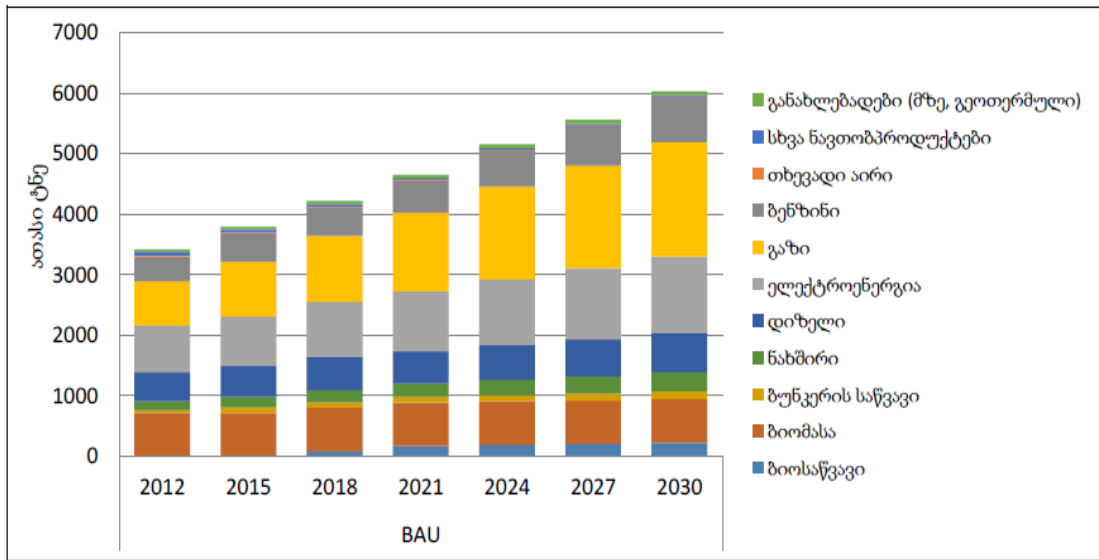


ნახ.12. პირველადი ენერჯის მიწოდება საბაზრო (BAU) სცენარით

სექტორების მიხედვით გაზის მოხმარება საბაზისო სცენარში წარმოდგენილია ნახ.14-ზე, საიდანაც ჩანს, რომ გაზის დიდი ნაწილის მოხმარება ხორციელდება საყოფაცხოვრებო, კომერციულ და სამრეწველო სექტორებში, 2024 წლის შემდეგ გაზის მოხმარება მნიშვნელოვნად მცირდება ჰიდრო ელექტროენერჯის გენერირების გაზრდის ხარჯზე. ეს გამოწვეულია გაზზე მომუშავე ორი დიდი თბოელექტროსადგურის ექსპლუატაციის ვადის გასვლით. ესენია „მტკვარი ენერჯეტიკა“ სიმპლავრით 300 მგვტ და „თბილსრესი“ - 270 მგვტ, რის შემდეგაც 2025 წლისთვის ფუნქციონირებს მხოლოდ არსებული გარდაბნის აირტურბინული სადგური (110 მგვტ) და გარდაბნის ახალი 230 მგვტ-იანი სადგური, რომელიც ასევე გაზზე იმუშავეს.

ბუნებრივ აირზე მომუშავე თბოელექტროსადგურების დადგმული სიმპლავრე ფაქტიურად სამჯერ მცირდება, რაც აისახება გენერაციისთვის გამოყენებულ გაზის რაოდენობაზე. საყოფაცხოვრებო და კომერციულ სექტორებში გაზი გამოიყენება გათბობა-ციხელწყალმომარაგებაში (შენობების/წყლის გასათბობად) და საჭმლის მოსამზადებლად. სამრეწველო სექტორის ქვესექტორების დიდ უმრავლესობაში გაზი გამოიყენება სხვადასხვა საწარმოო პროცესების

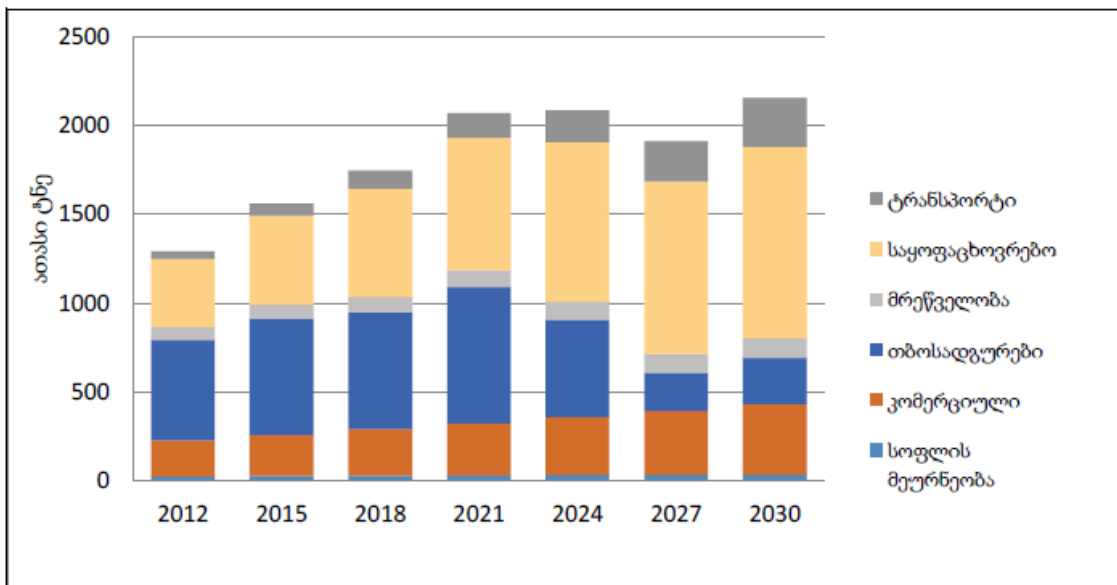
წარმართვისთვის. სცენარის მიხედვით, საყოფაცხოვრებო სექტორში გაზის მოხმარება სწრაფად იზრდება ქვეყანაში მიმდინარე გაზიფიცირების პროცესთან დაკავშირებით, ხოლო სატრანსპორტო სექტორში გაზის მოხმარების ზრდა განპირობებულია ავტომობილების ბენზინით კვების სისტემიდან - კომპრესირებულ გაზზე გადაყვანით.



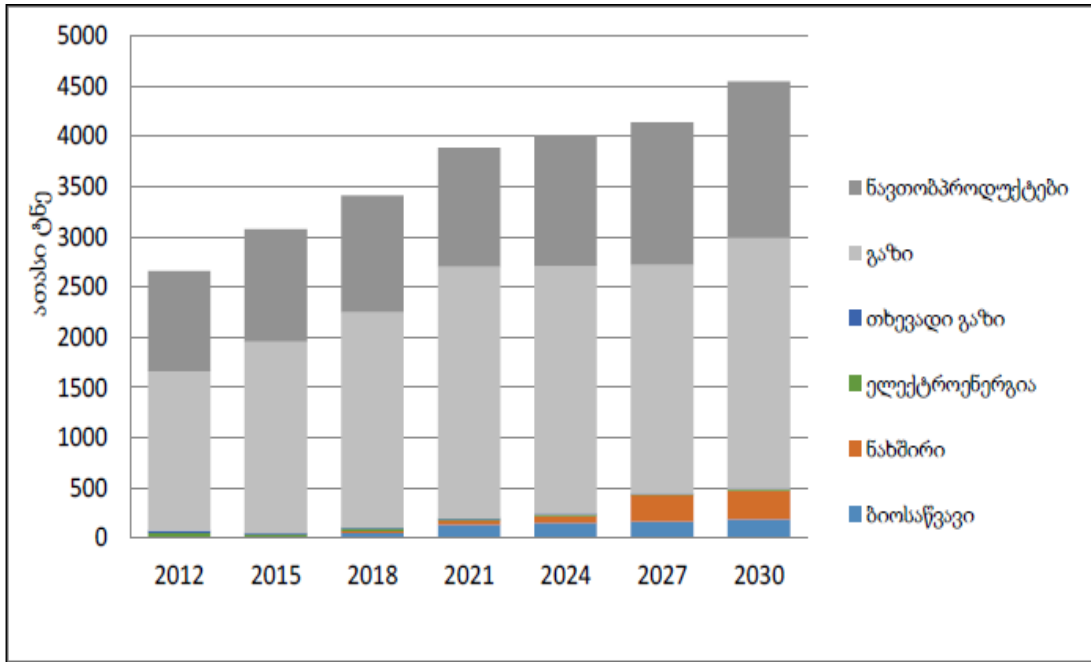
ნახ.13 საბოლოო ენერჯის მოხმარება ენერგორესურსების ტიპების მიხედვით (BAU) სცენარით

ბუნებრივ აირზე მომუშავე თბოელექტროსადგურების დადგმული სიმძლავრე ფაქტიურად სამჯერ მცირდება, რაც აისახება გენერაციისთვის გამოყენებულ გაზის რაოდენობაზე. საყოფაცხოვრებო და კომერციულ სექტორებში გაზი გამოიყენება გათბობა-ცხელწყალმომარაგებაში (შენობების/წყლის გასათბობად) და საჭმლის მოსამზადებლად. სამრეწველო სექტორის ქვესექტორების დიდ უმრავლესობაში გაზი გამოიყენება სხვადასხვა საწარმოო პროცესების წარმართვისთვის. სცენარის მიხედვით, საყოფაცხოვრებო სექტორში გაზის მოხმარება სწრაფად იზრდება ქვეყანაში მიმდინარე გაზიფიცირების პროცესთან დაკავშირებით, ხოლო სატრანსპორტო სექტორში გაზის მოხმარების ზრდა განპირობებულია ავტომობილების ბენზინით კვების სისტემიდან - კომპრესირებულ გაზზე გადაყვანით.

საქართველოში წიაღისეული საწვავის უდიდესი ნაწილი იმპორტირებულია. 2012 წელს პირველადი ენერჯის 64% იმპორტირებული იყო და ეს თანაფარდობა ფაქტიურად უცვლელი რჩება მთელი საპროგნოზო პერიოდის განმავლობაში. თუმცა, მზარდი მოთხოვნა ენერჯიაზე გაზრდის ასევე იმპორტს და შედეგად, 2030 წლისთვის საქართველოში ენერჯიაშემცველების (ელექტროენერჯის ჩათვლით) იმპორტი არსებული პროგნოზით 70%-ით გაიზრდება (2012 წლის მონაცემებთან შედარებით). ამ იმპორტის მთავარი შემადგენელი ბუნებრივი გაზია, რომლის იმპორტი, სცენარის თანახმად, 57%-ით გაიზრდება 2030 წელსათვის 2012 წელთან შედარებით. საბოლოო მოხმარების სექტორში გაზის მოხმარების მაღალი დონე ნათლად მიუთითებს ენერჯორესურსების დივერსიფიცირების კრიტიკულ აუცილებლობასა და გარეშე ფაქტორების მიმართ ეკონომიკური და სოციალური განვითარების მოწყვლადობაზე ნახ.15.



ნახ.14 გაზის მოხმარება საბაზო სცენარში

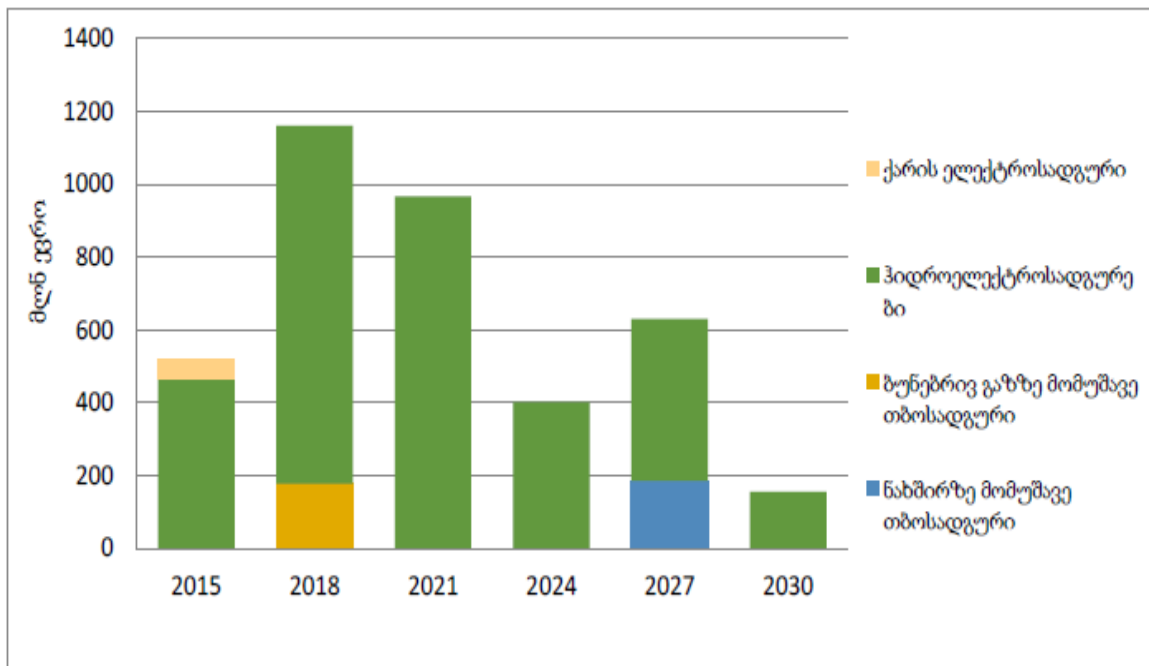


ნახ.15. იმპორტი ენერგორესურსების ტიპების მიხედვით

ტრადიციული გაზით ენერგეტიკის სექტორის განვითარების სცენარით გათვალისწინებული ყოველ სამწლიან პერიოდში ელექტროენერჯის მწარმოებელი ახალი სიმძლავრეების მატება წარმოდგენილია ცხრილში 16, ხოლო შესაბამისი საინვესტიციო დანახარჯები ნაჩვენებია ნახაზზე 16. ჰიდროელექტროსადგურების სიმძლავრის ზრდა ყველაზე თვალსაჩინო ტენდენციაა, ამ სცენარში, რომლის შედეგადაც, 2030 წლისთვის ქვეყანა მიიღებს 2 601 მგვტ დამატებით სიმძლავრეს. გარდა ამისა, აშენდება ქვანახშირზე (160 მგვტ) და ბუნებრივი გაზე მომუშავე (230 მგვტ) თბოელექტრო-სადგურები, და 50 მგვტ-იანი გორის ქარის ელექტროსადგური. ძველი თბოელექტროსადგურების ექსპლუატაციიდან გამოსვლისა და ახალი სიმძლავრეების დამატების შემდეგ საბაზისო სცენარით 2030 წლისთვის საქართველოში ელექტროსადგურების დადგმული სიმძლავრე 5 731 მგვტ-ს მიაღწევს.

დამატებითი ელექტროსადგურების სიმძლავრე სათბობის ტიპის მიხედვით, მგვტ

სადგურის ტიპი	2015	2018	2021	2024	2027	2030	ჯამი
ნახშირზე მომუშავე თესი	0	0	0	0	160	0	160
ბუნებრივ გაზზე მომუშავე თესი	0	230	0	0	0	0	230
ჰიდროელექტროსადგური	364	760	721	355,6	300	100	2601
ქარის ელექტროსადგური	50	0	0	0	0	0	50
ჯამი	414	990	721	356	460	100	3041



ნახ.16. ინვესტიციები ახალ ელექტროსადგურებში

გენერაციის სიმძლავრეების ეს მნიშვნელოვანი დამატებები განპირობებულია როგორც მზარდი მოთხოვნილებით ელექტროენერჯიაზე, ასევე ელექტროენერჯის ექსპორტის გაზრდის გათვალისწინებით, რაც თანხვედრაშია ინვესტორების ინტერესებთან აწარმოონ საქართველოდან ელექტროენერჯის თურქეთში ექსპორტი. დაშვების თანახმად, 2018 წლიდან გამომუშავებული ელექტროენერჯის 25-35% ექსპორტზე გადის.

ენერგოსისტემის ზრდა ახალ მზარდ ინვესტიციებს მოითხოვს, როგორც ელექტროენერჯიაზე არსებული და საპროგნოზო მოთხოვნების დასაკმაყოფილებლად, ისე იმპორტირებულ საწვავზე მაღალი გადასახადების დასაფარავად. თუმცა, 2030 წლისათვის ზოგადად მოსალოდნელია ენერგოსისტემის ხარჯებისათვის მშპ-ს უფრო მცირე

წლის მოხმარება ვიდრე 2012-ში, რაც გამოწვეული იქნება ეკონომიკურ ერთეულ პროდუქტზე ენერჯის მოხმარების (მშპ-ს ენერგოინტენსივობის) შემცირებით, როგორც ეს ცხრ.15-შია წარმოდგენილი. ცხრ.17-ში გაშლილად არის წარმოდგენილი საქართველოს ენერგოსისტემის ხარჯების კომპონენტები: ენერგოსისტემის წლიური ხარჯები (მილიონი ევრო), საწვავზე ხარჯების ზრდა (მოპოვება, იმპორტი და სექტორში არსებული სხვადასხვა ხარჯები), საწვავის მიწოდების ხარჯები, ოპერირებისა და შენახვის ხარჯები (ფიქსირებული და ცვლადი), ინვესტიციები ახალ ელექტროსადგურებში და ხარჯები ახალი საბოლოო მოხმარების მოწყობილობების შექმნისთვის.

ენერგოსისტემის წლიური ხარჯები (მლნ.ევრო) ცხრ.17

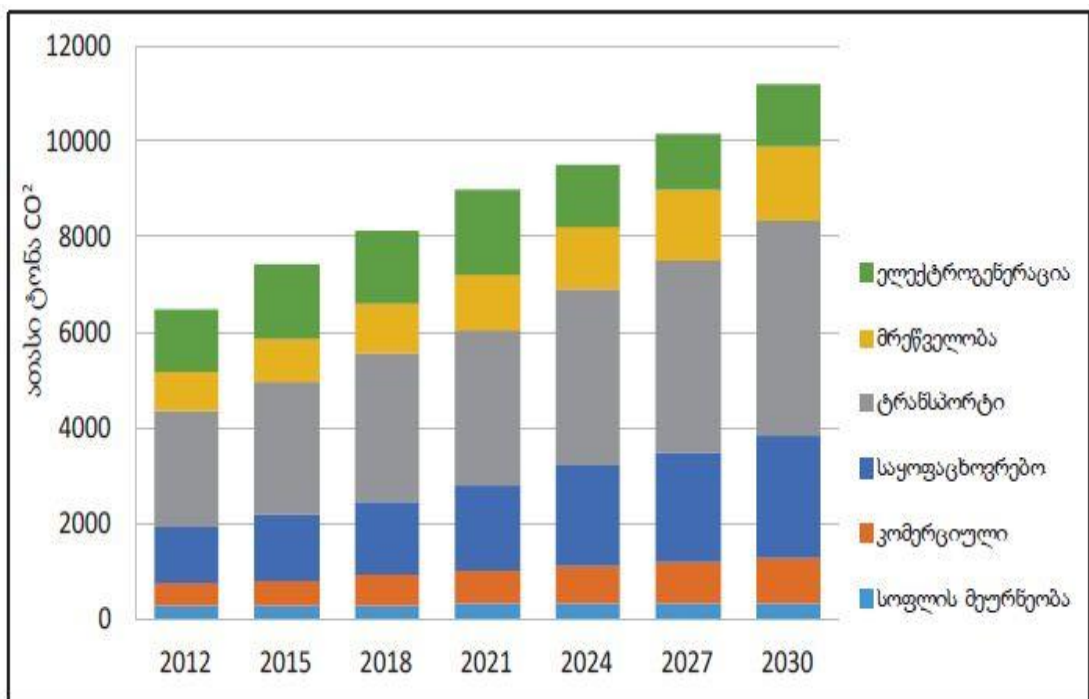
სისტემის ხარჯები	2012	2015	2018	2021	2024	2027	2030
სათბობის ხარჯები	1167	1295	1509	1531	1714	1920	2180
მიწოდების ხარჯები (ყველა სექტორი)	406	469	532	602	666	717	817
საოპერაციო და შენახვის ხარჯები (მოხმარების მხარე)	362	408	476	543	623	703	797
საოპერაციო და შენახვის ხარჯები (ელექტროგენერაცია)	312	328	366	403	416	438	461
ერთ წელზე განაწილებული ინვესტიცია (მოთხოვნის ტექნოლოგიები)	0	651	1403	2154	2975	3590	4086
ერთ წელზე განაწილებული ინვესტიცია (ელექტროგენერაცია)	0	39	128	200	230	279	290
ჯამი	2248	3190	4413	5434	6624	7647	8631

საბაზისო სცენარის მიხედვით, 2030 წლისთვის საჭირო იქნება ახალი 3 041 მგვტ ელექტროგენერაციის სიმძლავრე, რომელიც საერთო ჯამში 3 831 მლნ ევროს ოდენობის ინვესტიციას მოითხოვს. ამ ინვესტიციების უდიდეს ნაწილს კერძო სექტორი განახორციელებს, საყოფაცხოვრებო სექტორის ჩათვლით. საბაზისო სცენარით საწვავით მომარაგების ხარჯებიც ქვეყნისათვის მნიშვნელოვნად გაიზრდება, რაც განპირობებული იქნება მზარდი მოთხოვნითა და მზარდი ფასებით, დღეს არსებული წელიწადში 1167 მლნ ევროდან - 2180 მლნ ევრომდე 2030



წლისთვის, რასაც მნიშვნელოვანი გავლენა ექნება ქვეყნის საგარეო ვაჭრობის ბალანსზე.

როგორც ზემოთ ითქვა, ენერგოსექტორში საწვავის წვის შედეგად გამოწვეული CO<sub>2</sub>-ის ემისიები 2030 წლისთვის 2012 წელთან შედარებით 72.3%-ით გაიზრდება და დაახლოებით 11,2 მლნ ტონას მიაღწევს ნახ.17. ზრდის ყველაზე მაღალი მაჩვენებელი მოსალოდნელია საყოფაცხოვრებო სექტორში (11,3%), რისი მთავარი მიზეზიც ამ სექტორის მზარდი გაზიფიკაციაა. ასევე მნიშვნელოვნად იზრდება ემისიები მრეწველობის, კომერციული და ტრანსპორტის სექტორებიდან (თითოეული საშუალოდ 9,0%-ით). ემისიები ელექტროგენერაციის სექტორიდან უმნიშვნელოდ იცვლება. მიუხედავად 570 მგვტსიმძლავრის, გაზე მომუშავე სადგურების ექსპლუატაციიდან გასვლისა, რაც ემისიებს ამ სექტორიდან 2024 წლისთვის ამცირებს, ახალი გაზზე და ნახშირზე მომუშავე სადგური 2030 წლისთვის ამ ემისიებს კვლავ აკომპენსირებენ.



ნახ.17 სათბობის წვით გამოწვეული CO<sub>2</sub>-ის ემისიები BAU სცენარში

ბიზნესის ტრადიციული გზით განვითარების სცენარის მიხედვით, საქართველოში ენერგოსისტემის განვითარებაზე სხვადასხვა პოლიტიკისა

თუ პროგრამის ზეგავლენის შეფასებამ გვიჩვენა, რომ: 2030 წლისათვის პირველადი ენერჯის მოხმარების მაჩვენებელი მიაღწევს 7189 ათას ტნე-ს ანუ იქნება 72.2%-იანი ზრდა 2012 წელთან შედარებით: 2015-2030 წწ ქვეყანამ მიიღებს 3051 მგვტ დამატებით სიმძლავრეს; დამატებითი სიმძლავრის შექმნას დაჭირდება 3831 მლნ ევროს ოდენობის ინვესტიცია; საბაზისო სცენარის მიხედვით ელექტროსადგურების დადგმული სიმძლავრე მიაღწევს 5731 მგვტ; 2030 წლისთვის საწვავით მომარაგების ხარჯები 1167 მლნ ევროდან გაიზრდება 2180 მლნ ევრომდე; 2018 წლიდან გამომუშავებული ელექტროენერჯის 25-35% ექსპორტზე გავა.

### **2.3 .საქართველოში ენერჯეტიკის დაბალემისიებიანი განვითარების სცენარის შეფასება**

იმის გამო, რომ საქართველოს ჯერ არა აქვს დასრულებული მუშაობა დაბალემისიებიანი განვითარების სტრატეგიაზე, სადაც განსაზღვრული იქნებოდა სათბურის გაზების ემისიების შემცირების გეგმები (მიზნები), მას ასევე არ გააჩნია ემისიების შემცირებასთან დაკავშირებული რაიმე სხვა კონკრეტული გეგმა, ვინაიდან საქართველო არ წარმოადგენს კონვენციის დანართ ერთში შესულ ქვეყანას კონკრეტული ვალდებულებებით, ამიტომ წინამდებარე ანალიზის ფარგლებში შესწავლილ იქნა სამი შესაძლო სცენარი, რომლებშიც განხილულია სხვადასხვა მიზანი - 2030 წლისთვის ემისიების შემცირება 15%, 20% და 25%-ით BAU სცენართან შედარებით. ეს ანალიზი შეიძლება გამოყენებულ იქნეს როგორც პირველი ნაბიჯი შემცირების სამიზნე მაჩვენებლების დადგენისკენ, თითოეული შემთხვევისათვის დანახარჯების, ხარჯ-ეფექტიანი პოლიტიკისა და ღონისძიებების განსაზღვრით [30-33].

სათბურის გაზების ემისიების შემცირების განხორციელება შესაძლებელია ენერგოეფექტურობის და განახლებადი ენერჯიების წილის გაზრდით, როგორც ელექტროგენერაციის, ასევე ენერგომოხმარების სექტორებში და ასევე, ერთი ტიპის საწვავის მეორე ტიპის საწვავით/

ელექტროენერგიით ჩანაცვლებით. ეს უკანასკნელი მოიცავს ისეთი ტიპის ღონისძიებებს, როგორცაა მაგალითად ტრანსპორტის გადაყვანა ბენზინიდან კომპრესირებულ გაზზე ან ელექტროენერგიაზე, რაც შეიძლება არ იწვევდეს არც ენერჯის მოხმარების შემცირებას, არც განახლებადების წილის ზრდას, მაგრამ ეფექტი ჰქონდეს ემისიების შემცირების თვალსაზრისით.

ენერგოეფექტურობის თვალსაზრისით, თუ მიზანი იქნება ემისიების 15%-ით შემცირება, საბოლოო ენერჯის მოხმარება საკმარისია 5%-ით შემცირდეს, 20%-იანი მიზნის შემთხვევაში, მოხმარება უნდა შემცირდეს 7%-ით და 25%-იანი მიზნის შემთხვევაში - 9.5%-ით. პროცესის ხელშეწყობა შესაბამისი ენერგოეფექტურობის სტრატეგიის საშუალებით უნდა განხორციელდეს [34].

რაც შეეხება განახლებად ენერჯებს, ელექტროგენერაციაში განახლებადი ენერჯების წილი (ჰიდრო და ქარის) 2030 წლის საბაზისო სცენარის 90%-იდან 93-94%-მდე უნდა ავიდეს. შედარებით ნაკლები გავლენა აქვს განახლებადი ენერჯების წილების (ბიომასის ჩათვლით) ცვლილებას საბოლოო ენერჯის მოხმარებაში, მათი წილი უმნიშვნელოდ იზრდება 2030 წელს საბაზისო სცენართან შედარებით (BAU- 16.7%, 15%-იანი სამიზნე მაჩვენებელი - 17.7%, 20%-იანი სამიზნე მაჩვენებელი -18.2%, 25%-იანი სამიზნე მაჩვენებელი - 18.8%).

ემისიების მხოლოდ 15%-ით შესამცირებლად საჭირო ღონისძიებების (ენერგოეფექტურობა, განახლებადის წილის გაზრდა გენერაციაში და საბოლოო მოხმარებაში და საწვავის ჩანაცვლება ნაკლებ-ნახშირბადიანი საწვავით) გატარება, 2030 წლისთვის ენერჯიაშემცველების იმპორტის 13%-ზე მეტით შემცირებას გამოიწვევს, რაც გააძლიერებს ქვეყნის ენერგოუსაფრთხოებას. ემისიების 20%-ით შესამცირებლად საჭირო ღონისძიებების გატარებით, იმპორტი 18%-ით შემცირდება, ხოლო ემისიების 25%-ით შესამცირებლად გატარებული ღონისძიებებით- 23%-ით. ბოლო შემთხვევაში, იმპორტზე

დამოკიდებულება საგრძნობლად მცირდება. 2012 წელს საქართველოში პირველად ენერჯის 64% იმპორტირებული იყო, და ეს თანაფარდობა, საბაზისო სცენარში, 2030 წელსაც ნარჩუნდება, ხოლო ემისიების 25%-ით შემცირების შემთხვევაში იმპორტის წილი პირველად ენერჯიაში 54%-მდე მცირდება.

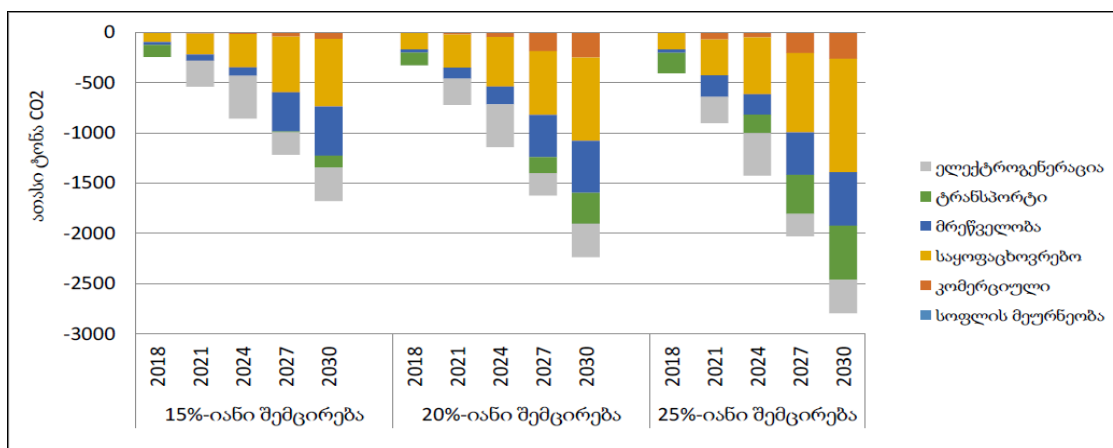
იმპორტირებულ საწვავზე გადასახდელი თანხების შემცირების შედეგად, 25%-იანი სამიზნე მაჩვენებლის შემთხვევაში 2030 წელს დაიზოგება საწვავისთვის გადახდილი თანხების 7.4%, ანუ დაახლოებით 161 მლნ ევრო, ხოლო მთლიანი საპროგნოზო პერიოდის განმავლობაში (2012-2030 წწ)- დაახლოებით 850 მლნ ევრო, რისი საშუალებითაც მოხდება უკეთესად ფუნქციონირებადი თანამედროვე მოწყობილობების შექმნაზე გაწეული მზარდი ხარჯების დაბალანსება. როგორც წესი, თანამედროვე ტექნოლოგიები, მათდამი კეთილგანწყობილი პოლიტიკისა და პროგრამების მიუხედავად, უფრო ძვირად ღირებულია ტრადიციულ ტექნოლოგიებთან შედარებით.

ცხრ.18-ში წარმოდგენილია ძირითადი შედეგები და შედარებები საბაზისო სცენარსა და ემისიების შემცირების სცენარებს შორის. ენერჯოსისტემის ერთიანი დისკონტირებული ხარჯი არის 18-წლიანი დაგეგმარების პერიოდზე გათვლილი მთელ ენერჯოსისტემაში გაწეული საერთო ინვესტიციის (მოწყობილობების შექმნის, საწვავის, საოპერაციო და შენახვის ხარჯების) წმინდა მიმდინარე ღირებულება. ემისიების 15%-ით შერბილების სცენარის შემთხვევაში, ერთიანი სისტემის ხარჯი საბაზისო ნიშნულიდან იზრდება 0.60%-ით (336 მლნ ევრო), ემისიების 20%-ით შემცირების შემთხვევაში - 1.06%-ით (589 მლნ ევრო), და ემისიების 25%-ით შემცირების შემთხვევაში - 1.68%-ით (930 მლნ ევრო), რაც მიანიშნებს, რომ საქართველოსთვის კლიმატის ცვლილების შერბილების მიზნების მიღწევა ამ სქემით ძალიან ძვირი არ ჯდება.

ნახ.18-ზე ნაჩვენებია ემისიების შემცირება სხვადასხვა სექტორში განხილული სამი სამიზნე მაჩვენებლისათვის.

ცხრ.18

ინდიკატორი	ერთ.	BAU	15% შემცირე- ბის სცენარი		20% შემცირე- ბის სცენარი		25% შემცირე- ბის სცენარი	
			მნიშვ	ცვლ.%	მნიშვ	ცვლ.%	მნიშვ	ცვლ.%
ენერგო სისტემის ერთიანი დისკონტრირებული ხარჯი	მლნ ევრო	55514	55850	0,6	56103	1,06	56445	1,68
პირველადი ენერჯის მიწოდება 2030წ	ათასი ტნე	7189	6708	-6,69	6600	-8,19	6424	-10,64
საბოლოო ენერჯის მოხმარება 2030წ	ათასი ტნე	6035	5737	-4,93	5603	-7,16	5464	-9,45
იმპორტი 2030წ	ათასი ტნე	4548	3944	-13,28	3711	-18,40	3494	-23,17
დანახარჯები იმპორტირებულ საწვავზე	მლნ ევრო	2180	2153	-1,22	2065	-5,71	2018	-7,4
ახალი ელექტროსადგურების სიმძლავრე (მთელი პერიოდის განმავლობაში)	მგვტ	3041	3251	6,91	3761	23,68	3761	23,68
ინვესტიციები ელექტროსადგურებში (მთელი პერიოდის განმავლობაში)	მლნ ევრო	3831	4400	14,836	5353	39,7	5353	39,70
CO <sub>2</sub> ემისია 2030 წ	ათასი ტნე	11179	9502	-15,00	8944	-20,00	8385	-25,00



ნახ.18 CO<sub>2</sub>-ის ემისიების შემცირება სექტორების მიხედვით სხვადასხვა სამიზნე მაჩვენებლების შემთხვევაში

ელექტროგენერაციის სექტორის გარდა ემისიის შემცირების თვალსაზრისით მნიშვნელოვანი როლი მიეკუთვნება აგრეთვე მოხმარების

სექტორებს. მაგალითად, საშუალო, 20%-ით შემცირების სცენარის შემთხვევაში ემისიების მთლიან კლებაში სექტორების წილი შემდეგნაირად განისაზღვრება: საყოფაცხოვრებო სექტორი - 37%; მრეწველობა - 23%; ტრანსპორტი - 15%; კომერციული 11-%. დარჩენილი 14% ელექტროგენერაციის სექტორზე მოდის.

ჩატარებულმა ანალიზმა აჩვენა, რომ საქართველოს მდიდარ ჰიდრო ენერგორესურსებს მნიშვნელოვანი პოტენციალი გააჩნია ემისიების შემცირების თვალსაზრისით. აქ იგულისხმება არა მარტო თბოგენერაციის მაქსიმალური ჩანაცვლება ჰიდროგენერაციით, არამედ მოხმარების სექტორში წიაღისეული საწვავის ჩანაცვლება სუფთა ელექტროენერგიით, რასაც ასევე დამატებითი სიმძლავრეები სჭირდება. ერთ-ერთი ყველაზე ეკონომიკურად გამართლებული შემცირების ღონისძიება არის ელექტროგენერაციის სექტორში თბოგენერაციის მაქსიმალური ჩანაცვლება ჰიდროგენერაციით. ეს შეეხება პირველ რიგში ნახშირზე, ხოლო შემდგომ გაზზე მომუშავე სადგურს. თუმცა ენერგოსისტემის სტაბილურობიდან და ენერგოუსაფრთხოების აუცილებლობიდან გამომდინარე, ამ შეფასებებში დაშვებულია, რომ თბოელექტროსადგურები უნდა არსებოდეს და ორივე ტიპის სადგურმა (გაზზე და ქვანახშირზე მომუშავემ) უნდა იმუშაოს წინასწარ განსაზღვრული მინიმალური დატვირთვით მაინც. შესაბამისად, თბოგენერაციის სიმძლავრეების შემცირებას ადგილი არ აქვს არც ერთ სცენარში, თუმცა ადგილი აქვს გაზის სადგურების დატვირთვის შემცირებას და განახლებადი ელექტროენერგიის გენერაციის გაზრდას სხვა მოთხოვნებთან (ექსპორტი) ერთად ენერგომოხმარების (მოთხოვნის) სექტორში წიაღისეული საწვავის ჩანაცვლებლად, სადაც ეს შესაძლებელია.

საბაზისო სცენარის მიხედვით ელექტროენერგიის წარმოების ახალი დამატებითი სიმძლავრეებიდან, რომელიც მთლიანობაში 3 041 მგვტ-ს შეადგენს, ძირითადი ზრდა, დაახლოებით 2 650 მგვტ, ჰიდრო და ქარის ენერგოგენერირების სიმძლავრეებზე მოდის. სხვა სიტყვებით რომ

ვთქვით, განახლებადი ელექტროენერჯის წარმოებას გადამწყვეტი მნიშვნელობა ენიჭება ენერჯიაზე სამომავლო მოთხოვნების დაკმაყოფილების საქმეში, იმ შემთხვევაშიც კი, თუ განსაზღვრული არ იქნება ემისიების შემცირების მიზნები. ენერჯოუსაფრთხოების გაძლიერებისა და კლიმატის ცვლილებით განპირობებული საფრთხეების შესამცირებლად, განახლებადი ენერჯიების უფრო აგრესიულ სტრატეგიას დამატებითი უპირატესობები გააჩნია, თუმცა ასეთი აგრესიული სტრატეგია თავის მხრივ დამატებით ხარჯებს მოითხოვს. ემისიების 15%-იანი შემცირების გეგმის პირობებში, დამატებით 200 მგვტ ჰიდროელექტროსადგურების აშენებაა საჭირო, ხოლო 20% და 25%-იანი შემცირების შემთხვევაში 480 მგვტ ჰიდრო და 240 მგვტ ქარის სადგურებისა. ეს ნიშნავს, რომ ემისიების შემცირებასთან დაკავშირებული მიზნების მიღწევა, უფრო დიდი მოცულობის კაპიტალის მოზიდვას საჭიროებს ელექტროენერჯის გენერირების სექტორის გაფართოების მიზნით, ვიდრე საბაზისო შემთხვევაში. აღნიშნული დამატებითი კაპიტალის ოდენობა (ელექტროგენერაციის სადგურებისთვის) მთელს დაგეგმვის პერიოდზე, 2030 წლისთვის ემისიების 15%-ით შემცირების გეგმის ფარგლებში, უდრის 569 მლნ ევროს, ხოლო 20% და 25%-ით შემცირების შემთხვევაში, საჭირო კაპიტალის ოდენობა იქნება დაახლოებით 1.5 მილიარდი ევრო.

ნახ.19-ზე წარმოდგენილია ცვლილებები ელექტროენერჯის გენერაციაში. როგორც ნახაზიდან ჩანს, ელექტროგენერაციის სექტორში განახლებადი სადგურების მიერ გამომუშავება დაახლოებით 3 000 გგვტ.სთ-ით უნდა გაიზარდოს წელიწადში, ხოლო ბუნებრივ აირზე მომუშავე სადგურების ელექტროგენერაცია დაახლოებით 800 გგვტ.სთ-ით უნდა შემცირდეს. მცირდება ასევე ელექტროენერჯის ექსპორტი და იზრდება ელექტროენერჯის იმპორტი. ნამატი ელექტროენერჯია გამოიყენება მოხმარების სექტორში წიაღისეული საწვავის მოხმარების ჩასანაცვლებლად.

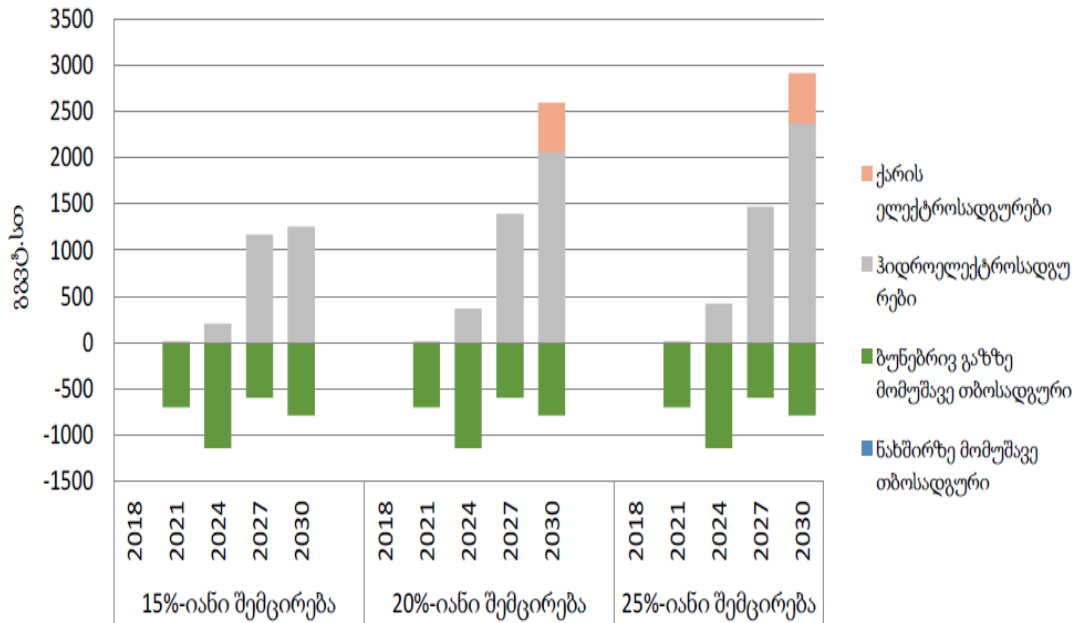
ნახ. 20 და 21-ზე ემისიების შემცირების სამივე სცენარისათვის წარმოდგენილია ცვლილებები საბოლოო ენერჯის მოხმარებაში. ამ შემთხვევაში საქმე გვაქვს ორ პროცესთან: 1.ხდება უფრო ენერგოეფექტური ტექნოლოგიებით ნაკლებეფექტური ტექნოლოგიების ჩანაცვლება და 2. გაზზე, დიზელზე და ნახშირზე მომუშავე ტექნოლოგიების ჩანაცვლება ელექტროენერჯიაზე მომუშავე ტექნოლოგიებით, რომელიც ერთის მხრივ უფრო სუფთაა და მეორეს მხრივ - უფრო ეფექტური. ასევე იზრდება მზისა და გეოთერმული ენერჯის მოხმარება, მაგრამ შედარებით ნაკლებად, რადგანაც შეზღუდულია ამ რესურსის პოტენციალი.

ნახ.22-ზე წარმოდგენილია ენერჯის დაზოგვის უფრო დეტალური მიმოხილვა ენერგომომსახურებაზე მოთხოვნის მიხედვით. როგორც უკვე აღინიშნა, ყველაზე ხარჯ-ეფექტიან შემცირებებს ადგილი აქვს საყოფაცხოვრებო (რეზიდენტულ) სექტორში, სადაც იქნება უფრო ეფექტური შენობები, წყლის გამათბობელი და განათების სისტემები, თბური ტუმბოები და უკეთესი საყოფაცხოვრებო ტექნიკა შემოვა მომავალში. ამას შედეგად მოჰყვება გაზის მოხმარების საკმაოდ მნიშვნელოვანი შემცირება და ელექტროენერჯის მოხმარების ნაწილობრივი ზრდა. რაც შეეხება სატრანსპორტო სექტორს, სცენარის მიხედვით ავტოპარკი გადადის უფრო მოწინავე ჰიბრიდული ტიპის ძრავის ტექნოლოგიის (ICE) გამოყენებაზე. გარდა ამისა, მზარდია ეფექტური მსუბუქი კომერციული სატრანსპორტო საშუალებებით (2 ტონამდე ტვირთმზიდაობის) (LCV) სარგებლობის ტენდენცია.

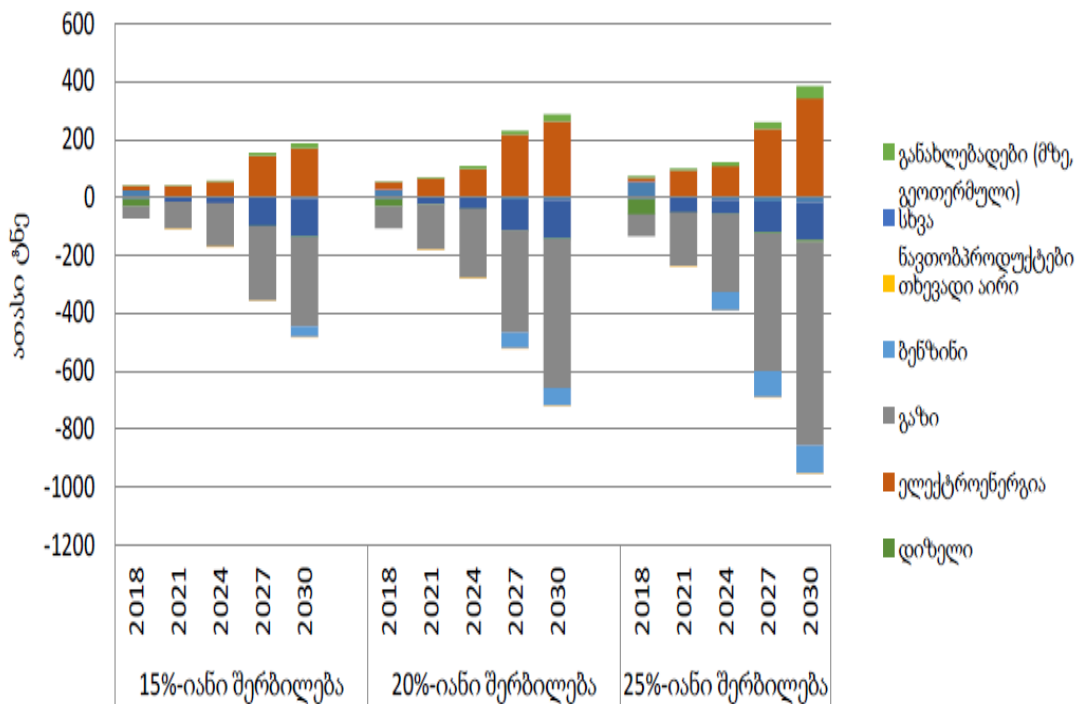
მრეწველობაში დანაზოგი ყველაზე მეტად მოსალოდნელია არალითონური, მინერალური პროდუქტების წარმოების სექტორში, სადაც ენერჯის ეკონომია ძირითადად საწარმოო პროცესების მაღალტემპერატურული ტექნოლოგიების ხარჯზე შეიძლება მოხდეს. მრეწველობაში ეკონომია ასევე მოიცავს სამშენებლო მასალებისა და კვების მრეწველობის სექტორებში განხორციელებულ დანაზოგსაც. კომერციულ სექტორში ეკონომიის თვალსაზრისით პირველ ადგილზეა შენობების თბოიზოლაციის გაუმჯობესება და გათბობისა და წყლის გაცხელების ტექნოლოგიების დანერგვა, მათ შორის



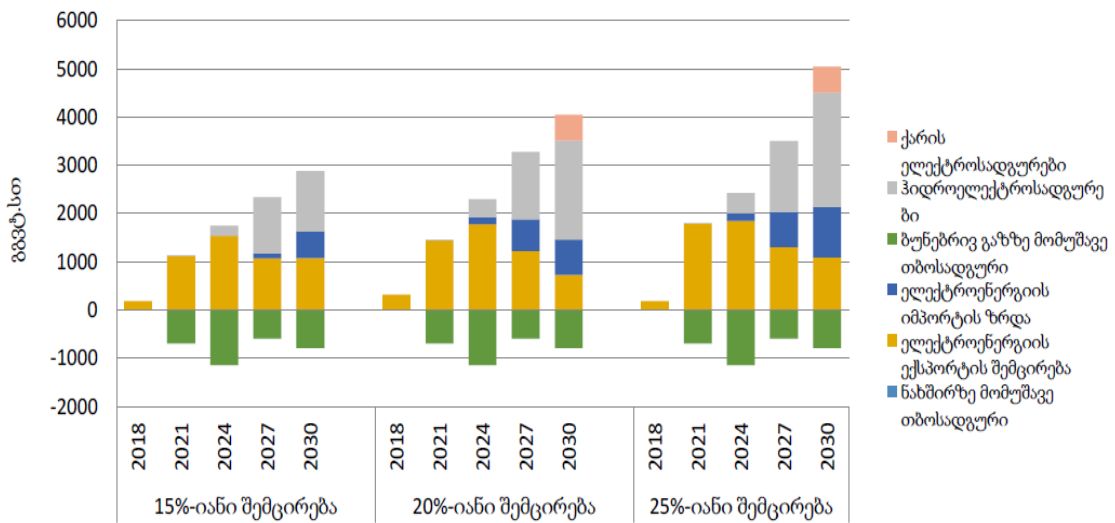
ელექტროენერგიაზე მომუშავე თბური ტუმბოების სულ უფრო მზარდი და აქტიური გამოყენება.



ნახ.19. ცვლილებები ელექტროენერჯის გენერაციაში, BAU სცენართან შედარებით

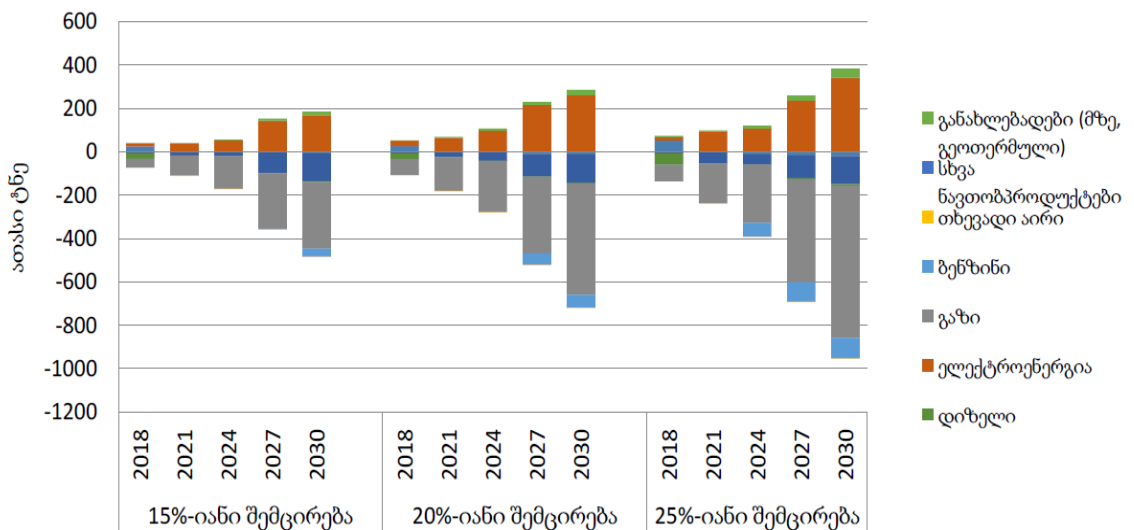


ნახ.20 ენერგოეფექტური ტექნოლოგიებით ნაკლებეფექტური ტექნოლოგიების ჩანაცვლება, BAU სცენართან შედარებით



ნახ.21 საბოლოო ენერჯის შემცირების ცვლილება საწვავის ჩანაცვლების შედეგად, BAU სცენართან შედარებით

განხილული სამი სცენარის შედარებისას ნათლად ჩანს, რომ სამივე მათგანი ზეგავლენას ახდენს საბოლოო ენერჯის მოხმარებაზე, მაგრამ სხვადასხვა მასშტაბითა და პერიოდულობით. მაგალითად, ავტომატურად დაკავშირებული ღონისძიებები გაცილებით უფრო მასშტაბური უნდა იყოს და ადრე დაიწყოს 25%-იანი შემცირების სცენარის შემთხვევაში, ვიდრე 15%-იანი შემცირების შემთხვევაში.



ნახ.22 ენერჯის საბოლოო მოხმარების შემცირება ენერჯო-სერვისის ტიპების მიხედვით, BAU სცენართან შედარებით

ლონისძიებები, რომლის გატარების შემდგომ, 2030 წლისთვის, შესაძლებელია ემისიების 20%-ით შემცირება; ელექტროენერჯის გენერირების სიტემაში განახლებად ენერჯიაზე მომუშავე ელექტროსადგურების წილის გაზრდა, რისთვისაც აუცილებელია 480 მგვტ-ით მეტი სიმძლავრის ჰესების და 240 მგვტ ქარის ელექტროსადგურების მშენებლობა. გატარებული ღონისძიება საშუალებას მოგვცემს 332 000 ტონით შევამციროთ CO<sub>2</sub> BAU-თან შედარებით; ენერგოეფექტურობის გაუმჯობესება, კომუნალურ და საყოფაცხოვრებო სექტორში განახლებადი ენერჯორესურსების გამოყენების ხელშეწყობა. აუცილებელია: შენობების თბოიზოლაციის გაუმჯობესება; თბური ტუმბოების გამოყენება; ახალი სამშენებლო კოდექსის მიღება და საზოგადოების ცნობიერების ამაღლება; გეოთერმული წყლის და მზის ენერჯის გამოყენება გათბობა ცხელწყალმომარაგებისათვის; მომქმედი „ენერჯოკრედიტის“ სისტემის კიდევ უფრო გააქტიურება; ეტიკეტირების სიტემის შემოღება; განათების სისტემების შეცვლა. დაიზოგება 1075000 ტონა CO<sub>2</sub> BAU-თან შედარებით; მრეწველობაში ენერგოეფექტურობის გაზრდა. ენერგოეფექტური ტექნოლოგიების დანერგვის ხელისშეწყობა; წიაღისეული საწვავის გამოყენების შემცირება. დაიზოგება 519000 ტონა CO<sub>2</sub> BAU-თან შედარებით; საზოგადოებრივი ტრანსპორტის მომსახურების გაუმჯობესება და ენერგოეფექტურ ტექნოლოგიებზე გადაყვანა. აუცილებელია ავტოპარკის გადაყვანა ჰიბრიდულ ტექნოლოგიებზე, რომელიც მოგვცემს საშუალებას დავზოგოთ 309000 ტონა CO<sub>2</sub> BAU-თან შედარებით.

### **თავი 3. მწვანე შენებლობის გავლენა ემისიების შემცირებაზე**

#### **3.1. მწვანე მშენებლობის არსი და მისი სერტიფიცირების სისტემები**

სამშენებლო საქმიანობა ადამიანთა საზოგადოების განვითარების პარალელურად ვითარდება. საზოგადოების განვითარების სხვადასხვა ეტაპზე იცვლება მიდგომები სამშენებლო საქმიანობისადმი, ყალიბდება ახალი შეხედულებები და მოთხოვნები სამშენებლო პროდუქციის (შენობების და ნაგებობების) მიმართ. შენობებსა და ნაგებობებს განსაკუთრებული როლი ენიჭებათ ადამიანების მოთხოვნილებების დაკმაყოფილების საქმეში. ისინი წარმოადგენენ ეკოლოგიურად სუფთა

საზოგადოებრივი გაერთიანებების მნიშვნელოვან კომპონენტებს და მათ შეუძლიათ ადამიანებს მოუტანონ, როგორც სარგებელი, ასევე გამოიწვიონ არაჯანსაღი პირობების შექმნა და დამაბულობა შეიტანონ იმ გარემოში, რომელშიც ისინი აშენდა. შენობა-ნაგებობები წარმოადგენს რთულ კომპლექსურ სისტემას, რომელთა აშენება დიდ დანახარჯებთანაა დაკავშირებული და მათი ექსპლუატაცია მნიშვნელოვანი ეკოლოგიური საფრთხის მატარებელია. მაგალითად: აშშ-ს ქალაქ ჩიკაგოში არსებული მაღალსართულიანი შენობა „Sears Tower“ მოიხმარს იმაზე მეტ ელექტროენერგიას, ვიდრე ილიონისის შტატის ქალაქ როკფორდის 150 000 – იანი მოსახლეობა ერთად. ამერიკის შეერთებულ შტატებში არსებული შენობების მიერ ენერჯის მოხმარების შედეგად გამოყოფილი ნახშირბადის ემისია ბუნებაში შეადგენს მსოფლიოს მასშტაბით გამოყოფილი ნახშირბადის საერთო ემისიის 8%-ს, რაც თავის მხრივ უდრის იაპონიასა და ინგლისში ნახშირბადის ემისიის საერთო მოცულობას.

თანამედროვე მსოფლიოში არსებული ეკოლოგიური პრობლემების ფონზე ეკოლოგიურად სუფთა შენობა-ნაგებობების ანუ „მწვანე შენობების“ იდეა, საზოგადოებისათვის მეტად აქტუალური საკითხია. „მწვანე შენობების“ ცნობილი ამერიკელი მკვლევარი კელვინ კლეიტონი „ეკოლოგიურად სუფთა“ მშენებლობის ფილოსოფიას შემდეგნაირად აყალიბებს: „მწვანე შენობების“ დროს დაპროექტება, მშენებლობა და მასალების მოხმარება, უზრუნველყოფს ამოწურვადი ბუნებრივი რესურსების მოხმარების რაოდენობის მინიმიზაციას და მათი გამოყენების ეფექტიანობის ოპტიმიზაციას [35]. მსოფლიო ლიტერატურაში [36] აღნიშნულია, რომ მწვანე მშენებლობებზე ორიენტირებული სტრატეგიები ამცირებს გარემოზე უარყოფით ზემოქმედებას, უზრუნველყოფს ბინადართა კმაყოფილებას, განაპირობებს ბიზნესის უკეთეს შედეგს და ზრდის აქტივთა ღირებულებას. არსებობს მსოფლიოში აპრობირებული სქემები, რის მიხედვითაც ხდება შენობების

„სიმწვანის“ ხარისის განსაზღვრა. ამერიკული კორპორაცია Northrop Grumman Corporation [37] რომელიც 1994 წლიდან აქტიურად მუშაობს მაღალი ტექნოლოგიების გამოყენებაზე სხვადასხვა საინჟინრო მიმართულებებით „მწვანე შენობებს“ განმარტავს, როგორც შენობას, რომელიც აღწევს მაღალ პროდუქტიულობას მთლიანი სასიცოცხლო ციკლის განმავლობაში და ახასიათებს შემდეგი განმასხვავებელი ნიშნები: ენერგო (ამოწურვადი რესურსები: ნავთობი, გაზი და ა.შ.) რესურსების მინიმალური მოხმარება; გარემოზე მინიმალური ზემოქმედების მქონე ატმოსფერული ემისიები; მავნე ჩამდინარე წყლების და მყარი ნარჩენების მინიმალური გამოყოფა; სამშენებლო მოედნის ეკოსისტემაზე ნეგატიური ზემოქმედების მინიმალური მასშტაბები და შენობების გათბობის, კონდიციონირების, განათების, აკუსტიკის, ექსტერიერისა და ინტერიერის მაქსიმალური ხარისხის მიღწევა. როდესაც ხორციელდება „მწვანე შენობებისათვის“ დამახასიათებელი ნიშნების იდენტიფიცირება, შესაბამისად შესაძლებელი ხდება „მწვანე შენობების“ შექმნისათვის აუცილებელი სამშენებლო სტანდარტების შემუშავება. მშენებლობაში „მწვანე შენობების“ პრაქტიკის დანერგვა, უცხოური გამოცდილების გათვალისწინებით ზრდის მშენებლობის ხარჯებს სავარაუდოდ 1%-დან 5%-მდე, თუმცა ამ დროს მნიშვნელოვნად მცირდება შენობების ექსპლუატაციის ხარჯები. შენობის ექსპლუატაციისათვის საჭირო დანახარჯების შემცირება ხდება ენერგო რესურსების მნიშვნელოვანი ეკონომიის ხარჯზე, რაც ზრდის კომპანიის შემოსავლებს და ხელს უწყობს ეკო ბალანსის შენარჩუნებას.

ამერიკის შეერთებული შტატების გარემოს დაცვის სააგენტოს (The U.S. Environmental Protection Agency (USEPA) მიერ ქვეყანაში ენერგომოხმარების პროცესების ეფექტიანობის ამაღლების მიზნით შეიქმნა სპეციალური პროგრამა ENERGY STAR<sup>TM</sup>, რომელიც სთავაზობს, როგორც კერძო ასევე სახელმწიფო ორგანიზაციებს ინფორმაციულ და

ტექნიკურ უზრუნველყოფას, რათა ეფექტიანად შეარჩიონ ენერგოდამზოგი საშუალებები და მოახდინონ ენერგომოხმარების პროცესების სწორი მიზანმიმართული რეგულირება. მომხმარებლებისთვის ხელმისაწვდომი ტექნიკური ბაზა მოიცავს შემდეგ ინფორმაციას: ახალი სამშენებლო „მწვანე შენობების“ პროექტებს, ენერგიის მოხმარების ეფექტიანობის შესაძლებლობების გამოყენების ინსტრუმენტებს და საჭირო რესურსების ჩამონათვალთან ერთად. პროგრამა მომხმარებლებს ასევე სთავაზობს სახელმძღვანელო მითითებებს, რომლებიც ეხმარება მათ აამაღლონ თავიანთი საქმიანობის ენერგეტიკული და ფინანსური ეფექტიანობა და დაამყარონ საქმიანი პარტნიორული ურთიერთობები სხვადასხვა სუბიექტებთან. აღნიშნული პროცესების მრავალსაფეხურიანია და მოიცავს, როგორც ვალდებულებების აღებას, ასევე ვალდებულებების შესრულების შეფასებას, მიზნების დასახვას, სამოქმედო გეგმის შექმნას, სამოქმედო გეგმის განხორციელებას, პროგრესის შეფასებას და მიღწევების აღიარებას. USEPA მიერ ENERGY STAR<sup>TM</sup>, პროგრამის ფარგლებში აგრეთვე შემუშავდა შენობების ენერგიის დაზოგვის შეფასების რეიტინგული სისტემა. აღნიშნული სისტემა შეიქმნა კომპანიების ენერგოდაზოგვის წახალისებისათვის და ძირითადად ემყარებოდა არა კომპანიის მიერ ენერგო დაანახარჯების შესახებ მოწოდებულ ინფორმაციას, არამედ აქცენტს აკეთებდა ენერგიის მოხმარების წყაროს ხარჯვით მონაცემებზე, რასაც ადარებდა კომპანიის ანალოგიურ მონაცემებთან პროგრამის ENERGY STAR<sup>TM</sup> რეიტინგული სისტემის თანახმად, შენობების რეიტინგი მათ მიერ ენერგიის მოხმარების კუთხით წარმოებს 1-დან 100 ბალამდე სკალის მიხედვით. 75 ბალის და მეტი რეიტინგის მქონე შენობებს ენიჭებათ ჯილდოს სახით ENERGY STAR-ის ნიშანი [38].

“მწვანე შენობების” იდენტიფიცირების მკვეთრი ნიშნების არსებობის მიუხედავად, შენობების “სიმწვანის” ხარისხის შეფასება

საკმაოდ რთული საქმეა და მოითხოვს შეფასების სპეციფიკური რეიტინგული სისტემის არსებობას. ეკოლოგიურად სუფთა შენობების შეფასების რეიტინგული სისტემების გამოჩენა 1990-იან წლებში დაიწყო. დღესდღეობით მსოფლიოში არსებული სუფთა შენობების რეიტინგული სისტემების მაგალითებია:

- „ლიდერობა ენერგეტიკულ და გარემოსდაცვით დაპროექტებაში (Leadership in Energy and Environmental Design - LEED)
- შენობების გარემოსდაცვითი შეფასების სამეცნიერო-კვლევითი მეთოდი (Building Research Establishment Environmental Assessment Method -BREEAM)
- მწვანე ვარსკლავი (GREENSTAR), რომელიც შექმნილია ავსტრალიის მწვანე მშენებლობის საბჭოს მიერ LEED და BREEAM მეთოდების საფუძველზე
- მდგრადი შენობის მექანიზმი (Sustainable Building Tool -SBtool) კანადიდან
- გერმანული სისტემა DGNB
- იაპონური სისტემა CASBEE

მე-19 ცხრილში სახით შეჯამებულია მწვანე მშენებლობის რეიტინგის სისტემები მათი წარმოშობის ქვეყნის მითითებით:

ცხრ.19

	მწვანე მშენებლობის რეიტინგის სისტემა	წარმოშობის ქვეყანა	გამოყენების დაწყების თარიღი	სერთიფიცირებულ პროექტთა რაოდენობა (2011)
1.	შენობების გარემოსდაცვითი შეფასების სამეცნიერო-კვლევითი მეთოდი (Building Research Establishment Environmental Assessment Method - BREEAM)	დიდი ბრიტანეთი	1990	250,000
2.	ლიდერობა ენერგეტიკულ და	ამერიკის შეერთებული	1998	116,000

	გარემოსდაცვით დაპროექტებაში (Leadership in Energy and Environmental Design - LEED)	შტატები		
3	მწვანე ვარსვლავი (GREENSTAR)	ავსტრალია	2002	19,000
4.	გერმანული სერტიფიცირება მდგრადი მშენებლობისთვის (DGNB)	გერმანია	2009	1,600
5.	შენობის გარემოსდაცვითი ეფექტურობის შეფასების სისტემა (CASBEE)	იაპონია	2002	500
6.	მშენებლობის ოფიციალური მწვანე მარკა (Building and Construction Authority (BCA) Green Mark)	სინგაპური	2004	1,500

თითოეულ მითითებულ რეინტინგულ სისტემას გააჩნია თავისი პარამეტრები, კერძოდ [39]:

კრიტერიუმი	BREEAM	CASBEE	Green Star	LEED	DGNB Label
მართვა	+		+		+
მდგრადი ადგილი				+	+
შიდა გარემოსდაც. ხარისხი		+	+	+	+
მომსახურების ხარისხი		+			+
გარე გარემო		+			+
ენერჯია	+	+	+	+*	+
მასალები	+		+		+
რესურსები და მასალა		+		+	+
ტრანსპორტი	+		+		+
წყალი	+		+	+**	+
მიწის გამოყენება და ეკოლოგია	+		+		+
ემისიები/დაბინძურება	+		+	+***	
ინოვაცია			+	+****	
ჯანდაცვა	+				
<p>* ატმოსფეროს ჩათვლით  ** წყლის ეფექტურობა  *** ენერჯიის ჩათვლით  **** დიზაინის ჩათვლით</p>					



სერტიფიცირების მითითებული სისტემები მასიურად გამოყენება მთელ მსოფლიოში. საერთაშორისო კომპანიები იყენებენ მათთვის უფრო ხელსაყრელ მეთოდს და იმ სისტემით ახდენენ ინვესტირებას. მაგალითად, კოკა-კოლა იყენებს LEED სერტიფიცირების სისტემას, მაშინ როდესაც REDEVCO იყენებს BREEAM-ს. იმის გათვალისწინებით, რომ თითოეულ ქვეყანაში განსხვავდება საკანონმდებლო ბაზა, კლიმატური ცვლილების გავლენის ხარისხი და მიწისა და მასალების ხელმისაწვდომობა, ჯერჯერობით ვერ ხერხდება ერთიან სერტიფიცირების სისტემაზე შეთანხმება [40]. ქვემოთ განხილულია LEED და BREEAM სერტიფიცირების სქემები დეტალურად.

1990 წელს ინგლისში შეიქმნა შენობების მიერ გარემოსდაცვის სამეცნიერო-კვლევითი მეთოდი (Building Research Establishment Environmental Assessment Method (BREEAM)). სერტიფიკატები გადაეცემა მშენებლებს მას შემდეგ, რაც გაკეთდება საქმიანობის შედეგების შეფასება კლიმატის ცვლილების, რესურსების მოხმარების, ადამიანებზე ზემოქმედების, ეკოლოგიაზე ზემოქმედებისა და მშენებლობის მართვის კუთხით. შესაბამისად პროცესი სტიმულირებულია შეღავათიანი კრედიტების გამოყოფის უზრუნველყოფით. ამავე პერიოდისათვის კანადაში ქალაქ ოტავაში განთავსებულ ეკოლოგიურად სუფთა შენობების საერთაშორისო ინიციატივის~ (International Initiative for a Sustainable Built Environment) კომიტეტის მიერ შემუშავდა „მწვანე მშენებლობის გამოწვევის პროგრამა“ (Green Building Challenge program), რომელსაც ამჟამად 15-ზე მეტი მონაწილე ქვეყანა იყენებს. ეს ერთობლივი ღონისძიება უზრუნველყოფს ეკოლოგიურად სუფთა სამშენებლო ინიციატივების შესახებ ინფორმაციის ურთიერთგაცვლას და მათ შემუშავებული აქვთ „გარემოსდაცვითი საქმიანობის შედეგების შეფასების სისტემები შენობებისთვის“ (IISBE 2005). IISBE-ს მიერ შექმნილია ერთერთი ყველაზე ფართოდ გამოყენებული საერთაშორისო შეფასების სისტემა მწვანე შენობებისთვის. ამერიკის შეერთებულ

შტატებში კი მწვანე შენობების (მშენებლობების) საბჭოს (US Green Building Council – USGBC) მიერ შემუშავებული რეიტინგული სისტემა მიზნად ისახავს იმ სტანდარტებისა და განსაზღვრებების გამოყენებას, რომლებიც აკავშირებენ მაღალი მწარმოებლურობის შენობებს მწვანე სამშენებლო პრაქტიკასთან. USGBC-ის მიერ შემოშავებულ რეიტინგულ სისტემას ეწოდება „ლიდერობა ენერგეტიკულ და გარემოსდაცვით დაპროექტებაში“ “Leadership in Energy and Environmental Design” (LEED™) [40]. LEED-ი პროექტის შემუშავების პროცესის ფარგლებში მყარად არის დამკვიდრებული ეკოლოგიურად სუფთა ტექნოლოგიები. LEED-ის მწვანე შენობის შეფასების რეიტინგული სისტემა წარმოადგენს კონსენსუსის შედეგად შემუშავებულ და აღიარებულ სტანდარტს, რომელშიც დაშვებულია იმ დაინტერესებული მხარეების სხვადასხვა ჯგუფების ნებაყოფლობითი მონაწილეობა, რომლებსაც აინტერესებთ მისი გამოყენება. LEED-ის სისტემა ფაქტობრივად წარმოადგენს სხვადასხვა ტიპის მწვანე სამშენებლო პროექტებისთვის განკუთვნილ შეფასებების რეიტინგულ სისტემათა კომპლექსს (კომპლექსს) და ახორციელებს პროექტების კლასიფიცირებას მარკირების სახით. არსებობს LEED-ის სხვადასხვა რეიტინგული სისტემები, განკუთვნილი ახალი მშენებლობისთვის, არსებული შენობებისთვის, კომერციული ინტერიერებისთვის, შენობის კარკასის მშენებლობისთვის, საცხოვრებელი სახლების მშენებლობის და გარეუბნების განვითარებისთვის. დღეისათვის LEED-ის რეიტინგული სისტემა იმდენად დახვეწილი და განვითარებულია ის ფაქტიურად მზად არის გახდეს მწვანე შენობების შეფასების საერთაშორისო სტანდარტი. შესაბამისად განვიხილოთ თუ როგორ ფუნქციონირებს LEED-ის შეფასების რეიტინგული სისტემა, რა ფაქტორები ახდენენ გავლენას მასზე და როგორ გამოიყენება იგი ახალი მშენებლობებისა და კაპიტალური სარეკონსტრუქციო სამუშაოების განხორციელების დროს.

LEED-ი წარმოადგენს USGBC-ის სტანდარტს ახალი სამშენებლო და კაპიტალური სარეკონსტრუქციო სამუშაოებისთვის. იგი პირველ რიგში გამოიყენება კომერციულ პროექტებთან დაკავშირებით, როგორცაა საოფისე შენობები, სასტუმროები, სკოლები, დაწესებულებები და ა.შ. სარეიტინგო ქულების მიკუთვნების სისტემა დამყარებულია საწარმოო პროცესების პარამეტრების და საწარმოში გამოსაყენებელი სხვა სტანდარტების შეფასებაზე. პროექტებს ენიჭებათ რეიტინგული ქულები საწარმოო პროცესების პარამეტრების მიღწევის და აგრეთვე არსებული სტანდარტების მოთხოვნების შესრულების მტკიცებულების წარმოდგენის შემთხვევაში. დათვალიერების (შემოწმების) შედეგად შენობის მიერ მიღებული ქულების საერთო რაოდენობიდან გამომდინარე, იგი შეიძლება დაიყოს შემდეგ კლასებად: სერტიფიცირებული (26-32 ქულა), ვერცხლის (33-38 ქულა), ოქროს (39-51 ქულა) ან პლატინის (52 ან მეტი ქულა) (USGBC 2003:6). თეორიულად არსებობს მაქსიმუმ 69 ქულა, შესაბამისად თითოეულ ქულას თავისი ხვედრითი პროცენტული წილი გააჩნია შეფასების საერთო სისტემაში. პრაქტიკაში სერტიფიცირებულის კლასი შედარებით უფრო ადვილად მისაღწევია, ვიდრე ოქროს და პლატინის კლასები, მათი მიღწევა მოითხოვს, როგორც შემოქმედებითობას, ასევე ფართო დიაპაზონის ეფექტიანობის მაჩვენებლების კრიტერიუმების დაკმაყოფილებას. საყურადღებოა, რომ LEED-ის მიერ ენერგომომხმარების და ენერგოდაზოგვის შესაფასებლად გამოყენებული საზომი ერთეული, წარმოადგენს არა დახარჯული ენერჯის საზომ ერთეულს არამედ დაზოგილ დოლარებს. მინიჭებული ქულების რაოდენობა იზრდება დაზოგილი დოლარების ზრდასთან ერთად. მიუხედავად ქულების მინიჭების სისტემის სირთულის და LEED-ის შენობის აგებასთან დაკავშირებული პრობლემებისა, მსხვილი კორპორაციები დიდ ინტერესს იჩენენ LEED-ის პროცესის გამოყენების მიმართ მშენებლობაში. მაგალითად, ამერიკული კორპორაცია ENZYME

Corporation რომლის მთავარი ოფისი კენზრიჯშია, გააჩნია 18 შიდა ბაღი, ცალკეული განყოფილებების თერმოსტატიკური რეგულირების სისტემა, რომელიც მზის ენერჯიას იყენებს. კომპანიის შეფასებით, თანამშრომლების მიერ ავადმყოფობის გამო გაცდენილი სამუშაო დღეების რაოდენობა მოსალოდნელზე 5%-ით დაბალია და შენობაში მომუშავე პირების 58% თვლის, რომ მათი მწარმოებლურობა გაიზარდა ახალ 140 მილიონ დოლარად შეფასებულ შტაბ-ბინაში გადმოსვლის შემდეგ.

LEED-NC-ის რეიტინგული შეფასების სისტემას გააჩნია, როგორც ძლიერი ისე სუსტი მხარეები. ძლიერი მხარედ ითვლება ის, რომ შეფასების სისტემის გამოყენება ხელს უწყობს მესაკუთრისა და დამპროექტებელი გუნდის მშენებლობის ენერგოდაზოგვისა და გარემოსდაცვით საკითხებზე ყურადღების გამახვილების უნარები. LEED-ის დაპროექტების პროცესი უზრუნველყოფს პროექტის შემუშავების საწყის ეტაპებზე არქიტექტორების, მშენებლების, ენერგეტიკოს-ინჟინრების, გარემოსდაცვის ინჟინრებისა და შენობის შიდა ჰაერის ხარისხის სპეციალისტების ჩართვას პროექტში. სტრატეგიის შემუშავება ხდება რეიტინგის მისაღწევად შერჩეული აუცილებელი კრიტერიუმებიდან და ქულების მინიჭების სისტემიდან გამომდინარე. გუნდის წევრები ყურადღებას ამახვილებენ მწვანე პროექტის განხორციელების ძირითად პრაქტიკაზე (წესებზე), რომლებიც ხშირად იგნორირებულია ტრადიციული მეთოდით პროექტის შემუშავების დროს. თუმცა რიგი სპეციალისტებისა მიიჩნევენ, რომ LEED-ის შეფასების რეიტინგული სისტემა საკმაოდ ძვირადღირებულია და მოითხოვს უამრავი დოკუმენტაციის გაფორმებას, უფრო ბიუროკრატიულს ხდის მას. და რაც ყველაზე მთავარია რიგ შემთხვევებში შესაძლებელია ადგილი ქონდეს რეგიონში ადგილობრივი სამშენებლო ნორმატივების შეუსაბამობას მწვანე მშენებლობის კრიტერიუმებთან.

ზემოაღნიშნულიდან გამომდინარე შეიძლება ჩამოვაყალიბოთ ის ძირითადი მახასიათებლები, რომლებსაც უნდა აკმაყოფილებდეს „მწვანე შენობები“ [41]:

- მწვანე შენობები დაპროექტებულია იმგვარად, რომ შეამცირონ ენერგოდანახარჯი და ამავდროულად გაზარდონ ჰაერის კონდიციონირების ხარისხი შენობის შიგნით;
- მაქსიმალური ყურადღება ექცევა ადგილობრივი სამშენებლო მასალების გამოყენებას, რაც ამცირებს დანახარჯებს მასალების სამშენებლო მოედნამდე მიტანაზე, გარდა ამისა მსგავსი მოქმედება დამატებით სარგებელს წარმოადგენს ადგილობრივი მოსახლეობის დასაქმებისა და მრეწველობის მხარდაჭერის თვალსაზრისით;
- ყურადღება გამახვილებულია გადამუშავებული (მეორადი) სამშენებლო მასალების (როგორცაა სახლების დანგრევის შედეგად დარჩენილი ხე-ტყის (მორების) ხელახალი გამოყენება ან გადამუშავებული პროდუქციისაგან დამზადებული მასალების (როგორცაა შეფიცვრის, ყალიბის, ნაფენის მასალები, რომლებიც იყენებენ გადამუშავებულ პლასტმასას) გამოყენებაზე. მათი მიზანია სამშენებლო მიზნებისთვის საჭირო ახალი მასალების მოცულობის შემცირება;
- უპირატესობა ენიჭება მასალებს, რომლებიც არ არის სინთეტიკური, ანუ რომლებიც დამზადებულია ბუნებრივი კომპონენტებისაგან, როგორცაა ქვა ან ხე და ა.შ., რაც ხშირად ამცირებს იმ ეტაპების რიცხვს, რომლებიც საჭიროა პროდუქციის დასამზადებლად. მათ აგრეთვე შეუძლიათ შეამცირონ გამოყენებული არაგანახლებადი რესურსების მოხმარება;
- მწვანე მშენებლობა აუცილებელია, რათა თავიდან ავიცილოთ იმგვარი მასალების გამოყენება, რომლებსაც, მათი დამზადების ან გამოყენების პროცესში, აქვთ მავნე გავლენა გარემოზე ან

უარყოფითად მოქმედებენ ჯანმრთელობაზე. ამის მაგალითებია: ტყვიის შემცველობა საღებავში თუ მილსადენებში, ვერცხლისწყლის თერმოსტატები და გამხსნელები ან საღებავის ფენები, რომლებსაც შეუძლიათ აირის და კარცინოგენური დაავადებების გამოწვევა;

- მწვანე შენობები ხშირად იგეგმება წვიმის წყლის შემგროვებელი სისტემების გამოყენებით. წვიმის წყალი შეიძლება გამოყენებული იქნას ირიგაციაში, ტუალეტებში ან სხვა არასასმელი მოთხოვნილებების დასაკმაყოფილებლად. გარდა ამისა, მწვანე შენობები იყენებენ ისეთ ტექნოლოგიებს, როგორცაა ნაკადის შეზღუდვის მოწყობილობები, შენობაში მცხოვრები ან მომუშავე პირების მიერ წყლის მოთხოვნილებების შესამცირებლად;
- შემცირებულია სამშენებლო ნარჩენების მოცულობები, რაც ხორციელდება იმ ნარჩენების სტრატეგიული შემცირების გზით, რომელიც წარმოიქმნა მშენებლობისას. ნარჩენი მასალების ხელახალი გამოყენების მიზანია, მშენებლობისთვის საჭირო მასალების მოცულობის და ნაგავსაყრელზე გადასაზიდი ნარჩენი მასალების ოდენობის შემცირება და ა.შ.

მწვანე შენობად და მწვანე მოვლა-პატრონობად მიიჩნევა ნებაყოფლობით აშენებული შენობა, ან არსებული შენობების ნებაყოფლობით გადაკეთება ან მოვლა-პატრონობა, რომლის/რომელთა ეკოლოგიური, ენერგეტიკული და სოციალური მახასიათებლები აღემატება სახელმწიფო რეგულაციების მინიმალურ მოთხოვნებს. მწვანე შენობების ტიპებს, სიმწვანის ხარისხსა და მათი განსაზღვრის პროცესს ადგენს ბაზარი და მონაწილე მხარეთა გარემოსდაცვითი შეგნება/პასუხისმგებლობა.

სახელმწიფო ზრუნავს რომ მინიმალურ სავალდებულო მოთხოვნებში მიზანშეწონილობის და მიხედვით თანდათან ასახოს მწვანე შენობებში ნებაყოფლობით დანერგილი და გამოცდილი დადებითი პრაქტიკა.

ასევე, როგორც ერთ-ერთი უმსხვილესი დამკვეთი, სახელმწიფო ცდილობს რომ მის საკუთრებაში არსებული შენობების მართვა და ბიუჯეტით განხორციელებული პროექტები წარიმართოს ნორმატიულთან შედარებით გაუმჯობესებული ენერგეტიკული, გარემოსდაცვითი და სოციალური მოთხოვნების შესაბამისად. სახელმწიფო ასევე სტიმულირებას უწევს იგივე პროცესს არასახელმწიფო სექტორში. ნებაყოფლობითი სისტემა უნდა ითვალისწინებდეს იმ ენერგო ეფექტურობის სტანდარტებს, რომლებიც მნიშვნელოვანია საცხოვრებელი კორპუსების, სასტუმროების და სხვა კატეგორიის შენობებისთვის, რომელიც დაეფუძნება მნიშვნელოვან სამშენებლო ღონისძიებასა თუ პოტენციურ ენერგო დაზოგვებს (მაგ. საბავშვო ბაღებსა/სკოლებში, სავაჭრო შენობებში). საქართველოსთვის მისაღები სისტემის არჩევასთან ერთად გრანტის მიმღებმა უნდა ითანამშრომლოს მუნიციპალიტეტებთან (უპირატესობა უნდა მიენიჭოს მათ ვინ მონაწილეობს ენერგო ეფექტური ღონისძიებები საქართველოს მუნიციპალიტეტების ინიციატივაში) და ადგილობრივ სამშენებლო კომპანიებთან, დეველოპერებთან და ენერგო ეფექტური დანადგარებისა და მასალების მომწოდებლებთან.

შენობის სტანდარტებისა და შეფასებისა და სერტიფიცირების სისტემა ძირითადად შემდეგ საკითხებს პასუხობს:

- მდგრადი შენობები/ობიექტები (ობიექტის შერჩევა, შტორმი, წყალი და ობიექტთან დაკავშირებული სხვა საკითხები)
- წყლის რესურსების ეფექტურობა (წყლის გამოყენების შემცირება აპარატებისა და მოწყობილობების საშუალებით)
- ენერგია და ატმოსფერო (ენერგო სისტემა, ეფექტური გათბობა, ვენტილაცია და კონდიციონერება; ენერგო მოხმარების გაზომვის, დამტკიცებისა და ოპტიმიზაციის გეგმები)
- მასალები და რესურსები (გადაამუშავებადი, მასალის ხელახალი გამოყენება, ნარჩენების მართვა, რეგიონალური მასალები, განახლებადი მასალები)

- შიდა გარემოს ხარისხი (ვენტილაცია, შიდა ქიმიური და დამაბინძურებელი წყაროს კონტროლი)

მწვანე შენობების შეფასებისა და სერტიფიცირების (მდგრადი გარემოსდაცვითი კუთხით და ენერგო ეფექტური) არ შემოიფარგლება მხოლოდ შემდეგი მაგალითებით:

- ევროკავშირის ენერგო წარმოდგენა შენობების დირექტივაში
- ენერგო ვარსკვლავი
- LEED მწვანე შენობები
- შენობების კოდების დახმარების პროექტი (BCAP)
- ერთობლივი მარკირებისა და მოწყობილობების სტანდარტების პროგრამა (CLASP)

დღესდღეობით, ევროპაში ინვესტორთა უპირატესობა მწვანე სერტიფიცირებას უდიდეს მნიშვნელობას ანიჭებს ახალ შენობებში ინვესტირებისას. ინვესტორთა უმეტესობა, როგორცაა REDEVCO, EMAAR და SIEMENS და DEUTSCHE BANK-ის მსგავსი კომპანიები გამოხატავენ თავიანთ სურვილს, რომ სერტიფიცირება მოხდეს ერთი კონკრეტული სქემით, რათა შედეგები იყოს ურთიერთშესადარი და ადვილად განისაზღვროს ბენჩმარკი. მსოფლიო მწვანე შენობების საბჭოს ევროპის რეგიონული ქსელი ახლა განხილავს აღნიშნული კომპანიების მოთხოვნას.

### **3.2. მწვანე სამშენებლო ბიზნესის განვითარება საქართველოში და მისი საკანონმდებლო რეგულირება**

საქართველოში არსებული მრავალსართულიანი და კერძო შენობები უმეტესად საბჭოთა პერიოდშია აშენებული. როდესაც, ენერჯის დაბალი ფასის გამო იგნორირებული იყო კონსტრუქციების სითბოდაცავი ღონისძიებები. ასეთი შენობების გათბობა კი დიდი რაოდენობით ენერჯის დანახარჯს მოითხოვს. ხშირად შენობების უმეტესობას დაზიანებული აქვს შემომზღუდი კონსტრუქციები (სახურავი, ფანჯრები, კედლები, იატაკი და



ა.შ.). ჩამოთვლილი დაზიანებები კი ენერჯის დიდი დანაკარგების ძირითადი მიზეზია. საბჭოური მემკვიდრეობიდან დარჩენილი ე.წ. “ზრუმჩოვის” ტიპის საცხოვრებელი კორპუსები ენერჯის ერთ-ერთი მსხვილი მომხმარებელია. ეს კორპუსები ჩქარი ტემპით შენდებოდა და ნაკლები ყურადღება ეთმობოდა შენობის შემზღუდავი კონსტრუქციის თერმულ წინაღობას. კორპუსების გათბობისთვის შენდებოდა გათბობის ცენტრალიზებული სისტემები.

60-ანი წლების დასაწყისში ამ ტიპის საცხოვრებელი კორპუსების მასიური მშენებლობა დაიწყო. მათ უმეტესობას, როგორც ზემოთ აღვნიშნეთ დაბალი თერმული წინაღობის შემომსაზღვრელი კედლები და კარ-ფანჯრები გააჩნიათ. მაგალითად 40სმ სისქის აგურით ნაშენები კედლებისთვის თერმული წინაღობის მაჩვენებელი დაახლოებით 0.7მ<sup>2</sup>კ/ვტ, ხოლო 25სმ სისქის ბეტონის პანელური კედლებისთვის ის კიდევ უფრო უფრო დაბალი. 90-იანი წლები მიწურულს და 2000 წლის დასაწყისში საქართველოში საცხოვრებელი სახლების მშენებლობა დაჩქარებული ტემპით განახლდა, თუმცა მშენებლობის ხარისხი კვლავაც დაბალია. ხშირ შემთხვევაში ზემოაღნიშნული საბჭოური არაეფექტური სამშენებლო ნორმებიც კი დარღვეულია. შენობების თერმული მახასიათებლების ასეთმა უგულვებელყოფამ არაეფექტური შენობების მთელი რიგი წარმოშვა, შესაბამისად თბური დანაკარგები მნიშვნელოვნად გაიზარდა. სხვადასხვა ექსპერტული შეფასებით, ევროპული სამშენებლო სტანდარტებთან შედარებით, საქართველოში თბური ენერჯის დანაკარგი დაახლოებით 80% შეადგენს [42].

შედეგად ასეთი სახლების მობინადრეები ან ვერ ახერხებენ ბინების სრულ გათბობას, ან სრული გათბობის შემთხვევაში ადგილი აქვს ენერჯის კოლოსალურ, არაეფექტურ მოხმარებას. ურბანულ განაშენებაში საცხოვრებელ კორპუსებს მნიშვნელოვანი წილი, 60% უკავიათ, ამდენად ასეთ შენობებში ენერჯის ხარჯის შემცირება და საცხოვრებელი პირობების

გაუმჯობესება მეტად აქტუალური საკითხია და ამ საკითხის გადაწყვეტას სისტემური მიდგომა სჭირდება.

შეფასებები აჩვენებს, რომ საქართველოში ენერჯის მოხმარების პროცესში დაახლოებით 40 პროცენტი მოდის გათბობასა და შენობების განათებაზე [43]. საქართველო 400-500 პროცენტით მეტ ენერჯიას იყენებს გათბობისთვის კვადრატულ მეტრზე, ვიდრე ევროკავშირის ქვეყნები, რომლებსაც იგივე კლიმატი აქვთ [44]. პრობლემა ერთნაირად მწვავეა, როგორც საცხოვრებელ, ისე საოფისე და საწარმოო შენობებთან მიმართებაში. ჯანმრთელობა უთანასწორობის მნიშვნელოვანი განსაზღვრებაა: ნაკლებად შეძლებული ოჯახები და საზოგადოება უფრო მეტად გამოიყენებენ იაფ, მაგრამ არასაიმედო საწვავს (მაგალითად - შუშა, ასოცირდება სასუნთქი გზების და სხვა დაავადებებთან), რაც იაფი, მაგრამ არაეკონომიური მოწყობილობების მხრიდან ზიანს ზრდის.

ცხადია, რომ „მწვანე შენობების“ მშენებლობის პრაქტიკის დანერგვა საქართველოშიც არ იქნებოდა ურიგო, მაშინ როდესაც ქვეყანაში ასაშენებელი მართლაც, რომ ჯერ კიდევ ბევრია. თუმცა ისიც ცხადია, რომ ქვეყანაში მსგავსი პრაქტიკის დანერგვა-განვითარებისთვის მხოლოდ სურვილები არ იქნება საკმარისი. მიგვაჩნია, რომ უპირველეს ყოვლისა საჭიროა ეკო მშენებლობების სტიმულირება საკანონმდებლო-ნორმატიულ დონეზე, უნდა დაიხვეწოს და შეივსოს ქვეყანაში არსებული მშენებლობის სტანდარტები, შეიქმნას ახალი სტანდარტები „მწვანე შენობებისთვის“; დაინერგოს „მწვანე შენობების“ შეფასების თანამედროვე სისტემები; „მწვანე შენობების“ დაპროექტების პროცესში მაქსიმალურად იქნეს გამოყენებული ადგილობრივი სამშენებლო მასალები და ეკო მშენებლობების პროცესში გათვალისწინდეს ამ მიმართულებით არსებული მდიდარი უცხოური გამოცდილება.

საბჭოთა კავშირის დროს აშენებულ შენობებში სითბოს შეკავების სტანდარტები არ არის გათვალისწინებული, მაგრამ ხშირ შემთხვევაში არც ახალი სამშენებლო კომპანიები ითვალისწინებენ

ენერგოეფექტურობის დამცავი სტანდარტებით მშენებლობას. თბოიზოლაციის სისტემების დამონტაჟება დამატებით ფინანსებთანაა დაკავშირებული, რასაც უმეტესად თავს არიდებენ სამშენებლო კომპანიები. ენერგოეფექტურობის ცენტრის ხელმძღვანელი ამბობს, რომ საქართველოში მოქმედ სამშენებლო ნორმებში თბოტექნიკური მახასიათებლების საკითხზე საერთოდ არაფერი წერია. რადგან სტანდარტი არ არის, კონტროლის საჭიროებაც ქრება: ”ჩვენი შენობები, ფაქტობრივად, უსტანდარტოდ შენდება და საჭირო მახასიათებლები უბრალოდ არ კონტროლდება. რატომღაც მოხდა ისე, რომ გადაწყვეტილების მიმღებმა ორგანომ ახლად მიღებულ სამშენებლო ნორმებში თბოტექნიკური მახასიათებლების თემა საერთოდ გამოტოვა. მიუხედავად იმისა, რომ მეცნიერების ჯგუფს ამაზე ნამუშევარიც ჰქონდა, ნორმატიული აქტიც იყო მომზადებული. არგუმენტი ის იყო, რომ სამშენებლო ბიზნესი საქართველოში ყველაზე მომგებიანი ბიზნესია და სურდათ იმ ზემოგების შემცირება, რასაც სამშენებლო კომპანიები იღებენ”.

არადა, ამ სტანდარტების დაცვის გარეშე შენობებში ენერგოეფექტურობის გაზრდა, უფრო სწორედ კი დაცვა ძალიან რთულია. ამ საქმის მცოდნე ადამიანები განმარტავენ, რომ მიზანი მიიღწევა მაშინ, როცა შენობას აქვს მაღალი თბური წინაღობის მქონე კედლები, ორმაგი ფანჯრები, შესაბამისი სახურავი და იატაკი – ეს არის შენობის თბილი ტანსაცმელი. დამატებითი თბოიზოლაციის სისტემები ჯერჯერობით მაღალი სტანდარტია ქართული სამშენებლო კომპანიებისთვის. ყველაზე მნიშვნელოვანი კედლის სისქე, 40 სმ-ის ნაცვლად, პატარა კომპანიები 20სმ სისქის კედელს აშენებენ, რაც უკვე არის ენერგო მაჩვენებლის დარღვევა. განმარტვას სამშენებლო კომპანია „არსის“ აღმასრულებელი დირექტორი თორნიკე აბულაძე. ( რადიო „თავისუფლება“ )

სამშენებლო კომპანიების სტანდარტებს კანონმდებლობა უნდა არეგულირიდეს. რაც შეეხება ენერგოეფექტურობის საკანონმდებლო

ბაზას, შესაბამისი კანონი ჯერჯერობით არ არსებობს. ენერგოეფექტური საკითხების გათვალისწინება აუცილებელია სამშენებლო ნორმებში, რათა არსებობდეს სტანდარტები, რომლითაც ყველა იხელმძღვანელებს. მით უმეტეს, რომ საქართველოში ენერგოეფექტური ტექნოლოგიების გავრცელების და ფართოდ გამოყენების შესაძლებლობა დიდია; არსებობს მოთხოვნაც, რომლის ზრდას ხელი უნდა შევუწყოთ.

ქართულ ბაზარზე უკვე აქტიურად იყიდება ენერგოეფექტური ნათურები, ენერგოეფექტური ბუხრები, გათბობის სისტემები, სამშენებლო მასალები. მოსახლეობაში ენერგოეფექტურობის მიმართ ინტერესი გარკვეულწილად ელექტროენერგიაზე მაღალმა ფასმაც განაპირობა. ენერგოეფექტური პოლიტიკა ინფორმაციის ფართოდ გავრცელებას ითვალისწინებს, თუ რა არის ენერგოეფექტურობა და რა სარგებლის მოტანა შეუძლია ტექნოლოგიებს თითოეული ჩვენგანისათვის. ენერგოეფექტური ტექნოლოგიების დანერგვით მნიშვნელოვან სარგებელს ნახავს ის ადამიანი, რომელიც შეიძენს ბინას შენობაში, სადაც გათვალისწინებულია აღნიშნული სტანდარტები და დანერგულია შესაბამისი ტექნოლოგიები. უნდა აღინიშნოს, რომ ასეთ შენობებში წლის განმავლობაში ენერგიის 60% იზოგება. მართალია, ასეთი ბინის ფასი შესაძლოა შედარებით მაღალი იყოს, თუმცა მყიდველს აქვს იმის გარანტია, რომ ამ თანხის ამოღება დაზოგილი ენერგიის ხარჯზე მალე მოხდება. აქვე თუ გავითვალისწინებთ, რომ ენერგია საკმაოდ ძვირი ღირს, ენერგოეფექტური შეფუთვის მქონე ბინის ან შენობის ყიდვა ერთ-ერთი ყველაზე მომგებიანი ინვესტიცია გამოდის მომავალში. სამწუხაროდ, ეს ინფორმაცია ჯერ ფართოდ გავრცელებული არ არის.

ბოლო ათწლეულში ევროკავშირში, რუსეთსა და დსთ-ს სხვა ქვეყნებში, უკრაინის და ყაზახეთის ჩათვლით, შენობის ენერგეტიკული კოდების (კანონების) ახალი თაობა შევიდა ძალაში. აღნიშნული კოდების შემოღებამ, რომელთა მიხედვითაც სავალდებულოა გათბობისათვის ენერგიის მოხმარების მინიმუმ 40%-ით შემცირება, საჭირო გახადა შენობის

გარე მზლუდავი კონსტრუქციის თბური მახასიათებლები გაზრდა. შესაბამისად, ფუნდამენტური ცლილებები მოხდა ენერგოეფექტური მასალების და პროდუქციის წარმოებაში, რეალიზაციასა და მოხმარებაში და შენობის დაპროექტების მეთოდებში. ამ მეტად მნიშვნელოვანი, ახალი ევროპული ნორმების მისაღწევად და ენერჯის დასაზოგად 2006 წლის დასაწყისში დაინერგა ევროპარლამენტის და ევროსაბჭოს დირექტივა 2002/91/EB “შენობების თბური მახასიათებლები შესახებ”

საქართველოში არსებული შენობები ძალიან დაბალი ეფექტურობით ხასიათდებიან. თბოდანაკარგების მიმართ შენობის თერმული წინაღობა, მაგალითად, თბილისში 3-4 ჯერ უფრო ნაკლებია, ვიდრე ენერგოეფექტურობის თვალსაზრისით თბილისის კლიმატური ზონისთვის არის რეკომენდებული. საქართველოში იატაკის ფართობის ერთ კვადრატული მეტრის გათბობისათვის მოიხმარება 40-50%-ით მეტი ენერჯია, ვიდრე მსგავსი კლიმატური პირობების მქონე ევროკავშირის ქვეყნებში. საცხოვრებელი და კომერციული შენობები საქართველოში, მძიმე ბეტონის გარე კედლებით და ერთმაგი ფანჯრებით, მოიხმარენ საქართველოს მთელი ძირითადი ენერგომოხმარების 60%-ზე მეტს. საქართველოში, ენერჯის (და ფულის) ყველაზე დიდი მფლანგველებს და სათბურის გაზების ემისიის ყველაზე დიდ წყაროს სწორედ შენობები წარმოადგენენ.

საქართველოში სამშენებლო კომპანიების საქმიანობას კანონთა ფართო სპექტრი არეგულირებს, თუმცა ევროკავშირთან ასოცირების ხელშეკრულების ფარგლებში, ქვეყანას აქვს ვალდებულება, რომ ხელი შეუწყოს ენერგოეფექტური ღონისძიებების გატარებას, მათ შორის მწვანე ეკონომიკის განვითარებას მხარეები განავითარებენ და განამტკიცებენ თანამშრომლობას გარემოს დაცვის საკითხებზე, რითიც წვლილს შეიტანენ მდგრადი განვითარებისა და მწვანე ეკონომიკის გრძელვადიანი მიზნების განხორციელებაში. გარემოს გაძლიერებული დაცვა სარგებელს მოუტანს საქართველოსა და ევროკავშირის მოქალაქეებსა და ბიზნეს სექტორს,

საზოგადოებრივი ჯანმრთელობის გაუმჯობესების, ბუნებრივი რესურსების შენარჩუნების, ეკონომიკური და გარემოსდაცვითი ეფექტიანობის გაზრდის გზით, ასევე, თანამედროვე, სუფთა ტექნოლოგიების გამოყენების მეშვეობით, რაც ხელს შეუწყობს წარმოების ეკოლოგიურად მდგრადი მოდელების ჩამოყალიბებას. თანამშრომლობა წარიმართება მხარეთა ინტერესების გათვალისწინებით, თანასწორობისა და ორმხრივი სარგებლიანობის ისევე, როგორც გარემოს დაცვის სფეროში მხარეებს შორის არსებული ურთიერთდამოკიდებულებისა და მრავალმხრივი შეთანხმებების გათვალისწინებით“. ასოცირების შეთანხმდება გვაძლავდებულებს, ჩვენი კანონმდებლობის ევროკავშირის დირექტივებთან დაახლოებასაც. ევროკავშირი საქართველოსთვის გამოყოფს რიგ პრიორიტეტებს, რომლებიც შეესაბამება ევროკავშირის 2002/91/EC დირექტივის, მე-3 და მე-8 ნაწილებს. აქ განსაზღვრულია ენერჯის დაზოგვისა და ენერგოეფექტურობის საკითხები: “მდგრადი განვითარების წახალისება გარემოს დაცვის ჩათვლით” (3) ასევე “INOGATE- ის (ევროკომისიის ენერგეტიკული პროგრამა) პროგრამის მიერ განსაზღვრული რეგიონული ენერჯის საკითხებზე თანამშრომლობის გაგრძელება, გაზრდილი ენერგოეფექტურობის მისაღწევად”. (European, 2004, p.41). გარდა ამისა, მდგრადი ენერჯის პოლიტიკის ხელშესაწყობად ევროკავშირმა რამდენიმე დირექტივა დააკანონა. ეს დირექტივები გვთავაზობს მითითებებს და საფუძველს უყრის მარეგულირებელი/საკანონმდებლო ინსტრუმენტების შექმნასა და დანერგვას წევრ ქვეყნებში. ამ დირექტივების შესაბამისად, საქართველომ ორი ძირითადი მოთხოვნა უნდა გაითვალისწინონ:

- ქვეყნის ენერგოეფექტური სამოქმედო გეგმის შემუშავება
- ენერგოეფექტური ნორმებისა და სტანდარტების დაკანონება.

ამჟამად საერთაშორისო ორგანიზაციების მხარდაჭერით მუშავდება ქვეყნის ენერგოეფექტური სამოქმედო სტრატეგია.

საქართველოს პარლამენტი სივრცითი მოწყობისა და მშენებლობის ახალი კოდექსის მიღებას გეგმავს კოდექსზე მუშაობა ეკონომიკისა და მდგრადი განვითარების სამინისტროში უკვე რამდენიმე წელია მიმდინარეობს, ბოლო ერთი წლის განმავლობაში კი განსაკუთრებით გააქტიურდა. შეხვედრებიც გაიმართა სამშენებლო სექტორის წარმომადგენლებთან და, როგორც სამინისტროში აცხადებენ, პროექტზე მუშაობაც უკვე დასრულებულია. ოფიციალური პირები იმასაც ამბობენ, რომ სამშენებლო და სივრცითი მოწყობის, ანუ ურბანული თემატიკის გაერთიანება ერთ კოდექსში თანამედროვე მიდგომაა და წინგადადგმული ნაბიჯია, რადგან ეს კანონი ერთად მოაქცევს დღეს მოქმედ რამდენიმე კანონს, ბრძანებულებასა თუ დადგენილებას და მშენებლებს საკანონმდებლო ლაბირინთებში გარკვევას გაუადვილებს. კოდექსი არეგულირებს ქვეყნის სივრცით მოწყობის საკითხებს, კერძოდ: როგორი უნდა იყოს ამა თუ იმ ქალაქის ან დასახლების გეგმა, რას უნდა მოიცავდეს, ვინ არის პასუხისმგებელი მის შედგენაზე და ა.შ. ეს საკითხი განიხილება ავტონომიური რესპუბლიკების, მუნიციპალიტეტების, ქალაქების, დაბებისა და სოფლების დონეზე. კოდექსის მეორე ნაწილი სამშენებლო თემატიკას მოიცავს. ერთ-ერთი სიახლე არის ის, რომ კოდექსით გენგეგმაში გათვალისწინებული პარამეტრების შეცვლა მხოლოდ ქალაქის მერიისა და საკრებულოს ნებართვით იქნება შესაძლებელი. ამ ცვლილებით კანონპროექტის ავტორები ცდილობენ ქალაქში უსახური შენობების მშენებლობის პრაქტიკა აღმოფხვრან. აღსანიშნავია, რომ ეს მუხლი მშენებელთა ყველაზე მეტ კითხვას იმსახურებს, რადგან, მათი განმარტებით, გართულებული იქნება ძველი შენობების ადგილას ახალი, მრავალსართულიანი შენობების აგება, შესაბამისად, მშენებლებს აღარ ექნებათ საშუალება ძველ შენობებში მცხოვრები მოსახლეობაც დააკმაყოფილონ და აქვე ახალი ბინებიც ააშენონ, რამაც ცენტრალურ უბნებში მშენებლობის პროცესი, შესაძლოა, მნიშვნელოვნად შეაფერხოს. როგორც კანონპროექტის ავტორები ამბობენ, მშენებლობა უნდა

აწარმოოს სერტიფიცირებულმა პერსონალმა: არქიტექტორი, ინჟინერი, კონსტრუქტორი თუ მშენებელი - ყოველი მათგანი უნდა იყოს, ახალი კოდექსის მიხედვით. რეგულაცია ამ მხრივაც გამკაცრდება.

სივრცითი გარემოსა და მშენებლობის კოდექსი დაარეგულირებს ოთხი კლასის შენობა-ნაგებობის მშენებლობას: პირველში შედის მარტივი შენობები, მეორეში - საცხოვრებელი სახლები და კოტეჯები, მესამეში - მაღალი შენობები: საცხოვრებელი თუ საოფისე შენობები, ხოლო მეოთხეში - საავადმყოფოები, სკოლები, საბავშვო ბაღები და ა.შ.. კოდექსის თანახმად, პირველ და მეორე ჯგუფზე ნებართვები აღარ იქნება საჭირო.

სიახლეა ისიც, რომ ახალი კოდექსის მიხედვით, ნებისმიერ მშენებლობაზე უნდა იყოს შრომის დაცვის სპეციალისტი. ასევე შემოდის კერძო ზედამხედველის ინსტიტუტიც. მშენებელს შეეძლება და, სავარაუდოდ, მოუწევს დაიქირავოს სახელმწიფოს მიერ აკრედიტებული ზედამხედველი, რომელიც 24 საათის განმავლობაში იქნება მშენებლობაზე, გააკონტროლებს მას და მერე ამ მონაცემებს წარადგენს ქალაქის მერიაში. ამ შემთხვევაში მერიას უკვე აღარ ექნება უფლება, რომ მშენებლობა შეამოწმოს. მშენებელს შეუძლია აირჩიოს ერთი ან მეორე სქემა, რაც დაახლოებით ალტერნატიული აუდიტის მსგავსი არჩევანია. ეს და სხვა ცვლილებები, რომლებიც კოდექსშია გათვალისწინებული, ერთი მხრივ, მშენებლობის სტანდარტების გაუჯობესებას მოემსახურება, მეორე მხრივ კი, სავარაუდოდ, სამშენებლო ზედამხედველობისა და სტანდარტების დაცვის ხარჯებს გაამცირებს. რამდენად აისახება და აისახება თუ არა ეს უძრავი ქონების ბაზარზე, ამას მომავალი გვიჩვენებს.

2015 წლის 1 თებერვლის მონაცემებით, დღესდღეობით საქართველოში მშენებლობის სექტორში დარეგისტრირებულია 14053 ბიზნესი, საიდანაც მხოლოდ 5 295 (2.3%) არის აქტიური [45]. უმეტესობა მათგანი თავიანთ სარეკლამო განცხადებაში მიუთითებენ, რომ აშენებენ „ენერგოეფექტურ“ საცხოვრებელ სახლს ან აღნიშნავენ, რომ ბინების ჩაბარება ხდება ე.წ. „მწვანე კარკასით“. უფრო დეტალურად ჩაღრმავებისას



მიხვდებით, რომ „მწვანე კარკასი“ საერთოდ არ გულისხმობს „ენერგოეფექტურს“, იგი უბრალოდ ე.წ. „თეთრი კარკასის“ გაუმჯობესებული ვერსიაა. ამის შემდეგ, უკვე საინტერესოა, რა იგულისხმება თავად ტერმინ „ენერგოეფექტურობაში“ სამშენებლო კომპანიების მიერ. ინტერვიუებში თითოეული მათგანი აღნიშნავს, რომ მომხარებელს ენერჯის ოპტიმალურ მომხარებას პირდებიან [46] თუმცა, თითოეული მსგავსი ტიპის განცხადებას სიღრმისეული შესწავლა და ანალიზი სჭირდება, რაც ახალი კვლევის საგანს წარმოადგენს.

საინტერესოა ის ფაქტი, რომ ევროპის რეკონსტრუქციისა და განვითარების ბანკის დაფინანსებით, ბანკები გასცემენ ე.წ. ენერჯო კრედიტს. ეს არის სუბსიდირებული სესხები, რომლებიც გაიცემა ბაზარზე არსებულზე უფრო დაბალი საპროცენტო განაკვეთით იმ მომხმარებელზე, რომლებიც აპირებენ ინვესტირებას ენერჯოდამზოგავ ტექნოლოგიებსა და დანადგარებში [47]. შეღავათიანი სესხების უპირატესობა არის ის, რომ საბანკო დაწესებულებებისთვის მათი დანერგვა მარტივია. დღესდღეობით არსებული მაღალი საპროცენტო განაკვეთების გამო, ასეთი ღონისძიებები მიმზიდველია მომხმარებლების სხვადასხვა კატეგორიისთვის. ზოგადად, მოსახლეობის ცნობადობა ამ პროდუქტის მიმართ ძალიან დაბალია, თუმცა, ეს საკითხიც საჭიროებს დამატებით სიღრმისეულ შესწავლას.

ამერიკის არქიტექტურის ინსტიტუტმა [48] (AIA) 2010 წელს უკვე მეთოთხმეტედ ჩაატარა კონკურსი „ყველაზე მწვანე პროექტები“, სადაც პირველი ათეულში 8 სწორედ ამერიკული კომპანია მოხვდა. კონკურსის ფარგლებში შეირჩა ისეთი პროექტები, რომლებშიც მშენებლებმა შეძლეს არქიტექტურის, თანამედროვე ტექნოლოგიების და ე.წ. „მწვანე“ სისტემის გაერთიანება. გამარჯვებულ პროექტებს შორის დასახელდა ასევე საუდის არაბეთში „მეცნიერებისა და ტექნოლოგიების უნივერსიტეტის“ შენობა, კანადაში ერთერთი საოფისე შენობა, რომელსაც შეუძლია გამართულად იფუნქციონიროს 70 გრადუსიანი ტემპერატურული რყევის პირობებშიც კი და ა.შ. „მწვანე შენობები“

მომავლის შენობებია, რომელსაც განსაკუთრებული მნიშვნელობა XXI საუკუნეში, ეკოლოგიური კატაკლიზმების ეპოქაში მიენიჭება. ამ ეტაპზე ეკომშენებლობების პრაქტიკა აქტიურად გამოიყენება, მსოფლიოს ისეთ ქვეყანებში როგორცაა აშშ, იაპონია, არაბთა გაერთიანებული საემიროები, ევროპის განვითარებული ქვეყნები, სინგაპური, მალაიზია და ა.შ.

საქართველოში მსგავსი ტიპის კონკურსი პირველად 2014 წელს ჩატარდა. იგი მიზნად ისახავდა ქართული ბიზნესის წარმომადგენლებისათვის გარემოსდაცვითი და სოციალური პასუხისმგებლობის ფარგლებში მოქმედების ხელშეწყობას, მეწარმეთა მოტივაციის ამაღლებას, ბიზნესის იმ წარმომადგენელთა წახალისებას, რომლებიც მოქმედებენ გარემოსდაცვითი და სოციალური პასუხისმგებლობის ფარგლებში, აგრეთვე, მრეწველობის სფეროს წარმომადგენლების მიერ საუკეთესო პრაქტიკის დანერგვის ხელშეწყობას. კონკურსის ფარგლებში გამოვლინდნენ გამარჯვებული კომპანიები შემდეგი ნომინაციების მიხედვით: წლის „მწვანე ბიზნესი“ (ყველაზე ინოვაციური, ამბიციური და ეფექტური ინიციატივისთვის, რომელიც მიმართულია გარემოს დაცვისა და მოქნილი ბიზნეს-პრაქტიკის დანერგვისაკენ), მწვანე პროდუქტი/სერვისი (მაღალი მდგრადობის პროდუქტის ან მომსახურებისათვის, რომელსაც მოაქვს შესამჩნევი და გაზომვადი გარემოსდაცვითი ან/და ეკონომიკური სარგებელი), **მწვანე პრაქტიკა** (ორგანიზაცია, რომელიც ნერგავს "მწვანე" შიდა პოლიტიკას, რომელსაც მნიშვნელოვანი სარგებელი მოაქვს კომპანიისა თუ დასაქმებულებისათვის), **მწვანე შენობა** (კომპანია, რომელიც, გარდა მშენებლობისა, ქმნის ინტერიერის, ლანდშაფტის თუ სხვადასხვა „მწვანე“ სისტემებს (მექანიკური, ელექტრო, განახლებადი ენერჯის და სხვა)), **მდგრადი ხედვა** (პრობლემისა და მისი გადაჭრის გზების კრეატიული და ინოვაციური ხედვა სხვა კომპანიებისათვის რეკომენდაციის გასაწევად ან კომპანიის შიდა მიზნის მიღწევისათვის), **მწვანე ტექნოლოგია**

(საინფორმაციო ან საწარმოო „მწვანე“ ტექნოლოგია ან პროდუქტი), **მწვანე კამპანია** (ორგანიზაცია, რომელიც საქმიანობს გარემოსდაცვითი განათლებისა და ცნობიერების ამაღლების კუთხით როგორც ვიწრო წრეების, ისე ფართო აუდიტორიისათვის), **მწვანე მობილობა** („მწვანე“ ტრანსპორტის, ლოჯისტიკის, საზოგადოებრივი ტრანსპორტის სისტემების განვითარებაში შეტანილი წვლილისათვის).

ამჟამად საქართველოს მწვანე მშენებლოს საბჭომ მეორედ გამოაცხადა კონკურსი მწვანე მშენებლობის ჯილდოს მოსაპოვებლად. იგი მიენიჭებათ ისეთ კომპანიებსა და პროფესიონალებს, რომლებიც მდგრადი პროექტირების, მშენებლობის და/ან შენობათა ოპერირების და სტრუქტურების განხორციელების ნათელ დემონსტრირებას ახდენენ. დაჯილდოების საბოლოო მიზანია დაეხმაროს სამშენებლო სექტორსკარგი გარემოსდაცვითი პრაქტიკის დანერგვაში. როგორც ასეთი, მწვანე მშენებლობის დაჯილდოება ახდენს ისეთი ორგანიზაციების იდენტიფიცირებას, აღიარებასა და ხაზგასმას, რომლებიც ინოვაციური და გამორჩეული მდგრადი სამშენებლო პრინციპებითა და პრაქტიკით სარგებლობენ. დაჯილდოების მიზანია მდგრად განვითარებაში სამშენებლო სექტორის როლის გათვინცივების უზრუნველყოფა;

„მწვანე შენობების“ იდენტიფიცირების მკვეთრი ნიშნების არსებობის მიუხედავად შენობების „სიმწვანის“ ხარისხის შეფასება საკმაოდ რთული საქმეა და მოითხოვს შეფასების სპეციფიკური რეიტინგული სისტემის არსებობას. „მწვანე შენობების“ შექმნისათვის აუცილებელი სამშენებლო სტანდარტების შემუშავება. მშენებლობაში „მწვანე შენობების“ პრაქტიკის დანერგვა, უცხოური გამოცდილების გათვალისწინებით ზრდის მშენებლობის ხარჯებს სავარაუდოდ 1%-დან 5%-მდე, თუმცა ამ დროს მნიშვნელოვნად მცირდება შენობების ექსპლუატაციის ხარჯები. შენობის ექსპლუატაციისათვის საჭირო დანახარჯების შემცირება ხდება ენერჯო რესურსების მნიშვნელოვანი ეკონომიის ხარჯზე, რაც ზრდის კომპანიის შემოსავლებს და ხელს უწყობს ეკო ბალანსის შენარჩუნებას.

სამშენებლო ბიზნესის „სიმწვანე“ ერთი შეხედვით მხოლოდ სარეკლამო აბრეგებში გამოსახული სლოგანებით გამოიხატება. რეალური „სიმწვანის“ შესწავლა კი გრძელვადიანი პერსპექტივაა, რადგანაც ბინების „ენერგოეფექტურობის“ ტენდენცია შედერებით თანამედროვე საკითხია. იმისათვის, რომ წახალისდეს მწვანე მშენებლობების განვითარება და მათი სერტიფიცირება, საჭიროა გადაიდგას შემდეგი ნაბიჯები: საბჭოს ან მისი მსგავსი სტრუქტურის შემქმნა, არსებულ სარეიტინგო ორგანიზაციებთან კავშირების დამყარების მიზნით (ევროპასა თუ აშშ-ში მოქმედ ორგანიზაციებთან; შენობების შეფასებისა და სერტიფიცირების საკითხებზე ტრენინგის ჩატარება და არსებული სტანდარტების თარგმნა ქართულ ენაზე; შენობების სერტიფიცირების საკითხებში შენობების მფლობელებისთვის და დეველოპერებისთვის ტექნიკური და საკონსულტაციო სახის დახმარების გაწევა და ენერგო დაზოგვით ღონისძიებებში ინვესტირებისთვის საჭირო ფინანსების მოძიებაში დახმარება; სემინარების, ტრენინგების და კონსულტაციების ჩატარება გადაწყვეტილებების მიმღებებთან საქართველოს მთავრობასა და მუნიციპალიტეტებში; საქართველოს მთავრობისთვის, შესაბამისი სააგენტოებისთვის და ინსტიტუტებისთვის მარეგულირებელი ინიციატივების ინდენტიფიცირებასა და მიღებაში დახმარება გაწევა, რაც ხელს შეუწყობს მწვანე შენობებისთვის დარაიონების/დაშვებადობის პროცესს; ენერგო ეფექტური ღონისძიებები საქართველოს მუნიციპალიტეტებისთვის კომპონენტის ფარგლებში დაკრედიტების განვითარების მექანიზმში (DCA/ Development Credit Authority) მონაწილე კრედიტორთან (ბთან) კოორდინაცია და მათი დარწმუნება, რომ მათ სხვა სახის ფინანსურ პროდუქტების გარდა გასცენ ენერგო ეფექტური კრედიტები. სხვა; დაკრედიტების პროდუქტების განვითარებაში დახმარება, რომლებიც იყენებენ სერტიფიცირების სისტემას

გარდა ზემოაღნიშნულისა, აგრეთვე, აუცილებელია, რომ სივრცითი მოწყობის კანონში დამატებით გაკეთდეს თავი “მწვანე შენობები” –

რომელიც შეეხება მინიმალურ სახელმწიფო რეგულაციებზე უკეთესი ეკოლოგიური და ენერგეტიკული მახასიათებლების მქონე შენობების ნებაყოფლობით აშენება/მოვლა-პატრონობა და სახელმწიფოს მიერ მის წახალისებას.

სასურველია, მსოფლიოში აპრობირებული სიმწვანის შეფასების რეიტინგული სისტემების მიხედვით შემუშავდეს საქართველოზე მორგებული მოდელი, რომლის მიხედვითაც მოხდება შენობების სერთიფიცირება.

მნიშვნელობანია, რომ შესაბამისი კანონმდებლობის არსებობასთან ერთად მოხდეს საზოგადოების ცნობიერების ამაღლება. ხალხს უჭირს ფული გადაიხადოს გრძელვადიან პერპექტივაში. ენერგოეფექტურობა არ ნიშნავს, გამორთო ნათურა, რომელიც არ გჭირდება. ის მთელი რიგი აქტივობების განხორციელებას გულისმობს, რაც საბოლოოდ მათი ფინანსების, ენერგორესურსების დაზოგვას და გარემოს დაცვას გამოიწვევს. მოსახლეობამ თვალნათლივ უნდა დაინახოს ენერგო ეფექტური სტანდარტების ეკონომიკური სარგებელი, უფრო მეტად ხელმისაწვდომი ენერგია და მეტი კონფორტი.

#### **თავი 4. საქართველოში შენობების სექტორისთვის ეროვნული შემარბილებელი ღონისძიებების (NAMA) ანალიზი მათი ენერგოეფექტური რეაბილიტაციის უზრუნველსაყოფად**

##### **4.1. მიმდინარე სიტუაცია**

შენობების სექტორის ემისიები საქართველოს ენერგეტიკის სექტორის 22,3%-ს შეადგენს და ენერგიისა და ემისიების დაზოგვის ღონისძიებების კუთხით, წარსულში მშენებლობის დაბალი ხარისხიდან გამომდინარე, მნიშვნელოვანი პოტენციალის მატარებელია. NAMA ორიენტირებულია არსებული შენობების განახლებაზე ენერგოეფექტურობის უზრუნველსაყოფად, გამომდინარე იქიდან, რომ შენობების წილი ემისიების საერთო მოცულობაში ყველაზე დიდია. შენობების ენერგოეფექტურობის გაუმჯობესება დადებით ზეგავლენას

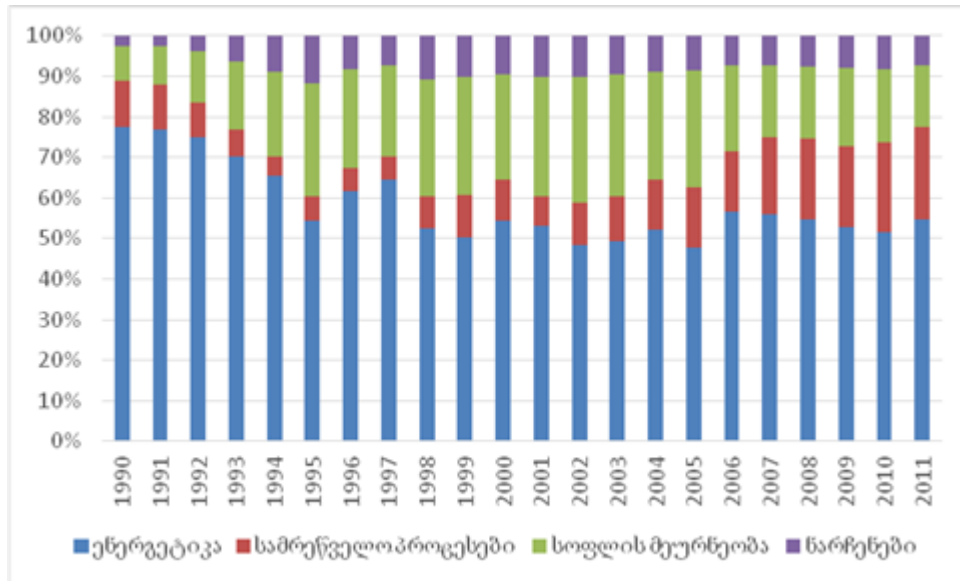
მოახდენს აგრეთვე ეკონომიკური, ჯანმრთელობის და გარემოს დაცვის თვალსაზრისით.

NAMA წარმოადგენს საქართველოს ხელისუფლების (ეროვნული და ადგილობრივი) აქტივობის ნაწილს, რომელიც ეყრდნობა დაბალემისიებიანი განვითარების სტრატეგიასა (LEDS) და ეროვნული გადაწყვეტილების წვლილს (INDC) შენობების სექტორის ტრანსფორმაციის უზრუნველსაყოფად. საქართველო - ევროკავშირის ასოცირების შესახებ შეთანხმების მიღება და ენერგეტიკულ საზოგადოებაში დაგეგმილი გაწვევრიანება ავალდებულებს საქართველოს აიღოს მეტი პასუხისმგებლობა შემარბილებელი აქტივობებთან, ენერგოეფექტურობის ხელშეწყობასთან და ენერჯის მიწოდების შიდა ბაზრის რესტრუქტურისა და რეგულირების დაკავშირებით რეგიონში. პასუხისმგებლობა ხელისუფლების შიგნით ახალი შენობების ფარგლებში გამოკვეთილია, თუმცა სახეზეა სარემონტო სამუშაოებთან დაკავშირებული პასუხისმგებლობის და რეგულაციების ნაკლებობა. NAMA (NAMA 1) ითვალისწინებს აღნიშნულ ბარიერებსა და ადმინისტრაციული სტრუქტურების სისუსტეს და ორიენტაციას იღებს საზოგადოებრივ შენობებზე. NAMA-ს წინადადება მოიცავს მთლიანი შენობის აღდგენას, რომელიც, რა თქმა უნდა, უკავშირდება უფრო მეტ დანახარჯებს, ვიდრე გამაუმჯობესებელი სამუშაოების განხორციელება, როგორცაა, მაგალითად ფანჯრების შეცვლა ან დათბუნება, თუმცა ბევრად მნიშვნელოვანი ეკონომიკური და სოციალური სარგებლის მომტანია.

NAMA 1-ს ფარგლებში 2 ძირითადი ფაზა მოიაზრება. პირველი ფაზა წარმოადგენს მზაობის პროგრამას, რომელიც მოიცავს საქართველოს ხელისუფლებისა და მუნიციპალიტეტების კომპეტენციების განვითარებას შენობების ენერგოეფექტური რეაბილიტაციის პროგრამების დაგეგმვისა და დანერგვის კუთხით. მზაობის პროგრამა შედგება რამდენიმე კომპონენტისგან, რომელთა განხორციელებაც შესაძლებელია ტექნიკური მხარდაჭერის პირობებში:

- შენობა-ნაგებობების ფონდის სათანადო აღწერა, რაც მოიცავს ენერგოაუდიტებსა და პრიორიტეტული აქტივობების განსაზღვრას რეაბილიტაციის ფარგლებში;
- კომპეტენციების განვითარება ტექნიკური დავალების დაწერისა და შენობების ენერგოეფექტური რეაბილიტაციის უზრუნველსაყოფად გამოცხადებული ტენდერების შეფასების მიმართულებით და ხელშეკრულებების გაფორმება;
- კომპეტენციების განვითარება ტექნიკური დავალების დაწერის კუთხით ენერგოეფექტურობის ზრდის შესახებ ხელშეკრულებების გასაფორმებლად (Energy Performance Contracting – EPC) აღნიშნულ ტექნიკური დავალებაზე რეაგირების შეფასება და ხელშეკრულებების გაფორმება;
- გრძელვადიანი პროგრამების მომზადება სხვადასხვა ტიპის შენობების ენერგოეფექტური რეაბილიტაციის უზრუნველსაყოფად;
- ენერგოეფექტურობის ზრდის შესახებ ხელშეკრულებების გაფორმების პროცესის დაფინანსების/მართვის კომპეტენციების განვითარება, როგორც მუნიციპალიტეტების, ისე ცენტრალური ხელისუფლების წარმომადგენლებისთვის;
- კომპეტენციების განვითარება სარეაბილიტაციო პროგრამებისა და ენერგოეფექტურობის ზრდის შესახებ ხელშეკრულებების გაფორმების პროცესის მონიტორინგის, ანგარიშგებისა და შემოწმების მიმართულებით.

NAMA1-ს აღნიშნული ფაზის ტექნიკური მხარდაჭერა მოითხოვს ფინანსურ რესურსს 137 000 ევროს ოდენობით და მოიცავს რეაბილიტაციის ჯგუფის ჩამოყალიბებას და გარე აუდიტების მოსამძიებელ ტენდერს საინფორმაციო-საკომუნიკაციო კომპონენტის დასანერგად. გარდა ამისა, ხელისუფლებას და მუნიციპალიტეტებს დასჭირდებათ გრძელვადიანი სესხი 18 მლნ ევროს ოდენობით რეაბილიტაციის პროცესების ენერგოეფექტურობის სტანდარტებთან შესაბამისობის მისაღწევად.



ნახ.23.სექტორული ემისიების წილი ემისიების საერთო რაოდენობაში საქართველოში LULUCF-ს გარეშე, 1990-2011; TNC 2015

ნახ.23-ზე წარმოდგენილია სექტორული ემისიების წილი ემისიების საერთო რაოდენობაში. გაეროს კლიმატის ცვლილების ჩარჩო კონვენციის (UNFCCC) ფარგლებში საქართველო განასხვავებს ენერჯეტიკის, სამრეწველო პროცესების, სოფლის მეურნეობის და ნარჩენების სექტორებს. სექტორი - მიწათსარგებლობა, ცვლილებები მიწათსარგებლობაში და სატყეო მეურნეობა (LULUCF) გამოირიცხა. ენერჯეტიკის სექტორის წილი 2011 წლის ემისიების საერთო მოცულობაში 54.7% შეადგენს (LULUCF-ს გარეშე) [49].

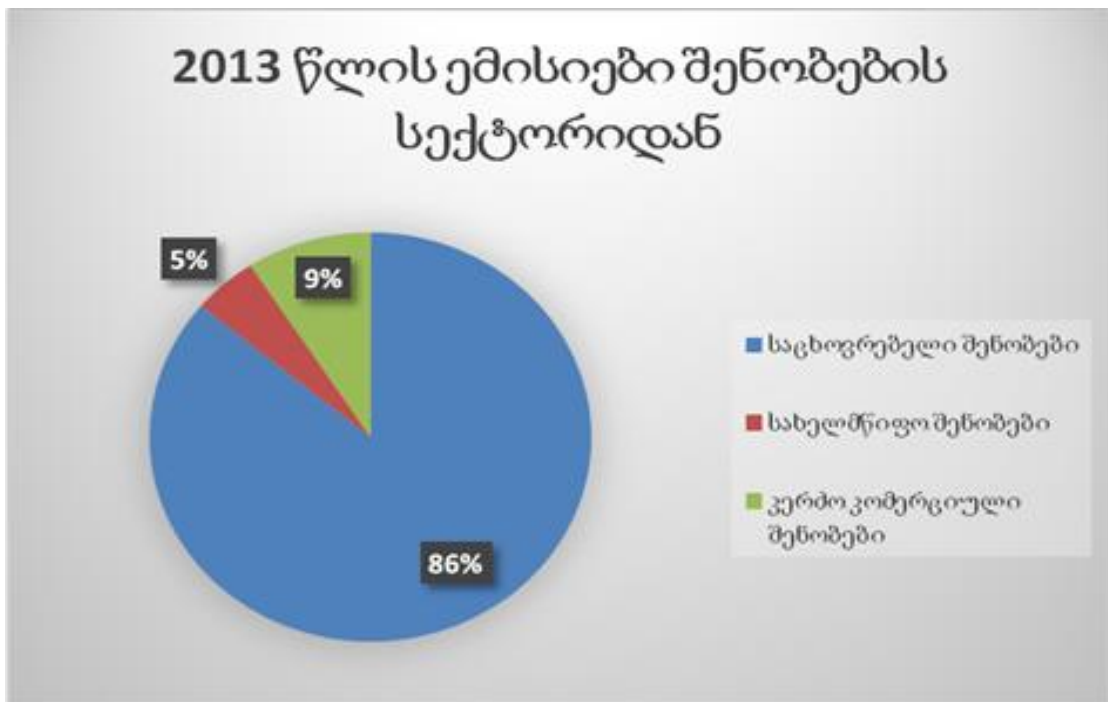
თავისი წილით სამშენებლო სექტორი იკავებს მეორე ადგილს სათბურის გაზების ემისიების საერთო რაოდენობაში, საქართველოს ენერჯეტიკის სექტორის მასშტაბით (22.3%) სატრანსპორტო სექტორის შემდეგ. შესაბამისად, სამშენებლო სექტორი წარმოადგენს ერთ-ერთ პრიორიტეტულ სფეროს ქვეყნისთვის შემარბილებელი ღონისძიებების გატარების მიმართულებით.

#### 4.2. CO<sub>2</sub>-ის ემისიები საქართველოს შენობების სექტორში

2013 წელს სათბურის გაზების ემისიების რაოდენობამ საქართველოს შენობების სექტორიდან 2,398 ktCO<sub>2</sub> შეადგინა. აქედან 74% უკავშირდებოდა



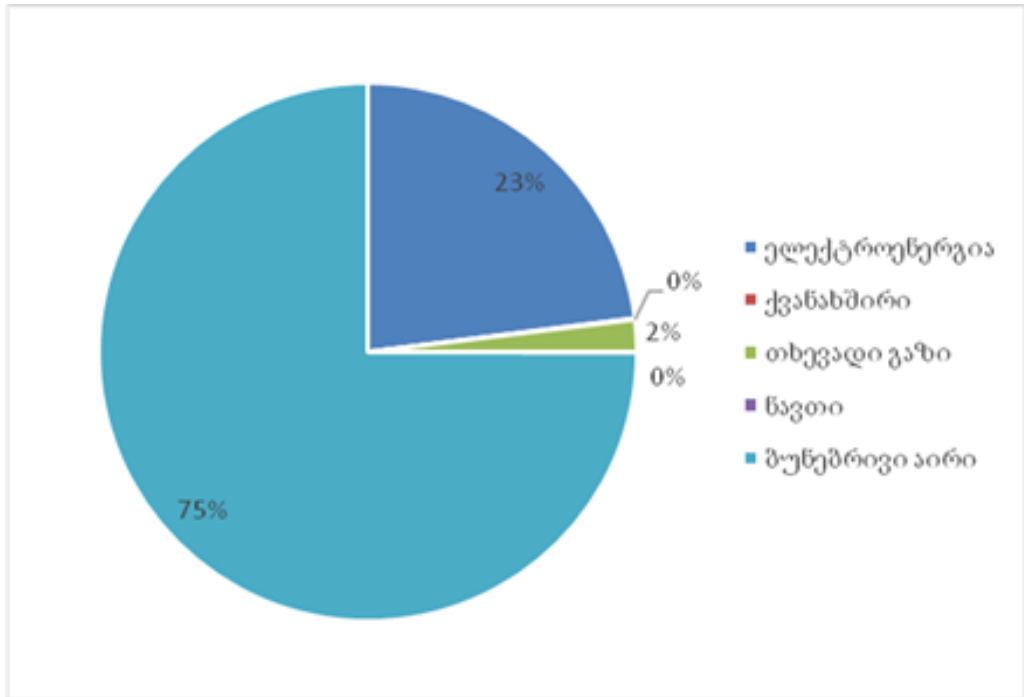
პირდაპირ ემისიებს წიაღისეული საწვავის, ხოლო დანარჩენი 26% არაპირდაპირ ემისიებს ელექტროენერჯის გამოყენების შედეგად. შენობების სექტორის ჭრილში სათბურის გაზების ემისიების 86% საცხოვრებელ შენობებზე, 5% - სახელმწიფოს საკუთრებაში არსებულ და საზოგადოებრივ ნაგებობებზე, ხოლო დანარჩენი 9% კერძო, კომერციულ შენობებზე მოდიოდა, როგორც ეს ნაჩვენებია ნახაზზე 24-ზე



ნახ.24. ემისიების გადანაწილება შენობების სექტორში TNC 2015.

ნახ.25-ზე ნაჩვენებია ემისიების ჩაშლა საწვავის ტიპის მიხედვით, საცხოვრებელ სექტორში:

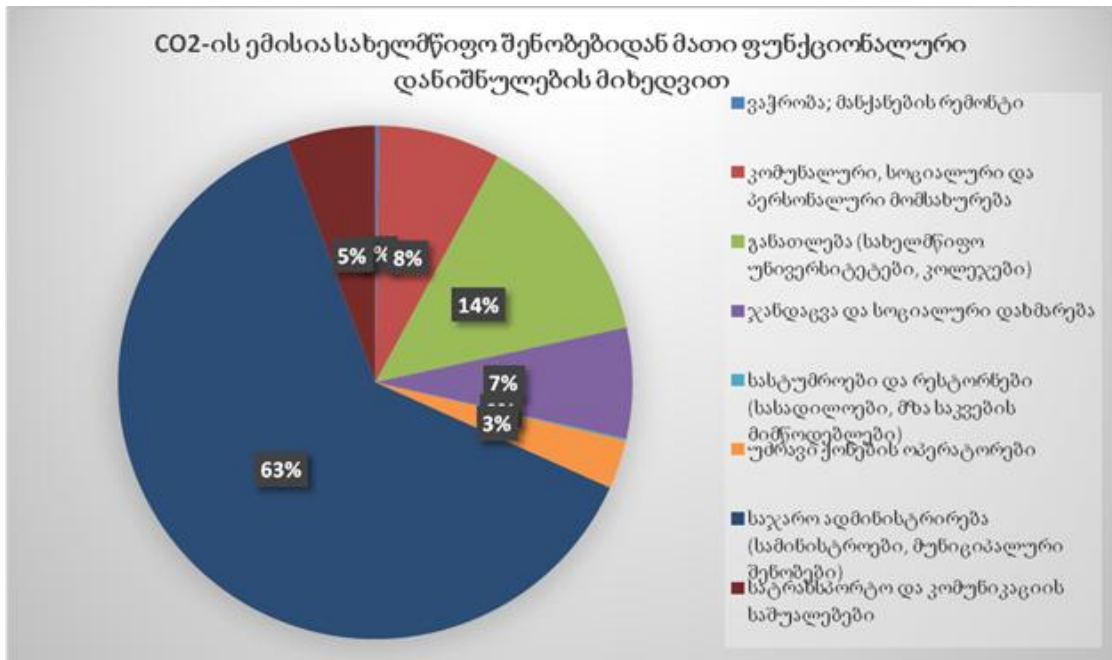
გათბობისა და ცხელწყალმომარაგების უზრუნველსაყოფად გამოყენებულ ბუნებრივ აირთან და შემასთან ერთად, წიაღისეული საწვავის მოხმარების შემცირება შესაძლებელია ენერგოეფექტური ღონისძიებების და, მცირე მასშტაბებით განახლებადი ენერჯის გამოყენებით. ამასთან, ენერჯის მოხმარების ზრდის ხელშემწყობ ფაქტორებად ეკონომიკური განვითარება და შემოსავლების ზრდა მოიაზრება. ზოგადად იმ ქალაქებში, საქართველოში, სადაც ყველაზე მაღალია შემოსავლებია დაფიქსირებული, ენერჯის მოხმარების მაჩვენებელი ერთ სულ მოსახლეზე ყველაზე დიდია.



ნახ.25. CO<sub>2</sub> ემისიები საცხოვრებელი შენობებიდან

საქართველოს კომერციული შენობების სექტორი მოიცავს სახელმწიფო საკუთრებაში არსებულ და კერძო შენობა-ნაგებობებს. სახელმწიფო შენობები, თავის მხრივ, იყოფა შემდეგ კატეგორიებად:

- განათლება (სახელმწიფო უნივერსიტეტები, კოლეჯები)
- ჯანდაცვა და სოციალური დახმარება (ჯანმრთელობის ეროვნული ცენტრები, საავადმყოფოები და დისპანსერები და ა. შ.)
- საჯარო ადმინისტრირება (სამინისტროები, მუნიციპალური შენობები, სახელმწიფო უწყებები, რესურს ცენტრები, მათ შორის სკოლები)
- კომერცია; მანქანების შეკეთება და შიდა პროდუქტები
- კომუნალური, სოციალური და პერსონალური მომსახურება
- სასტუმროები და რესტორნები
- უძრავი ქონების ოპერაციები
- ტრანსპორტი და კომუნიკაცია



ნახ.26. CO<sub>2</sub> ემისიები სახელმწიფო საკუთრებაში არსებული შენობებიდან

ნახ.26-ის მიხედვით, ემისიების უმეტესი ნაწილი (63%) საჯარო ადმინისტრირების შენობებიდან მოდის, როგორცაა სამინისტროები, მუნიციპალური შენობები, სახელმწიფო უწყებები, სკოლები და ა. შ. სიდიდით მეორე ჯგუფს ქმნის სხვა საგანმანათლებლო შენობები, როგორებიცაა უნივერსიტეტები და კოლეჯები (14%), შემდეგია კომუნალური, სოციალური და პერსონალური მომსახურებები (8%) და ჯანდაცვის და სოციალური დახმარების შენობები (7%). განათლებისა და ჯანდაცვის წილი საზოგადოებრივი შენობების სექტორის ემისიების 83%-ს შეადგენს, რაც საქართველოს შენობების სექტორის საერთო ემისიების 4%-ა.

### 4.3. შენობების ფონდი საქართველოში

არსებული შენობების ფონდი საქართველოში საკმაოდ მრავალფეროვანია, კონსტრუქციის ტიპებისა და ფუნქციების თვალსაზრისით და მოიცავს მეოცე საუკუნის საბჭოთა ეპოქის და აგრეთვე შემდეგი პერიოდის შენობებს. ვინაიდან მოსახლეობის 53% ცხოვრობს ურბანულ რეგიონებში, ხოლო 47% სოფლის ტიპის დასახლებებში, განსაკუთრებული მრავალფეროვნებით საცხოვრებელი შენობები გამოირჩევა. შენობების ფონდის სრული აღწერა ჯერ-ჯერობით არ

მოიპოვება. თუმცა, ქალაქის მასშტაბით გარკვეული ინფორმაციებისა და მონაცემების მოძიება მოხერხდა. ამ ნაწილში წარმოდგენილი აღწერა ძირითადად ეყრდნობა 15 ქალაქში [50,51] (მათ შორის, საქართველოს 6 დიდ ქალაქსა (თბილისი, ქუთაისი, ბათუმი, რუსთავი, ფოთი და გორი) და 4 შედარებით პატარა ქალაქში (ზუგდიდი, თელავი, ახალციხე და ზესტაფონი) ჩატარებულ გამოკითხვას. ამ ქალაქებიდან 5 განიხილება მუნიციპალიტეტად, ესენია: გორი, ზუგდიდი, თელავი, ახალციხე და ზესტაფონი. სულ გამოკითხულთა რიცხვი 2, 459, 000 ადამიანს შეადგენს, ანუ საქართველოს მოსახლეობის 55%-ს.

#### 4.3.1. საცხოვრებელი შენობები

საქართველოს საცხოვრებელი შენობების წილი, როგორც ემისიების, ისე ენერჯის მოხმარების კუთხით, ყველაზე დიდია შენობების სექტორში. საცხოვრებელი შენობების დაჯგუფების სხვადასხვა საშუალება არსებობს, აქ დაჯგუფება გაკეთებულია პირველ რიგში მფლობელობის სტრუქტურის, ხოლო შემდეგ წლოვანების და ადგილმდებარეობის მიხედვით (ძირითადად კლიმატური ზონა), ვინაიდან აღნიშნული მახასიათებლები აუცილებელია არსებული შენობების ფონდის ენერგოეფექტურობის გასაგებად და შემდგომ, ენერჯის დაზოგვის პოტენციალის განსასაზღვრად.

მფლობელობის სტრუქტურის მიხედვით განასხვავებენ 4 ძირითად ტიპს. მიუხედავად ძალიან დიდი მსგავსებისა, არსებობს მცირედი, თუმცა მნიშვნელოვანი განსხვავებები, რომელთა გათვალისწინებაც აუცილებელია ენერგოეფექტურობის ფართომასშტაბიანი დანერგვისა და სერიოზული სარეაბილიტაციო სამუშაოების განხორციელებისას საცხოვრებელი შენობების სექტორში.

**კორპუსები საერთო ფართით.** საერთო სარგებლობის ფართების (მათ შორის შესასვლელების, კიბის თავი და ბოლო, რომელსაც ასევე სჭირდება განათება და გათბობა, სახურავები, ლიფტები და ა. შ.) ექსპლუატაციისთვის მუნიციპალიტეტებს ძირითადად თანადაფინანსების პროგრამების

შემოთავაზება შეუძლიათ, რომლიც ფარგლებშიც არ არის გათვალისწინებული ენერგოეფექტური ღონისძიებების, თუ მნიშვნელოვანი სარეაბილიტაციო აქტივობების განხორციელება. ასეთი კორპუსების მობინადრეები ძირითადად საკუთარი ბინების მფლობელებს წარმოადგენენ და ორგანიზებულნი არიან ამხანაგობების ასოციაციებში მაცხოვრებელთა ინტერესების გასატარებლად. თუმცა, ხშირად ამ ასოციაციებში მონაწილეობის მაჩვენებელი დაბალია და ამჟამად არ აქვთ იურიდიული სტატუსი.

ე. წ. „სოციალური სახლები“ აშენებულია ადგილობრივი ხელისუფლების მიერ კრიტიკულად დაბალი შემოსავლების მქონე ოჯახების, ეკომიგრანტებისა და იძულებით გადაადგილებულ პირთათვის. შენობების პროექტირება განხორციელდა მუნიციპალური განვითარების ფონდის, ხოლო პროექტის დანერგვა საქართველოს რეგიონული განვითარებისა და ინფრასტრუქტურის სამინისტროს მიერ. ეს შენობები ამჟამად ეკუთვნის მუნიციპალიტეტს, ან მუნიციპალური განვითარების ფონდს, მაგრამ გარკვეული პერიოდის შემდეგ მაცხოვრებლებს ექნებათ შესაძლებლობა იყიდონ საკუთარი ბინა მნიშვნელოვნად შემსუბუქებული/შეღავათიანი პირობებით. ზოგიერთ შემთხვევაში (განსაკუთრებით იძულებით გადაადგილებული პირებისათვის) სახელმწიფო უსასყიდლოდ გადასცემს ბინადრებს საცხოვრებელი ფართს.

ისტორიული საცხოვრებელი შენობები ძირითადად დიდ ქალაქებში გვხვდება. ეს 1-3 სართულიანი ნაგებობები კერძო საკუთრებაშია, თუმცა მფლობელებს არ აქვთ უფლება მნიშვნელოვანი ცვლილებები შეიტანონ რეაბილიტაციის კუთხით, განსაკუთრებით იზღუდება შენობის ფასადის სარეკონსტრუქციო ოპერაციები. სარემონტო სამუშაოების, თუ კარე კედლის თბოიზოლაციის განსახორციელებლად სპეციალური ნებართვაა საჭირო მუნიციპალიტეტებიდან. ისტორიული შენობების უმეტესობა აშენებულია საბჭოთა პერიოდამდე და მიუხედავად იმისა რომ მათი ენერგოეფექტურობის მახასიათებლები შედარებით მაღალია,

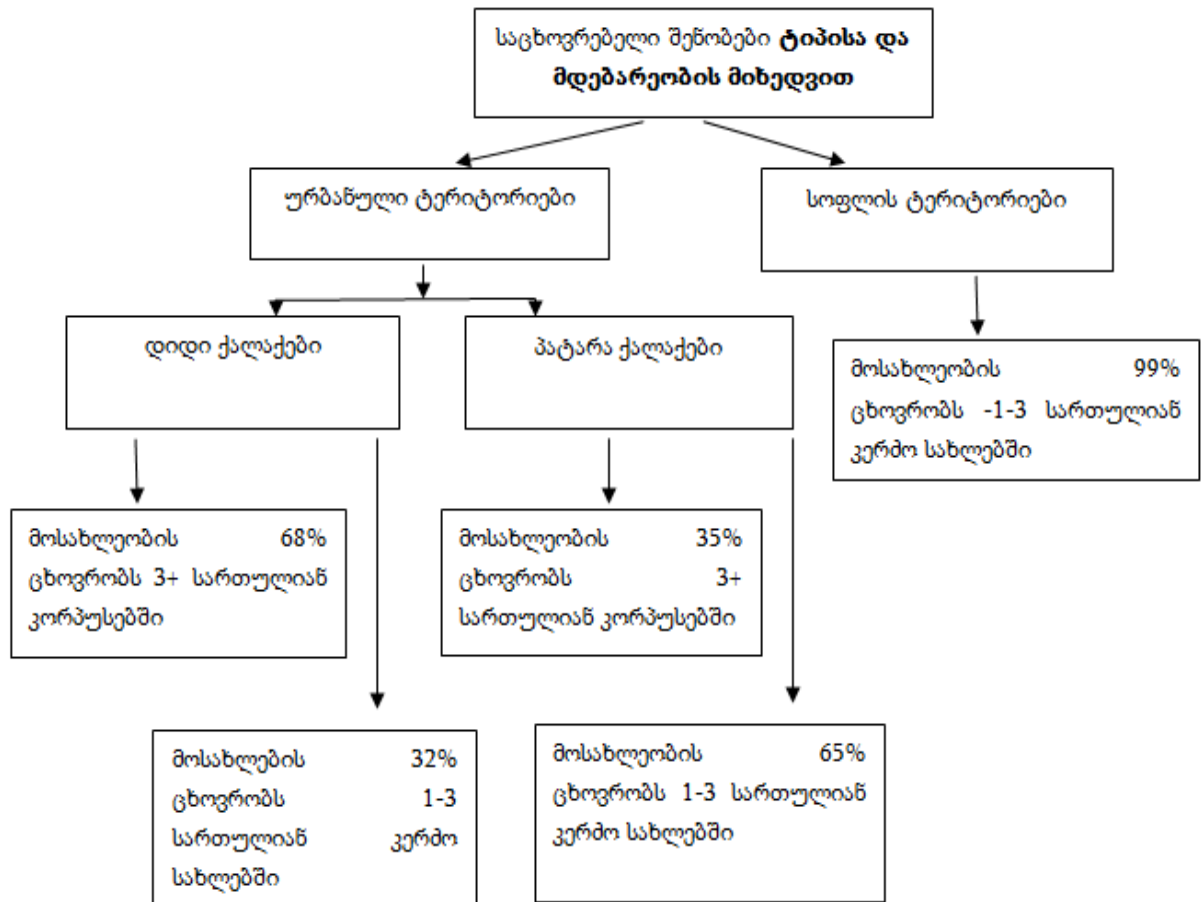
განსაკუთრებით კედლის თბოიზოლაციის კუთხით, ამ შენობების უმეტესობა საკმაოდ დაზიანებულია და მათი არაეფექტურობა დაზიანებული მასალიდან გამომდინარეობს.

ენერგეტიკის მდგრადი განვითარების სამოქმედო გეგმების (SEAP) მომზადებისას ჩატარებულმა ენერგოაუდიტებმა ცხადყო, რომ 1-2 სართულიან კერძო სახლებს ენერჯის დაზოგვის ყველაზე დიდი პოტენციალი გააჩნიათ, სრულად გათბობის პირობებში. ასეთი შენობები ძირითადად სოფლის ტიპის დასახლებებსა და პატარა ქალაქებშია. მიუხედავად ყველაფრისა, ამ ეტაპზე გაურკვეველია, თუ როგორ მოახერხებს სახელმწიფო პოტენციურად დაზოგილი ენერჯის გამოყენებას.

ნახ.27-ზე ნაჩვენებია შენობების ტიპები და მათი განაწილება მთელი ქვეყნის მასშტაბით. როგორც აღვნიშნეთ, შენობების დაჯგუფების უზრუნველსაყოფად, ენერგოეფექტურობის თვალსაზრისით ორი ძირითადი პარამეტრია გამოყენებული - წლოვანება (აშენების წლის მიხედვით) და კლიმატური ზონა (შენობის ადგილმდებარეობის მიხედვით).

იმის გათვალისწინებით, რომ მთელს მსოფლიოში მშენებლობის სტანდარტები სხვადასხვა პერიოდში განსხვავდებოდა ერთმანეთისაგან, შენობების ენერგოეფექტურობაც სხვადასხვაა მათი ასაკიდან გამომდინარე. ამ მიმართულებით განსაკუთრებით აღსანიშნავია ისეთი ქვეყნები, სადაც სარეაბილიტაციო სამუშაოები იშვიათად ხორციელდებოდა და ძირითადად ესთეტიკური დატვირთვით და არა ენერგოეფექტურობის გაუმჯობესებით ხასიათდებოდა.

1920-დან 2000 წლამდე აშენებული ნაგებობები საქართველოში განსაკუთრებით საინტერესოა, ვინაიდან ისინი საბჭოთა პერიოდის სტანდარტებს შეესაბამება. საბჭოთა კავშირის ნგრევის შემდეგაც მშენებლობის ეს სტანდარტი აქტიურად გამოიყენებოდა. ამ შენობების დაახლოებით 10-15% ძალიან დაზიანებულია და უკვე დანგრევის პირასაა მისული.



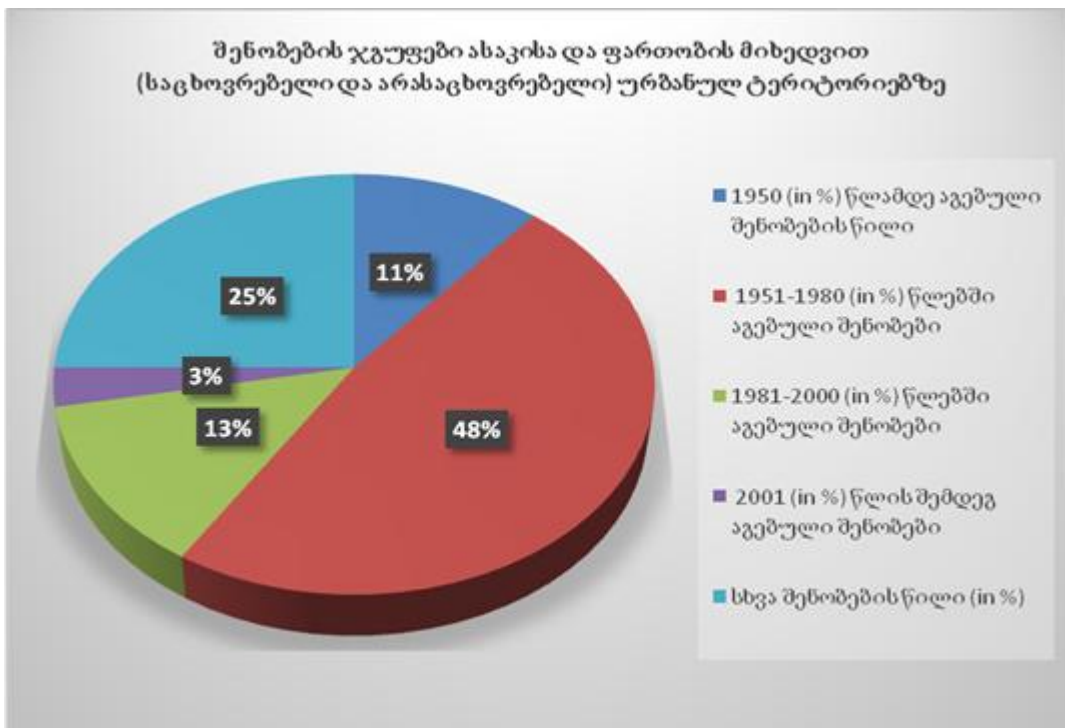
ნახ.27. საცხოვრებელი შენობების ტიპები საქართველოს ქალაქებში და სოფლად

დაბალემისიებიანი განვითარების სტრატეგიების შესაძლებლობათა გაძლიერების (EC-LEDS) გამოკითხვის ფარგლებში გამოთვლილი იქნა შენობების ასაკობრივი განაწილება მთლიანი ფართის გათვალისწინებით. შედეგები წარმოდგენილია ნახ.28-ზე.

აღსანიშნავია, რომ 2001 წლის შემდეგ აშენებული ნაგებობების წილი საკმაოდ დაბალია (3%) და შემდგომი კვლევები განსხვავებული მეთოდოლოგიით უნდა განხორციელდეს.

1951-2000 წლებში აშენებული საცხოვრებელი შენობების 70%-ზე მეტი მაღალსართულიანია (5-9 სართულიანი). მათ ძირითადად 2-5 შესასვლელი აქვთ, რომელთაგან 50% ღიაა. აღნიშნული მახასიათებელი საგრძნობლად აქვეითებს მთლიანი შენობის ენერგოეფექტურობას. მერების შეთანხმების

ხელმომწერი რამდენიმე ქალაქის შეფასებით, დაზოგვის პოტენციალი საკმაოდ მაღალია. შენობების უმეტესობა ვერ აკმაყოფილებს ენერგოეფექტურობის ძირითად სტანდარტებსაც კი, ვინაიდან ისინი აგებულია სწრაფად და დაბალფასიანი მასალებით. ამასთან, ბევრი მათგანი მოუვლელია. ღია შესასვლელები, თხელი კედლები, დაზიანებული კარკასი და ერთმაგი შემინვის ხის ფანჯრები იმ მახასიათებლების მცირე ჩამონათვალია, რასაც გამოსწორება სჭირდება.



ნახ.28. განაწილება ასაკის მიხედვით, მთლიანი ფართის გათვალისწინებით EC-LEDS პროექტის გამოკითხვის ფარგლებში

საბჭოთა პერიოდის კორპუსებთან შედარებით 1-3 სართულიანი კერძო სახლები უკეთეს მდგომარეობაშია. მათი უმრავლესობა აშენებულია მფლობელების მიერ და ხშირად უფრო მაღალ სტანდარტებს აკმაყოფილებს, მათ შორის ენერგოეფექტურობის თვალსაზრისით.

დიდ ქალაქებში არის აგრეთვე ბარაკის ტიპის შენობებიც, რომლებიც აშენებულია ძალიან დაბალი სტანდარტებით. გამომდინარე იქიდან, რომ ხშირად სოციალური სახლების აშენებაზე პასუხისმგებელი ერთეულები



მუნიციპალიტეტები არიან, აღნიშნული სეგმენტი მიმზიდველად ითვლება მწვანე შენობების და ენერგოეფექტურობის კონცეფციის თვალსაზრისით.

### **კლიმატური ზონები**

საქართველოში ორი ძირითადი კლიმატური რეგიონია. დასავლეთ საქართველო უფრო რბილი კლიმატით და ნაკლებად მკაცრი ზამთრებით გამოირჩევა, ვიდრე აღმოსავლეთი. ამ კლიმატურ ზონებში არსებული შენობების ენერგოეფექტურობის შესახებ არსებული მონაცემები მწირია. ამ ორ რეგიონსა და აგრეთვე მაღალმთიან ტერიტორიებშიც იგეგმება შემდგომი კვლევები შენობებს შორის ვარიაციების გამოსავლენად.

მაშინ, როდესაც სხვადასხვა ასაკობრივ ჯგუფებს შორის აღინიშნება საცხოვრებელი შენობების ენერგოეფექტურობის და ხარისხის ვარიაციები, ერთი წლოვანების ჯგუფში ენერგოეფექტურობის მაჩვენებლები საკმაოდ მსგავსია. აღნიშნული იძლევა შესაძლებლობას გადაწყვეტილებები მოვარგოთ შენობების უმრავლესობას, თუკი გამოინახება სხვადასხვა ასაკობრივ ჯგუფებში არსებული ბარიერების დაძლევის გზები.

მერების შეთანხმების ხელმომწერი 6 დიდი ქალაქის SEAP-ისთვის შემუშავებული შეფასებების მიხედვით, მუნიციპალური და საზოგადოებრივი შენობების ტერიტორიის წილი მხოლოდ 3%-ა, საცხოვრებელი შენობებისგან განსხვავებით, რომლის წილი 97%-ს შეადგენს. ვინაიდან ეს ქალაქები არ მოიცავენ სრულიად საქართველოს, მიღებული შედეგები განიხილება, როგორც წარმომადგენლობითი, მთლიანად ქვეყნისთვის.

#### **4.3.2. საზოგადოებრივი და სხვა არასაცხოვრებელი შენობები**

1990-ანი წლების დასაწყისში, პოსტსაბჭოთა პერიოდის დასრულებით საქართველოში სახელმწიფო ქონების სეგრეგაცია დაიწყო. პროცესი ეყრდნობოდა სახელმწიფო ქონების პრივატიზაციის შესახებ კანონს, რომელიც უზენაესი საბჭოს - საქართველოს უმაღლესი

საკანონმდებლო ორგანოს მიერ იქნა გამოცემული. 2005 წელს სახელმწიფო ქონების პრივატიზაციის და ინვენტარიზაციის ახალი ეტაპი დაიწყო. საზოგადოებრივი შენობები სახელმწიფო ქონების ჯერ კიდევ მნიშვნელოვან წილს იკავებენ და საერთო ქონების 40%-ს შეადგენენ. შენობების ფონდის ძირითადი მფლობელები არიან საქართველოს ეკონომიკისა და მდგრადი განვითარების სამინისტრო, აჭარის ავტონომიური რესპუბლიკის ფინანსთა და ეკონომიკის სამინისტრო და სხვა სამინისტროები, თვითმმართველი ქალაქები და მუნიციპალიტეტები. სულ 60 მუნიციპალიტეტი და 12 თვითმმართველი ქალაქია საქართველოში. ყველა სამინისტროს და მუნიციპალიტეტს აქვს ადმინისტრაციული სტრუქტურა, შესაბამისი ადმინისტრაციული შენობებით, რომლებიც სხვადასხვა ქონებრივი სტატუსით სარგებლობენ.

2015 წლის შემოდგომითაც არ არსებობს საზოგადოებრივი შენობების ინვენტარიზაციის შესახებ სრული მონაცემები, თუმცა საქართველოს ეკონომიკისა და მდგრადი განვითარების სამინისტრო მუშაობს ამ საკითხზე. საქართველოს შენობების ფონდის განხილვისას 2 ძირითადი ტიპის შენობაა აღსანიშნავი: შენობები მფლობელობის სტატუსით, რომლებიც რეგისტრირებულია საჯარო რეესტრში და შენობები მფლობელობის სტატუსის გარეშე. სახელმწიფოს მიერ გასაყიდი შენობების ჩამონათვალი მოიცავს ორივე ტიპის შენობებს.

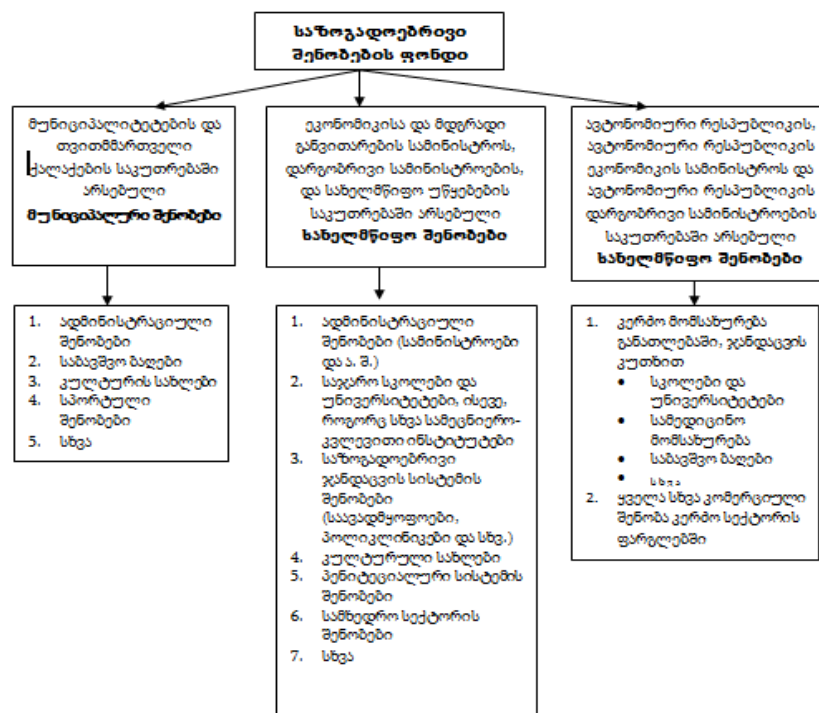
ნახ.29-ზე წარმოდგენილია მფლობელობის სტრუქტურა და საზოგადოებრივი შენობების გამოყენება. როგორც ნახაზიდან ჩანს, საქართველოს საზოგადოებრივი შენობები ნაწილდება სამ კატეგორიაში, მფლობელობის მიხედვით:

- სახელმწიფო საკუთრებაში არსებული შენობები, რომლებიც საქართველოს ეკონომიკისა და მდგრადი განვითარების სამინისტროს და სექტორული სამინისტროების მფლობელობაშია;

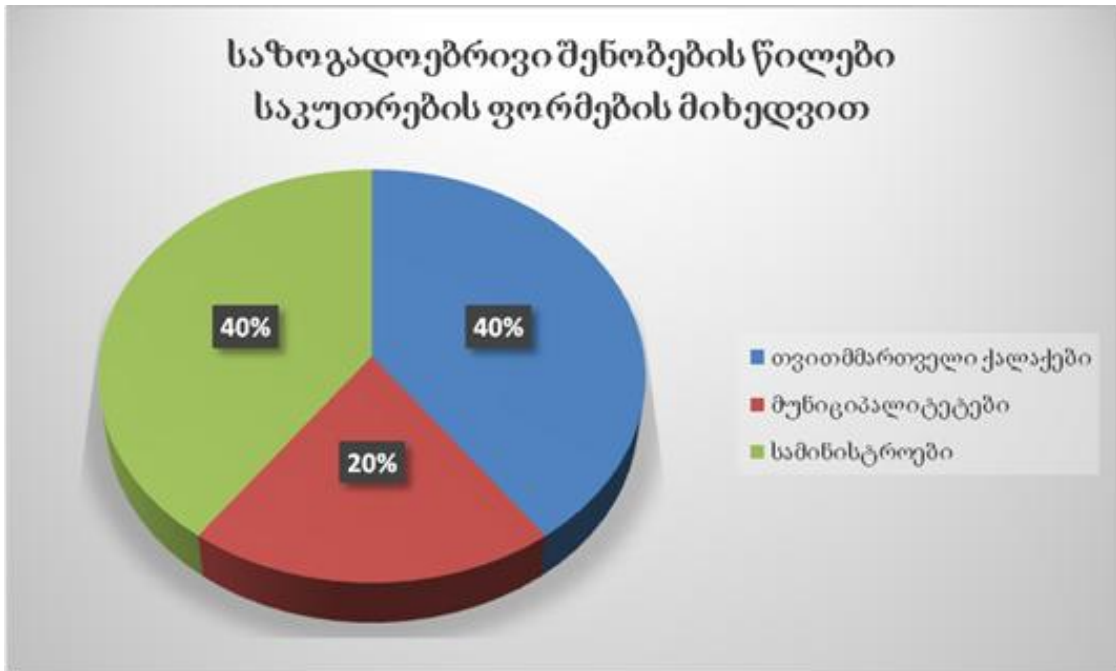
- ავტონომიური რესპუბლიკის საკუთრებაში არსებული შენობები, რომლებიც ავტონომიური რესპუბლიკის ეკონომიკის სამინისტროს და სექტორული სამინისტროების მფლობელობაშია;
- მუნიციპალიტეტების საკუთრებაში არსებული შენობები, რომლებიც მუნიციპალიტეტების და თვითმმართველი ქალაქების საკუთრებაშია.

რაც შეეხება ადმინისტრაციულ შენობებს, იგი ყველა მუნიციპალიტეტს, თვითმმართველ ქალაქს და სამინისტროს აქვს, თუმცა მათ შესახებ არსებული ინფორმაცია დაუზუსტებელია. ნახ. 30-ზე ნაჩვენებია სხვადასხვა მმართველი ორგანოს საკუთრებაში არსებული საზოგადოებრივი შენობების წილი.

სახელმწიფო საკუთრებაში არსებულ შენობებთან, ისევე როგორც სხვა ქონებასთან დაკავშირებული საკითხები რეგულირდება „სახელმწიფო ქონების შესახებ“ საქართველოს კანონით [52]. ხოლო მუნიციპალიტეტების და თვითმმართველი ქალაქების შენობებთან დაკავშირებულ საქმეებს „ადგილობრივი თვითმმართველობის კოდექსი“ აწესრიგებს.



ნახ.29. მფლობელობის სტრუქტურა და საზოგადოებრივი შენობების გამოყენება



ნახ.30. პასუხისმგებლობების განაწილება საზოგადოებრივ შენობებს შორის

დღევანდელი პოლიტიკით ხელისუფლება ცდილობს უზრუნველყოს სახელმწიფო ქონების, მათ შორის საზოგადოებრივი შენობების მაქსიმალური პრივატიზაცია და იმ შენობების მინიმუმადე დაყვანა, რომლებიც აუცილებელია სახელმწიფო ქონების პასუხისმგებლობების და ადმინისტრაციული ფუნქციების შესასრულებლად. ქვემოთ აღწერილია საქართველოში არსებული საზოგადოებრივი შენობების ტიპები.

**ადმინისტრაციული შენობები**

ადმინისტრაციული შენობების წილი საქართველოს შენობების სექტორში 1%-ა ფართობის მიხედვით. ადმინისტრაციული შენობების სამ ძირითადად ტიპს განასხვავებენ: ისტორიულ შენობებს, რომლებიც მუნიციპალიტეტების, ან სახელმწიფო მფლობელობაშია, მაგრამ სპეციალური ნებართვა სჭირდებათ სარეაბილიტაციო სამუშაოების განსახორციელებლად; საბჭოთა პერიოდის შენობებს და თანამედროვე, ძირითადად მინის შენობებს, რომლებიც 2005-2012 წლებში აშენდა და საკმაოდ ცოტაა.

### **საზოგადოებრივი განათლების შენობები (სკოლები და უნივერსიტეტები)**

საქართველოს ეკონომიკისა და მდგრადი განვითარების სამინისტრო ქვემოთ ჩამოთვლილი ყველა ტიპის სახელმწიფო საგანმანათლებლო ინსტიტუტის შენობის მფლობელია. წესით საგანმანათლებლო დაწესებულებებმა სამინისტროსთან უნდა შეათანხმონ ყველა ის აქტივობა/ინიციატივა თუ პროგრამა, რაც სახელმწიფო საგანმანათლებლო კურიკულუმებს სცილდება, მათ შორის შენობასთან, სხვა ქონებასთან, თუ ინფრასტრუქტურის მართვასთან დაკავშირებული საკითხები (მაგ.: შენობის ნაწილის გაქირავება კაფეტერიის მოსაწყობად, შენობის რეაბილიტაცია და ა. შ.).

საქართველოს განათლებისა და მეცნიერების სამინისტროს ერთ-ერთი ფუნქციაა ყველა ტიპის საგანმანათლებლო დაწესებულების იმ გადაწყვეტილებისა და ინიციატივების ზედამხედველობა, რაც მათ შენობებს, ქონებასა და ინფრასტრუქტურას ეხება. კონტროლი ხორციელდება სსიპ „საქართველოს საგანმანათლებლო და სამეცნიერო ინფრასტრუქტურის განვითარების სააგენტოს“ მიერ.

საქართველოს საგანმანათლებლო სისტემის ფარგლებში სახელმწიფო სასწავლო დაწესებულებები, მათი ფუნქციისა და მისიის შესაბამისად, 6 ძირითადად ტიპად იყოფა: საჯარო სკოლები, სკოლამდელი დაწესებულებები, მათ შორის ბაგა-ბაღები, უმაღლესი სასწავლებლები, მათ შორის უნივერსიტეტები, პროფესიული საგანმანათლებლო დაწესებულებები და სამეცნიერო-კვლევითი ინსტიტუტები.

მიუხედავად იმისა, რომ ბოლომდე გარკვეული არის, თუ ვინ იღებს საბოლოო გადაწყვეტილებას საგანმანათლებლო დაწესებულებების რეაბილიტაციის საკითხებთან დაკავშირებით (მათ შორის კაპიტალური ხარჯები), ენერგოეფექტური ღონისძიებების პირდაპირი ბენეფიციარები თავად საგანმანათლებლო დაწესებულებები იქნებიან, ვინაიდან ისინი გადასახადებს იხდიან საქართველოს ენერგეტიკისა და მდგრადი განვითარების სამინისტროს მიერ გამოყოფილი ბიუჯეტიდან.

### **საზოგადოებრივი ჯანდაცვის შენობები**

საბჭოთა კავშირის ნგრევის შემდეგ, საქართველოს ჯანდაცვის სისტემა შევიდა ახალ - შენობების უმეტესობის პრივატიზაციის ფაზაში. საბიუჯეტო შეზღუდვების დაწესების ფონზე სახელმწიფო ვეღარ უვლიდა ჯანდაცვის შენობების უმრავლესობას. დღეს, ჯანდაცვის ობიექტების დაახლოებით 95% კერძო საკუთრებაშია. აღნიშნულ დაწესებულებებს მიეკუთვნება: საავადმყოფოები, ამბულატორიული ობიექტები, აფთიაქები, ლაბორატორიები, ჯანმრთელობის დაზღვევის ობიექტები და ფარმაცევტული ქარხნები.

საზოგადოებრივი ჯანდაცვის დანარჩენი დაწესებულებები საქართველოს ეკონომიკისა და მდგრადი განვითარების სამინისტროს საკუთრებაა. მხოლოდ რამდენიმეს მფლობელია საქართველოს შრომის, ჯანმრთელობისა და სოციალური დაცვის სამინისტრო. ძირითადად ამბულატორიული ობიექტებია საზოგადოების კუთვნილება მუნიციპალიტეტის დონეზე.

თუ გადავხედავთ საზოგადოებრივი შენობების ფონდს თბილისისა და ბათუმის მაგალითზე, მუნიციპალური შენობების უმეტესობა საგანმანათლებლო და კულტურული (~80%), სამედიცინო (~10%) და სპორტული ობიექტია (~10%) (ბათუმის საკრებულო 2014, ქ. თბილისის მთავრობა 2011). ზოგიერთ ქალაქში განსხვავებები მუნიციპალურ შენობებს შორისაა, რომლებიც მოიცავს მხოლოდ ადმინისტრაციულ ნაგებობებს, მათ შორის ბაგა-ბაღებს და სხვა არასაცხოვრებელ შენობებს - სპორტულ, ხელოვნების სკოლებს, კლინიკებს, სასტუმროებს და რესტორნებს. მუნიციპალური შენობების უმეტესობა თბილისში აგებულია საბჭოთა პერიოდში და მათი დიზაინი არ ითვალისწინებს ენერგოეფექტური ღონისძიებების გატარებას. მაშინ, როდესაც შენობების უმეტესობაში განხორციელდა გარკვეული სარეაბილიტაციო სამუშაოები, რიგ შემთხვევებში ორმაგი შემინვა ღონისძიება ერთადერთია, რაც შეიძლება გაკეთდეს ენერგოეფექტურობის მიღწევის კუთხით. მუნიციპალური

შენობები მიმზიდველი კატეგორიაა ენერგოეფექტური ღონისძიებების დასაწარმოებლად და, განსაკუთრებით, თბოიზოლაციის გასაუმჯობესებლად. დიდი ზომის ობიექტებიც, როგორცაა სკოლები, კლინიკები, სასტუმროები და რესტორნები გამოირჩევიან დაზოგვის პოტენციალით, ფართობის და წყლის გათბობის თუ ელექტრო მოწყობილობების კუთხით, რომელთა წილიც ენერჯის მოხმარებასა და შენობის შიდა ემისიების ოდენობაში მნიშვნელოვანია.

#### 4.4. საქართველოს პოლიტიკის კონტექსტი

ევროკავშირთან ასოცირების ხელშეკრულების გაფორმებისა და ენერგეტიკულ საზოგადოებაში გაწევრიანების შემდეგ, საქართველოს მეტი პასუხისმგებლობა დაეკისრა შემარბილებელი აქტივობების, ენერგოეფექტურობის პოპულარიზაციისა და რეგიონში ენერჯის მიწოდების შიდა ბაზრის რესტრუქტურიზაციის მიმართულებით. ამბიციის ზრდა და მარეგულირებელი საკანონმდებლო ჩარჩოს შექმნა მისცემს საქართველოს საშუალებას მიჰყვეს ევროკავშირის გზას ენერგომოხმარების შემცირების, ენერგოეფექტურობის ზრდის და შენობებში ენერჯის მწარმოებლურობის ამაღლების მიმართულებით. NAMA-ს მიზანია აგრეთვე საქართველოს მხარდაჭერა შენობების ფონდის ენერგოეფექტურობის გაუმჯობესების საქმეში.

საქართველო გაეროს კლიმატის ცვლილების ჩარჩო კონვენციის (UNFCCC) პირველ დანართში არჩართული მხარეა, რომელმაც 3 ეროვნული შეტყობინება წარადგინა, პირველი 1999 წელს, მეორე - 2009 წელს, ხოლო მესამე კი - 2015 წელს. ქვეყანას შეუძლია დაეყრდნოს სხვადასხვა ინიციატივასა და პოლიტიკას, რომლებიც უკვე სთავაზობენ მხარდაჭერას შემარბილებელი აქტივობების ფარგლებში.

საქართველოს მთავრობა მუშაობს „დაბალემისიებიანი განვითარების სტრატეგიის“ (LEDS) და „ეროვნული გადაწყვეტილებების წვლილის“ (INDC) დახვეწაზე. ეროვნული გადაწყვეტილებების წვლილის ფარგლებში, საქართველო საზღვრავს შერბილების მიზნებს 2030 წლისთვის - ბიზნესის

ტრადიციული გზით განვითარების (BAU) სცენართან შედარებით 15%-იან შემცირებას, ან იგივე სცენართან შედარებით 25%-იან შემცირებას მნიშვნელოვანი საერთაშორისო ფინანსური მხარდაჭერის პირობებში.

საქართველოს სამოქმედო გეგმა ევროკავშირის „ევროპული სამეზობლო პოლიტიკის პროგრამისთვის“ მოიცავს გეგმებს რეგიონულ ინფრასტრუქტურაზე მუშაობის გაგრძელების შესახებ ენერჯის ტრანზიტისა და განვითარებისთვის კასპიისა და შავი ზღვის რეგიონებში. განსაკუთრებით აღსანიშნავია, რომ შეთანხმება გულისხმობს თანდათანობით დაახლოებას ევროკავშირის პრინციპებთან, ენერგეტიკისა და გაზის შიდა ბაზრებთან. აქვე მოიაზრება ენერგოეფექტურობის გაზრდისა და განახლებადი ენერგორესურსების გამოყენების ზრდის ვალდებულებაც (ენერგეტიკული ქარტიის სამდივნო 2012).

ევროკავშირთან ასოცირების ხელშეკრულების გაფორმებამ მნიშვნელოვანი ზეგავლენა იქონია ენერგეტიკისა და შენობების სექტორზე. ასოცირების ხელშეკრულების ფარგლებში საქართველო იღებს მეტ პასუხისმგებლობას შერბილების მიმართულებით, რათა უზრუნველყოფილ იქნეს რეგიონული ენერგოუსაფრთხოების განვითარება, სამხრეთ დერეფანში ენერგოინფრასტრუქტურის დახვეწა და ენერგოეფექტურობის პოპულარიზაცია, აგრეთვე ელექტროენერჯისა და ბუნებრივი აირისთვის შიდა ენერგობაზრის რესტრუქტურიზაცია ენერგოეფექტურობის პოპულარიზაციის, ეფექტიანობის და გამჭვირვალობის მისაღწევად. კერძოდ, ასოცირების ხელშეკრულება ავალდებულებს საქართველოს დაემორჩილოს ევროკავშირის დირექტივებს, მათ შორის 2010/31/EU დირექტივას შენობების ენერგოეფექტურობის და 2012/27/EU დირექტივას ენერგოეფექტიანობის შესახებ. დირექტივების შესრულების გრაფიკი ჯერ კიდევ მოლაპარაკების პროცესშია.

ევროკავშირთან ასოცირების ხელშეკრულების პარალელურად, საქართველოს ეკონომიკის და მდგრადი განვითარების სამინისტრო მუშაობს მთელ რიგ ინიციატივებზე, რომლის ფარგლებშიც ახალ შენობებში



ენერგოეფექტიანობისკენ მიმართული აქტივობები შეიძლება დაინერგოს. ამათგან ყველაზე მნიშვნელოვანია 1) სამშენებლო კოდექსის პროექტის შემუშავება. 2) ევროპული ტექნიკური სტანდარტების - ევროკოდების შესახებ 5-წლიანი სამოქმედო გეგმის/სტრატეგიის შემუშავება და დანერგვა. სამშენებლო კოდექსი არის სამართლებრივი ჩარჩო დოკუმენტი, რომელიც აწესრიგებს საქართველოს შენობების სექტორთან დაკავშირებულ თემებს, მათ შორის ადგილობრივი წარმოების სამშენებლო მასალების, არქიტექტორების, თუ ინჟინრების სერტიფიცირების საკითხებს. კოდექსის პროექტის 103 მუხლით შეიძლება განისაზღვროს მხოლოდ ენერგოეფექტიანობის ღონისძიებების განხილვისა და შესაძლო გამოყენების ძირითადი მოთხოვნები და, ასევე, საქართველოში შენობების ფონდის განახლებადი ენერგორესურსების პოტენციალი. საქართველოს ეკონომიკისა და მდგრადი განვითარების სამინისტროს, სხვა სამინისტროების მსგავსად არ გააჩნია არსებული შენობების რეაბილიტაციის ვალდებულება.

მერების შეთანხმების სქემის საშუალებით ქვე-ეროვნული დღის წესრიგის განვითარებაში ბევრმა ქალაქმა გამოავლინა პროაქტიურობა. შეთანხმება მოიცავს ხელმომწერ მხარეთა ნებაყოფლობით ვალდებულებას, ენერგეტიკის მდგრადი განვითარების სამოქმედო გეგმების დანერგვით, რომელიც განახლებადი ენერჯის და სუფთა ტრანსპორტის პოპულარიზაციას და ენერგოეფექტურობას გულისხმობს, 2020 წლამდე მიაღწიონ და გადააჭარბონ ევროკავშირის 20%-იან მიზანს, CO<sub>2</sub> შემცირების მიმართულებით. თბილისი წარმოადგენდა ევროკავშირის მერების შეთანხმების პროგრამის პირველ ხელმომწერს საქართველოს მხრიდან 2010 წლის მარტში. მას შემდეგ ხელი მოაწერა საქართველოს 12-მა ქალაქმა, დაახლოებით 1.95 მილიონი მოსახლეობით, აქედან ექვსმა მათგანმა (თბილისი, ბათუმი, რუსთავი, გორი, ქუთაისი და ზუგდიდი) შეიმუშავა და გამოაქვეყნა ენერგეტიკის მდგრადი განვითარების სამოქმედო გეგმა. სათბურის გაზების შემცირების თვალსაზრისით სამოქმედო გეგმების მიზანია ემისიების 20%-28%-ით შემცირება 2020 წლამდე. თბილისის,

ბათუმის, ქუთაისის, ზუგდიდისა და გორის შემთხვევაში მიზანი ედრება ბიზნესის ტრადიციული გზით განვითარების სცენარს, მაშინ, როდესაც რუსთავი საბაზისო წელს მიმართავს.

„საქართველოს მწვანე მშენებლობის საბჭო“ (GBC) და Winrock-ი მუშაობენ „მწვანე შენობების მარკირების ნებაყოფლობით სქემაზე“, შენობების ენერგოეფექტურობის გათვალისწინებით, რაც მნიშვნელოვანი კომპონენტია მწვანე შენობების გასავითარებლად. განსაკუთრებული აქცენტი მუნიციპალურ და კომერციულ შენობებზე კეთდება. ისინი ძირითადად მუშაობენ საერთაშორისოდ აღიარებული სქემების მიმართულებით BREEAM, ან LEED, თუმცა GBC ასევე მუშაობს სპეციფიკურ მიდგომაზე. აღნიშნული მიდგომა იქნება კომპიუტიზირებული და შეეძლება მონიტორინგის, ანგარიშგების და შემოწმების პროცესების მართვა. სქემის მარკეტიზაცია და სასერტიფიკატო მოთხოვნების ჩამოყალიბება იქნება ამ პროცესის განსაზღვრის მნიშვნელოვანი ნაწილი.

**საქართველოს მუნიციპალური განვითარების ფონდი** - საქართველოს რეგიონული განვითარებისა და ინფრასტრუქტურის სამინისტროს საქვეუწყებო დაწესებულება, 1997 წელს დაფუძნდა. ფონდის მიზანია ხელი შეუწყოს ადგილობრივი თვითმმართველობის ორგანოების ინსტიტუციონალურ და ფინანსურ შესაძლებლობათა გაძლიერებას. მიუხედავად იმისა, რომ მუნიციპალური განვითარების ფონდი რეგიონული განვითარებისა და ინფრასტრუქტურის სამინისტროს ეკუთვნის, იგი ურთიერთობს სამინისტროებთან და მმართველობის ყველა დონესთან, მათ შორის მერიებთან, მუნიციპალურ და ეროვნულ ხელისუფლებასთან. საქართველოს მუნიციპალური განვითარების ფონდი თანამშრომლობს ბევრ მსხვილ საერთაშორისო დონორთან, კლიმატისა და განვითარების დაფინანსების მიმართულებით, მათ შორისაა მსოფლიო ბანკი, აზიის განვითარების ბანკი, ევროპის რეკონსტრუქციისა და განვითარების ბანკი, გერმანიის რეკონსტრუქციისა და განვითარების საკრედიტო ბანკი, აშშ-ს საერთაშორისო განვითარების სააგენტო, გაეროს

განვითარების პროგრამა, შვედეთის საერთაშორისო განვითარების სააგენტო და ეროვნული მთავრობები.

საქართველოს მუნიციპალური განვითარების ფონდმა თხუთმეტი პროექტი განახორციელა შენობების სექტორში 2013 წლიდან, მათ შორის მუნიციპალური შენობების და იძულებით გადაადგილებულ პირთა (დევნილთა) სახლების რეაბილიტაცია და ახალი საცხოვრებლების აშენება მათთვის. სარეაბილიტაციო სამუშაოები ძირითადად შემოიფარგლება აუცილებელი სამუშაოებით, როგორცაა ფასადების შეკეთება, სახურავების შეცვლა და ინფრასტრუქტურის გაუმჯობესება. ენერგოეფექტურობის სისტემატური ჩართვა არ ხდება.

მუნიციპალური განვითარების ფონდის დაფინანსების ძირითადი ნაკადი საქართველოს მთავრობიდან, მსოფლიო ბანკიდან, გერმანიის რეკონსტრუქციისა და განვითარების საკრედიტო ბანკიდან, ევროკავშირიდან და აშშ-ს საერთაშორისო განვითარების სააგენტოდან მოდის. შენობების სექტორის პროექტების დასაფინანსებლად აღნიშნული ორგანიზაციებიდან გრანტებისა და სესხების სახით [53] შემოსულმა თანხამ 2013-2014 წლებში დაახლოებით 58 მილიონი შეადგინა (25 მილიონი ევრო).

#### **4.5. ენერგოეფექტურობის ბარიერები საქართველოს შენობების სექტორში**

შენობების სექტორი ერთ-ერთია ენერგო-ინტენსიური სექტორებიდან საქართველოში, რომელსაც დაზოგვის მაღალი პოტენციალი გააჩნია ენერგოეფექტური ღონისძიებების უფრო ფართოდ დანერგვის პირობებში. მიუხედავად ამისა, ამჟამად ენერგოეფექტურობა შენობების სექტორში მთელ რიგ დაბრკოლებებს აწყდება.

ზოგადად შენობების მაღალი სეგმენტაცია სექტორთან ურთიერთობის პრობლემას ქმნის. აღნიშნული ვრცელდება საქართველოს შენობების სექტორზეც. ნაგებობები განსხვავდება ერთმანეთისაგან ენერგოინტენსიურობიდან გამომდინარე, რაც შენობის გამოყენებას, ზომას და სტილს უკავშირდება. თითოეულ შენობას აქვს, აგრეთვე, ენერჯის

დაზოგვის განსხვავებული პოტენციალი და ამ დაზოგვის მისაღწევად საჭირო ხდება შესაბამისი ენერგოეფექტური ღონისძიებების გატარება. ეს უკანასკნელი გულისხმობს, რომ ერთი გადაწყვეტილება ყველა შენობის საჭიროებებს ვერ ერგება. გარდა ამისა, შენობების სექტორის პრობლემატიკა ძირითადად სხვადასხვა სამინისტროს პასუხისმგებლობაა. ეს ნიშნავს იმას, რომ გადაწყვეტილების მიღების პროცესში ბევრი დაინტერესებული მხარეა ჩართული. აღნიშნული ზრდის ტრანზაქციის ხარჯებს შენობის დაგეგმვის, აშენების და ექსპლუატაციის კუთხით და იწვევს ინტერესთა კონფლიქტს ენერგოეფექტური ღონისძიებების განვითარებისა და გატარების თვალსაზრისით.

### **მარეგულირებელი და ინსტიტუციური ბარიერები**

როგორც წინა პარაგრაფში იყო აღნიშნული, საქართველოს ხელისუფლება ამჟამად აქტიურადაა ჩართული ენერჯის დეფიციტის, ენერგოეფექტურობის და კლიმატის პოლიტიკის საქმეში. პოლიტიკის არასრულყოფილება მნიშვნელოვნად აფერხებს ენერგოეფექტური რეაბილიტაციის პროცესების განხორციელებას. გარდა ამისა, სახეზეა სამართლებრივი ბაზის ნაკლებობა, რომლის დახვეწა ხელს შეუწყობდა და გააკონტროლებდა ქვეყნის შენობების სექტორს ენერგოეფექტური პროდუქტების, მასალების და განახლებადი ენერგორესურსების სტიმულირებისათვის ახალი შენობების აგებისა და ძველი ნაგებობების რეაბილიტაციის პროცესებში.

საქართველოს შენობების სექტორში ენერგოეფექტური რეაბილიტაციის განხორციელების კიდევ ერთ ბარიერად ნებაყოფლობითი და სავალდებულო სტანდარტების ნაკლოვანება მოიაზრება სამშენებლო მასალებისა და სხვადასხვა ტექნოლოგიების მიმართულებით. მიუხედავად იმისა, რომ ახალ შენობებში ენერგოეფექტური ტექნოლოგიები და მასალები უკვე წარმოდგენილია, მათი მწარმოებლურობა სხვადასხვაა და ეფექტურობის დონის მონიტორინგი და აღრიცხვაც ლიმიტირებულია.

საცხოვრებელი შენობების შემთხვევაში პრობლემატურია მთლიანი შენობის რეაბილიტაციის დაფინანსება, ვინაიდან ამხანაგობა არ არის კანონმდებლობით რეგისტრირებული პირი, ან გაერთიანება და არ გააჩნია კორპორატიული ქმედებების განხორციელების უფლებამოსილება. გარდა ამისა არაფერი ავალდებულებს მობინადრეებს შეუერთდნენ ამხანაგობას ან გაიღონ ექსპლუატაციის ხარჯები.

ვინაიდან ახალი პროცესები და პოლიტიკები დახვეწის პროცესშია, აუცილებელია პასუხისმგებლობების განსაზღვრა სამინისტროების მიერ მფლობელობის უზრუნველსაყოფად. აღნიშნული ხელს შეუწყობს მეტი სიცხადის მიღწევას, როგორც ეროვნულ, ისე ქვე-ეროვნულ დონეზე.

### **ფინანსური ბარიერები**

სამშენებლო მასალების ხარჯები საკმაოდ დიდია, ენერგოეფექტური მასალები კიდევ უფრო ძვირი. სესხების საპროცენტო განაკვეთი 17.9% -დან (2009) 13.6%-მდე შემცირდა, თუმცა ჯერ კიდევ საკმაოდ მაღალია. შედარებისთვის, დიდ ბრიტანეთსა და აშშ-ში 2013 წელს საპროცენტო განაკვეთები 0.5% და 3.3%-ს შეადგენდა. ასეთი სიტუაცია გარკვეულწილად უცნაურია, შეუსრულებელი სასესხო ვალდებულებების სიმცირის, გადახდისუნარიანობის შესახებ ინფორმაციის სრულყოფილების, უზრუნველყოფისა და გაკოტრების შესახებ კანონების შედარებითი სისრულის ფონზე, რასაც შეუძლია მსესხებლისა და გამსესხებლის უფლებების დაცვა და შესაბამისად სესხის გაცემის პროცესის გამარტივება. შეღავათიანი სესხის პაკეტების არარსებობის გამო, კრედიტის აღება ენერგოეფექტური ღონისძიებების განსახორციელებლად არამიმზიდველია, ვინაიდან მაღალ საპროცენტო განაკვეთებს შეუძლიათ საგრძნობლად გაზარდონ ენერგოეფექტურ ღონისძიებებში ჩადებული ინვესტიციების ამოღების პერიოდი.

ზოგიერთი ქართული ბანკი ენერგოეფექტური ღონისძიებების გასატარებლად მომხმარებელს სთავაზობს სესხებს ხელსაყრელი პირობებით, დონორების (მაგ.: EBRD და ICF) მხრიდან აქტივობის ფონზე.

სესხები ძირითადად წარმოდგენილია თანხის უკან დაბრუნების ელემენტით. თუმცა ზოგიერთ ბანკში შეზღუდულია სესხის ადმინისტრირების შესაძლებლობა და ამასთან, მარკეტინგული ღონისძიებების სიმცირის გამო ასეთი სესხების ხელმისაწვდომობის შესახებ ინფორმაცია პოტენციური კლიენტებისთვის ცნობილი არ არის. გამოკითხვებმა ცხადყო, რომ ბევრი ბანკის შეხედულებით ეს პროგრამები არ უნდა იყოს მათი პასუხისმგებლობის საგანი და ისინი უნდა იმართებოდეს სხვა ორგანიზაციების მიერ. აღსანიშნავია, რომ პოტენციური კლიენტების ინფორმირებულობის დონე ენერგოეფექტური საკრედიტო ხაზების ალტერნატიული ვარიანტების შესახებ საკმაოდ დაბალია. რიგ შემთხვევებში სესხის დამტკიცების პროცესი გახანგრძლივებულია, თუმცა, აღსანიშნავია ისიც, რომ ზოგიერთ ბანკს უკვე გატარებული აქვს ღონისძიებები დროის შესამცირებლად.

კერძო სახლების მაცხოვრებელთათვის ხარჯი ენერგიაშემცველებზე მათი თვითონ შემოსავლის მნიშვნელოვანი ნაწილია, მიუხედავად იმისა, რომ კომფორტის დონე დაბალია - ძირითადად მხოლოდ ერთი ოთახი თბება. ენერგოეფექტური ღონისძიებებით სავარაუდოდ ვერ მიიღწევა ხარჯების შემცირება, თუმცა კომფორტის დონე გაიზრდება. აღნიშნულს დამატებითი უპირატესობებიც ახლავს თან, თუმცა ფინანსური მექანიზმისთვის, რომელიც ხარჯების შემცირებაზეა ორიენტირებული, მნიშვნელოვან ბარიერს წარმოადგენს.

მიუხედავად მუნიციპალიტეტების მოტივირებისა (მაგალითად მერების შეთანხმებით) გაზარდონ შენობების ფონდის ენერგოეფექტურობა, მათ შეზღუდული აქვთ დამოუკიდებლად მოქმედების არეალი ისეთი ფინანსური რესურსების მოსაზიდად, როგორცაა დაბალპროცენტიანი სესხები და კრედიტი.

ელექტროენერჯის განაწილება ხორციელდება სამი მსხვილი კომპანიის მიერ, საქართველოს ენერჯეტიკისა და წყალმომარაგების მარეგულირებელი ეროვნული კომისიის (GNEWRC) მიერ დადგენილი

ტარიფებით. ეს სამი კომპანია იყოფს ბაზარს, არაეფექტური კონკურენციის ფონზე. არ არსებობს აგრეთვე არავითარი წახალისების მექანიზმი ენერგოეფექტურობის მიმართულებით ინვესტიციების განსახორციელებლად.

ენერგოეფექტური მასალები იყიდება, თუმცა მათი უმრავლესობა იმპორტირებულია და დამატებული აქვს იმპორტის გადასახადი, შესაბამისად, ადგილობრივად წარმოებულ პროდუქციაზე ძვირია. საიზოლაციო მასალები, როგორებიცაა პოლისტიროლის ფილები, ქვა-ბამბა და მინა ბამბა არ იწარმოება საქართველოში. თუმცა, პერლიტი, პემზა და ბაზალტი მოიპოვება ქვეყანაში და შესაძლებელია ამ ნედლეულის გამოყენება მაღალხარისხიანი საიზოლაციო მასალების საწარმოებლად. უკვე ნახსენები პრობლემა - სერტიფიკაციის და სტანდარტებთან დაკავშირებული შეთანხმებული სისტემების ნაკლებობა ხელს უშლის ამ მასალების, თუ პროდუქციის ხარისხისა და მწარმოებლურობის სათანადო დონის უზრუნველყოფას.

### **საცხოვრებელი სექტორი**

საქართველოს საცხოვრებელი შენობების სექტორი რამდენიმე სერიოზულ ბარიერს აწყდება ენერგოეფექტურ რეაბილიტაციასთან დაკავშირებით. როგორც აღინიშნა სახლების უმეტესობა კერძო საკუთრებაა. შესაბამისად თითოეულ მათგანს ინდივიდუალური, დახურული გათბობის სისტემა აქვს და რემონტდება ინდივიდუალურად, ამავე შენობის სხვა ბინებისგან დამოუკიდებლად. კომუნალური აქტივობების სტიმულირება რთულია; ძირითადი კომუნალური ინფრასტრუქტურა - როგორცაა მაგ.: ლიფტები, სავალალო მდგომარეობაშია, ვინაიდან მაცხოვრებლები ვერ თანხმდებიან ექსპლუატაციის და რეაბილიტაციის ხარჯების და პასუხისმგებლობების განაწილებაზე.

იმ შემთხვევაშიც კი, როდესაც ამხანაგობები დაფუძნებულია ბინათმესაკუთრეთა მიერ, მათ არ გააჩნიათ იურიდიული სტატუსი და საერთო ქონებაა საჭირო სესხის დასამტკიცებლად. მიუხედავად იმისა, რომ

ამჟამად საქართველოს მთავრობა ამ პრობლემაზე მუშაობს, ამხანაგობებს მაინც შეეზღუდებათ საერთო ფართობზე გასატარებელი ღონისძიებების არჩევანი. რეაბილიტაციისა და ეფექტურობის ღონეებს შორის განსხვავებულობის საკითხი ბინებს შორის აგრეთვე დარჩება პრობლემად.

დაფინანსებაზე შეზღუდული წვდომა და ჩამოყალიბებული სტრუქტურების, თუ სამუშაო სტანდარტების არასრულყოფილება გაურკვევლობას იწვევს სამშენებლო და სარეაბილიტაციო პროექტების შესაძლებლობების მიმართულებით. ინფორმირებულობის დონე ენერჯის დაზოგვის საჭიროების და დაზოგვის მიღწევის გზების შესახებ, კვლავ დაბალია. ოფისები, მაგალითად ზედმეტად თბება და მაღალი ტემპერატურა ფანჯრის გაღებით რეგულირდება.

საცხოვრებელ სექტორზე ზეგავლენას ძირითადად ფინანსებთან, წვდომად ინფორმაციასთან და მოქმედ რეგულაციებთან დაკავშირებული ბარიერები ქმნის. მათი დაძლევის გარეშე საცხოვრებელ სახლებზე ორიენტირებული აქტივობების განხორციელება რთულია.

### **საზოგადოებრივი სექტორი**

საზოგადოებრივი შენობების სექტორი გაცილებით ნაკლებ დაბრკოლებას აწყდება. ასეთი შენობები (ადგილობრივი) ხელისუფლების კუთვნილებაა და ენერგოეფექტური რეაბილიტაციის განხორციელების პროცესები გამარტივებულია, რაც გარკვეულწილად განპირობებულია მდგრადი განვითარების სამოქმედო გეგმების გავლენის საფუძველზე გაზრდილი ინფორმირებულობის დონით ენერგოეფექტურობის მნიშვნელობის შესახებ. მიუხედავად ამისა, გამოკითხვებმა ცხადყო, რომ მუნიციპალიტეტებს, რომელთაც სურთ აქტივობების განხორციელება და ჩართულნი არიან მოლაპარაკებებში სხვადასხვა (საერთაშორისო) ფინანსურ ინსტიტუტთან, სჭირდებათ აგრეთვე ფინანსთა სამინისტროს თანხმობა სესხის ასაღებად.



## ინფორმაციული ბარიერი

მართალია გარკვეული მონაცემები გახდა ხელმისაწვდომი შენობების სექტორში მანამდე განხორციელებული ინიციატივების წყალობით, სრული და სანდო ინფორმაცია შენობების ფონდის შესახებ კვლავაც არ არსებობს. არსებული მონაცემები არ არის საკმარისი პოლიტიკის განმსაზღვრელი ორგანოების, კერძო ინვესტორების, კომერციული დამფინანსებლების და მომწოდებლებისათვის მკაფიო სიგნალების უზრუნველსაყოფად.

სახეზეა ინფორმაციის ნაკლებობა ენერგოეფექტურობის უპირატესობების და განახლებადი ენერგორესურსების შესახებ. აღნიშნული იწვევს იმ ფაქტს, რომ მოთხოვნა მდგრად შენობებზე შედარებით ნაკლებია. თუმცა, ზოგიერთი, ძირითადად საერთაშორისო ორგანიზაცია ეძებს მდგრად შენობებს, ასე, მაგალითად პროკრედიტ ბანკის ახალი სათავო ოფისი აშენდა ენერგოეფექტური სტანდარტების და ევროკავშირის ხარისხის მოთხოვნების შესაბამისად [54].

ინფორმაციის ნაკლებობა, ფინანსური რისკები და ენერგოეფექტურობასთან დაკავშირებული სუსტი საკონსტიტუციო ბაზა ართულებს ენერგოეფექტურობის გაუმჯობესებისაკენ მიმართულ ძალისხმევებს. ენერგოეფექტური ღონისძიებების დანერგვა საჭიროებს მაღალ ტექნიკურ შესაძლებლობებს, დაინტერესებულ მხარეთა კოორდინაციას და ხელისუფლების მხრიდან სტიმულირებას. გარდა ამისა, დაინტერესებულ მხარეთა ინფორმირებულობის გარეშე ენერგოეფექტურობის უპირატესობების შესახებ, ზემოაღნიშნული გამოწვევების მართვა უკიდურესად გართულდება.

### 4.6. მიმდინარე აქტივობები საქართველოში

ამჟამად საკმაოდ ბევრი აქტივობა ხორციელდება საქართველოში ენერგოეფექტურობის მიმართულებით, მზარდი ამბიციის ფონზე „დაბალი ნახშირბადის“ ეკონომიკის განვითარებისთვის. აქტივობები მიმდინარეობს ეროვნულ, ლოკალურ და სექტორულ დონეზე, რომლებიც

ორიენტირებულნი არიან სტრატეგიებზე, ტექნოლოგიებსა და სამართლებრივ რეფორმებზე.

თვითმმართველმა ქალაქებმა და მუნიციპალიტეტებმა დაწერეს რამდენიმე პროგრამა, მათ შორის საპარტნიორო პროგრამა, შენობებში ენერგოეფექტური აქტივობების გატარების მიმართულებით. „მუნიციპალური ენერგოეფექტურობის დაგეგმვის“ (MEEP) ჩარჩო ხელშეკრულება მოიცავს შენობებში ენერგოეფექტურობის ასპექტებს, მუნიციპალიტეტის ძირითადი შტატის გადამზადებას და მუნიციპალური შენობების მონაცემთა ბაზის შემუშავებას მუნიციპალიტეტის კუთვნილ შენობებში ენერჯის მოხმარების შემცირების და ენერგოდამზოგველი ღონისძიებების დაგეგმვის მიზნით. ხელშეკრულება ხორციელდება ნორვეგიული კომპანია „Energy Saving International“-ის (ENSI) მიერ, რომელიც ენერგოეფექტურობისა და ენერჯის მიმართულებით ბიზნესის განვითარების საკონსულტაციო ორგანიზაციას წარმოადგენს.

ამერიკის შეერთებული შტატების საერთაშორისო განვითარების სააგენტოს (USAID) დახმარებით, საქართველოში უკვე დაინერგა 30-ზე მეტი პილოტური პროექტი ენერგოეფექტურობის მიმართულებით. აქტივობები მოიცავდა ასევე კვლევის შეფასებას ენერგოეფექტურობისა და განახლებადი ენერჯის პოტენციალის შესახებ საქართველოში. შეფასდა, აგრეთვე, თბილისის საცხოვრებელი სექტორი ენერგოეფექტურობის პერსპექტივის ჭრილში. USAID-Winrock-ის თანამშრომლობით დაიწყო პროექტი „NATELI“, რომელიც მიმართულია ენერგოეფექტურ ინტერვენციებზე საზოგადოებრივ შენობებსა და საავადმყოფოებში. პროექტის ფარგლებში იგეგმება მუნიციპალიტეტებთან თანამშრომლობაც საცხოვრებელ შენობებში საერთო საკუთრების ფარგლებში.

2013 წელს საქართველოს მთავრობამ დაიწყო „დაბალემისიებიანი განვითარების სტრატეგიების“ პროცესის განვითარება, ასევე USAID-ის მხარდაჭერით. სტრატეგიის ფარგლებში, შენობების სექტორის ენერგოეფექტურობა ერთ-ერთ მნიშვნელოვან სფეროს წარმოადგენს

ენერჯის მომხმარებელ სექტორებს შორის. ენერჯეტიკის მდგრადი განვითარების სამოქმედო გეგმების მომზადება 10 თვითმმართველი ქალაქისთვის, რომლებიც მერების შეთანხმებას მიუერთდნენ, დაბალემისიებიანი განვითარების სტრატეგიის პროექტის ერთ-ერთი აქტივობაა. ენერჯეტიკის მდგრადი განვითარების სამოქმედო გეგმებით განსაზღვრული შეფასებების მიხედვით, ენერჯის დაზოგვის ყველაზე დიდი პოტენციალით შენობების და ტრანსპორტის სექტორი გამოირჩევა. ამასთან, გამარტივებული კომპიუტერული მოდელი MUNI-EIPMP (მუნიციპალური ემისიების ინვენტარიზაცია, პროექცია და შერბილების ღონისძიებების დაგეგმვა) განვითარდა „დაბალემისიებიანი განვითარების სტრატეგიების“ პროექტის ფარგლებში. მოდელის მიზანია დაეხმაროს მუნიციპალიტეტებს ბიზნესის ტრადიციული გზით განვითარების (BAU) სცენარის და შერბილების ღონისძიებების საშუალებით.

2015 წელს ევროპის რეკონსტრუქციისა და განვითარების ბანკის (EBRD) მხარდაჭერით კიდევ ორი მნიშვნელოვანი პროგრამა დაიწყო: ენერჯოეფექტურობის ეროვნული სამოქმედო გეგმის (NEEAP) და საცხოვრებელი შენობების სექტორის შემაფასებელი კვლევა და ენერჯის დაზოგვის პოტენციალის განსაზღვრა. შეფასების შედეგები აისახება ენერჯოეფექტურობის ეროვნულ სამოქმედო გეგმაში.

მთლიან სექტორზე ორიენტირებულ, უფრო ფართო პროგრამებთან ერთად აღსანიშნავია ადგილობრივ დონეზე განხორციელებადი აქტივობები, მიმართული სპეციალურ შენობებზე. მაგ.: სახელმწიფოს საგანმანათლებლო შენობებში ორი პროგრამა გამოირჩევა ენერჯოეფექტურობის მხარდაჭერის პოტენციალით.

გაუმჯობესებული სასწავლო გარემოს ინფრასტრუქტურული აქტივობა „ზოგადი განათლების ხარისხის განვითარების“ პროექტის ფარგლებში ერთ-ერთია ამ შესაძლებლობათაგან. აღნიშნული პროექტი აშშ-ს ათასწლეულის გამოწვევის კორპორაციის მხარდაჭერით მიმდინარეობს და საქართველოს მასშტაბით დაახლოებით 130 საჯარო სკოლის

რეაბილიტაციას მოიცავს. ეს უკანასკნელი გულისხმობს სტრუქტურულ დახვეწას, გათბობის, ელექტრობის, წყალმომარაგების და წყალარინების სისტემების განახლებას. მოგვიანებით იგეგმება აგრეთვე ენერგოეფექტურობისა და განახლებადი ენერგორესურსების მნიშვნელოვანი გაუმჯობესებაც, პროექტის ფარგლებში.

მუნიციპალიტეტების უმრავლესობის პროგრამებიც, რომლებიც საბავშვო ბაღების რეაბილიტაციას მოიცავს, მიმართულია მსგავსი ღონისძიებების გატარებაზე. ზოგიერთი მუნიციპალიტეტის ინტერესი აღნიშნული აქტივობებისადმი და ენერგოეფექტური ღონისძიებების უპირატესობების შესახებ ინფორმირებულობის დონე განსაკუთრებით გაიზარდა „მერების შეთანხმების“ ხელმოწერის შემდეგ.

ჯანდაცვის სექტორშიც აღინიშნება სარეაბილიტაციო აქტივობები. სახელმწიფო საკუთრებაში არსებული სამედიცინო დაწესებულებების რეაბილიტაცია/რეკონსტრუქცია მთლიანად იფარება სახელმწიფო ბიუჯეტიდან „სამედიცინო დაწესებულებების რეაბილიტაციისა და აღჭურვის“ [55] სახელმწიფო პროგრამის ფარგლებში. აღნიშნული პროგრამა ყოველწლიურად ახლდება და მიუხედავად იმისა, რომ ენერგოეფექტურ ღონისძიებებზე ამჟამად არ არის გაკეთებული განსაკუთრებული აქცენტი, სარეაბილიტაციო აქტივობები გაფართოების საშუალებას მაინც იძლევა. აღნიშნული მოიცავს ფანჯრების შეცვლას და გათბობისა და ცხელწყალმომარაგების სისტემების გაუმჯობესებას.

სახელმწიფო სექტორის გარდა, საქართველოს საბანკო სექტორსაც აქვს გარკვეული შემოთავაზებები ენერგოეფექტურობის მხარდაჭერის ფარგლებში. თუმცა, სახელმწიფო დონეზე კოორდინაციის ნაკლებობა და საერთაშორისო დაფინანსებაზე დამოკიდებულება ხელს უშლის აღნიშნული შეთავაზებების განვითარებას.

2015 წლის მდგომარეობით პროკრედიტ ბანკი ერთადერთი ცნობილი ბანკია, რომელმაც თავისი ხედვის ნაწილად ენერგოეფექტური და ეკო მეგობრული პოლიტიკა მოიაზრა. ბანკმა საკუთარი მიზანი დაისახა - 25%-თ

ნაკლები ენერგომომხმარება თავისი ენერგოეფექტური საკრედიტო ხაზის ფარგლებში.

სხვა ბანკები ასევე სთავაზობენ მომხმარებლებს ენერგოეფექტურ საკრედიტო ხაზებს, კონკრეტული შემთხვევის შესაბამისად, ევროპის რეკონსტრუქციისა და განვითარების ბანკის (EBRD) მხარდაჭერით. მართალია EBRD უზრუნველყოფს ბანკებს ტექნიკური დახმარებით და უფასო აუდიტორული მომსახურებით, მაგრამ საკრედიტო ხაზების ადმინისტრირების პოლიტიკასა და პირობებსაც თვითონ (EBRD) კარნახობს. აღნიშნული ხშირად აღიქმება ამ სერვისების განვითარების ხელშემშლელ ფაქტორად.

NAMA ეროვნული სტრატეგიების დანერგვისა და განხორციელების მამოძრავებელ ძალად გვევლინება. NAMA-ს ფარგლებში შექმნილი სტრუქტურები დაეხმარება სხვა საქმიანობებს მხარდაჭერის მოძიებასა და განვითარების ჩარჩოების განსაზღვრაში. საუკეთესო საერთაშორისო პრაქტიკების მსგავსად, NAMA, უპირველეს ყოვლისა, მოიცავს საზოგადოებრივ სექტორს პილოტური სარეაბილიტაციო საქმიანობის განხორციელებისა და ენერგოეფექტური ღონისძიებების უპირატესობების წარმოსაჩენად. აღნიშნულის მიზანია უბიძგოს საცხოვრებელ სექტორს მიჰყვეს საზოგადოებრივს და გამოავლინოს შერბილების დიდი პოტენციალი საქართველოს შენობებში.

#### **4.7. NAMA-ს წარმომდგენი და დაინტერესებული მხარეები**

წინადადების წარმომდგენია საქართველოს კლიმატის ცვლილების ოფისი საქართველოს გარემოსა და ბუნებრივი რესურსების დაცვის სამინისტროში (MoENRP), როგორც UNFCCC (გაეროს ჩარჩო კონვენცია კლიმატის ცვლილების შესახებ) ძირითადი საკოორდინაციო ცენტრი. იგი პასუხისმგებელია ეროვნული შემარბილებელი სტრატეგიების ხელშეწყობასა და ეროვნული გადაწყვეტილების წვლილის (INDC) განვითარებაზე. ვინაიდან გარემოსა და ბუნებრივი რესურსების დაცვის

სამინისტრო წარმოადგენს UNFCCC-ის მიერ განსაზღვრული პროცესებისა და მექანიზმების კოორდინატორს, NAMA-ს დანერგვის მონიტორინგი და ანგარიშგების პროცედურები, ისევე, როგორც ნახშირბადის შემცირების შემოწმება, მისი პასუხისმგებლობის ქვეშაა.

როგორც უკვე აღინიშნა, არცერთი სამინისტრო არ არის პასუხისმგებელი შენობების რეაბილიტაციაზე. შესაბამისად, NAMA 1-ს განსახორციელებლად აუცილებელია ინსტიტუციური პასუხისმგებლობის დაკისრება სამეთვალყურეო ჯგუფზე, ერთი, ან რამდენიმე სამინისტროს ფარგლებში.

ახალი შენობების სექტორი **საქართველოს ეკონომიკისა და მდგრადი განვითარების სამინისტროს (MoESD)** პასუხისმგებლობის ქვეშაა. სამინისტრო ამჟამად მუშაობს მშენებლობის კოდექსის შემუშავებაზე, რომლის ნაწილიცაა კანონმდებლობა „ენერგოეფექტური სტანდარტების შესახებ შენობებში“ და შესავალი საქმიანობებში, რაც მოთხოვნილია ევროკავშირთან ასოცირების შესახებ შეთანხმების ფარგლებში. სამინისტრო წარმოადგენს ასევე მიმდინარე პროექტის განმახორციელებელს, EBRD-ის მხარდაჭერით და მიზნად ისახავს საქართველოს საცხოვრებელი სექტორის ანალიზსა და სამართლებრივი რეფორმის მომზადებას, ენერგოეფექტური საკითხების მიმართულებით აღნიშნული სექტორის განვითარების უზრუნველსაყოფად. საქართველოს ეკონომიკისა და მდგრადი განვითარების სამინისტრო მნიშვნელოვან როლს თამაშობს აგრეთვე ენერგოეფექტურობის სამართლებრივი ჩარჩოს ჩამოყალიბებაში, ამ სექტორში ენერგოეფექტურობის უზრუნველყოფისა და მარეგულირებელი ბარიერების მოსახსნელად.

NAMA-ს დანერგვაში სხვა სამინისტროებიც მიიღებენ მონაწილეობას. მათ შორისაა **საქართველოს ენერგეტიკის სამინისტრო (MoE)**, რომელმაც უკვე დაიწყო ეროვნული ენერგოეფექტურობის პირველ სამოქმედო გეგმაზე (NEEAP) მუშაობა. ერთ-ერთი ძირითადი ამოცანა, ამ პროგრამის ფარგლებში, იქნება ენერგოეფექტური მიზნების განსაზღვრა ქვეყნისთვის,

რომელიც დაეხმარება სტრუქტურებს ენერგოეფექტური ღონისძიებების გატარებაში ყველა სექტორის, მათ შორის შენობების სექტორის ფარგლებში. გარდა ამისა, ენერგეტიკის სამინისტრო, საქართველოს გარემოსა და ბუნებრივი რესურსების დაცვის სამინისტროსთან ერთად, ახდენს საქმიანობების კოორდინაციას მერების შეთანხმების პროგრამის ფარგლებში. სხვა სამინისტროები, რომელთაც შეუძლიათ დაწერვის პროცესის ხელშეწყობა, მათი სექტორული პასუხისმგებლობიდან გამომდინარე, შემდეგია: განათლებისა და მეცნიერების სამინისტრო, თავდაცვის სამინისტრო და შრომის, ჯანმრთელობისა და სოციალური დაცვის სამინისტრო.

**ფინანსთა სამინისტრო** ითამაშებს გადამწყვეტ როლს ცენტრალური სახელმწიფო ბიუჯეტიდან თანხის გამოყოფაზე, ეროვნული სესხებისა და საერთაშორისო მხარდაჭერის მიღებასა და განაწილებაზე. მზაობის პროგრამის ფარგლებში საჭირო გახდება შესაძლო დაფინანსების წყაროების სტრუქტურის შესწავლა.

დღესდღეობით, მდგრადი, დაბალემისიებიანი განვითარების სტრატეგიის მიმართულებით საქართველოს ქალაქები ლიდერობენ. ამიტომ, მერების შეთანხმების ხელმძღვანელი ქალაქები გადამწყვეტ როლს ითამაშებენ NAMA-ს წარმატების უზრუნველყოფის მიმართულებით, თუ ენერგოეფექტური და შემარბილებელი ღონისძიებების პილოტირებას, მუნიციპალიტეტების შიგნით ტრანსფორმაციული ცვლილების მისაღწევად, ენერგეტიკის მდგრადი განვითარების სამოქმედო გეგმისა და სტრატეგიების ფარგლებში მოახდენენ. ენერგეტიკული სააგენტოებისა და ESCO მოდელების ჩამოყალიბება მნიშვნელოვანი ამოცანა იქნება ამ ქალაქებისთვის. ამ მოდელების პირდაპირი გამოყენება შესაძლებელი იქნება საცხოვრებელ სექტორში, ხოლო არაპირდაპირი - მუნიციპალიტეტებში, იქ არსებული საცხოვრებელი შენობების სრული რეაბილიტაციის ხელშეწყობის უზრუნველსაყოფად. ვინაიდან მუნიციპალიტეტებს დაეკისრებათ სრული პასუხისმგებლობა ამ

აქტივობებზე, მათ უფლება აქვთ ჩამოაყალიბონ ენერგეტიკული სააგენტოები თავიანთი საჭიროებებიდან გამომდინარე და დაკავდნენ საცხოვრებელი სექტორით როდესაც ჩათვლიან, რომ მზად არიან ამისთვის.

#### **4.8. პროექტის აღწერა და ვადები**

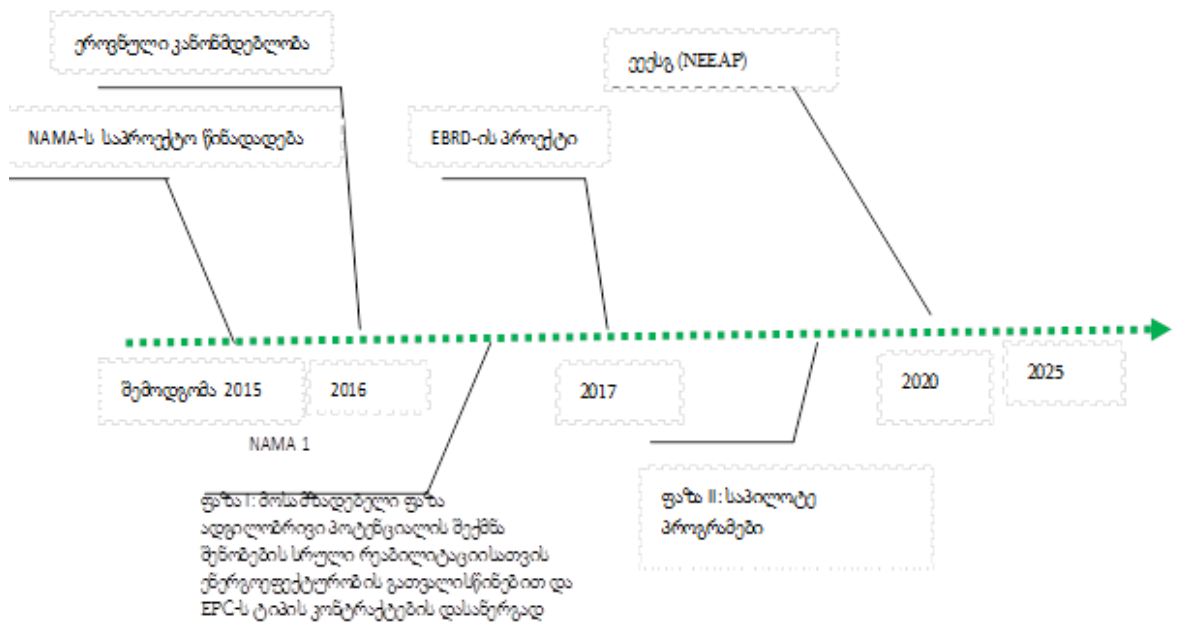
ნახ.31-ზე წარმოდგენილია NAMA-ს ფაზების განხორციელების ვადები, NAMA 1-ს ფარგლებში. ამ მიდგომის მიხედვით, NAMA 1 გაიყოფა ორ ფაზად, მოსამზადებელი სამუშაოების ჩათვლით, რომელიც დაიწყება 2016 წლის პირველი ნახევრის ბოლოს, საქართველოში ამჟამად მიმდინარე პროექტების პარალელურად. შემდგომი წლების განმავლობაში მოსალოდნელია მარეგულირებელი აქტივობების ზრდა. 2015 წელს, EBRD-ს მხარდაჭერით ეროვნული ენერგოეფექტურობის სამოქმედო გეგმის (NEEAP) განხორციელება და საცხოვრებელი სექტორის სამართლებრივი რეფორმა დაიწყო. ამ პროექტის შედეგები იქნება პირველი გადადგმული ნაბიჯი პოლიტიკური გარემოს შექმნის მიმართულებით, რომელიც შენობების სექტორის მასშტაბით ენერგოეფექტური ღონისძიებების დანერგვას შეუწყობს ხელს. გარდა ამისა, ევროკავშირთან ასოცირების ხელშეკრულების პროგრესის შეფასება 2017 წელს იგეგმება. NAMA მიდგომის ფაზებად დაყოფა ქვეყანაში მიმდინარე პროცესებთან და აგრეთვე არსებულ და დაგეგმილ საკანონმდებლო ცვლილებებთან შესაბამისობის მიღწევის შესაძლებლობას იძლევა.

NAMA 1 ცდილობს უზრუნველყოს სხვადასხვა პატარა პროექტის მხარდაჭერა, რათა გაუმარტივოს მთავრობას სექტორის შეცნობა და, ასევე, წახალისოს დაინტერესებული მხარეები და ენერგოეფექტური მშენებლობის მიღწევები. აღნიშნული მოიცავს ორ ფაზას. NAMA 1-ს პირველი ფაზა წარმოადგენს მზაობის პროგრამას, რომელიც გულისხმობს საქართველოს მთავრობისა და მუნიციპალიტეტების შესაძლებლობების გაძლიერებას ენერგოეფექტური სარეაბილიტაციო პროგრამების დასაგეგმად და განსახორციელებლად.



NAMA 1-ს მეორე ფაზა პილოტურია. აღნიშნული ფაზის მიზანია გამოცდილების შექმნა როგორც ფიზიკური რეაბილიტაციის პროცესში, ისე ენერგოეფექტურობის კონტრაქციის გამოყენებაში. ეს ფაზა ასევე მოიცავს საინფორმაციო-საკომუნიკაციო საქმიანობებს შედეგების და „სწავლა კეთებით“ მიდგომის ფართოდ გავრცელების მისაღწევად.

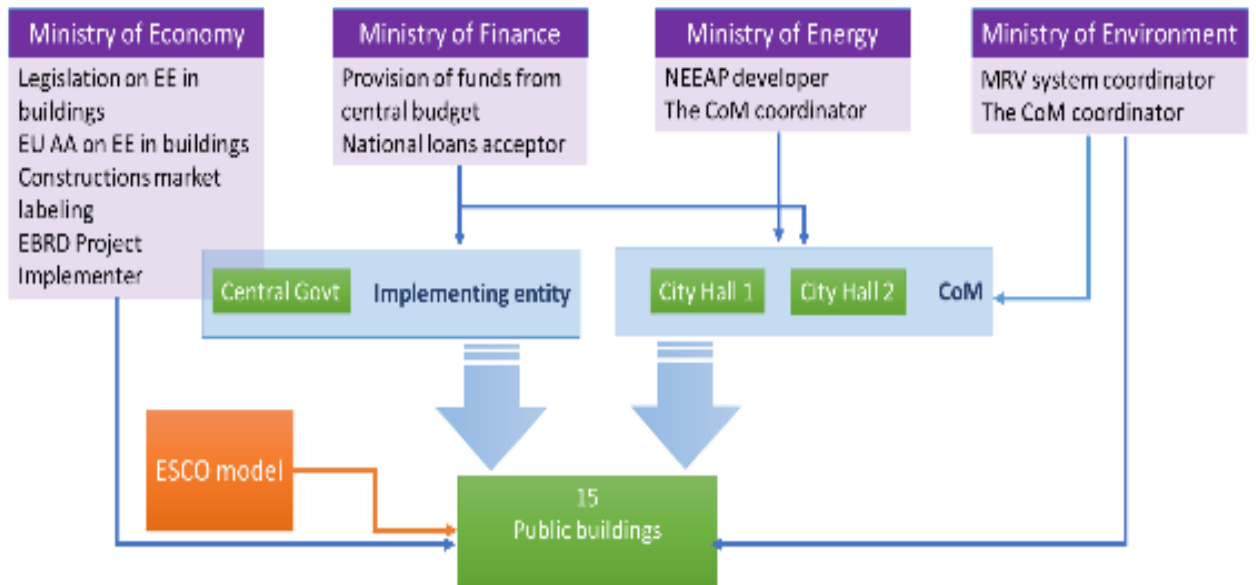
გეგმით განსაზღვრულია მიმდინარე და დაგეგმილი მომენტები, რომელიც მიიჩნევა იდეალურად დანერგვის პროცესიდან და სხვა მარეგულირებელი საქმიანობებიდან გამომდინარე. მითითებული წლები შეესაბამება გეგმას, რომელსაც, თავის მხრივ, პროცესები განსაზღვრავს. NAMA1-ს ინტერვენციის სიძლიერე მდგომარეობს იმაში, რომ მისი განხორციელება შესაძლებელია ეროვნული კანონმდებლობის განვითარების პარალელურად. კანონმდებლობის მოწესრიგდება, შენობების რეაბილიტაციის მიმართულებით გამოცდილების დაგროვება და ენერგოეფექტურობის ზრდის შესახებ ხელშეკრულებების გაფორმების პროცედურის დანერგვა შესაძლებელს გახდის NAMA 1-ს გამოყენებას სხვა შენობებისთვის.



ნახ.31. NAMA-ს დანერგვის გეგმა

## ინსტიტუციური რეგულირების მექანიზმი

ნახ.32-ზე წარმოდგენილია დაგეგმილი ინსტიტუციური მოწყობის სქემატურ მიმოხილვა. მუნიციპალიტეტების დონეზე სარეაბილიტაციო სამუშაოები ჩატარდება საზოგადოებრივ სექტორში. წინამდებარე NAMA-ში ჩართული სამინისტროები შექმნიან მარეგულირებელ ჩარჩოს და განიხილავენ ბარიერებს NAMA-ს დანერგვის ხელშეწყობის მიზნით.



ნახ.32. პირველი წინადადება დანერგვის დასაწყებად

### 4.9. კონცეფცია და მეთოდოლოგია: NAMA 1-ს კომპონენტები და აქტივობები

NAMA-ს დანიშნულებაა შექმნას აუცილებელი სტრუქტურები და გამოცდილება საქართველოში არსებული შენობების სრული რეაბილიტაციის ხელშეწყობის მიზნით. ძალისხმევა მოიცავს კომპეტენციების განვითარებას და პილოტური აქტივობების განხორციელებას საზოგადოებრივი სექტორის ისეთ შენობებში, სადაც სარეაბილიტაციო სამუშაოების რიცხვი მცირეა და აღნიშნული სამუშაოების ჩატარების პრობებშიც ენერგოეფექტური ღონისძიებების გატარებაზე აქცენტი საერთოდ არ არის.

როგორც ზემოთ იყო განხილული, საქართველო აწყდება მთელ რიგ ბარიერებს ენერგოეფექტურობის მიმართულებით შენობების სექტორში.

ბარიერების ძირითად ნაწილს ენერგოეფექტური რეგულაციები ქმნის, რაზეც დაწყებული აქვს მთავრობას მუშაობა 2015 წლის მეორე ნახევრიდან. საზოგადოებრივი და კერძო სექტორების მართვის შესახებ შეზღუდული პოლიტიკის გარდა, შენობების მდგომარეობაც არ არის სათანადოდ შესწავლილი ენერგოეფექტურობის, ასაკის და ფართის განაწილების კუთხით.

მონაცემებისა და ინფორმაციის ნაკლებობა ხელს უშლის ენერგოეფექტური რეაბილიტაციის პროცესების სრულყოფილ განხორციელებას შენობების სექტორში. აღნიშნული ბარიერების გადასალახად, NAMA 1, პირველი ფაზის მიმდინარეობისას გეგმავს „მზაობის პროგრამის“ დანერგვას, რომელიც გამოკვეთს საწყის აქტივობებს შენობების ეფექტური რეაბილიტაციის სტრუქტურის ჩამოსაყალიბებლად. NAMA 1-ს მეორე ფაზა ორიენტირებული იქნება პილოტური პროექტების შექმნასა და განხორციელებაზე, რომელთა საშუალებითაც მოხდება წარმატებული მიდგომების შესწავლა და შემოწმება მთლიანი შენობების სრული რეაბილიტაციის და დაფინანსების უზრუნველსაყოფად. პილოტური პროექტებისა და საგანმანათლებლო - საკომუნიკაციო პროგრამების კომბინაციით NAMA 1 ცდილობს მიღებული შედეგების გავრცელებას და ამ პროექტების გამოცდილების გადატანას საზოგადოებრივ და საცხოვრებელ სექტორებზე.

#### **4.9.1. NAMA 1 ფაზა 1: მზაობის პროგრამა**

საქართველოს შენობების ენერგოეფექტური რეაბილიტაციის რიცხვის გასაზრდელად აუცილებელია მთელი რიგი მოსამზადებელი და მარეგულირებელი აქტივობების განხორციელება. პირველი ფაზა განიხილება როგორც მზაობის პროგრამა, რომელიც მისცემს ქვეყანას საშუალებას განავითაროს კომპეტენციები, ცოდნა და ცნობიერების დონე ენერგოეფექტურობის და „დაბალი ნახშირბადის“ შენობების თემის ირგვლივ. აქედან გამომდინარე, პირველი ფაზა ორიენტირებულია

საქართველოს საზოგადოებრივი სექტორის შესაძლებლობის განვითარებაზე პილოტური სარეაბილიტაციო აქტივობების და ენერგეტიკული სანაციის მისაღწევად საზოგადოებრივ შენობებში. ამ ფაზის მიზანია ისეთი სტრუქტურების შექმნა, რომელიც საცხოვრებელი სექტორისკენ მიმართულ საქმიანობებს გაზრდის.

მზაობის პროგრამის ფარგლებში განხორციელდება აგრეთვე აქტივობები საქართველოს შენობების სექტორის შემდგომი შესწავლის და ენერგოეფექტური ღონისძიებებისთვის საყრდენის შექმნის მიზნით. პროგრამით ასევე განისაზღვრება შესაბამისი განმახორციელებელი ორგანიზაცია, რომელიც შეასრულებს დაგეგმილ სამუშაოებს საზოგადოებრივ და სხვა სექტორებში. ცხრილ 20-ში მოცემულია მზაობის პროგრამის ფარგლებში განსახორციელებელი აქტივობები.

ცხრ.20.

<i>აქტივობა</i>	<i>მოკლე აღწერა</i>	<i>პასუხისმგებელი ორგანო</i>
<i>აქტივობა I.1</i>	<i>საზოგადოებრივი შენობების ფონდის დახასიათება</i>	<i>ეკონომიკისა და მდგრადი განვითარების სამინისტრო</i>
<i>აქტივობა I.1a</i>	<i>მონაცემთა შეგროვების პროცესის, მათ შორის მენეჯმენტის პროცესის დაწყება და აღნიშნული პროცესის მაკონტროლებელი გუნდის/ერთეულის განსაზღვრა</i>	<i>ეკონომიკისა და მდგრადი განვითარების სამინისტრო ტექნიკურ მხარდაჭერასთან ერთად</i>
<i>აქტივობა I.1b</i>	<i>ენერგოაუდიტის განხორციელება და მოთხოვნათა კატალოგის შექმნა სარეაბილიტაციო შენობების პრიორიტეტულობის განსასაზღვრად</i>	<i>Ia აქტივობით განსაზღვრული ჯგუფი, რომელიც შენობების აღწერას განახორციელებს</i>
<i>აქტივობა I.2</i>	<i>შენობების ფონდის დახასიათება და შემავალი ცვლილების მონაცემთა ბაზის/რეესტრის და მონიტორინგის სისტემების შემუშავება (ეტაპობრივი მიდგომა)</i>	<i>ეკონომიკისა და მდგრადი განვითარების სამინისტრო</i>
<i>აქტივობა I.2a</i>	<i>საზოგადოებრივი/მუნიციპალური შენობების ანალიზი (მათ შორის რეგიონების/კლიმატური ზონების, ტიპის, დაზოგვის პოტენციალის და ა. შ. მიხედვით)</i>	<i>შენობების სექტორის მენეჯმენტი ტექნიკურ მხარდაჭერასთან ერთად</i>
<i>აქტივობა I.2b</i>	<i>შენობების ჩამონათვალი, რომლებიც შესაძლოა მოხვდნენ მეორე - პილოტური</i>	<i>ეკონომიკისა და მდგრადი განვითარების</i>

	პროექტების ფაზაში; (ცენტრალური ხელისუფლებიდან და მუნიციპალიტეტის დონიდან)	სამინისტრო მუნიციპალიტეტებთან ერთად
აქტივობა I.3	კომპეტენციების განვითარება ენერგოეფექტურობის ზრდის შესახებ ხელშეკრულებების გაფორმების კუთხით	ტექნიკური მხარდაჭერა
აქტივობა I.3a	კომპეტენციების განვითარება ტექნიკური დავალების დაწერის კუთხით, სხვადასხვა ტიპის შენობების რეაბილიტაციის შესახებ, ტენდერების შეფასება და კონტრაქტების გაფორმება.	ტექნიკური მხარდაჭერა
აქტივობა I.3b	კომპეტენციების განვითარება ტექნიკური დავალების დაწერის კუთხით ენერგოეფექტურობის ზრდის შესახებ ხელშეკრულებების გაფორმების პროცესში, ასეთ ტექნიკურ დავალებაზე გამოხმაურების შეფასება და კონტრაქტების გაფორმება.	ტექნიკური მხარდაჭერა
აქტივობა I.3c	კომპეტენციების განვითარება ენერგოეფექტურობის ზრდის შესახებ ხელშეკრულებების დასაფინანსებლად და სამართავად	ტექნიკური მხარდაჭერა
აქტივობა I.3d	კომპეტენციების განვითარება სარეაბილიტაციო პროგრამების და ენერგოეფექტურობის მონიტორინგის, ანგარიშგების და შემოწმების კუთხით	ტექნიკური მხარდაჭერა
აქტივობა I.3e	სახელმწიფო, საქალაქო სამსახურის თანამშრომლებისა და ტექნიკური ექსპერტების კომპეტენციების განვითარება იმისათვის, რათა დაიგეგმოს და ჩატარდეს სემინარები მომსახურების მომწოდებელთა გადამზადების ფარგლებში	ტექნიკური მხარდაჭერა
აქტივობა I.4	ფინანსური, მარეგულირებელი და სამართლებრივი სტრუქტურის ჩამოყალიბება	ეკონომიკისა და მდგრადი განვითარების სამინისტრო ფინანსთა სამინისტროსთან ერთად
აქტივობა I.4a	სამართლებრივი გარემოს შექმნა კომერციული ESCO ბაზრის მხარდასაჭერად	ეკონომიკისა და მდგრადი განვითარების სამინისტრო ფინანსთა სამინისტროსთან ერთად
„	ESCO რეგულაციების ჩამოყალიბება	ეკონომიკისა და მდგრადი განვითარების სამინისტრო ფინანსთა სამინისტროსთან ერთად

აქტივობა I.4c	საჯარო შესყიდვების წესების რეფორმულირება ენერგოეფექტური სერვისების და ენერგოეფექტური ტექნოლოგიების მიმართულებით	ეკონომიკისა და მდგრადი განვითარების სამინისტრო ფინანსთა სამინისტროსთან ერთად
აქტივობა I.4d	სტრატეგიის ჩამოყალიბება ხელმისაწვდომი დაფინანსების (კერძო, სახელმწიფო და საერთაშორისო) უზრუნველყოფისა და განაწილების უზრუნველსაყოფად	ეკონომიკისა და მდგრადი განვითარების სამინისტრო ფინანსთა სამინისტროსთან ერთად
აქტივობა I.4e	ფინანსური სამსახურის ჩამოყალიბება განმახორციელებელი პირის განსაზღვრისა და დაფინანსებისათვის	ეკონომიკისა და მდგრადი განვითარების სამინისტრო ფინანსთა სამინისტროსთან ერთად
Activity I.4f	ფინანსური მექანიზმის ჩამოყალიბება სახელმწიფოსა და საზოგადოებისთვის ხელმისაწვდომი სესხების უზრუნველსაყოფად	საფინანსო ორგანო ტექნიკურ მხარდაჭერასთან ერთად

საქართველოსთვის მზაობის პროგრამა წარმოადგენს ენერგოეფექტური რეაბილიტაციის მიმართულებით გადადგმულ აუცილებელ ნაბიჯსა და მომდევნო აქტივობების საფუძველს.

#### 4.9.2. NAMA 1 ფაზა II: პილოტური პროგრამები

NAMA1-ს მეორე ფაზა პილოტურია. აღნიშნული ფაზის მიზანია გამოცდილების მიღება როგორც რეაბილიტაციის, ისე ენერგოეფექტურობის ზრდის შესახებ ხელშეკრულებების გაფორმების პროცესიდან. ამ ფაზაში შევა ასევე საინფორმაციო-საკომუნიკაციო ღონისძიებები, შედეგების და „სწავლა კეთებით“ ელემენტის ფართო გავრცელებისათვის. საჭირო ტრანსფორმაციული ეფექტის უზრუნველსაყოფად პილოტური ფაზა უნდა იყოს საკმაოდ ხანგრძლივი. ამ ფაქტორით მოხდება სანათაღო დემონსტრაცია იმისა, თუ რა ენერგეტიკული და სოციალურ-ეკონომიკური უპირატესობების მიღწევა შეიძლება სრული რეაბილიტაციის და, იმავდროულად, საჭირო მასალებისა და გამოცდილების უწყვეტი ჯაჭვის უზრუნველყოფის პირობებში.

პილოტური ფაზა განხორციელდება ორ მუნიციპალიტეტსა და ცენტრალური ხელისუფლების დონეზე. შენობების ფონდის მზაობის პროგრამისას ჩატარებული აღწერის საფუძველზე, თითოეული მუნიციპალიტეტი და სახელმწიფო გამოავლენს პრიორიტეტულ შენობებს სარეაბილიტაციოდ, საერთო ფართობით 50000–60 000 მ<sup>2</sup>. აღნიშნულ შენობებში განხორციელდება სრული რეაბილიტაცია. სხვადასხვა გადაწყვეტილებების შემოწმების მიზნით, ცენტრალური ხელისუფლება გამოჰყოფს ჯგუფს შენობებში სარეაბილიტაციო სამუშაოების და, ასევე, ენერგოეფექტურობის ზრდის შესახებ ხელშეკრულებების გაფორმების პროცესის სამართავად. მუნიციპალიტეტები გამოაცხადებენ ტენდერს გარე კონტრაქტორზე სარეაბილიტაციო პროცესის სამართავად და ფინანსური, თუ ენერგოეფექტურობის უზრუნველყოფის კონტრაქტების გასაფორმებლად. გარე კონტრაქტორი შესაძლოა იყოს ტრადიციული ენერგოსერვისების კომპანია (ESCO), კომერციული, ან არაკომერციული და ასევე, ნებისმიერი სხვა ორგანიზაცია, სათანადო კვალიფიკაციით. ტენდერების მიმდინარეობის პროცესზე, წინადადებების შეფასებებსა და კონტრაქტების გაფორმებაზე 12-18 თვეა გამოყოფილი. ხელშეკრულებების გაფორმების შემდეგ, შესაბამისმა ორგანიზაციებმა საზოგადოებრივი შენობების რეაბილიტაცია უნდა მოახდინონ 3 წელიწადში, აქედან პირველი წელი დაეთმობა მოსამზადებელ და სარეაბილიტაციო სამუშაოებთან დაკავშირებულ სატენდერო საქმიანობებს. სარეაბილიტაციო სამუშაოების შესახებ ხელშეკრულებები უნდა მოიცავდეს დებულებებს შედეგების გავრცელების მიმართულებით, მათ შორის შენობების ენერგოეფექტურობის მონიტორინგს და დაფინანსების/ დაკონტრაქტების ღონისძიებებს.

„პილოტური პროგრამების“ ხანგრძლივობა NAMA 1-ს ფარგლებში 4-5 წელია. ამ პერიოდის განმავლობაში ცენტრალური ხელისუფლება და შერჩეული მუნიციპალიტეტები აიღებენ პასუხისმგებლობას საინფორმაციო - საკომუნიკაციო კამპანიებზე, რათა სარეაბილიტაციო სამუშაოების განხორციელების პროცესი მიმდინარეობდეს სამოქალაქო საზოგადოების

ჩართულობის ფონზე. ცხრილ 21-ში მოცემულია პილოტური პროგრამების აქტივობები.

ცხრ.21

აქტივობა	მოკლე აღწერა	პასუხისმგებელი ორგანო
აქტივობა II.1	ESCO-ების მომზადება და ტენდერი	ეკონომიკისა და მდგრადი განვითარების სამინისტრო, რომელიც ზედამხედველობას უწევს პროცესის მმართველ ერთეულს (TBD)
აქტივობა II.1a	მერების შეთანხმების ხელმოწერი წამყვანი ქალაქების (მაგ.: თბილისი, ბათუმი) განსაზღვრა და შერჩევა ენერგეტიკული სააგენტოების, ან სხვა ტიპის ESCO მოდელის ჩამოსაყალიბებლად	ეკონომიკისა და მდგრადი განვითარების სამინისტრო, რომელიც ზედამხედველობას უწევს პროცესის მმართველ ერთეულს (TBD)
აქტივობა II.1b	ESCO-ებისთვის ტექნიკური დავალების მომზადება, სამუშაოების მოცულობის იდენტიფიცირება, ფინანსური პროცედურების მოგვარება და უფლებამოსილებების განსაზღვრა (ლოკალური თუ საერთაშორისო ESCO-ებისთვის)	ეკონომიკისა და მდგრადი განვითარების სამინისტრო მუნიციპალიტეტებთან და ცენტრალურ ხელისუფლებასთან ერთად (რომლებსაც ეკისრებათ პასუხისმგებლობა სარეაბილიტაციო სამუშაოებზე შენობებში)
აქტივობა II.1c	ტენდერი ESCO-ს სერვისებისთვის	მუნიციპალიტეტები და ცენტრალური ხელისუფლება (რომლებსაც ეკისრებათ პასუხისმგებლობა სარეაბილიტაციო სამუშაოებზე შენობებში)
აქტივობა II.1d	ESCO -ს კონტრაქტი	მუნიციპალიტეტები და ცენტრალური ხელისუფლება (რომლებსაც ეკისრებათ პასუხისმგებლობა სარეაბილიტაციო სამუშაოებზე)



		შენიშვნაში)
აქტივობა II.2	სადემონსტრაციო პროექტების რეაბილიტაცია	ტენდერში გამარჯვებული კომპანია
აქტივობა II.2a	50 000-დან 60 000 მ²-მდე სადემონსტრაციო პროექტის რეაბილიტაცია (დაახლოებით 20-25 შენობის)	ტენდერში გამარჯვებული კომპანია
აქტივობა II.2b	სადემონსტრაციო პროექტების რეაბილიტაციის პროცესის ზედამხედველობა	კონტრაქტირებული ESCO-ები და ცენტრალური მენეჯმენტის ერთეულები
აქტივობა II.2c	ESCO-ს დანახარჯების ამოღების პერიოდის და ფინანსური მექანიზმების მონიტორინგი	ცენტრალური მენეჯმენტის ერთეულები და NAMA
აქტივობა II.3	საინფორმაციო-საკომუნიკაციო აქტივობები	
აქტივობა II.3a	საინფორმაციო-საკომუნიკაციო აქტივობების პროცესის მართვაზე პასუხისმგებელი ერთეულის გამოყოფა	ცენტრალური ან 3 ცალკეული ერთეულის გამოყოფა, მუნიციპალურ და სახელმწიფო დონეზე შესასრულებელი აქტივობების განსახორციელებლად
აქტივობა II.3b	საინფორმაციო კამპანიები და ცნობიერების ამაღლება (მაგ.: გარე რესურსებზე დაფუძნებული ენერგეტიკული მენეჯმენტის უპირატესობები)	საკომუნიკაციო ერთეული
აქტივობა II.3c	გავრცელების მიზნით პროცესის ხელშეწყობი მასალების განვითარება (მათ შორის ვებ-გვერდი, ბროშურები და ა. შ.).	საკომუნიკაციო ერთეული
აქტივობა II.3d	ცნობიერების ამაღლების უზრუნველსაყოფად სესიების დაგეგმვა სადემონსტრაციო პროექტების თანამშრომლებთან და მოზინადრეებთან (მაგ.: სტუდენტები) ერთად	საკომუნიკაციო ერთეული

#### 4.10. განხორციელების გეგმა

წინამდებარე ნაწილი წარმოადგენს NAMA1-ს დანერგვის გეგმას, რომელიც მისცემს საქართველოს მთავრობას საშუალებას განახორციელოს განსაზღვრული აქტივობები. გეგმა გამოკვეთს 3 ნაბიჯს პროცესის

დასაწყებად. წინამდებარე წინადადებით განსაზღვრული აქტივობები განკუთვნილია იმ პირველი ნაბიჯების გამოსავლენად, რაც საჭიროა გლობალური მიდგომის განსავითარებლად სრულყოფილი რეაბილიტაციისთვის ქვეყანაში.

ნახ.33-ზე სქემატურად ნაჩვენებია შენობების რეაბილიტაციის სტრატეგია და განხორციელების გეგმა. როგორც სტრატეგიის, ისე გეგმის ელემენტები უნდა მოლაპარაკებულ იქნეს დაინტერესებულ მხარეთა მიერ და ეყრდნობოდეს საზოგადოებრივი შენობების ბარიერების ანალიზს.



ნახ.33. საქართველოს შენობების სექტორის სრული რეაბილიტაციის უზრუნველსაყოფად განსახორციელებელი ნაბიჯების სქემატური მიმოხილვა

#### 4.11. მოსალოდნელი ზეგავლენა

##### 4.11.1. სათბურის გაზების შემცირება

ბოლო პერიოდში განხორციელდა NAMA-ს ზეგავლენის და სათბურის გაზების ემისიების მოსალოდნელი შემცირების შეფასება.

პირველადი შეფასება გაკეთდა მერების შეთანხმების პროგრამის აქტიური წარმომადგენლების/მუნიციპალიტეტების ფარგლებში. ამ ქალაქების ენერგოაუდიტის შედეგების საფუძველზე შესაძლებელი გახდა

ემისიების შემცირების ტიპური დიაპაზონის გასაზღვრა. აღნიშნულმა შეფასებებმა საფუძველი ჩაუყარა საქართველოს შენობების სექტორში ენერგოეფექტური ღონისძიებების შერბილების პოტენციალის განსაზღვრას.

გათბობის პირობებში, რომელიც ემისიების ძირითადი წყაროა შენობებში, თბოიზოლაციის გაუმჯობესების მიმართულებით განხორციელებული ღონისძიებებითა (სახურავების, კედლების თბოიზოლაცია და ენერგოეფექტური ფანჯრები) და წყლის/სივრცის გათბობის ტექნოლოგიების შეცვლით (უფრო ეფექტური, ან განახლებად წყაროებზე მომუშავე ტექნოლოგიებით) მიიღწევა ემისიების შემცირების ყველაზე დიდი მაჩვენებლები. ჩატარებული აუდიტების მიხედვით, ენერგოეფექტური ღონისძიებები, როგორცაა კედლების თბოიზოლაცია და განახლებად ენერგორესურსებზე გადასვლა, დიდ საინვესტიციო ხარჯებთან ასოცირდება.

აუდიტის შედეგებზე დაყრდნობით, საცხოვრებელი სექტორის წილი სათბური გაზების ემისიების საერთო რაოდენობაში, შენობების სექტორის ფარგლებში, 86%-ა, ამასთან ემისიების ყველაზე დიდი წილი, საცხოვრებელ შენობებს შორის, კერძო სახლებზე მოდის (ყველა ქალაქში, თბილისის გარდა). აუდიტი ავლენს, რომ გათბობა ენერჯის მოხმარების ძირითადი წყაროა და მისი წილი 50-დან 95%-მდე მერყეობს, შენობის ტიპიდან და ქალაქიდან გამომდინარე.

ვინაიდან აუდიტი ეყრდნობა კერძო შენობებიდან მიღებულ მონაცემებს, შემცირების პოტენციალის განსაზღვრა უმჯობესია 1 მ<sup>2</sup> გამთბარი ფართიდან მიღებული სათბურის გაზების ემისიების შედარებით. რაც შეეხება ემისიებს 1 მ<sup>2</sup> -დან, მათი უმეტესობა საცხოვრებელი შენობებიდან, განსაკუთრებით კერძო სახლებიდან მოდის, რასაც მოსდევს არასაცხოვრებელი შენობები, როგორცაა სასტუმროები, კლინიკები, სამედიცინო ცენტრები და რესტორნები. შენობების კატეგორიიდან ემისიების ყველაზე დაბალი მაჩვენებელი სკოლებიდან ფიქსირდება.

გარდა ამისა, ენერგოაუდიტებით განისაზღვრა სხვადასხვა ენერგოეფექტურ ღონისძიებასთან ასოცირებული პირველადი შეფასებები შემცირების პოტენციალის მიმართულებით. ვინაიდან აუდიტები გაკეთდა კერძო სახლების მაგალითზე, განსახორციელებელი ენერგოეფექტური ღონისძიებები დამოკიდებული იქნება შენობების ტიპსა და ქალაქზე. მაგალითად, ბათუმში მდებარე ადმინისტრაციული შენობის კედლისა და სახურავის თბოიზოლაციის შედეგად სათბური გაზების ემისიები 47%-ით შემცირდა, მაშინ, როდესაც ბიომასის გამათბობლით, ფლუორესცენტული განათებით, სახურავის თბოიზოლაციით და მზის კოლექტორების მონტაჟით ემისიები ქუთაისის საბავშვო ბაღში 24%-ით შემცირდა. მზის წყლის გამათბობელმა შემცირების ყველაზე მაღალი პოტენციალი გამოავლინა კგCO<sub>2</sub> /მ<sup>2</sup>-ზე.

#### **4.11.2. ტრანსფორმაციული ცვლილება „დაბალი ნახშირბადის“ გამომყოფ შენობებში**

საქართველო იწყებს ენერგოეფექტურობის ჩართვას თავის ეკოლოგიურ პოლიტიკაში, განსაკუთრებით ენერჯის გამოყენების მიმართულებით ყველა სექტორში. ენერჯის მოხმარების ყველაზე დიდი მაჩვენებელი საცხოვრებელ შენობებში ფიქსირდება. ენერჯის მოხმარება, ისევე, როგორც მასთან დაკავშირებული სათბურის გაზების ემისიები კიდევ უფრო მოიმატებს, გამომდინარე იქიდან, რო ქვეყანა განაგრძობს ეკონომიკურ განვითარებას, გაიზრდება მშპ და მოსახლეობის რაოდენობა ქალაქებში. თუმცა ენერგოეფექტურობის მიმართულებით ინსტიტუციური ჩარჩოს ნაკლოვანება ხელს უშლის ქვეყანას ენერგოეფექტური ღონისძიებების გატარებაში, განსაკუთრებით შენობების სექტორში. წინამდებარე NAMA-ს მიზანია დაძლიოს არსებული გამოწვევები და შექმნას აუცილებელი სტრუქტურები ტრანსფორმაციული ცვლილებების მისაღწევად და „დაბალი ნახშირბადის“ გამომყოფი შენობების მისაღებად საქართველოში.

#### **4.11.3. ინსტიტუციური შესაძლებლობების გაძლიერება**

NAMA-ს ფარგლებით განსაზღვრული აქტივობები და შენობების სარეაბილიტაციოდ განსახორციელებელი სტრუქტურული ცვლილებები გააძლიერებს საქართველოს ეკონომიკისა და მდგრადი განვითარების სამინისტროსა და ენერჯეტიკის სამინისტროს შესაძლებლობებს. ორივე სამინისტრომ უკვე აიღო საკუთარ თავზე ენერგოეფექტურობის მიმართულებით გარკვეული ღონისძიებების გატარება და ახლა აქტიურად ეძებენ პოლიტიკისა და რეგულაციების ჩამოყალიბების გზებს ენერგოეფექტურობის ზრდის უზრუნველსაყოფად. ენერგოეფექტურობის პირველი ეროვნული სამოქმედო გეგმის ჩამოყალიბებით, როგორც ენერგომიწოდება, ისე მოთხოვნა მიიღებს უფრო მეტ ყურადღებას ეროვნული ხელისუფლების დონეზე.

#### **4.11.4. შესაძლებლობათა გაძლიერება „ენერგოეფექტურობის ზრდის შესახებ ხელშეკრულების გაფორმების“ მიმართულებით შენობების რეაბილიტაციის უზრუნველსაყოფად**

საქართველოს მთავრობას არ აქვს საკმარისი გამოცდილება, რომ დაწეროს, შეაფასოს და ტენდერის საშუალებით გააფორმოს ხელშეკრულებები ენერგოეფექტურობის ზრდის შესახებ, რომლებიც მიმართული იქნება შენობების სრული რეაბილიტაციის უზრუნველყოფისკენ. აქტივობები შესაძლებლობათა გაძლიერების მიმართულებით, მზაობის პროგრამის ფარგლებში, საფუძველს ჩაუყრის ენერგოეფექტური შესყიდვების პრაქტიკას, რომელიც ამჟამად არ ხორციელდება საქართველოში.

#### **4.11.5. ენერგოეფექტური პროდუქტებისა და სერვისების მომწოდებლების (მათ შორის კერძო სექტორიდან) კომპეტენციების განვითარება**

NAMA-ს ექნება მნიშვნელოვანი ზეგავლენა სრულყოფილი რეაბილიტაციისკენ მიმართულ აქტივობებზე კომპეტენციების განვითარების თვალსაზრისით. სადემონსტრაციო პროექტები მოხვდებიან

ყურადღების ეპიცენტრში საინფორმაციო-საკომუნიკაციო აქტივობებით. ეს პროექტები განვითარების და ცოდნის დაგროვების საშუალებას, მშენებლობის ინდუსტრიასთან ერთად, ადგილობრივი ხელისუფლების წარმომადგენლებსაც მისცემენ. აღნიშნული დაეხმარება ქვეყანას ენერგოეფექტური პრაქტიკის დანერგვაში, არა მხოლოდ საზოგადოებრივი სექტორის შენობებისთვის.

#### **4.11.6. ენერგეტიკული სერვისების კომპანიების კონცეფციის პილოტირება**

ენერგეტიკული სერვისების კომპანიები (ESCO) ბევრ ქვეყანაში გახდა პოპულარული, ვინაიდან ისინი ორიენტირებულია ენერგოეფექტური ღონისძიებების დანერგვისას აღმოცენებული გამოწვევების დაძლევაზე. ESCO მოდელმა განსაკუთრებული ინტერესი და ყურადღება ევროკავშირში ჰპოვა, როგორც პერსპექტიულმა და ინოვაციურმა მანქანამ, რომელიც განუმარტავს წევრ სახელმწიფოებს მაღალი დონის ენერგოეფექტურ მიზნებს, ევროკავშირის კანონებიდან გამომდინარე. ESCO, თავისი სერვისების მრავალფეროვნებითა და მოქნილობით, ისევე, როგორც დაფინანსების ვარიანტებით, საკმაოდ კარგად მოერგო ენერგოეფექტურ ბაზარს და წარმატებით უმკლავდება იმ გამოწვევებსა და ბარიერებს, რომელიც ენერგოეფექტურობის განვითარებას უშლის ხელს.

მაშინ, როდესაც ESCO-ები გადაწყვეტილებების მოქნილობასა და მრავალფეროვნებას გვთავაზობენ, სიტუაცია საქართველოში კვლავ აწყდება გარკვეულ ბარიერებს ESCO-ების ჩვეულებრივი მოდელის კუთხით, სადაც ძირითადი მოგება გამომდინარეობს დაზოგილი ენერჯის ოდენობიდან. ენერგორესურსების დაბალი ღირებულება, გათბობის საჭიროების ხანმოკლე პერიოდი და გასათბობი ფართობის სიმცირე საცხოვრებელ შენობებსა და საბავშვო ბაღებში, ზღუდავს ენერგოეფექტური ინვესტიციების ანაზღაურებას. ESCO-ების ბაზაზე პირველი პილოტური სტრუქტურების და საზოგადოების ფორმირება, ენერგეტიკული სააგენტოების სახით, განსაკუთრებით დაეხმარება მუნიციპალიტეტებს

ენერგოდამზოგველი მიზნების მისაღწევად, რომელთა შემუშავება მიმდინარეობს მდგრადი განვითარების სამოქმედო გეგმების ფარგლებში. აღნიშნული აქტივობების დაწყება, ადგილობრივ დონეზე, ხელს შეუწყობს საზოგადოების მოდელის გავრცელებას მთელი ქვეყნის მასშტაბით.

#### **4.12. მდგრადი განვითარების უპირატესობები**

NAMA მდგრადი განვითარების მთელ რიგ უპირატესობებს გვთავაზობს, მათ შორის სარგებლის მიღებას ეკონომიკური, სოციალური და ჯანმრთელობის კუთხით, ისევე, როგორც შენობებში კომფორტის ზრდის მიმართულებით. რამდენიმე დამატებითი სარგებელი აღწერილია ქვემოთ. უპირატესობები კიდევ უფრო გამოიკვეთება NAMA-ს მზარდი განვითარების პარალელურად.

##### **4.12.1. ეკონომიკური სარგებელი**

დღესდღეობით ბინათმესაკუთრეთა უმრავლესობა შემოსავლის ძალიან მცირე ნაწილს ხარჯავს სახლის გასათბობად ეკონომიკური მიზეზებისთვის, შედეგად ვიღებთ არასაკმარისად გამთბარ ფართს, კომფორტის დაბალი მაჩვენებლით. მაშინ, როდესაც საცხოვრებელი შენობების ენერგოეფექტურობის ზრდამ შეიძლება ვერ უზრუნველყოს ხარჯის პირდაპირი შემცირება (თუ დანაზოგი გამოიყენება უფრო მეტი ფართობის გასათბობად) იგი გვიჩვენებს ფულადი რესურსების დაზოგვას ბიზნესის ტრადიციული გზით განვითარების სცენართან შედარებით. გარდა ამისა, ქსოვილები არასაკმარისად გამთბარ სახლებში უფრო სწრაფად ფუჭდება, რაც ზედმეტს ხარჯებს მოითხოვს რეაბილიტაციის მიმართულებით. მიუხედავად იმისა, რომ საქართველოს საცხოვრებელ სექტორში ენერჯის დაზოგვა მოსალოდნელი არ არის, სავარაუდოა ენერჯიასთან დაკავშირებული საზოგადოებრივი ხარჯების შემცირება, რაც გამოიწვევს სახელმწიფო ბიუჯეტის პოზიციის გაუმჯობესებას და

ფონდების გამოთავისუფლებას, საჭიროების შემთხვევაში, სხვა პროგრამებისთვის გამოსაყენებლად.

სხვა ეკონომიკური უპირატესობებიდან, რომელთა მიღწევაც შესაძლებელია ენერგოეფექტური ღონისძიებების გაძლიერებით შენობებში, აღსანიშნავია სამუშაო ადგილების შექმნა, რაც გამომდინარეობს სარეაბილიტაციო აქტივობების ზრდიდან, ჩასატარებელი ენერგოაუდიტებიდან, მშენებლობის პროცესში სამუშაო ძალის საჭიროებიდან და მასალების დამზადების აუცილებლობიდან. აღნიშნული უპირატესობა გამოვლინდება NAMA-ს დანერგვისას, რომელშიც ბაზრის შექმნა ენერგოეფექტური სერვისებისა და პროდუქტებისათვის ძირითად ელემენტს შეადგენს.

აქტივების ნომინალური ღირებულების ზრდაც, განსაკუთრებით კომერციული ფართების შემთხვევაში, განიხილება შენობების ენერგოეფექტურობის გაუმჯობესების უპირატესობად. მიღებული გამოცდილებით, (საერთაშორისო) ინვესტორები მზად არიან გადაიხადონ მეტი ენერგოეფექტური ქონების, ან სერტიფიცირებული შენობების ყიდვისას ან ქირაობისას.

#### **4.12.2. ენერგოუსაფრთხოება**

ენერგოუსაფრთხოება ქვეყნის მნიშვნელოვანი პრიორიტეტია. ეროვნულ დონეზე განხილვადი და გამოთვლილი ყველა სცენარი აღნიშნავს, რომ ენერჯის მოხმარება იმატებს ქვეყნის განვითარების ფონზე. ენერჯის გამოყენების ზრდა იწვევს ენერჯის იმპორტის მატებას ბიზნესის ტრადიციული გზით განვითარების სცენარის ფარგლებში. ECJRC ანგარიში ამტკიცებს, რომ „ქვეყნის ენერგოდამოკიდებულების და ენერჯის ინტენსიურობის შემცირება სახელმწიფოს სტრატეგიული მიზანია. ენერგოეფექტურობას შეუძლია ენერგოდამოკიდებულების შესუსტება და საქართველოს ეკონომიკის გაძლიერებაში მნიშვნელოვანი წვლილის შეტანა.



ESCO-ს კონცეფციაზე დაფუძნებული პროექტების განხორციელება შეიძლება იყოს ენერგოეფექტურობის დაფინანსების შესაძლო მოდელი [56].

#### **4.12.3. სოციალური და ჯანმრთელობის სარგებელი**

დაბალი შემოსავლებისა და გათბობის სისტემებში ინვესტიციის განსახორციელებლად საჭირო კაპიტალზე ხელმისაწვდომობის შეზღუდულობის გამო, ხშირად შენობების მხოლოდ ნაწილი თბება საქართველოში. შენობების დაბალი ენერგოეფექტურობა იწვევს ენერჯის კარგვას და კომფორტის არასათანადო დონეს საცხოვრებლებში. არსებობს მეცნიერულად დასაბუთებული კავშირი არასაკმარისად გამთბარ სახლებსა და ჯანმრთელობის პრობლემებს შორის. აღნიშნული მოიცავს გულ-სისხლძარღვთა და სასუნთქი სისტემის დაავადებებს, ისევე, როგორც უბრალო გაციებას და გრიპს. ასევე აღსანიშნავია გარდაცვალების გაზრდილი რიცხვი ზამთრის პერიოდში ხანდაზმული მოსახლეობის მასშტაბით და ავადობის გახანგრძლივებული პერიოდი ჩვილებში. საცხოვრებელ შენობებში ენერგოეფექტურობის გაუმჯობესებას დადებითი გავლენა ექნება მოსახლეობის ჯანმრთელობაზე. კომფორტულობის მაჩვენებლის ზრდაც პოზიტიურად აისახება მენტალურ კეთილდღეობაზე.

#### **4.12.4. ეკოლოგიური უპირატესობები**

წყლისა და ჰაერის გასათბობად სახლებში ძირითადად ბუნებრივი აირი გამოიყენება. განახლებად რესურსებზე გადასვლა მცირე მასშტაბით, შეამცირებს მოთხოვნას ამ რესურსებზე, განსაკუთრებით, როცა მუნიციპალიტეტებში ბუნებრივი თხევადი გაზის წილი ენერჯის საბოლოო მოხმარების 10-36%-ა, რეგიონის მიხედვით. ბუნებრივი რესურსები დაცულია და უპირატესობებიც ახლავს თან, მაგ. როგორცაა ჰაერის დაბინძურების შემცირება.

#### 4.13. ტექნოლოგიური ხარჯები

შერჩეული შენობების სრულ რეაბილიტაციასთან დაკავშირებული ტექნოლოგიური ხარჯების განსასაზღვრად სამიზნე ფართების შეფასება განხორციელდა, რომლის მიხედვით სრულყოფილი რეაბილიტაციისთვის საჭირო თანხის მოცულობა  $m^2$ -ზე 200-300 ევროა.

ამ შეფასებების მიხედვით, დაახლოებით 10-18 მილიონი ევრო იქნება საჭირო ცენტრალური ხელისფლების და მუნიციპალიტეტების მიერ იდენტიფიცირებული შენობების სრულყოფილი რეაბილიტაციის ხარჯების დასაფარად.

#### 4.14. მონიტორინგის, ანგარიშგების და შემოწმების (MRV) სისტემა

MRV სისტემის მიზანი იქნება NAMA-ს ზეგავლენის მონიტორინგი, შედეგების შემოწმება და დოკუმენტირება. აღნიშნული ნაწილი აღწერს მონიტორინგის პროცესს და ავლენს შეგროვილი მონაცემების შემოწმებისა და დოკუმენტირების გზებს შესაბამისი ინდიკატორების გათვალისწინებით და პროცესზე პასუხისმგებელი პირების გამოყოფით. პასუხისმგებლობა მონიტორინგის სისტემაზე ეკისრება NAMA-ს მხარეს და გარემოსა და ბუნებრივი რესურსების დაცვის სამინისტროს. თუმცა, NAMA-ს მზაობის ფაზის ფარგლებში საჭიროა პასუხისმგებელი ორგანოების გამოვლენა.

NAMA-ს ეფექტურობა ფასდება რეგულარული მონიტორინგით, რომელიც გარკვეულ ინდიკატორებს ეყრდნობა და, საჭიროების შემთხვევაში, შეუძლია მაკორექტირებელი ქმედებების განხორციელება პროგრამის მიმდინარეობისას. იგი ასევე ამარტივებს NAMA-ს მდებარეობის გავლენის (მათ შორის სათბურის გაზის ემისიებს და მდგრადი განვითარების შედეგებს) და NAMA-ს აქტივობების შედეგების შეფასებას, სხვადასხვა წყაროებიდან მონაცემთა რეგულარული შეგროვების საფუძველზე.

ცხრილ 22-ში ნაჩვენებია ინდიკატორები, მონაცემთა წყაროები და NAMA-ს ზეგავლენისა და მხარდაჭერის მდე-შემდგომი შეფასების უზრუნველსაყოფად მონაცემთა შეგროვებაზე პასუხისმგებელი ორგანოები.

მონიტორინგისა და შეფასების საინფორმაციო სისტემა უნდა შემუშავდეს NAMA-ს მზაობის ფაზის ფარგლებში. აღნიშნული მოიცავს პასუხისმგებელი ორგანოების გამოყოფას მონაცემთა შეგროვებასა და მენეჯმენტზე.

შეკრებილი მონაცემები აისახება ყოველწლიურ ანგარიშში, რომელშიც შევა როგორც ზოგადი, ისე სპეციფიკური ინფორმაცია NAMAS-ს პროგრამების შესახებ. სტანდარტიზებული გამოთვლის ფურცლებს გამოიყენებენ ინდიკატორების (ცხრილი 22) შესახებ ანგარიშების უზრუნველსაყოფად.

ზოგად ინფორმაციაში მოიაზრება:

- ანგარიშის მიზნ(ებ)ი და სამიზნე აუდიტორია
  - ანგარიშის დაწერის წელი
  - ინფორმაცია იმის შესახებ წარმოადგენს თუ არა ეს ანგარიში ძველი ანგარიშის განახლებულ ვერსიას
  - NAMA-ს აქტივობების პროგრესი შეკრებილი მონაცემების საფუძველზე
  - მდგრადი განვითარების წლიური და ჯამური ზეგავლენა გამოთვლილი ინდიკატორებისა და შეკრებილი მონაცემების (ცხრილი 5-ს მიხედვით) საფუძველზე
  - საერთო წლიური და სათბურის გაზების ემისიების კუმულატიური ზეგავლენა გამოხატული მეტრული ტონა ნახშირორჟანგის ეკვივალენტით (ტ CO<sub>2</sub> ეკ) და ინდივიდუალური სათბურის გაზების ემისიებით
  - ერთიანი წლიური და კუმულატიური მხარდაჭერა
- სპეციფიკურ ინფორმაციად თითოეული კომპონენტისთვის ითვლება:
- დანერგვის პერიოდი

- სათბურის გაზების ემისიების შეფასების მდე-შემდგომი პერიოდი
- საბაზისო სცენარი
- საერთო წლიური და სათბურის გაზების ემისიების კუმულატიური ზეგავლენა გამოხატული მეტრული ტონა ნახშირორჟანგის ეკვივალენტით (CO<sub>2</sub>ეკ) და ინდივიდუალური სათბურის გაზების ემისიებით (გამოთვლილი ინდიკატორებისა და შეკრებილი მონაცემების (ცხრილი 22-ს მიხედვით) საფუძველზე)
- ერთიანი წლიური და კუმულატიური მხარდაჭერა (გამოთვლილი ინდიკატორებისა და შეკრებილი მონაცემების (ცხრილი 22-ს მიხედვით) საფუძველზე)

ანგარიშის ფორმატი უნდა შეესაბამებოდეს კონკრეტული ორგანოების, მაგ.: საერთაშორისო დონორ(ებ)ის მოთხოვნებს.

ცხრ.22.

	ინდიკატორი, პარამეტრი და ერთეული	ინდიკატორის მონაცემთა წყარო, მათ შორის მონაცემთა ბაზა/ინსტრუმენტები	სიხშირე	დაწმუნების ლობა	გაზომილი /მოდელირებული, გამოთვლილი, შეფასებული
რეაბილიტაციის პროგრამის ზეგავლენა სათბურის გაზის ემისიების კუთხით	რეაბილიტირებული შენობების რაოდენობა	განსავითარებული მონაცემთა ბაზა	ყოველწლიურად	დაბალი	გაზომილი
	<u>არსებული შენობებისთვის საბაზისო სცენარის გასაახლებლად გამოყენებული ინდიკატორები:</u> ელექტროენერჯის და თერმული ენერჯის წლიური მოხმარება ისტორიულად (კვტ. სთ/მ <sup>2</sup> )	შეკრებილი ენერგოაუდიტორების მიერ ენერგომატარებელზე გადასახადის საფუძველზე	განაცხადის შეტანის ეტაპზე	დაბალი	გაზომილი

	ელექტროენერჯის და პირველადი თერმული ენერჯის საბოლოო დაზოგვის მაჩვენებელი (კვტ. სთ/მ <sup>2</sup> )	შეკრებილი შერჩეული ორგანოების მიერ რომელიც ახდენენ ენერგოეფექტურობის ზრდის შესახებ ხელშეკრულებების გაფორმებას	ყოველწლიურად	დაბალი	გაზომილი და შეფასებული
სამუშაო ადგილების შექმნის	დასაქმებულთა რაოდენობა ახალ და არსებულ კომპანიებში, რომელიც შენობებს ენერგეტიკულ სერვისებს სთავაზობენ	განსავითარებელი აკრედიტაციის სისტემა	ყოველწლიურად	დაბალი	გაზომილი
ახალი კომპანიების ჩამოყალიბება	ახალი კომპანიების რიცხვი, რომლებიც აკრედიტებულნი არიან შენობების ენერგოსერვისების უზრუნველყოფაზე				
საბოლოო მომხმარებლების მიერ დაზოგილი ენერჯია	ენერჯის დაზოგვა წყაროების მიხედვით, სათბურის გაზის ემისიებიდან მდე-შემდგომ შეფასებამდე. ელექტროენერჯის, გაზის ტარიფი	სათბურის გაზების ემისიების ზეგავლენა, მდე-შემდეგ შეფასება, სახელმწიფო წყარო ენერგომატარებლების ფასებზე	ყოველწლიურად	დაბალი	გაზომილი და გამოთვლილი
საერთაშორისო სესხები	გაცემული სესხი	სახელმწიფოს საინფორმაციო სისტემა			
ESCO-ების დამფინანსებელი მესამე მხარე	TPF-ს მოთხოვნილი ოდენობა	დაფინანსების მომწოდებელი სისტემა	ყოველწლიურად	დაბალი	გაზომილი და გამოთვლილი
NAMA -ს აქტივობების შიდა და საერთაშორისო მხარდაჭერა	პროგრამული ხარჯები	სახელმწიფოს საინფორმაციო სისტემა			

რეაბილიტირებული შენობების სადემონსტრაციო ეფექტი	ვებ-ზე დაფუძნებული პუბლიკაციების ნახვების რაოდენობა	ვებ-დიზაინის ნაწილი	ყოველწლიურად	დაბალი	გაზომილი
სადემონსტრაციო ეფექტი პროფესიონალების შორის	მშენებლობის სექტორში არსებული პროფესიონალების რიცხვი, რომლებიც ენერგოეფექტური რეაბილიტაციით ინტერესდებიან	საბაზისო კვლევა და კვლევა სადემონსტრაციო პროექტის დასრულების შემდეგ ერთი წლის თავზე	ერთხელ	საშულო	გაზომილი
ESCO-ს სადემონსტრაციო ეფექტი	საქართველოში რეგისტრირებული ESCO-ების რაოდენობა	კვლევა 5 წლის შემდეგ	ერთხელ	დაბალი	გაზომილი

სათბურის გაზების ემისიების და მდგრადი განვითარების შედეგების შემმოწმებლად შემოთავაზებულია მესამე მხარე. შემოწმების ღირებულების ნაწილი დაიფარება საერთაშორისო დონორ(ებ)ის მიერ. შემმოწმებლების აკრედიტაცია უნდა შეესაბამებოდეს NAMA-ს დამფინანსებლების და საქართველოს მიერ აღიარებული აკრედიტაციის ორგანოს მოთხოვნებს.

ვინაიდან აქტივობების უმეტესობა ხორციელდება NAMA-ს ფარგლებში, „ნიმუშით შერჩევის მეთოდი“ იქნება გამოყენებული. ამ მეთოდის დეტალებს განიხილავენ დონორ(ებ)ი. წლიური ანგარიში შექმნის შემოწმების პროცედურის საფუძველს.

## ძირითადი დასკვნები

1. დადგენილია, რომ ქ. თბილისში გარე განათების ენერგომოხმარება გაიზარდა და 2020 წლისთვის მიაღწევს 52780 მგვტ.სთ. ხოლო CO<sub>2</sub>-ის ემისია - 21110 ტონას წელიწადში;
2. წარმოდგენილია ქ. თბილისის გარე განათების მიერ ელექტრული ენერჯის მოხმარების დინამიკა და ემისიის ტრენდი BAU სცენარის მიხედვით, 2010-2020 წწ;
3. დადგენილია, რომ ქ.თბილისისათვის, საბაზისო სცენარის მიხედვით, ტრანსპორტის სექტორში 2020 წლისათვის ენერჯიაზე მოთხოვნა გახდება 9868 მგვტ.სთ, ხოლო საცხოვრებელ და მუნიციპალურ შენობებში კი - 3548.8 მგვტ.სთ. შესაბამისად ტრანსპორტის სექტორიდან სათბური გაზების ემისია CO<sub>2</sub>-ის ეკვივალენტში მიაღწევს 2505700 ტონას, ხოლო საცხოვრებელ და მუნიციპალურ შენობებიდან - 997653 ტონას;
4. დადგენილია, რომ სათანადო ენერგოდამზოვი ღონისძიებების რეალიზებითა და სწორი ენერგომენეჯმენტით ქ.ქუთაისის შენობების სექტორში შეიძლება ყოველწლიურად დაიზოგოს 115 200 000 კვტ.სთ ენერჯია, რაც საბაზისო ენერგომოხმარების (456 300 000 კვტ.სთ/წლ) 25.24 %-ს შეადგენს. შესაბამისად, ყოველწლიურად 20750 ტონით შეიძლება შემცირდეს ნახშირორჟანგის ემისიაც, რაც საბაზისო ემისიის (82 545 ტ/წ) 25,14 %-ის ტოლია;
5. დადგენილია, რომ ქ.ქუთაისისათვის ბიზნესის ტრადიციული გზით განვითარების შემთხვევაში (BAU) 2020 ემისიების 60% მოვა ტრანსპორტზე, 33% - შენობებზე, 7% -გარე განათებაზე;
6. ქ.ქუთაისისათვის შემუშავებული მდგრადი ენერგეტიკული განვითარების გეგმის განხორციელების შემთხვევაში, BAU სცენართან შედარებით, სათბური გაზების ემისია შემცირდება: ტრანსპორტის სექტორიდან 43548 ტონა CO<sub>2</sub>-ის ეკვივალენტით; შენობებიდან 145693 ტონა CO<sub>2</sub>-ის ეკვივალენტით; გარე განათებიდან

911 ტონა CO<sub>2</sub>-ის ეკვივალენტით; ნარჩენებიდან 25192 ტონა CO<sub>2</sub>-ის ეკვივალენტით; გამწვანებიდან 178 ტონა CO<sub>2</sub>-ის ეკვივალენტით; სულ 100128 ტონა CO<sub>2</sub>-ის ეკვივალენტით;

7. პირველად ენერგეტიკის სექტორის ანალიზს საფუძვლად დაედო ეროვნული MARKAL-ის ინტეგრირებული ენერგოსისტემის მოდელი MARKAL–Georgia. ამ მოდელის საშუალებით გაანალიზებულ იქნა როგორც საბაზისო (BAU) სცენარი, ასევე მასთან შედარებით 15, 20 და 25%-ით ემისიების შემცირების სტრატეგიები;
8. დადგენილი იქნა, რომ საბოლოო ენერჯის მოხმარების კუთხით, 2030 წლისთვის მოსალოდნელია ენერჯის მოხმარების 76.6%-ით, ხოლო ნახშირორჟანგის ემისიის 72.3%-ით ზრდა;
9. გამოთვლებმა აჩვენა, რომ ემისიების მხოლოდ 15%-ით შემცირება 2030 წლისთვის ენერჯიაშემცველთა იმპორტის 13%-ზე მეტით შემცირებას გამოიწვევს, რაც გაამყარებს ქვეყნის ენერგოუსაფრთხოებას. ემისიების 20%-ით შემცირების შემთხვევაში იმპორტი 18%-ით შემცირდება, ხოლო 25%-ით შემცირებისას კი - 23%-ით;
10. საქართველოში შენობების სექტორის ენერგოეფექტური რეაბილიტაციის უზრუნველსაყოფად, პირველად იქნა ჩატარებული ეროვნული შემარბილებელი ღონისძიებების ( NAMA) ანალიზი;
11. დადგენილი იქნა ემისიების გადანაწილება შენობების სექტორში და სახელმწიფო საკუთრებაში არსებული შენობებიდან;
12. დადგენილია საზოგადოებრივი შენობების წილები საკუთრების ფორმებისა და ასაკის მიხედვით;
13. მოცემულია NAMA-ს ფაზების განხორციელების ვადები და დანერგვის გეგმა.



## ლიტერატურა

1. კლიმატის ცვლილების შესახებ საქართველოს მესამე ეროვნული შეტყობინება, თბილისი, საქართველოს გარემოსა და ბუნებრივი რესურსების დაცვის სამინისტრო, 2015, გვ. 288.;
2. IPCC 1996 revised. <http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/gl/invs1.html>.;
3. IPCC GPG. <http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/gp/english/index.html>.;
4. არაბიძე გ., ასლანიკაშვილი ვ., და სხ. ხელშემწყობი გარემოს შექმნა ქვეყანაში ენერგოეფექტური ტექნოლოგიების შემოსატანად და შესაბამისი პროექტების განსახორციელებლად. თბილისი: კლიმატის ცვლილების ეროვნული სააგენტო, 2002, გვ.242.;
5. Arabidze G., Pkhaladze I. Energy Consumption in Buildings and form Street Lighting in Tbilisi. Georgian Engineering News, #2 (vol. 74), Tbilisi, 2015. pp. 25-29.;
6. ქ. თბილისის მდგრადი ენერგეტიკის განვითარების სამოქმედო გეგმა. USAID/Wirnock International New Applied Technology Efficiency and Lighting Initiative (NATELI) project; (2009-2011) პროექტი „თანამედროვე ენერგოეფექტური ტექნოლოგიებისა და განათების ინიციატივა“ ვინროკ ინტერნეშენელი და მდგრადი განვითარების ცენტრი რემისია. თბილისი, 2011 წლის მარტი. (ატვირთულია <https://ec.europa.eu/jrc/>);
7. საქართველოს ეროვნული შეტყობინებები კლიმატის ცვლილების ჩარჩო კონვენციის მიმართ 1999 და 2009; თბილისი, 2010, გვ. 234.;
8. თანამედროვე ენერგოეფექტური ტექნოლოგიების და განათების ინიციატივა. ხელშეკრულება #114-00-05-00106-00, ენერგეტიკის მდგრადი განვითარების სამოქმედო გეგმა, თბილისი, 2011, გვ.81.;

9. არაბიძე გ., ფხალაძე ი., ქ.თბილისის მდგრადი ენერგეტიკული განვითარების სამოქმედო გეგმა (SEAP). ენერჯია #2 (74) თბილისი, 2015, გვ. 4-11.;
10. Guidebook, "How to Develop a Sustainable Energy Action Plan (SEAP)" JRC European Committion 2009; 138 pages.;
11. Existing Metodologies and Tools for the Development and Implementation of the Sustainable Energy Action Plans" EUR 24309 EN-2010; 71 pages.;
12. ქ.ქუთაისის მდგრადი ენერგეტიკის განვითარების სამოქმედო გეგმა. USAID, „დაბალემისიანი განვითარების სტრატეგიების შესაძლებლობათა გაძლიერება - სუფთა ენერჯის პროგრამა“. მდგრადი განვითარების ცენტრი „REMISSIA“. თბილისი. 2014.;
13. ფხალაძე ი., ნახშირორჟანგის ემისიის შემცირების შესაძლებლობა ქ.ქუთაისის მუნიციპალურ შენობებში. საგამომცემლო სახლი „ტექნიკური უნივერსიტეტი“. თბილისი, 2015, გვ. 27-34;
14. HOW TO DEVELOP A SUSTAINABLE ENERGY ACTION PLAN (SEAP) IN THE EASTERN PARTNERSHIP AND CENTRAL ASIAN CITIES" — GUIDEBOOK, European Commission Joint Research Centre, Institute for Energy and Transport, Luxembourg: Publications Office of the European Union © European Union, 2013.;
15. U.M. Doering, G. Janssens-Maenhout, J.A. van Aardenne, V. Pagliari (2010), CIRCE report D.3.3.1, Climate Change and Impact Research in the Mediterranean Environment: Scenarios of Future Climate Change IES report 62957.;
16. A. Pozzer, P. Zimmermann, U.M. Doering, J. van Aardenne, H. Tost, F. Dentener, G. Janssens- Maenhout, and J. Lelieveld, Effects of business-as-usual anthropogenic emissions on air quality, Atmos. Chem. Phys. Discuss., 12, 8617-8676, 2012, doi:10.5194/acpd-12-8617-2012.;
17. "Sustainable Energy Action Plan of Kutaisi" (SEAP) - Winrock International/ Sustainable Development Center Remissia; Tbilisi; 2014.;
18. არაბიძე გ., ფხალაძე ი., ქ.ქუთაისის მდგრადი ენერგეტიკული განვითარების სამოქმედო გეგმა. საერთაშორისო სამეცნიერო

კონფერენცია „მდგრადი ენერგეტიკა: გამოწვევები და განვითარების პერსპექტივები“, 2015 წლის 18 ივნისი, ქუთაისი, გვ. 67-72.;

19. International Energy Agency's Energy Technology Systems Analysis Program (IEA-ETSAP), [www.iea-etsap.org](http://www.iea-etsap.org).;
20. არაბიძე გ., ფხალაძე ი., სათბურის გაზების ემისიის შემცირების პოლიტიკა და გასატარებელი ღონისძიებები. Georgian Engineering News, #3 (vol. 75), Tbilisi, 2015. pp. 59-61.;
21. ქალაქების თბილისი, ქუთაისი, ბათუმი და ზუგდიდი „მდგრადი ენერგეტიკული განვითარების სამოქმედო გეგმები“, თბილისი 2014, გვ.65.;
22. <http://www.northropgrumman.com>;
23. [http://www.ubcce.org/docs/GIZ\\_Georgia\\_Strategy\\_geo.pdf](http://www.ubcce.org/docs/GIZ_Georgia_Strategy_geo.pdf)
24. <http://www.usgbc.org>;
25. [http://weg.ge/energy-problems-of-residential-housing-in-georgia/#.VRpx1\\_yUe5g](http://weg.ge/energy-problems-of-residential-housing-in-georgia/#.VRpx1_yUe5g);
26. <http://www.worldgbc.org>;
27. The Ministry of Environment and Natural Resources and the United Nations Development Programme, Tbilisi, 2014, 70 page.;
28. Sustainable Development Centre, REMISSIA, Annual Report ,Winrock International Inc.Tbilisi, 2014. 6 page;
29. არაბიძე გ., ფხალაძე ი., საქართველოს ენერგეტიკის სექტორის „ბიზნესის ტრადიციული გზის განვითარების (BAU)“ სცენარი. საგამომცემლო სახლი „ტექნიკური უნივერსიტეტი“. თბილისი, 2015, გვ. 68-75;
30. BRE. BREEAM Scheme Document for New Construction (SD5073). BRE Environmental Assessment Method, 18.Oct.2012.Web.18.Mar.2014;
31. [http://www.breem.org/breemGeneralPrint/breem\\_non\\_dom\\_manual\\_3\\_0.pdf](http://www.breem.org/breemGeneralPrint/breem_non_dom_manual_3_0.pdf);

32. Dirlich S. (2011). A Comparison of Assessment and Certification Schemes for Sustainable Building and Suggestions for an International Standard System. The IMRE journal volume 5 (1) 2011Tu Bergakademia Frieberg;
33. . Erten, “Green Buildings” (2011) a book sponsored and distributed by Regional Environment Center (REC) and Ministry of Environment and Urbanism and European Union;
34. არაბიძე გ., ფხალაძე ი., საქართველოში ენერგეტიკის დაბალემისიებიანი განვითარების სცენარების შეფასება. მესამე საერთაშორისო სამეცნიერო კონფერენცია „ენერგეტიკა: რეგიონული პრობლემები და განვითარების პერსპექტივები“ 2015 წ. 24–25 ოქტომბერი ქ. ქუთაისი, საქართველო. გვ.85-91;
35. <http://www.unep.org/sbci/pdfs/SBCI-BCCSummary.pdf>
36. <http://www2.schneider-electric.com/documents/support/white-papers/buildings/hy-Invest-in-High-Performance-Green-Buildings.pdf>
37. [http://www.northropgrumman.com/;](http://www.northropgrumman.com/)
38. [http://www.energystar.gov/;](http://www.energystar.gov/)
39. Dirlich S. (2011). A Comparison of Assessment and Certification Schemes for Sustainable Building and Suggestions for an International Standard System. The IMRE journal volume 5 (1) 2011Tu Bergakademia Frieberg;
40. Erten D., K.Henderson, B.Kobas. *A Review of International Green Building Certification Methods: A Roadmap for a Certification System in Turkey.* Proceedings of Fifth International Conference on Construction in the 21st Century (CITC-V) “Collaboration and Integration in Engineering, Management and Technology” Istanbul 2009;
41. არაბიძე გ., ფხალაძე ი., „მწვანე შენობების“ გავლენა ემისიების შემცირებაზე. ენერგია #3 (75) თბილისი, 2015, გვ.31-39;
42. [http://weg.ge/index.php?option=com\\_content&task=view&id=102&Itemid=55](http://weg.ge/index.php?option=com_content&task=view&id=102&Itemid=55)
43. [weg.ge/images/stories/EE%20for%20Georgia%20En.pdf;](http://weg.ge/images/stories/EE%20for%20Georgia%20En.pdf)
44. [www.winrock.ge/files/microsoft\\_word\\_energy\\_efficiency\\_of\\_residential\\_sector.pdf;](http://www.winrock.ge/files/microsoft_word_energy_efficiency_of_residential_sector.pdf)
45. [http://geostat.ge/?action=page&p\\_id=469&lang=geo;](http://geostat.ge/?action=page&p_id=469&lang=geo;)
46. <http://www.tcgroup.ge/ka/service/energyefficient;>

47. <http://m2.ge/news/id/87/m-paralelurad-3-energoefeqturi-saxlis-msheneblobas-axorcielebs.html>;
48. [http://www.energocredit.ge/sites/default/files/best\\_practice\\_guide\\_ge.pdf](http://www.energocredit.ge/sites/default/files/best_practice_guide_ge.pdf);
49. კლიმატის ცვლილების შესახებ საქართველოს მესამე ეროვნული შეტყობინება, თბილისი, საქართველოს გარემოსა და ბუნებრივი რესურსების დაცვის სამინისტრო, 2015, გვ. 288;
50. [www.migitationpartnership.net/gpa](http://www.migitationpartnership.net/gpa);
51. EC-LEDS პროექტის პირველი კომპონენტის ნაწილი;
52. [http://www.economy.ge/uploads/kanonmdebloba/kanoni\\_qonebis\\_shesakheb.pdf](http://www.economy.ge/uploads/kanonmdebloba/kanoni_qonebis_shesakheb.pdf);
53. [http://mdf.org.ge/?site-lang=ka&site-path=projects/completed\\_projects/&page=1](http://mdf.org.ge/?site-lang=ka&site-path=projects/completed_projects/&page=1);
54. საქართველოს აქტიური საბანკო სექტორის და მუნიციპალური ფონდების საბაზისო კვლევის შედეგები. კვლევა განხორციელდა მდგრადი განვითარების ცენტრ „რემისიის“ მიერ 2014 წლის ნოემბერში;
55. [www.moh.gov.ge](http://www.moh.gov.ge);
56. EC JRC (2013);