



**განახლებადი ენერგორესურსების (მზის ენერჯის) საქართველოში  
დანერგვის პერსპექტივები და გამოწვევები, მათი ზეგავლენა ბიზნესზე**

**მაია მელიქიძე**

*სადისერტაციო ნაშრომი წარდგენილია ბიზნესისა და ტექნოლოგიების  
უნივერსიტეტის ბიზნესის ადმინისტრირების ფაკულტეტზე ბიზნესის  
ადმინისტრირების დოქტორის აკადემიური ხარისხის მინიჭების მოთხოვნის  
შესაბამისად*

**ბიზნესის ადმინისტრირების სადოქტორო პროგრამა**

სამეცნიერო ხელმძღვანელი: ნინო ენუქიძე, ბიზნესის ადმინისტრირების დოქტორი  
(PhD), პროფესორი

**ბიზნესისა და ტექნოლოგიების უნივერსიტეტი**

**თბილისი, 2021**

## განაცხადი

*როგორც ავტორი, ვაცხადებ, რომ ნაშრომი წარმოადგენს ჩემს ორიგინალურ ნამუშევარს, ხოლო სხვა ავტორების მიერ შექმნილი მასალები არის მოხსენებული ციტირების სათანადო წესების შესაბამისად.*

მაია მელიქიძე

ხელმოწერა და თარიღი

## მიძღვნა

*ნაშრომი ეძღვნება ბებიების, დამსახურებულ პედაგოგთა დასის წარმომადგენლების  
- დარეჯან ლურსმანაშვილისა და ლამარა ნეფარიძის ნათელ ხსოვნას*

## მადლობა

გულითად მადლიერებას გამოვხატავ სადისერტაციო ნაშრომის ხელმძღვანელის, ბიზნესის ადმინისტრირების დოქტორის, პროფესორ ნინო ენუქიძის მიმართ. მაღალი პროფესიონალიზმი, ფართო კვალიფიკაცია, მრავლისმომცველი კომპეტენცია, სწორი რჩევა, ზუსტი მიმართულება ნაშრომზე მუშაობის ქვაკუთხედია და გზამკვლევის დატვირთვას ატარებდა ჩემთვის.

ღრმა პატივისცემას გამოვხატავ გერგანა სტოიჩევას, ლუიზიანის სახელმწიფო უნივერსიტეტის პროფესორის, მიმართ მნიშვნელოვანი გამოცდილების, ექსპერტიზის გაზიარებისთვის სადისერტაციო ნაშრომზე მუშაობისას.

მადლობა ჩემს კოლეგებს სემეკიდან და BTU-დან, განსაკუთრებით ბ-ნ დავით კბილაძეს, აკადემიური თანადგომისა და გულშემატკივრობისათვის.

ფასდაუდებელია ჩემი მშობლების მხარდაჭერა და მათი წარმატების ფორმულის გაზიარება.

განსაკუთრებული სიყვარულით აღვნიშნავ ჩემი მეუღლის, ზურაბ გამგონეიშვილის დამსახურებას მუდმივად მოტივაციის შექმნისა და ჩემი სამუშაოს დაფასებისათვის.

## აბსტრაქტი

ელექტროენერჯის დეფიციტი მთავარი გამოწვევაა საქართველოს ენერგეტიკულ სექტორში, რაც ასტიმულირებს ბიზნესის დანახარჯების ზრდას, კომუნალურ მომსახურებათა გაძვირებას, საბოლოოდ კი - ეკონომიკის ზრდის ტემპის შენელებას.

განახლებადი ენერჯის გამოყენება და ამ გზით ბიზნესისა და ეკონომიკის მხარდაჭერა საერთაშორისო ორგანიზაციების დღის წესრიგში დადგა. ეკონომიკურად განვითარებულ ქვეყნებში ენერგორესურსებზე მოთხოვნა გაზრდილია. ეს იწვევს მონოპოლისტების ხელთ არსებული ძალაუფლების გაზრდას ტრადიციული ენერგორესურსების გამოყენებით, რაც საფრთხეს უქმნის ქვეყნის ენერგოდამოუკიდებლობისა და უსაფრთხოების საკითხს და, საბოლოო ჯამში, აზიანებს ბიზნესსა და ეკონომიკას. განახლებადი ენერგორესურსის ეფექტიანი ათვისება შესაძლებლობას აძლევს ქვეყნებს, შეამცირონ უმუშევრობა, გააუმჯობესონ ეკოლოგიური მდგომარეობა, გაზარდონ ბიზნესის ეფექტიანობა, მიაღწიონ ენერგეტიკულ უსაფრთხოებას, გააუმჯობესონ სხვადასხვა ეკონომიკური პარამეტრი. საქართველოში არსებული ბიზნესსექტორისა და ქვეყნის ეკონომიკური პროცესების სტიმულირების მიზნით, აგრეთვე, ქვეყნის გეოგრაფიული მდებარეობიდან გამომდინარე, საინტერესოა განახლებადი ენერჯების კვლევა და იმ შესაძლებლობების შესწავლა, თუ რა პრობლემების გადაჭრა და რომელი პარამეტრების გაუმჯობესება შეუძლია განახლებადი ენერჯის გამოყენებას.

ნაშრომის მიზანია განსაზღვროს, თუ რა უპირატესობა აქვს განახლებადი ენერჯის, კერძოდ კი, მზის ენერჯის გამოყენებას ქვეყნის ბიზნესსექტორისა და ეკონომიკისათვის და რა ეფექტის მომტანი შეიძლება გახდეს ის კერძო თუ სახელმწიფო სექტორებისათვის. ჩვენი მიზანია, შემუშავდეს კონკრეტული მოდელი და განისაზღვროს ის მიდგომები, რომლებიც ხელს შეუწყობს ქვეყანაში ელექტროენერჯის დეფიციტის შედეგად გამოწვეული პრობლემების გადაჭრას როგორც ბიზნესსექტორისათვის, ისე ეკონომიკისათვის.

ჩატარდა 9 ტიპის კვლევა, რომელთა სპეციფიკიდან გამომდინარე, განისაზღვრა მეთოდები: თვისებრივი, რაოდენობრივი, კორელაციურ-რეგრესიული ანალიზი. პირველ ეტაპზე ჩატარდა ჩაღრმავებული ინტერვიუები დარგის ექსპერტებთან.

შედეგად გამოიკვეთა ელექტროენერჯის მოხმარების ზრდასთან დაკავშირებული პრობლემის სიმწვავე, რაც მის დეფიციტურ მდგომარეობას იწვევს. შემდეგ ეტაპზე განხორციელდა რაოდენობრივი კვლევა კომუნალური საწარმოების მმართველ გუნდთან, რამაც უზრუნველყო შესაბამისი მონაცემთა ბაზის მიღება და მოგვცა იმ ხარჯების მოცულობის ანალიზის შესაძლებლობა, რომელსაც ბიზნესსექტორი ყოველწლიურად იხდის კომუნალური მომსახურების მისაღებად. შეგროვებული მონაცემების უკეთ ანალიზისათვის ჩატარდა პირისპირ ინტერვიუები ადგილობრივი და საერთაშორისო ექსპერტების მონაწილეობით. თანმიმდევრული კვლევების შედეგად მიღებულ მონაცემთა დამუშავებისა და ანალიზის შემდეგ გამოყენებულ იქნა კორელაციურ-რეგრესიული მეთოდი და განისაზღვრა ბიზნესმოდელი, რომლის თანახმად ბიზნესი პირველადი, ერთჯერადი ინვესტიციის განხორციელებით მიიღებს, ერთი მხრივ, ფინანსურ სარგებელს, გაიჩენს საკუთარი ელექტროენერჯის გენერაციის წყაროს და, მეორე მხრივ, დაზოგილი ფინანსებით უზრუნველყოფს ბიზნესის გაფართოებას, დივერსიფიკაციას და შედეგად მოთხოვნა მუშახელზე გაიზრდება, საბოლოოდ კი ეკონომიკური სარგებელი აკუმულირდება.

კვლევის შედეგად დადასტურდა, რომ ენერგოდეფიციტზე სწორი რეაგირება არ არის იმპორტის ზრდა და ელექტროენერჯიაზე გრაფიკის შემოღება ეკონომიის მიზნით, არამედ ელექტროენერჯის გენერაციის წყაროების დივერსიფიკაცია, განახლებადი ენერჯების, ამოუწურავი მზის ენერჯის მაქსიმალურად ათვისება, მზის ელექტროსადგურების აშენება, სარგებელზე ორიენტირებული ბიზნესმოდელის ჩამოყალიბება, ამ გზით ეკონომიკური პროცესების სტიმულირება და ზრდა, როგორც ეს ხდება მსოფლიოს განვითარებულ ქვეყნებში.

**საკვანძო სიტყვები:** განახლებადი ენერგოწყაროები, მზის ენერჯია, მწვანე ტექნოლოგიები, ეკონომიკური ზრდა.

## Abstract

Electric power deficit is one of the major challenges of Georgian energy sector, which stimulates higher expenditures for the business sector and increased price for utility services, at the end it slows down economic development.

Utilization of the renewable energies and supporting business and economy this way, is one of the main agenda topic of international organizations. Demand for the energy resources is increased in countries with developed economies. It causes power increase of monopolists by using traditional energy resources, which endangers energy independence and the security of the country and finally harms the business and the economy. Effective adoption of the renewable energy resources promotes reduction of the unemployment in countries, moreover, improvement of the ecological situation, increase of the business effectivity, achieving the energy security, improvement of different economic settings. For the purpose of stimulating business sector in Georgia and economic processes, furthermore, due to the geographical location of the country, researching renewable energies is relatively important, moreover, studying possibilities, what problems can be solved and which settings can be improved due to the utilization of renewable resources.

The research aims to determine advantages of the renewable energies, particularly impact of the utilization of solar energy on business sector and economies and its effect on private and state sectors. Our aim is elaboration of specific model and identification of those approaches that promote problem solving for business sector and economy, which were caused due to the power energy deficit in the country.

Nine types of researches were conducted and their specifications determined methods: qualitative, quantitative, correlative-regressive analysis. At the first stage profound interviews were conducted with the field experts. As the result, problems caused due to increased consumption of electricity were identified, that causes energy deficit. Quantitative research was conducted at the next stage with director's board of utility enterprises that ensured creation of the data base and gave us an opportunity to analyze the expenditures, which the business sector pays annually for receiving the utility services. For better analysis of the collected data in person interviews were conducted with participation of local and

international experts. As the result of consecutive research, following processing and analyzing received data, correlative-regressive method was applied and the business model was identified, according to which, the business with primary, occasional investments receives financial profit on the one hand, creates source of its own electricity generation and on the other hand it can enlarge and diversify business with saved finances, as the result demand on labor power will increase and finally economic profit will accumulate.

The research confirmed, that increase of importation and elaboration of electricity supply schedule, for the purpose of making economy, are not right responses for the energy deficit, rather the diversification of electricity generation sources, adoption of renewable energies and solar energy, construction of solar power stations, establishing a profit-oriented business model, stimulating and growing economic processes this way, as it happens in developed countries of the world.

**Key Words:** Renewable energy, solar energy, green technology, economic growth;



## სარჩევი

ცხრილების ჩამონათვალი.....	x
დიაგრამების ჩამონათვალი.....	xii
გრაფიკების ჩამონათვალი.....	xiii
სქემების ჩამონათვალი.....	xiv
აბრევიატურებისა და ტერმინების ჩამონათვალი.....	xv
შესავალი.....	1
<i>საკითხის შესწავლის წინაპირობა.....</i>	<i>1</i>
<i>საკვლევი პრობლემა.....</i>	<i>4</i>
<i>კვლევის აქტუალობა და მნიშვნელობა.....</i>	<i>13</i>
<i>კვლევის მიზანი.....</i>	<i>24</i>
სამეცნიერო ლიტერატურის მიმოხილვა.....	26
<i>დეფიციტური ენერგობალანსი.....</i>	<i>29</i>
<i>განახლებადი ენერგოწყაროების გამოყენების დაბალი მაჩვენებელი.....</i>	<i>30</i>
<i>გარემოსდაცვითი პრობლემები .....</i>	<i>38</i>
<i>დამოუკიდებელი მარეგულირებელი .....</i>	<i>40</i>
<i>ენერგოსაფრთხოება.....</i>	<i>42</i>
<i>კონკურენტული ენერგობაზრის ჩამოყალიბება .....</i>	<i>42</i>
მეთოდოლოგია .....	44
<i>დივერსიფიცირებული კვლევის მეთოდების ლოგიკურობის დასაბუთება .....</i>	<i>45</i>
<i>სს „ენერგო-პრო ჯორჯიას“ და სს“ თელასის“ მომხმარებელთა ანალიზი .....</i>	<i>49</i>
კვლევის მიგნებები და შედეგები.....	61
შედეგების ინტერპრეტაცია.....	88
დასკვნა და რეკომენდაციები .....	99

ბიბლიოგრაფია .....	114
დანართი .....	126

## ცხრილების ჩამონათვალი

ცხრილი N1. წლის განმავლობაში მზის რადიაცია საქართველოს ზოგიერთ რეგიონში 2020 წ. ....31

ცხრილი N2. საქართველოში ჰესების დადგმული სიმძლავრე და წარმოება 2020წ. .... 32

ცხრილი N3. სს "თელასის" მსხვილი მომხმარებლების მიერ მოხმარებული ელექტროენერჯის მოცულობა და შესაბამისად გადახდილი ღირებულება 2018 წ. .... 49

ცხრილი N4. სს "თელასის" მსხვილი მომხმარებლების მიერ მოხმარებული ელექტროენერჯის მოცულობა და შესაბამისად გადახდილი ღირებულება 2019წ. .... 50

ცხრილი N5. სს "თელასის" მსხვილი მომხმარებლების მიერ მოხმარებული ელექტროენერჯის მოცულობა და შესაბამისად გადახდილი ღირებულება 2020 წ. .... 52

ცხრილი N6. სს „ენერგო-პრო ჯორჯიას“ მსხვილი მომხმარებლების მიერ მოხმარებული ელექტროენერჯის მოცულობა და შესაბამისად გადახდილი ღირებულება 2018 წ. .... 53

ცხრილი N7. სს „ენერგო-პრო ჯორჯიას“ მსხვილი მომხმარებლების მიერ მოხმარებული ელექტროენერჯის მოცულობა და შესაბამისად გადახდილი ღირებულება 2019 წ. .... 55

ცხრილი N8. სს „ენერგო-პრო ჯორჯიას“ მსხვილი მომხმარებლების მიერ მოხმარებული ელექტროენერჯის მოცულობა და შესაბამისად გადახდილი ღირებულება 2020 წ. .... 57

ცხრილი N9. სხვადასხვა დატვირთვის სადგურების მიერ გამოიმუშავებული ელექტროენერჯია წლის ჭრილში ..... 83

ცხრილი N10. 2021 წლის იანვრიდან მომდევნო 5 წლის განმავლობაში მოქმედი ტარიფების შესახებ მონაცემები ..... 93

ცხრილი N11. მზის პანელებში ჩადებული ინვესტიციის ამოღების ვადები .....103

## დიაგრამების ჩამონათვალი

დიაგრამა N1. გამომუშავებაში ჰიდროელექტროსადგურებისა და თბოელექტროსადგურების წილი% .....	7
დიაგრამა N2. მოხმარებული ელექტროენერგია 2018-2020 წწ. (კვტ/სთ) .....	59
დიაგრამა N3. ელექტროენერგიის ღირებულება 2018-2020 წწ. (ლარი) .....	59
დიაგრამა N4. პანდემიის შედეგად განვითარებული ენერგეტიკული ტრენდი .....	105
დიაგრამა N5. საქართველოს მშპ სექტორების მიხედვით 2019 წ. ....	106

## გრაფიკების ჩამონათვალი

გრაფიკი N1. საქართველოში ელექტროენერჯის გამომუშავებისა და მოხმარების შედარება 2009- 2020 წლებში (მლნ.კვტსთ) .....	6
გრაფიკი N2. საქართველოში ელექტროენერჯის იმპორტის ცვალებადობის პროცენტი, წინა წელთან შედარებით (%) .....	8
გრაფიკი N3. საქართველოში ელექტროენერჯის იმპორტის წილი სრულ მოხმარებაში 2010 - 2020 წლებში (%) .....	9
გრაფიკი N4. ნათების ხანგრძლივობა გამომუშავებულ ენერჯიასთან კორელაციაში 2020 წ. ....	78
გრაფიკი N5. გამომუშავებული ენერჯია სადგურების სიმძლავრესთან კორელაციაში 2019-2020წწ. ....	79
გრაფიკი N6. ინვესტიციის ღირებულება 1 კვტ-ზე სადგურების სიმძლავრეების მიხედვით .....	80

## სქემების ჩამონათვალი

<i>სქემა N1.</i> საცალო მომხმარებლის სახლი, რომლის სახურავზე განთავსებულია მზის მიკროელექტროსადგური, რომელიც ჩართულია ნეტო აღრიცხვის პროგრამაში. .....	17
<i>სქემა N2.</i> მრავალბინიანი მომხმარებლების სახლი, რომლის სახურავზე განთავსებულია მზის მიკროელექტროსადგურის კომპლექსი, რომელიც ჩართულია ნეტო აღრიცხვის პროგრამაში.....	18
<i>სქემა N3.</i> ელსადგურების არსებული სიმძლავრე 2020წ. ....	62
<i>სქემა N4.</i> ელსადგურების მოსალოდნელი სიმძლავრე 2030წ. ....	62
<i>სქემა N5.</i> მზის ჰორიზონტული რადიაცია საქართველოში .....	73
<i>სქემა N6.</i> მზის ჰორიზონტული რადიაცია გერმანიაში .....	73
<i>სქემა N7.</i> საქართველოს ტერიტორია მზის რადიაციის დონის მიხედვით .....	75

## აბრევიატურებისა და ტერმინების ჩამონათვალი

**PPA - Power Purchase Agreement** - ელექტროენერჯის გარანტირებული შესყიდვის შესახებ შეთანხმება;

**EC - Energy Community** - ენერჯეტიკული გაერთიანება;

**GDP - Gross Domestic Product** - მთლიანი შიდა პროდუქტი;

**EBRD - European Bank for Reconstruction and Development** - ევროპის რეკონსტრუქციისა და განვითარების ბანკი;

**ESCO – Electricity System Commercial Operator** - ელექტროენერჯის სისტემის კომერციული ოპერატორი;

**COPY – PASTE – DEVELOP** - დააკოპირე-გადმოიღე-განავითარე;

**RED – Renewable Energy Directive** - განახლებადი ენერჯის დირექტივა;

**NREAPs - National Renewable Energy Action Plans** - განახლებადი ენერჯის ეროვნული სამოქმედო გეგმა;

**Break-Even Point** – წონასწორობის წერტილი;

**Maintenance cost** – ტექნიკურად შენახვის ხარჯი;

**AI – Artificial Intelligence** – ხელოვნური ინტელექტი;

**NLP – Natural Language Processing** - ბუნებრივი ენის დამუშავება (ტექ. ტერმინი);

**EUPHEMIA (Pan-European Hybrid Electricity Market Integration Algorithm-ის აკრონიმი)**, რომელიც ითვლის წინასწარ (day-ahead) ფასს ელექტროენერჯიაზე და ელექტროხაზების გამტარუნარიანობას მთელი ევროპის მასშტაბით;

**Xcel Energy inc.** – „იქსელ ენერჯი“ - მინესოტაში არსებული კომუნალური გადასახადების კომპანია;

**DeepMind** – „დიფ მაინდ“ – ლონდონში დაფუძნებული კომპანია - იყენებენ AI-ზე დაფუძნებული ტექნოლოგიებს ალტერნატიული ენერჯის ელ. სადგურებში ენერჯის გამომუშავების პროგნოზირებისთვის;



**GE Renewable Energy – General Electric** - პარიზში დაფუძნებული კომპანია, მიზანია ენერჯის წარმოება სხვადასხვა ალტერნატიული საშუალებით, იყენებენ ხელოვნურ ინტელექტზე დაფუძნებულ ტექნოლოგიებს ალტერნატიული ენერჯის ელ. სადგურებზე ენერჯის მოპოვების საშუალებების პროგნოზირების ეფექტიანობის გასაზრდელად;

**AES – Alternative Energy System** – “ალტერნატიული ენერჯის სისტემა“ - კომპანია იყენებს ნეირონულ ქსელებს, ბუნებრივი ენის კომპიუტერული დამუშავების მეთოდებს, მანქანურ სწავლებას იმ ელექტროქსელების ეფექტიანობის გასაზრდელად, რომლებიც აკავშირებს კომპანიას მზის ენერჯისა და გაზის წარმოებას, ქსელთან დაკავშირებულ ოპერაციებს;

**Power Scout** – „ფავერ სკაუტი“ - იყენებენ AI-ს, რათა გააუმჯობესონ მომხმარებლის გამოცდილება და მონაწილეობა ენერჯობაზარზე;

**Verv** “ვერვი“ – AI ენერჯო სტარტაპი, რომელიც აკავშირებს ხელოვნურ ინტელექტსა და ბლოქჩეინს.

## შესავალი

### *საკითხის შესწავლის წინაპირობა*

მსოფლიოს განვითარებული ქვეყნები მუშაობენ ენერგეტიკული სექტორის მაქსიმალურ განვითარებაზე, საერთაშორისოდ აღიარებული მიდგომების დანერგვასა და დარგში უახლესი ტექნოლოგიების ინტეგრირებაზე, რომელიც მნიშვნელოვნად აისახება ქვეყნების ბიზნესსექტორსა და ეკონომიკის ზრდის ტემპზე. ევროპაში უკვე დანერგილია მესამე ენერგეტიკული პაკეტი და მეოთხე ენერგეტიკულ პაკეტზე თეორიული თვალსაზრისით მუშაობა დასრულებულია (Clean Energy For All Europeans – IV Energy Package).

აღსანიშნავია გაეროს მიერ შემუშავებული განვითარების ხედვა, რომელშიც მე-7 მიზნად ნახსენებია წვდომის უზრუნველყოფა მდგრად, საიმედო, თანამედროვე ენერგიაზე და ხაზგასმულია ენერჯის ფინანსური თვალსაზრისით ხელმისაწვდომობა ყველასთვის (<https://sdgs.un.org/goals/goal7>) (წვდომის თარიღი 2021 წლის 31 მარტი).

თანამედროვე, ტექნოლოგიების ხელშეწყობაზე ორიენტირებული ეკონომიკური ზრდა წარმოუდგენელია ქვეყანათა განვითარების დღის წესრიგში განახლებადი ენერჯის ინტეგრაციის გარეშე. მწვანე ენერჯის უტილიზაციის თვალსაზრისით ემპირიული კვლევა ათ მოწინავე ქვეყანაში ჩატარდა: აშშ, ჩინეთი, იაპონია, იტალია, ესპანეთი, დიდი ბრიტანეთი, ინდოეთი, ავსტრალია, სამხრეთ კორეა და გერმანია. ჩატარებული კვლევა ამტკიცებს, რომ ეკოლოგიაზე ზეგავლენის შემცირება განახლებადი ენერჯის, კონკრეტულად მზის, ქარის ენერგოგენერაციაში აქტიური ინტეგრაციის გარეშე მიუღწეველია და ეკოლოგია ეკონომიკური ზრდის საპირწონე ხდება. გლობალურად ენერჯიაზე მოთხოვნა 2050 წლისთვის 1,5-3 ჯერ მეტი იქნება, რაც გამოწვეულია როგორც მოსახლეობის ზრდით, ასევე ადამიანთა ცხოვრების დონის გაუმჯობესებით, ეკონომიკური პროგრესით. ემპირიული კვლევა მზის ენერჯიას ასახელებს ყოველმხრივ უსაფრთხოდ და ნაკლებ რისკიანად ბუნებაზე

ზემოქმედების, ადამიანის ჯანმრთელობაზე ზეგავლენის მხრივ. შედეგად მზის ენერჯია სახელდება დამაბალანსებელ საშუალებად ეკოლოგიური რისკების მიტიგაციასა და ეკონომიკურ ზრდას შორის (Sharif et al. 2021. 292-348).

ამასთანავე, მნიშვნელოვანია განვითარებადი ქვეყნების მაგალითების შესწავლა, რაც წარმოდგენას ქმნის, თუ როგორ ხდება სექტორების მხარდაჭერა ენერგოეფექტური გადაწყვეტილებების დანერგვის ფონზე. აღსანიშნავია ეთიოპიის მაგალითი, რომელსაც ამბიციური მიზნები აქვს დასახული და ენერგეტიკული გაფართოების შესაბამის პროგრამებზე მუშაობს, თუმცა ადგილობრივი პოლიტიკა და კონკრეტული სამოქმედო გეგმა არასაკმარისად არის ჩამოყალიბებული და არ იძლევა დასახული მიზნების მიღწევის შესაძლებლობას. ჩატარებული კვლევა მიუთითებს მრავალ გამოწვევაზე, რომელთა შორის უმთავრესია მწირი საინვესტიციო კაპიტალი, არათავსებადობა პოლიტიკასა და დასახულ მიზნებს შორის. ამას გარდა, ერთმანეთისაგან განსხვავებული დაინტერესებული მხარეების გამოკითხვით გამოვლინდა ხარვეზები, რაც უკავშირდება პოლიტიკის შემქმნელთა მხრიდან არაერთგვაროვან აღქმას დასახული მიზნების მისაღწევად; პროცესის მართვის არასტრატეგიული, არათანმიმდევრული მიდგომა; კვალიფიციური მუშახელის არარსებობა (Gebreslassie 2021, 107-118).

აღსანიშნავია პაკისტანის შემთხვევაც, ვინაიდან აქაც განხილულია ქეისის დონეზე. ადგილობრივად ჩატარებული კვლევა შედეგად აღწერს ფინანსურ სარგებელს და ბიზნესსუბიექტებს აძლევს რეკომენდაციას, განახლებადი ენერჯიებით ჩაანაცვლონ ელექტროენერჯიის ტრადიციული მეთოდით შესყიდვა, ვინაიდან კომუნალური მომსახურების შესყიდვაზე გაწეულ ხარჯებს 5-ჯერ შეუმცირებს. ამ შემთხვევაში ავტორები საუბრობენ მაკროეკონომიკურ ხედვაზე, რომელშიც ბიზნესისა და სახელმწიფოს თანამშრომლობით, დაბეგვრის სფეროში პარტნიორობით მიიღწევა ფინანსური დოვლათი (Shahid et al. 2020, 121-130).

დღევანდელი საქართველოს რეალობაში ჩვენი ქვეყნის ეკონომიკის მნიშვნელოვანი სექტორია ელექტროენერჯეტიკა. უფრო მეტიც, თამამად შეიძლება ითქვას, რომ ელექტროენერჯეტიკა ეკონომიკური პროგრესის “ხერხემალია”, განსაკუთრებით მაშინ, თუ გავითვალისწინებთ, რომ როგორც მთელ მსოფლიოში, ასევე ჩვენს ქვეყანაშიც მასობრივად მიმდინარეობს ახალი ტექნოლოგიების განვითარების

ხელშეწყობა, რაც ქვეყნის ეკონომიკური წინსვლის სწორი ხედვა და სტრატეგიაა. ახალი ტექნოლოგიების ბმა განახლებად ენერჯიასთან, ამ კონკრეტულ შემთხვევაში მზის ამოუწურავ ენერჯიასთან, ჩვენი ქვეყნის დიდ პოტენციალზე მიანიშნებს. (მირცხულავა და სხვები 2014, 297).

ასევე, სწორედ ტექნოლოგიური პროგრესის საწინდარია ელექტროენერჯიის მოხმარების ზრდა და ეს ყველაფერი საყოველთაო სიკეთისაკენ, ადამიანთა კეთილდღეობისაკენ გადადგმული ნაბიჯია, რადგან გულისხმობს ბიზნესის განვითარებას, დივერსიფიკაციას, ადგილობრივი წარმოების ხელშეწყობას, თუმცა ყველა პროგრესის მომასწავებელ პროცესს თან ახლავს რისკფაქტორები. ჩვენ შემთხვევაში ბოლო წლებია მოხმარება გენერაციას უსწრებს, რაც იმაზე მიუთითებს, რომ მეტი ელექტროენერჯიის წარმოებაა საჭირო და ამ პრობლემის გადასაჭრელად გვესაჭიროება ალტერნატიული გზების პოვნა, რაც არის განახლებადი ენერჯიების, კონკრეტულად მზის ენერჯიის, გენერაცია და სწორედ მისი წილის ზრდა ენერგობალანსში. სხვა შემთხვევაში გარდაუვალი აუცილებლობა იქნება ელექტროენერჯიის იმპორტი, ხოლო ეს უკანასკნელი წლიდან წლამდე იზრდება როგორც მოცულობით, ასევე ფასით (ჩომახიძე, ცხაკაია და შამიევი 2017, 130-135).

არსებული მოცემულობაა, რომ ჩვენს ქვეყანაში მოთხოვნა ელექტროენერჯიაზე აჭარბებს მიწოდებას და ფასი შესაბამისად იზრდება. 2020 წლის დეკემბერში სემეკმა ელექტროენერჯიაზე ტარიფი გაზარდა (<https://gnerc.org/ge/tariffs/tariff-el-energy/tariff-methodology>)( წვდომის თარიღი 2021 წლის 31 მარტი).

საყურადღებოა ისიც, რომ ელექტროენერჯიის ხარჯი ჩადებულია ყველა პროდუქტისა თუ მომსახურების თვითღირებულებაში, ელექტროენერჯიაზე ფასის ზრდა გამოიწვევს ფასების საყოველთაო ზრდას სხვადასხვა სახის პროდუქტსა თუ მომსახურებაზე და ადგილი ექნება ინფლაციას (ჭილაძე 2018, 237-241).

ელექტროენერჯიის სიმწირის გამო ქვეყანა დროთა განმავლობაში ხდება იმპორტდამოკიდებული, რაც საფრთხეს უქმნის ქვეყნის ენერგოდამოუკიდებლობასა და ენერგოუსაფრთხოებას. საქართველოს დამოუკიდებელი ქვეყნის სტატუსს საფრთხეს უქმნის რუსეთზე ენერგოდამოკიდებულების პროცესი, რადგან ძირითადი

ენერგომომმარაგებელი ქვეყანა აზერბაიჯანის შემდეგ რუსეთია, რომელთანაც საქართველოს დამატებითი პოლიტიკური ურთიერთობა აქვს.

აღნიშნულ გამოწვევასთან მიმართებით ფუნდამენტურად მნიშვნელოვანია გამოსავლის ძიება, რათა ალტერნატიული საშუალებების მეშვეობით ქვეყანამ შეძლოს და გადადგას შესაბამისი ქმედითი ნაბიჯები, რომლებიც ენერგორესურსების დივერსიფიკაციას მოახდენს.

მნიშვნელოვან გარემოებას წარმოადგენს მოსახლეობის სკეპტიკური დამოკიდებულება ქვეყნის ტერიტორიაზე ჰესების მშენებლობასთან დაკავშირებით, რომელსაც გარკვეული საფუძველი აქვს, შესაბამისად, რელევანტურ ალტერნატივას წარმოადგენს განახლებადი ენერჯის წყაროების ინტეგრირება და განვითარება ( ზივზივაძე და სხვები, 2018, 24).

ყოველივე ზემოხსენებულის გათვალისწინებით და მსოფლიო პრაქტიკის უკეთ გაცნობით იკვეთება მწვანე ტექნოლოგიების მზარდი როლი, რაც არსებული გამოწვევების საპასუხოდ, ბიზნესის სხვადასხვა სექტორისა და, საბოლოო ჯამში, ეკონომიკის ზრდისკენ გადადგმული ნაბიჯია და შესაძლოა გამოსავალსაც წარმოადგენდეს შექმნილი ვითარებიდან. კიდევ უფრო საყურადღებოა ბიზნესის აშკარა ინტერესი სიახლის მიმართ, რათა უზრუნველყოს ფინანსური კეთილდღეობა. (Bryant, Straker and Wrigly 2019, 41-59).

### *საკვლევი პრობლემა*

დროთა განმავლობაში ენერგოდეფიციტთან დაკავშირებულ პრობლემას დაერთო 2020 წლის დეკემბერში ელექტროენერჯიაზე გაზრდილი ტარიფები. პირველი, ვისაც გაეზარდა ხარჯი, იყვნენ ბიზნესის წარმომადგენლები: პირველი - გაიზარდა ადმინისტრაციული ხარჯი და მეორე - გაიზარდა წარმოებული პროდუქტის თვითღირებულება. საბოლოოდ ადგილი აქვს ინფლაციას, რაც ეკონომიკური ზრდის შეფერხებას იწვევს, ვინაიდან მომხმარებელთა შემოსავალი არასაკმარისია, მათი მსყიდველუნარიანობა არ თანხვდება გაზრდილ ფასებს.

დღეს შექმნილი დეფიციტი გვარდება გაზრდილი იმპორტით, რაშიც უცხოური ვალუტას ვიხდით და ეროვნული ვალუტა უფასურდება, ამით დაწოლა ეკონომიკაზე კიდევ უფრო იზრდება. გაზრდილი იმპორტი არა მხოლოდ ეკონომიკურ სირთულეებს ქმნის, არამედ ქვეყნის ენერგოდამოკიდებულებას ზრდის სხვა ქვეყნებზე და საქართველოს ენერგოუსაფრთხოებას კითხვის ნიშნის ქვეშ აყენებს.

არის მცდელობა, რომ გაზრდილი მოხმარება ჰიდროელექტროსადგურებისა და თბოელექტროსადგურების მშენებლობით გადაიჭრას. თბოელექტროსადგურები ბუნებრივ გაზზე მუშაობს, შესაბამისად, ამ უკანასკნელის იმპორტიც გარდაუვალია. რაც შეეხება ჰიდროელექტროსადგურებს, მოსახლეობაში დიდ პროტესტს იწვევს ეკოლოგიური კატასტროფის შიშის გამო.

ქვემოთ მოცემულია 2009-2020 წლების მონაცემები საქართველოში ელექტროენერჯის გამომუშავებისა და მოხმარების შედარების თვალსაზრისით (იხ. გრაფიკი N1).

აგრეთვე, გამომუშავებაში ჰიდროელექტროსადგურებისა და თბოელექტროსადგურების წილ(%)–თან დაკავშირებით 2009-2020 წლებში (იხ. დიაგრამა N1).

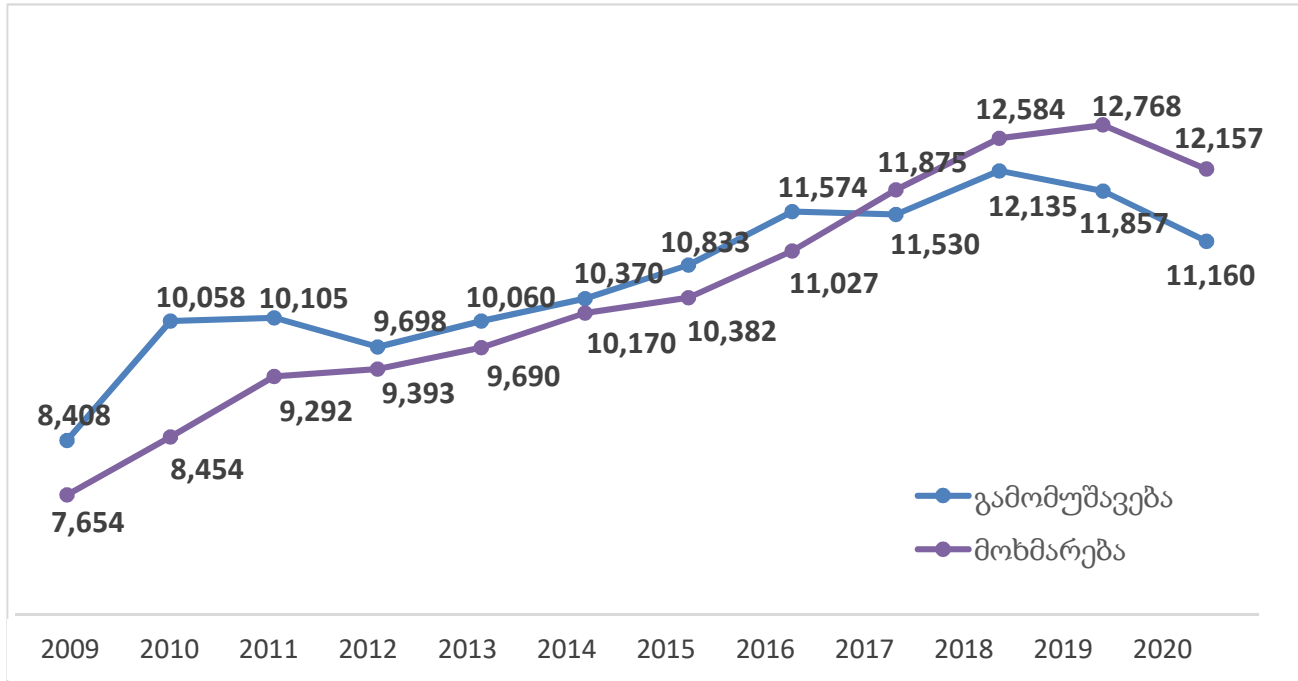
ასევე, 2010-2020 წლებში საქართველოში ელექტროენერჯის იმპორტის ცვალებადობის პროცენტი წინა წელთან შედარებით (%) (იხ. გრაფიკი N2).

ამასთანავე, ნაჩვენებია ქვეყანაში ელექტროენერჯის იმპორტის წილი სრულ მოხმარებაში 2010-2020 წლების მიხედვით (%) (იხ. გრაფიკი N3).

არსებული მონაცემები ცხადყოფს ვითარების სიმძიმეს და გვამღევეს შესაძლებლობას, ანალიტიკურად ვიმსჯელოთ, რამდენად მნიშვნელოვანია გენერაციის ახალი წყაროების გაჩენა ქვეყანაში.

## საქართველოში ელექტროენერჯის გამომუშავებისა და მოხმარების შედარება 2009-2020 წლებში (მლნ.კვტსთ)

## გრაფიკი NI



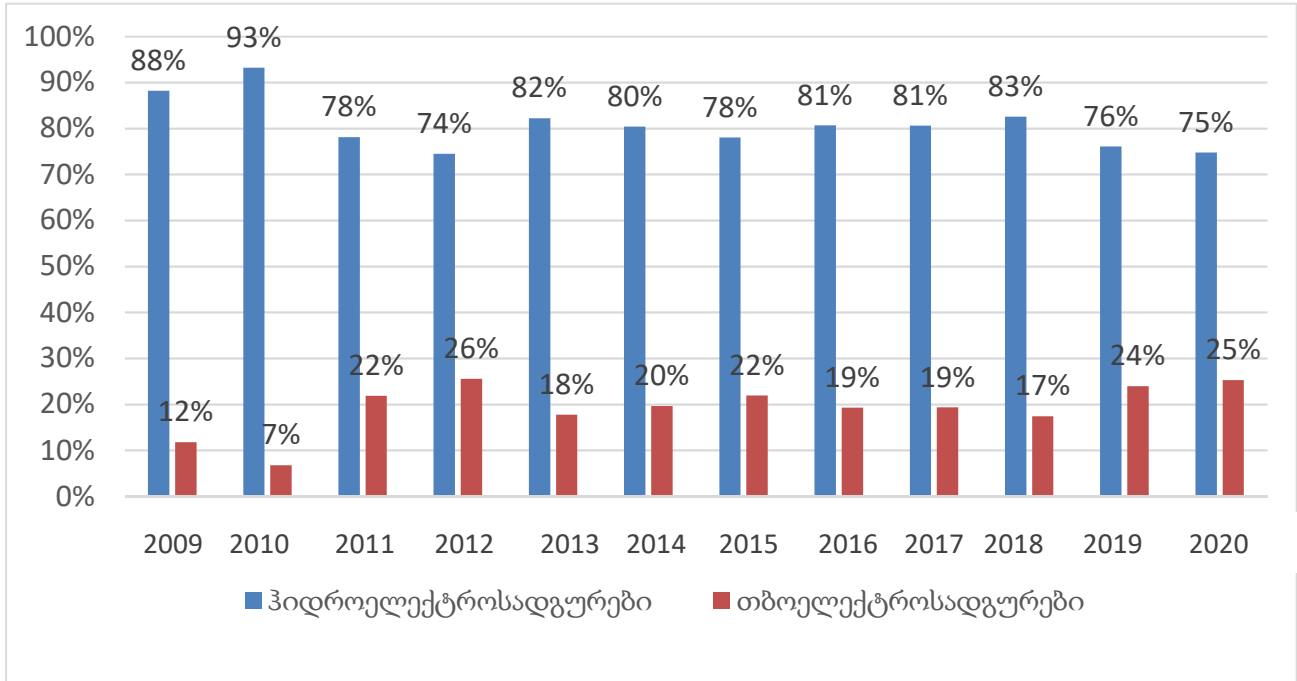
სემეკი, აკუმულირებული სრულ მონაცემთა ბაზა, გამზადებული საქართველოს სტატისტიკის ეროვნული სამსახურისათვის მისაწოდებლად.

გრაფიკი NI ასახავს გენერაცია-მოხმარების ურთიერთქმედებას. მოხმარება აჭარბებს მიწოდებას და ეს მაჩვენებელი 2017 წლიდან ზრდის ტენდენციით ხასიათდება. 2020 წელს მოხმარებას აქვს მცირედი ვარდნა, რაც გამოწვეულია პანდემიით. იმავე წელს შესამჩნევია ვარდნა გენერაციის ნაწილშიც, რაც ენგურჰესის რეაბილიტაციისთვის მომზადებას უკავშირდება. ენგურჰესმა ექსპლუატაციის ათწლეულების განმავლობაში მნიშვნელოვანი ცვეთა განიცადა. 2021 წლის 20 იანვრიდან ენგურჰესი სარემონტო სამუშაოების გამო გაჩერებულია. წინასწარ განსაზღვრული გეგმიური სამუშაოებისთვის 3-თვიანი პერიოდია განსაზღვრული.

გასათვალისწინებელია, რომ ენგურჰესის მართვის პულტი მდებარეობს ოკუპირებულ ტერიტორიაზე და ამის გათვალისწინებით მნიშვნელოვანია სწორი სტრატეგიის შეთავაზება და აფხაზეთის მოსახლეობისათვის „უფასო“ ელექტროენერჯის მიწოდება სრულიად გაუმართლებელია. აფხაზეთის ტერიტორიაზე ელექტროენერჯის უსასყიდლოდ მიწოდების გამო კომპანიის მიუღებელმა შემოსავალმა შეადგინა 25.6 მილიონი ლარი ჯამურად (<https://engurhesi.ge/ka/news/3>) (წვდომის თარიღი 2021 წლის 31 მარტი).

გამომუშავებაში ჰიდროელექტროსადგურების და თბოელექტროსადგურების წილი%

დიაგრამა N1



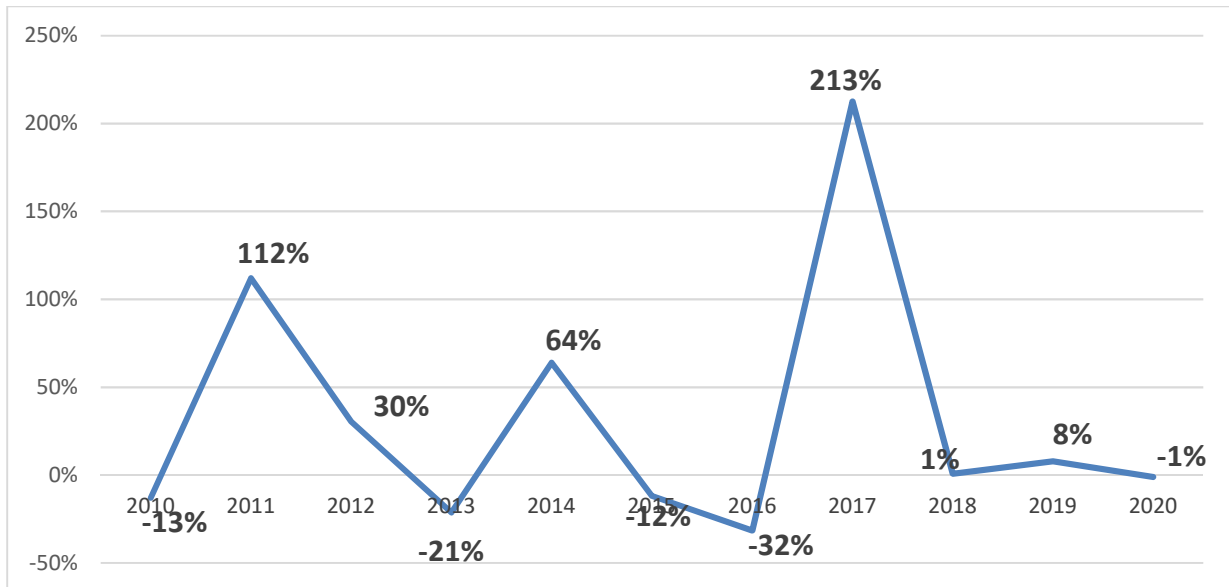
სემეკი, აკუმულირებული სრულ მონაცემთა ბაზა, გამზადებული საქართველოს სტატისტიკის ეროვნული სამსახურისათვის მისაწოდებლად.

N1 დიაგრამაზე წარმოდგენილია ჰიდროგენერაცია და თბოგენერაცია, რომლის თანახმად თბოგენერაციის წილი იზრდება, რაც, ძირითადად, გამოწვეულია მოსახლეობაში არსებული დიდი პროტესტით ჰესების მშენებლობასთან დაკავშირებით. თბოგენერაციის ძირითადი წყაროა ბუნებრივი გაზი, რომლის იმპორტსაც ახორციელებს სახელმწიფო, შესაბამისად, შეიძლება ითქვას, რომ ამ მაჩვენებლის ზრდა პირდაპირ ნიშნავს უცხოური ვალუტის გადინებას საქართველოდან, თუმცა, აღსანიშნავია, რომ მოცემულ ვითარებაში სხვა გამოსავალი არ არსებობს. ზამთარში ქვეყანას უდგას პიკური პერიოდი, როდესაც არ ჰყოფნის გამომუშავებული ელექტროენერგია და ამ დროს ისმის კითხვა, რა ჯობს - ელექტროენერგიის იმპორტი თუ თბოელექტროსადგურების მიერ გამომუშავებული ელექტროენერგიის გამოყენება. მსჯელობისას, უმეტესწილად, უპირატესობა ენიჭება ადგილზე წარმოებულ ელექტროენერგიას.



საქართველოში ელექტროენერჯის იმპორტის ცვალებადობის პროცენტი, წინა წელთან შედარებით (%)

გრაფიკი N2

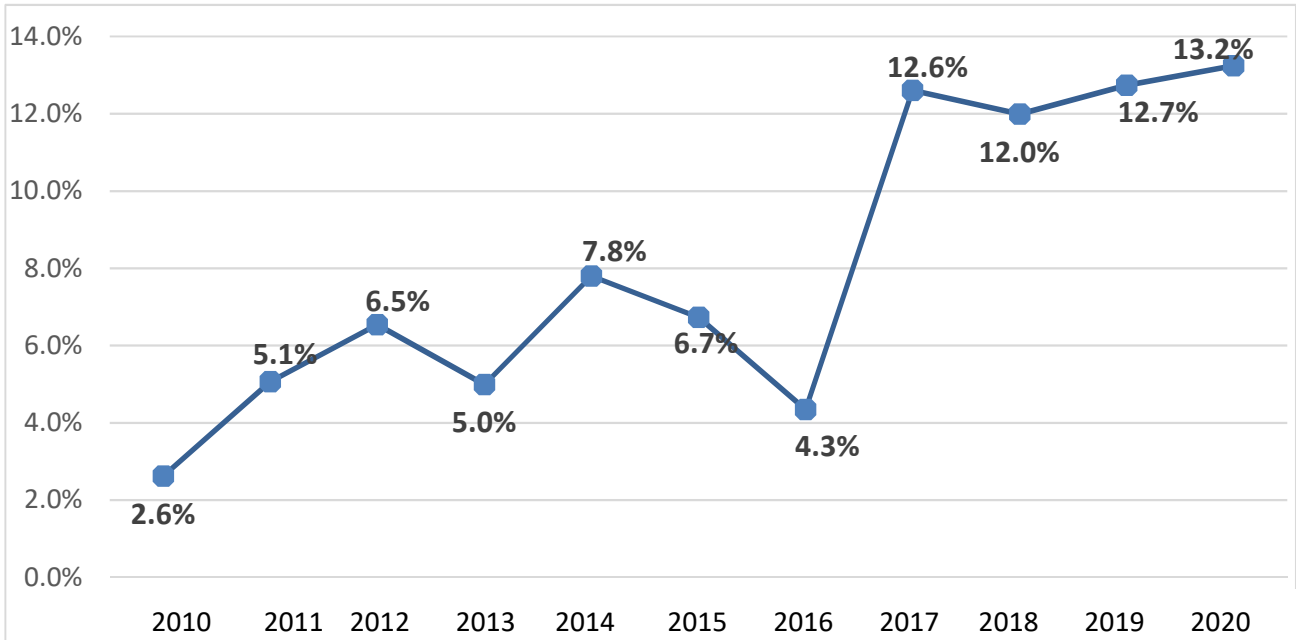


სემეკი, აკუმულირებული სრულ მონაცემთა ბაზა, გამზადებული საქართველოს სტატისტიკის ეროვნული სამსახურისათვის მისაწოდებლად.

გრაფიკი N2 აჩვენებს ელექტროენერჯის იმპორტის ცვალებადობას წინა წელთან შედარებით ბოლო 10 წლის განმავლობაში. მონაცემები მერყეობს და შეინიშნება როგორც მკვეთრი ზრდა, ასევე კლება. მკვეთრი ცვლილებები ძირითადად გამოწვეულია სეზონურობით, ვინაიდან წლის განმავლობაში არის პერიოდი, მაგალითად, აპრილი - სექტემბრის ჩათვლით, როდესაც გენერაცია მაღალია, თუმცა წლის დანარჩენ პერიოდში იგი საგრძნობლად იკლებს და ქვეყანა გადადის იმპორტზე. გენერაციის შემცირებას თან ერთვის ელექტროენერჯის მოხმარების ზრდა, რაც გამოწვეულია, ერთი მხრივ, ზამთრის დაბალი ტემპერატურით და, მეორე მხრივ, ბუნებრივი მოვლენით, ადრე დაღამებითა და გვიან გათენებით. რეაგირების პირველი ნაბიჯია თბოელექტროსადგურების მიერ გამომუშავებული ელექტროენერჯის გამოყენება, რომლის არასაკმარისობის პირობებში გადავდივართ იმპორტზე.

საქართველოში ელექტროენერჯის იმპორტის წილი სრულ მოხმარებაში 2010 - 2020 წლებში (%)

გრაფიკი N3



სემეკი, აკუმულირებული სრულ მონაცემთა ბაზა, გამზადებული საქართველოს სტატისტიკის ეროვნული სამსახურისათვის მისაწოდებლად.

საინტერესოა განვიხილოთ, მთლიან მოხმარებაში რა წილი უკავია იმპორტირებულ ელექტროენერჯიას (იხ. გრაფიკი N3), ვინაიდან ხშირად გამოითქმის მოსაზრება, თითქოსდა უკეთესია, განვახორციელოთ ელექტროენერჯის იმპორტი, ვიდრე გვექონდეს საკუთარი გენერაციის წყაროები, თუ ფასი თამაშობს გადამწყვეტ როლს.

ელექტროენერჯის ფასი მარტივად მანიპულირებადი ხდება მაშინ, როდესაც იმპორტიორმა ქვეყანამ კარგად იცის, რომ საქართველოს სხვა გამოსავალი არ აქვს, გარდა სოციალურად მგრძობიარე პროდუქტის, ანუ ელექტროენერჯის იმპორტით შემოტანისა. N3 გრაფიკზე მოცემული ინფორმაცია კიდევ ერთხელ იძლევა თვალსაჩინო სიგნალს, რომ სასიცოცხლოდ მნიშვნელოვანია, ქვეყანამ საკუთარი ალტერნატიული გენერაციის წყაროები შექმნას.

ზემო მოცემულ გრაფიკებსა და დიაგრამაზე წარმოდგენილი სტატისტიკა ცალსახად მიუთითებს მოსალოდნელ დეფიციტზე მომდევნო წლების განმავლობაში და გარდაუვალ აუცილებლობად ხდის ელექტროენერჯის წარმოების ზრდას, ხოლო ზრდის მიღწევა შესაძლებელია მხოლოდ განახლებადი ენერჯების განვითარებით. მსოფლიოს განვითარებულმა ქვეყნებმა ენერგოპოლიტიკაში განსაზღვრეს სამიზნე მაჩვენებელი - განახლებადი ენერჯების წილი ენერგობალანსში 60% უნდა იყოს, რაც საკმაოდ ამბიციური განაცხადია დღევანდელი განვითარებული ქვეყნებისათვისაც კი. განახლებადი ენერჯების წყაროს მიეკუთვნება ჰიდროგენერაცია, რომელსაც ჩვენი ქვეყნის მიერ ელექტროენერჯის სრულ გენერაციაში 80% უკავია, დანარჩენი არის თბოგენერაცია და მცირე წილი აქვს ქარის ენერჯიას, ხოლო მზის ენერჯით წარმოებული ელექტროენერჯია იმდენად მწირია, რომ სტატისტიკურად არც კი აღინიშნება (საქართველოს ენერჯეტიკისა და წყალმომარაგების მარეგულირებელი ეროვნული კომისიის (სემეკი) 1999-2017 წლების წლიური ანგარიშები).

ჰიდროგენერაციის ზრდა საჭიროებს ახალი ჰესების მშენებლობას, რასაც ორი წინაღობა ახლავს: ერთი - მოსახლეობის წინააღმდეგობა, მეორე - ჰესის მშენებლობა დიდ თანხებთან არის დაკავშირებული და ხშირ შემთხვევაში ინვესტორი ითხოვს გარანტირებული შესყიდვის ხელშეკრულების გაფორმებას ე.წ. PPA-ის (Power Purchase Agreement), რომელშიც ელექტროენერჯის შესასყიდი ფასი წინასწარ არის განსაზღვრული, დენომინირებულია უცხოურ ვალუტაში და მითითებულია შესყიდვის პერიოდი (<http://www.economy.ge/?lang=en>) (წვდომის თარიღი 2021 წლის 31 მარტი).

ევროპის განვითარებულმა ქვეყნებმა PPA-ები თავისუფალი ბაზრის ხელშემშლელ ინსტრუმენტად განიხილეს (მე-4 ენერჯეტიკული პაკეტი - Clean Energy for All Europeans), ხოლო საქართველომ მორატორიუმი გამოაცხადა. საქართველო 2017 წლიდან არის ენერჯეტიკული გაერთიანების (Energy Community - EC) წევრი ქვეყანა და 2014 წელს ევროპასთან ასოცირების ხელშეკრულების ხელმოწერის შედეგად ევროპულ კანონმდებლობასთან საქართველოს კანონმდებლობის ჰარმონიზაციის ვალდებულება აქვს აღებული (Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of

The Regions Renewable Energy: A Major Player in the European Energy Market, Brussels, 6.6 COM 271 final,2).

სწორედ ამ მოცემულობისა და რეალობის გათვალისწინებით, აუცილებელია, საკუთარი მოხმარებისათვის საკუთარი გენერაციის წყაროები შექმნან პირველ ეტაპზე ბიზნესებმა, განსაკუთრებით საუბარია იმ კომპანიებსა თუ ფირმებზე, რომლებსაც ელექტროენერჯის დიდი მოხმარება აქვთ. მნიშვნელოვანია აღინიშნოს, რომ საქართველო მზით უხვი ქვეყანაა, შესაბამისად. წყარო, რესურსი არსებობს და ახლა მთავარია მისი ტექნიკური თვალსაზრისით გარდაქმნა ელექტროენერჯიად.

დღესდღეობით ტექნოლოგიების სწრაფი განვითარება მზის ენერჯების უფრო ეფექტიანად გამოყენების საშუალებას იძლევა, ვიდრე ეს წინა წლებში იყო შესაძლებელი. მზის ენერჯოდანადგარების საშუალებით შესაძლებელია მზის ენერჯის თბურ ან ელექტროენერჯიად გარდაქმნა, შესაბამისად, ასხვავებენ მზის თერმულ დანადგარებსა და მზის ფოტოელემენტებს (მზის პანელებს). ამ დანადგარებიდან მიღებული თბური და ელექტროენერჯის გამოყენება შესაძლებელია როგორც საყოფაცხოვრებო, საწარმოო, ასევე ენერჯეტიკული მიზნებისათვის. დანადგარის ეფექტიანობა დამოკიდებულია მზის გამოსხივებაზე (ზედაპირზე დაცემული სხივების დახრის კუთხესა და რაოდენობაზე) და დანადგარის მარგი ქმედების კოეფიციენტზე.

მზის პანელები დროთა განმავლობაში იაფდება, რაც გამოწვეულია მსოფლიო ბაზარზე მწარმოებელთა რაოდენობის ზრდით. პანელებისა და მასთან დაკავშირებული მოწყობილობების სექტორში დროთა განმავლობაში კონკურენცია იზრდება, კერძოდ, საუბარია ჩინეთში მზის პანელების მასობრივ წარმოებაზე. ჩინეთის პოლიტიკა COPY – PASTE – DEVELOP (დააკოპირე-გადმოიღე-განავითარე) მზის პანელების წარმოების თვალსაზრისით აქტიურ ფაზაშია შესული, ანუ დაწყებულია მასობრივი წარმოება, რაც ფასის შემცირებას იწვევს. შესაბამისად, ის არგუმენტი, რომ მზის პანელები ძვირია და მხოლოდ ფაქტზე აპელირება, რომ ჩადებული ინვესტიციის ამოღებას ესაჭიროება 7 წელი, კარგავს აქტუალობას (Arrow, Dasgupta and Mäler 2003a, 647-685).

ამას ემატება საქართველოს ენერჯეტიკისა და წყალმომარაგების მარეგულირებელი ეროვნული კომისიის მიერ 2016 წელს მიღებული გადაწყვეტილება ნეტო აღრიცხვასთან (Net Metering) დაკავშირებით, რაც სწორედ ალტერნატიული ენერჯორესურსების გენერაციას, მოხმარებასა და რეალიზაციას უწყობს ხელს. ნეტო აღრიცხვა გულისხმობს შემდეგს: ნებისმიერ იურიდიულ თუ ფიზიკურ პირს აქვს შესაძლებლობა, აწარმოოს ელექტროენერჯია, ერთი წლის განმავლობაში მოიხმაროს თავისი წარმოებული ელექტროენერჯია და ის ნაწილი, რომელსაც ჭარბად აწარმოებს, გაყიდოს ქსელში, ჩვენს შემთხვევაში თელასზე თბილისის მასშტაბით ან ენერჯო-პროზე საქართველოს დანარჩენ ტერიტორიაზე (კუბლაშვილი და მოსახლიშვილი 2017, 27-32).

ნეტო აღრიცხვა სიახლე არის საქართველოსთვის, რასაც ჯერ კიდევ სკეპტიკური თვალთ უყურებს საზოგადოება. სიახლის მიმართ ყოველთვის არსებობს უნდობლობა და, გარკვეულწილად, მიუღებლობაც, თუმცა ნაშრომი სრულად ამტკიცებს სკურპულოზურად ნეტო აღრიცხვის, როგორც წამახალისებელი ინსტრუმენტის, მნიშვნელობას.

განვითარებული ქვეყნებისთვის, ცივილიზებული სამყაროსთვის კი ეს გზა წარმატებით გავლილია, რასაც ადასტურებს 2020 წლის სექტემბერში ევროკავშირის მიერ გამოქვეყნებული დოკუმენტი, კონკრეტულად ევროპის რეგიონალური განვითარების ფონდის დასკვნა, რომელშიც საუბარია საკუთარი მოხმარებისათვის განახლებადი ენერჯიის გამოყენებასთან დაკავშირებით სახელმწიფო დონეზე განხორციელებულ და სამომავლოდ განსახორციელებელ პოლიტიკაზე. ხაზგასმულია გამოწვევები, რომლებიც ეხება კლიმატის ცვლილებას, ეკონომიკურ პროგრესს, შედეგად ენერჯომატარებლებზე მოთხოვნის ზრდასთან დაკავშირებული რისკის შემსუბუქების ღონისძიებებს

[https://www.interregeurope.eu/fileadmin/user\\_upload/plp\\_uploads/policy\\_briefs/Energy\\_self-consumption\\_Policy\\_brief\\_final.pdf](https://www.interregeurope.eu/fileadmin/user_upload/plp_uploads/policy_briefs/Energy_self-consumption_Policy_brief_final.pdf) (წვდომის თარიღი 2021 წლის 31 მარტი).

აღსანიშნავია, რომ ბოლო პერიოდში იმატა მანქანების რიცხვმა, რომლებიც საწვავის სახით ძირითადად ბენზინს, დიზელს მოიხმარენ და ბინძურდება გარემო (ბაბლუანი,

2019, 46-51). ამის გამო დღის წესრიგში დგას ელექტრომობილების წახალისების საკითხი. დაახლოებით 3-წლიან პერიოდში ელექტრომანქანების რაოდენობის მატება შესამჩნევი გახდება, რაც კიდევ უფრო მეტად გაზრდის ელექტროენერჯის მოხმარებას და, შესაბამისად, მის ფასს. უახლოეს მომავალში ელექტრომანქანების რიცხვი გეომეტრიული პროგრესიით გამრავლდება და ჩაანაცვლებს საწვავზე მომუშავე მანქანებს, განსაკუთრებით მაშინ, როდესაც მარეგულირებელი კომისია უკვე მუშაობს ელექტრომობილების წახალისების პოლიტიკაზე და პარლამენტი მზად არის, შეიმუშაოს შესაბამისი კანონმდებლობა (სახელმწიფო ელექტროსისტემა (სსე) 2017, 254). იმისათვის, რომ აღვწეროთ, რატომ არის ბიზნესისთვის პრობლემა ზემოთ ხსენებული საკითხები, განვიხილოთ, რა ხდება საერთაშორისო დონეზე ამ პრობლემასთან დაკავშირებით.

### *კვლევის აქტუალობა და მნიშვნელობა*

მსოფლიოს ქვეყანათა გარკვეული ნაწილი, განვითარების დონის მიუხედავად, თანმიმდევრულად, ნაბიჯ-ნაბიჯ, დროში გაწერილი სტრატეგიული გეგმით ნერგავს მზის სისტემებს და იყენებს ეკონომიკის სხვადასხვა დარგის განვითარების ხელშეწყობისთვის. ამის მრავალი მაგალითი არსებობს. ამჯერად ყურადღებას რამდენიმე მათგანზე გავამახვილებთ:

დღესდღეობით ფინეთი აქტიურად მუშაობს მზის სისტემისა და სხვა განახლებადი ენერჯიების გამოყენების დანერგვაზე სოფლის მეურნეობის მიმართულებით. შემუშავებული აქვს შესაბამისი გეგმა, რომელიც განახლებადი ენერგორწყაროების ბიზნესში გამოყენების ხელშეწყობას ითვალისწინებს და 2030 წელს სრულდება. ფინეთში ჩატარებულმა კვლევამ აჩვენა, რომ საჭიროა მცირე და საშუალო ბიზნესის ხელშეწყობა, ხოლო ეს უკანასკნელი ვერ განიცდის პროგრესს, თუ თავის მხრივ არ მოხდება უშუალოდ განახლებადი ენერჯიების მიმართულებით მომუშავე ბიზნესთა ხელშეწყობა. შესაბამისად, პოლიტიკის შემქმნელთათვის კვლევა იძლევა რეკომენდაციას, რომ, ერთი მხრივ, მოხდეს სოფლის მეურნეობის დარგში ოპერირებადი მცირე და საშუალო ბიზნესთათვის ცნობიერების ამაღლება და, მეორე მხრივ, განახლებადი ენერჯიების მიმართულებით ოპერირებად ბიზნესთა

ხელშეწყობა ობიექტური, სამართლიანი, დაბალანსებადი მექანიზმებით. შედეგად ყალიბდება თანამშრომლობა, რომელშიც ბიზნესის ორივე მხარე იღებს სარგებელს - როგორც სოფლის მეურნეობის წარმომადგენელი, ასევე განახლებადი ენერჯით მოვაჭრე. შესაბამისად, იქმნება ახალი ბიზნესმოდელი, რომელიც გაცილებით მოქნილია და ქვეყნისათვის მოაქვს ეკონომიკური მდგრადობა (Rikkonen, Tapio and Rintamaki 2019, 939-948).

საინტერესოა კვლევა, რომელიც ჩატარდა ირანში, სადაც მოთხოვნა ენერგოწყაროებზე მზარდია. მზის ენერჯის გამოყენების შეფასება CANVAS-ს ბიზნესმოდელის გამოყენებით ჩატარდა, რაც ითვალისწინებს 9 კომპონენტს: მომხმარებელთა სეგმენტს, ღირებულ შეთავაზებას, მიწოდების არხს, მომხმარებლებთან ურთიერთობებს, შემოსავლის საშუალებებს, ძირითად წყაროებს, პრიორიტეტულ აქტივობებს, მნიშვნელოვან პარტნიორებს, ბიზნესმოდელთან დაკავშირებულ ხარჯების სტრუქტურას. ცალკეული ამ კომპონენტის სიღრმისეულ შესწავლას საბოლოო ჯამში მივყავართ შემდეგ პროცესებთან: ბიზნესის აღწერა, განხილვა, დიზაინი, გამოწვევათა გაანალიზება და რისკების განსაზღვრა, გამოსწორება, ინოვაციის შექმნა, გამოგონება, გატესტვა, არჩევანის გაკეთება, შესაბამისი განხილვა. მზის ენერჯის გამოყენების საკითხმა მთელი ეს პროცესი გაიარა და მისი გამოყენება ყველაზე რენტაბელურ საშუალებად დასახელდა სუფთა ენერჯების უტილიზაციის მხრივ. მნიშვნელოვანი იყო იმ ფაქტორების განსაზღვრა, რომლებზეც ხდება ზეგავლენა და რომლებიც ზეგავლენას ახდენს მზის ენერჯის გამოყენებაზე. კერძოდ, წარმატებისა და წარუმატებლობის გამომწვევი მიზეზების შესწავლა. დასკვნამ ცხადყო, რომ გადამწყვეტი არის მომხმარებლის გაჩენა, ხოლო ის ვერ გაჩნდება სახელმწიფოს აქტიური მუშაობის გარეშე, მომხმარებლის არარსებობა კი ბიზნესს არ აძლევს განვითარების ბიძგს, ბიზნესი ვერ შეძლებს პროგრესს მხოლოდ საკუთარი ძალებით. ეს არის ჯაჭვი, რომელშიც ყველა დაინტერესებულ მხარეს აქვს თავისი უნიკალური როლი და დატვირთვა, რომლის დარღვევის შედეგად ბიზნესმოდელი ვერ მუშაობს და ეკონომიკური კეთილდღეობის მიღწევა ვერ ხერხდება.

ირანში ჩატარებული კვლევის ავტორებმა რეკომენდაციების ნუსხა შემუშავეს:

- მნიშვნელოვანია, ჩამოყალიბდეს ეროვნული განვითარების კულტურა მზის ენერჯიასთან მიმართებით და განხილულ იქნეს იგი, როგორც მაღალი

სტრატეგიული დატვირთვის მქონე ეფექტიანი და სწრაფი ტექნოლოგიური პროგრესის მატარებელი ინსტრუმენტი ბიზნესისა და ეკონომიკური კეთილდღეობისთვის. მზის ენერჯია არის პრერეკვიზიტი ენერგობაზარზე კონკურენციის ზრდის ხელშეწყობისათვის და, შესაბამისად, მან საზოგადოების ჩამოყალიბებაში ცენტრალური ადგილი უნდა დაიკავოს.

- პოლიტიკის შემქმნელებმა, ერთი მხრივ, განახლებადი ენერჯიების ხელშეწყობი ინსტრუქციები უნდა ჩამოაყალიბონ და მედიის საშუალებით ცნობიერების ამაღლებაზე იმუშაონ. მეორე მხრივ, კონკრეტულ საგანმანათლებლო პროგრამაში შეიტანონ თემატიკა მზის ენერჯიის საჭიროებაზე, ბიზნესსარგებელსა და ეკონომიკურ დოვლათზე.
- მზის ენერჯიის გენერაცია, გამოყენება სახელმწიფოს განვითარების გრძელვადიან გეგმებში უნდა იყოს გათვალისწინებული და ყოველი ახალი ხელისუფლება მხოლოდ მის გაუმჯობესებაზე უნდა ზრუნავდეს. მაგალითად, ქვეყნის ელექტროენერჯიის სრულ მოხმარება-გენერაციაში პოლიტიკის შემქმნელებმა მზის ენერჯიის კონკრეტული პროცენტული მაჩვენებელი უნდა ჩადონ და განმარტება გააკეთონ იმ სიკეთეზე, რომელიც მოაქვს მას ბიზნესისა და ეკონომიკისათვის (Zanjirchi, Shojaei and Sadrabadi 2020, 278-292).

მსოფლიოს განვითარებული თუ განვითარებადი ქვეყნების მაგალითების გაანალიზებით საქართველოს, როგორც პროგრესზე ორიენტირებულ და განახლებადი ენერჯიების მხრივ მდიდარ ქვეყანას, აქვს შესაძლებლობა, რომ ალტერნატიული ენერჯია, მზის ენერჯია ბიზნესის კეთილდღეობისთვის გამოიყენოს და ეკონომიკისთვის სარგებლის მომტანი გახადოს.

ზემოხსენებულიდან გამომდინარე, ამ მოცემულობაში ისმის კითხვა - რატომ არ სარგებლობენ ბიზნესები, გამონაკლისების გარდა, იმ შესაძლებლობებით, რომლებსაც მზის ენერჯიის გენერაცია-მოხმარება და ნეტო აღრიცხვით მიღებული ფინანსური და მორალური სარგებელი ეწოდება? პასუხი გახლავთ ის, რომ 2019 წლის 1 მაისამდე, ანუ მანამდე, სანამ ბაზრის გახსნის პროცესი დაიწყებოდა, მსხვილი მომხმარებლებისთვის, ბიზნესსუბიექტებისათვის ფასი ელექტროენერჯიაზე იყო მისაღები, 90%-ით დაბალი, და არ უქმნიდა მნიშვნელოვან გამოწვევას ხარჯებთან მიმართებით, ხოლო მას შემდეგ, რაც იმპერატიულად განისაზღვრა, რომ



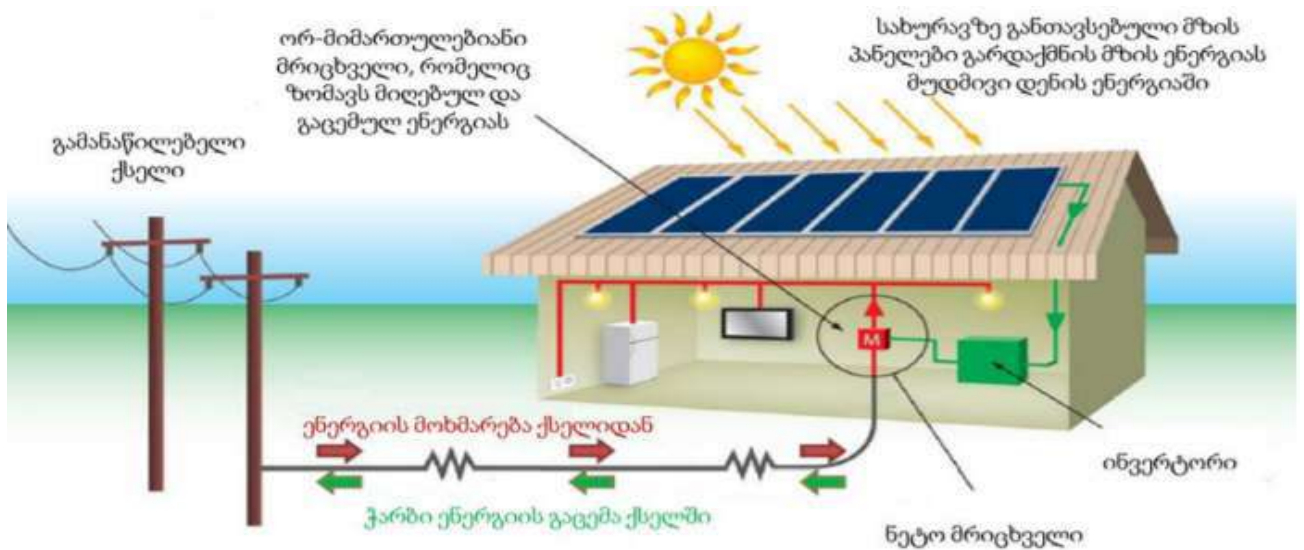
მომხმარებელი (მსხვილი ობიექტი) და ელექტროენერჯის მწარმოებელი ერთმანეთს თავისუფალ ბაზარზე პირისპირ უნდა შეხვდნენ და ფასს განსაზღვრავს უკვე ლიბერალიზებული ბაზარი, სურათი იცვლება და ფასის პროგნოზირებას ახდენს მომხმარებელი. ბიზნესი მიჩვეულია ჩაკეტილ, რეგულირებულ ბაზარს. ამ მოცემულობაში სწორი გამოსავალი ხომ არ იქნებოდა, ლიბერალური, თავისუფალი ენერგობაზარი, რაც მასტიმულირებელი ფაქტორი იქნებოდა, რომელიც ბიზნესს აიძულებდა, შეექმნა ელექტროენერჯის გენერაციის საკუთარი წყარო საკუთარივე მოხმარებისათვის? ფაქტია, რომ ბიზნესს მოუწევს ამ გამოწვევის გადალახვა და გამოსავლის ფორსირებულ რეჟიმში მიღება-განხორციელება.

გარდა ამისა, თავისუფალი ბაზრის პირობებში ფასი ელექტროენერჯიაზე არა მხოლოდ ბიზნესსუბიექტებისთვის არის გამოწვევა, არამედ საყოფაცხოვრებო მომხმარებლებისათვისაც, რომლებსაც მნიშვნელოვანი ანალიზის გაკეთება მოუწევთ, რათა სწორი გადაწყვეტილება მიიღონ ხარჯების ოპტიმიზაციისათვის.

საყოფაცხოვრებო მომხმარებლები მოიხმარენ ელექტროენერჯიას ორ ლოკაციაზე: მრავალბინიან საცხოვრებელ კორპუსებსა და კერძო საცხოვრებელ სახლებში. მნიშვნელოვანია, ტექნიკური თვალსაზრისით სისტემის მოქმედების ორივე შემთხვევა წარმოვადგინოთ, რათა უფრო ცხადი იყოს მზის პანელების მუშობის პრინციპი.

## საცალო მომხმარებლის სახლი, რომლის სახურავზე განთავსებულია მზის მიკროელექტროსადგური

სქემა N1



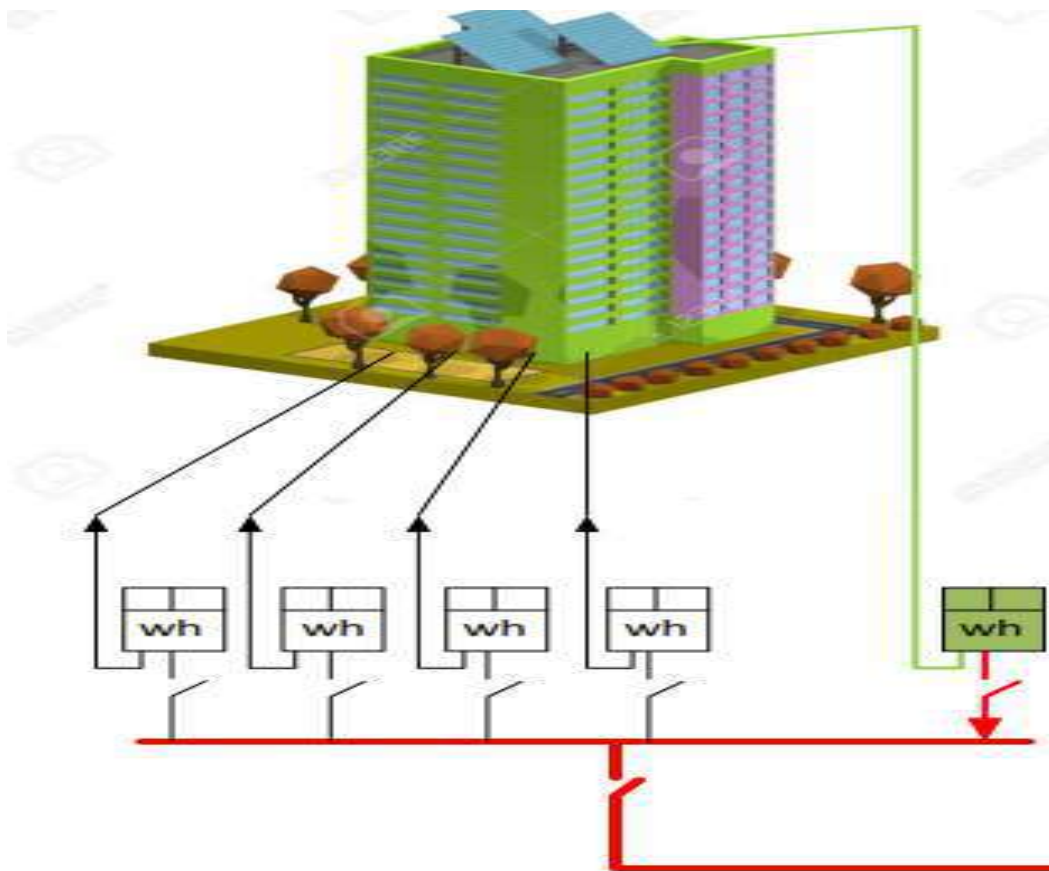
სქემის წყაროა სემეკი - საქართველოს ენერჯეტიკისა და წყალმომარაგების მარეგულირებელი ეროვნული კომისია, 2019 წ. ზ.გაჩეჩილაძე.

სქემაზე N1 წარმოდგენილია საცალო მომხმარებლის სახლი, რომლის სახურავზე განთავსებულია მზის მიკროელექტროსადგური, რომელიც ჩართულია ნეტო აღრიცხვის პროგრამაში. ეს შემთხვევა შეესაბამება მიკროელექტროსადგურის ქსელზე ინდივიდუალურ მიერთებას. მზის პანელების მიერ გამომუშავებული ელექტროენერჯია გაივლის ინვერტორში, რომელიც მზის პანელების მიერ გამომუშავებულ მუდმივ დენს გარდაქმნის ცვლად 220 ვოლტ ძაბვად. აღნიშნული აუცილებელია იმისათვის, რომ ასეთი მიკროელექტროსადგური ჩართული იყოს ქსელში პარალელურ რეჟიმში. ინვერტორის შემდეგ მზის პანელების მიერ გენერირებული ელექტროენერჯია მოიხმარება საცალო მომხმარებლის სახლში არსებული მოწყობილობების მიერ. იმ შემთხვევაში, თუ მზის ენერჯია არ არის საკმარისი სახლის საკუთარი მოხმარების დასაკმაყოფილებლად, ქსელიდან მოიხმარება დამატებითი ენერჯია, ხოლო საწინააღმდეგო შემთხვევებში, როდესაც მზის ენერჯია აჭარბებს სახლის მოთხოვნას, ჭარბი ენერჯია გაედინება ქსელში. იმისათვის, რომ ენერჯიები აღვრიცხოთ ორივე მიმართულებით, საჭიროა

სპეციალური მრიცხველი - რევერსული მრიცხველი, რომელსაც შეუძლია ელექტროენერგიის აღრიცხვა ორივე მიმართულებით, გაცემისა და მიღების რეჟიმში. როდესაც თვის ჭრილში ფიქსირდება ჭარბი გაცემა, ამ შემთხვევაში სიჭარბე გადადის მომდევნო თვის ქვითარში და შესაძლებელია, მომხმარებელმა ეს დაგროვილი კილოვატსაათები მოიხმაროს/გაქვითოს მომდევნო თვეს, ხოლო როდესაც მომხმარებელი მეტს მოიხმარს, ვიდრე აწარმოებს, იგი გადაიხდის მხოლოდ მოხმარებასა და გენერაციას შორის სხვაობას, რომელიც დაფიქსირებული იქნება რევერსულ მრიცხველზე და რა პრინციპსაც ეფუძნება ნეტო-აღრიცხვის რეგულაცია.

**მრავალბინიანი მომხმარებლების სახლი, რომლის სახურავზე განთავსებულია მზის მიკროელექტროსადგურის კომპლექსი, რომელიც ჩართულია ნეტო აღრიცხვის პროგრამაში**

სქემა N2



სქემის წყაროა სემეკი - საქართველოს ენერჯეტიკისა და წყალმომარაგების მარეგულირებელი ეროვნული კომისია, 2019 წ. ზ. გაჩეჩილაძე.

2017 წელს ნეტო აღრიცხვის გამოყენების შესაძლებლობა უკვე მრავალბინიან სახლებშიც შესაძლებელია იმავე პრინციპით. *სქემაზე N2* წარმოდგენილია ჯგუფური ნეტო აღრიცხვის ამსახველი სქემა, როდესაც მიკროელექტროსადგური დამონტაჟებულია ნეტო აღრიცხვის ჯგუფში ჩართული მომხმარებლებისაგან დამოუკიდებლად (ამ შემთხვევაში საცხოვრებელი კორპუსის სახურავზე) და გამანაწილებელ ქსელზე მიერთებულია ცალკე ხაზით, ცალკე მიერთების წერტილითა და ცალკე მრიცხველით (და არა მომხმარებლების ქსელის გავლით, როგორც ინდივიდუალური მომხმარებლის მიკროელექტროსადგურის ქსელზე მიერთებისას). ამ შემთხვევაში მომხმარებლებს ქსელზე მიერთების ნაწილში არაფერი ეცვლება. აღსანიშნავია, რომ არ დგება ორმიმართულებიანი მრიცხველები.

როგორც *N2 სქემაზე* ჩანს, 4 მომხმარებელს, რომლებიც შავი ხაზით არიან ქსელზე მიერთებული, რჩებათ თავიანთი მრიცხველები. სადგურის გამომუშავება კი ცალკე მრიცხველით აღრიცხება, რომელიც მწვანე ხაზითაა მიერთებული გამანაწილებელ ქსელზე და შემდეგ თანაბარი პროპორციით, ამ ჯგუფის მიერ განსაზღვრული ფორმულით ნაწილდება სადგურის მიერ გამომუშავებული ელექტროენერჯის ამ ჯგუფში შემავალი მომხმარებლების სააბონენტო ბარათზე, ბოლოს უკვე ნეტირება ხორციელდება.

რაც შეეხება ბიზნესთან მიმართებას, პრინციპი იდენტურია შენობის სტრუქტურულიდან გამომდინარე, ტექნიკურად საყოფაცხოვრებოსა და არასაყოფაცხოვრებოს შემთხვევაში არაფერი იცვლება.

**კვლევის აქტუალურობა:** აღსანიშნავია 2011 წელს სტენფორდის უნივერსიტეტის მიერ ჩატარებული ფუნდამენტური კვლევა „მზის ენერჯის პერსპექტივები“ <http://large.stanford.edu/courses/2016/ph240/sheu1/docs/iea-solar-2011.pdf> (წვდომის თარიღი 2021 წლის 31 მარტი). კვლევა ძირითადად სწავლობს იმ სარგებელს, რომლის მოტანაც შეუძლია მზის ენერჯიას სახელმწიფოსთვის მნიშვნელოვანი კონკრეტული დარგებისა თუ მიმართულებების განვითარებისთვის და ატარებს სარეკომენდაციო ხასიათს პოლიტიკის შემქმნელთათვის. კვლევაში ყურადღება გამახვილებულია

გარემოსდაცვით საკითხებზე, კლიმატის ცვლილებით გამოწვეული რისკების მიტიგაციაზე, ენერგეტიკულ უსაფრთხოებაზე, ეკონომიკის განვითარებასა და სიღარიბის შემცირება/დაძლევაზე. კვლევა პრაქტიკული ხასიათისაა და გადაწყვეტილების მიმღებ პირებს აძლევს შემდეგ რჩევებს:

- განახლებადი ენერჯის მიმართულებით წამახალისებელი მექანიზმების შემუშავება და განხორციელება;
- გადაწყვეტილების მიმღებთა მხრიდან ჩამოყალიბდეს ისეთი პოლიტიკა, რომლის თანახმად მოსახლეობის ყველა ფენის ჩართვა იქნება შესაძლებელი, გამონაკლისების გარეშე;
- სხვადასხვა მიმართულებით არსებული განახლებად ენერჯებთან კავშირში მყოფი სამართლებრივი აქტების კონსოლიდაცია, რათა ერთმანეთთან არ მოვიდეს წინააღმდეგობაში;
- პოლიტიკათა განვრცობა და გაძლიერება, რათა ორიენტაცია გაკეთდეს ბიზნეს-გარემოს გაუმჯობესებაზე.

აქვე აღსანიშნავია სხვა ქვეყანათა ხედვა, კონკრეტულად, ყაზახეთში ენერგოსექტორის აქტორთა მხრიდან განახლებადი ენერჯის მიმღებლობა, სამთავრობო მართვა და პოლიტიკური ჩარჩო. ყაზახეთი ბუნებრივი რესურსებით მდიდარი ქვეყანაა: ნავთობით, გაზით, ქვანახშირით. ის 1991 წლიდან აქტიურად იყენებს მის ხელთ არსებულ ბუნებრივ რესურსებს და განსაკუთრებული ინტერესი განახლებადი ენერჯის მიმართ არ გააჩნია. პოლიტიკის შემქმნელები მხოლოდ 2006 წლიდან დაინტერესდნენ განახლებადი ენერჯებით, თუმცა პროგრესი ნელი ტემპით მიდიოდა. ინვესტორების დაინტერესება მინიმალური იყო სახელმწიფოს სუსტი პოლიტიკის გამო. კვლევა ადასტურებს, რომ თუ ქვეყანას არ აქვს საჭიროება, არ დგას ელექტროენერჯის მოხმარების ზრდის შედეგად გამოწვეული დეფიციტი, არ ავლენს ინტერესს და არ ცდილობს მოიზიდოს ინვესტორები, დაინტერესებული მხარეები, ადგილობრივი თემის წარმომადგენლები და მსხვილი თუ მცირე მომხმარებლები განახლებადი ენერჯის გენერაციის გასაუმჯობესებლად. ენერჯიაზე მოთხოვნის ზრდა და ცვლილებების საჭიროება შობს საზოგადოებრივ დაინტერესებას, ხარჯსარგებლიანობის ანალიზს და აიძულებს პოლიტიკის შემქმნელებს, შეიმუშაონ სტრატეგია (Mouraviev 2021, 11-20).

ამასთანავე, საინტერესოა მზის ენერჯის პოტენციალის შეფასება ჩინეთის პრაქტიკის გათვალისწინებით. ჩინეთი ყურადღებას შეფასების სამ კრიტერიუმზე ამახვილებს:

- გეოგრაფიული მდებარეობა - მზის რადიაციის დონე ცალკეულ ტერიტორიულ ერთეულზე;
- ტექნოლოგიური განვითარება - ტექნოლოგიური შესაძლებლობები ეფექტიანობის გათვალისწინებით. რამდენად მაღალია ტექნოლოგიური მოწყობილობის უნარი მზის ენერჯის ელექტროენერჯად გარდასაქმნელად;
- ეკონომიკური პოტენციალი - კორელაცია მზის ელექტროსადგურზე გაწეულ ხარჯსა და გენერირებული ელექტროენერჯის ერთეულს შორის. ფინანსური სარგებლის განსაზღვრა.

მზის ენერჯის უტილიზაციის მიზნით შეფასება ზემოთ ხსენებული სტანდარტებით განხორციელდა და შესაბამისმა კვლევამ აჩვენა, რომ დასავლეთ ჩინეთის პროვინციები მეტი პოტენციალის მატარებლები არიან მზის ენერჯის თვალსაზრისით, განსხვავებით აღმოსავლეთ ჩინეთის პროვინციებისგან. ჩინეთის მრავალრიცხოვანი მოსახლეობის გათვალისწინებით, საჭიროა მზის ენერჯის ლოკალურ დონეზე განვითარება, ვინაიდან, სახელმწიფოს მიერ შემუშავებული პოლიტიკის შეფასებით, მზის ენერჯია ჩინეთის შემთხვევაში კონკურენტუნარიანია. მნიშვნელოვანია ისიც, რომ ჩინეთში მზის პანელების წარმოების ბაზარი 50%-ით გაიზარდა ბოლო 10 წლის განმავლობაში, რამაც ფასზე ზეგავლენა მოახდინა და კონკურენციის შედეგად ფასის შემცირების ტენდენცია გამოიკვეთა (Zhang et al.2020, 577-586).

ასევე, მნიშვნელოვანია აღინიშნოს ამერიკაში, კერძოდ, კალიფორნიაში, ბოლო ათწლეულის განმავლობაში წარმატებით მოქმედი მზის პანელების გამოყენებასთან დაკავშირებული ბიზნესმოდელი, როდესაც ელექტროენერჯიაზე ხელმისაწვდომობა იზრდება და თავისუფალი ბაზრის პირობებში კონკურენცია მზარდია. მკვლევართა მიზანი იყო, შეესწავლათ მსგავსი ბიზნესმოდელის ადაპტირება შესაძლებელი იყო თუ არა სხვა ქვეყანაში და რამდენად თავსებადია სხვა ტიპის ეკონომიკასთან. საუბარია ბიზნესმოდელზე, როდესაც მზის პანელები მესამე პირის საკუთრებაშია და ბიზნესმოდელიც სწორედ ამ პრინციპზეა დაშენებული. ხსენებული ბიზნესმოდელის არსი შემდეგში მდგომარეობს: მზის მომსახურების ფირმები კერძო მესაკუთრეებს აძლევენ შესაძლებლობას, მათ საკუთრებაში არსებული უძრავი ქონების სახურავზე

დამონტაჟონ მზის პანელები ფიქსირებული ყოველთვიური საფასურის სანაცვლოდ და არა იმ მიზნით, რომ კერძო მესაკუთრეებმა შეიძინონ მზის პანელები. ამასთანავე, დამონტაჟებული პანელების ტექნიკური ხასიათის მოვლაზე პასუხისმგებელია მზის მომსახურების კომპანია, რაც ითვალისწინებს გრძელვადიან, 20-წლიან სახელშეკრულებო ურთიერთობას. ამ შესაძლებლობამ აიძულა მომხმარებელი, აემაღლებინა ცნობიერება მზის ენერჯის შესახებ და გაცნობოდა მზის ენერჯის საჭიროებას. საბოლოოდ, კვლევა ასახავს მომხმარებელთა მხრიდან მზის ენერჯით დაინტერესების მზარდ მაჩვენებელს და ასაბუთებს შედეგებს: ენერგოდამოუკიდებლობა, სამუშაო ადგილების შექმნა, გარემოზე ზემოქმედების შემცირება, კონკურენციის შედეგად ფასის შემცირების ტენდენცია. რაც ყველაზე მთავარია, ეს ბიზნესმოდელი ადაპტირებადია სხვა ქვეყნის ეკონომიკაში, მკვლევრებმა გამოსცადეს მისი მუშაობის ეფექტიანობა ნიდერლანდებში, სადაც წარმატებით ასიმილირდა ადგილობრივ ეკონომიკასთან (Ode and Wadin 2019, 23-31).

იმისათვის, რომ შეფასდეს, რამდენად მნიშვნელოვანია განახლებადი ენერჯის გამოყენება (საუბარია მზის ალტერნატიულ ენერჯიაზე) საქართველოში, მნიშვნელოვანია, შემდეგ კითხვებს გავცეთ პასუხები:

- რამდენად დიდია დანაზოგი, რომელსაც სთავაზობს მზის ენერჯის გენერაცია საკუთარი მოხმარებისათვის ბიზნესს?
- არის შესაძლებლობა, რომ დაზოგილმა თანხამ მოახდინოს ბიზნესის დივერსიფიკაცია ან მისი გაფართოება?
- ბიზნესის დივერსიფიკაცია ან, თუნდაც, მისი გაფართოება შექმნის მეტ სამუშაო ადგილს, ანუ შეამცირებს უმუშევრობას?
- ნიშნავს თუ არა მეტი ბიზნესი, მეტი დასაქმებული და მეტი გადასახადის გადამხდელი მეტ შემოსავალს საქართველოს ბიუჯეტში?
- იქნება თუ არა მზის ენერჯის მიკროელექტროსადგურები ეკონომიკური ზრდის მასტიმულირებელი ფაქტორი?
- უზრუნველყოფს თუ არა ელექტროენერჯიაზე მოთხოვნის შემცირებას საკუთარი მოხმარებისთვის გენერაცია და აისახება თუ არა ეს ელექტროენერჯის ფასზე?

- შეამცირებს თუ არა მზის ენერჯის გენერაცია ბიზნესის მხრიდან და საკუთარ მოხმარებაზე გადასვლა იმპორტის მოცულობას და გაზრდის თუ არა საქართველოს ენერგოდამოუკიდებლობას?

ზემოხსენებულ კითხვებზე პასუხების გასაცემად მრავალი მიმართულებით არაერთი კვლევა უნდა ჩატარდეს, რომელთა შედეგებიც ცხადყოფს კვლევის მნიშვნელობას და განსაზღვრავს მის რელევანტურობას რეალობის სწორად აღსაქმელად, რათა ბიზნესს გაუქრეს შიში, განახორციელოს მეტი ინვესტიცია აწმყოში, რათა მიიღოს სარგებელი მომავალში.

უფრო კონკრეტულად, საქართველოს ბუნებრივად აქვს განახლებადი ენერგორესურსი - ამ კონკრეტული კვლევის ფარგლებში ყურადღებას ვამახვილებთ მზის ენერჯიაზე, რომელიც უნდა გარდაიქმნას საყოველთაო სიკეთის მომტან ერთ-ერთ ინსტრუმენტად და შექმნას ახალი შესაძლებლობები ბიზნესის პროგრესისათვის: ახალი სამუშაო ადგილები, ეკონომიკური ზრდა, მეტი შემოსავალი ბიზნესს და, შესაბამისად, ქვეყნის ბიუჯეტს, ნაკლები ელექტროენერჯის იმპორტი. საბოლოო ჯამში, ზემოთ ჩამოთვლილი სარგებლები იმაზე მეტია, ვიდრე, უბრალოდ, ალტერნატიული ენერგოწყაროების მომგებიანობის შეფასება, ეს არის სახელმწიფოს განვითარების სტრატეგიის ნაწილი, თავისი პრაქტიკული ხასიათის დატვირთვით და ეკონომიკური ღირებულებით, ქვეყნის მატერიალური დოვლათის შექმნის უალტერნატივო პრაგმატული შესაძლებლობით.

ერთმანეთთან ჯაჭვური რეაქციით დაკავშირებული მოვლენების სიღრმისეულად შესასწავლად და ყველა ფაქტის გაანალიზების მიზნით არსებითად მნიშვნელოვანია ელექტროენერჯის მეტი გენერაციის წყაროს შექმნა, რაც მთავარია, საკუთარი მოხმარებისათვის.

**კვლევის სიახლე** არის ალტერნატიული ენერგოწყაროების, მზის ენერჯის გამოყენების შესაძლებლობის წარმოჩენა, მზის მიკროელექტროსადგურების დანერგვის პოტენციალის შეფასება და მისი ეფექტიანობის განსაზღვრა ბიზნესისათვის. საუბარია სახელმწიფო მნიშვნელობის სქემაზე, რომელიც, პრაქტიკულად, იქნება ქვეყნის სამუშაო დოკუმენტი, მტკიცებულება, რეალური დატვირთვისა და მაღალი ღირებულების პროექტი ენერგოდამოუკიდებლობისაკენ



მიმავალ გზაზე, რაც ერთმნიშვნელოვნად მოუტანს ბიზნესს დამატებით შემოსავალს და მატერიალურ დანაზოგს. იმის შესაფასებლად, რამდენად მნიშვნელოვანია განახლებადი ენერჯის (მზის ალტერნატიული ენერჯია) გამოყენება ელექტროენერჯის დეფიციტის შესამცირებლად, სხვადასხვა კუთხით უნდა შეფასდეს გენერაცია, ჩატარდეს მოპოვებული მონაცემების სრული ანალიზი, რომლის მიზანიც გაწეული ხარჯებისა და მიღებული სარგებლის შეფასება, ერთმანეთთან კორელაციაში მოყვანა და მომავალი პერსპექტივის წარმოჩენაა.

სიახლეა მზის ენერჯის კომპლექსურად შესწავლა ჩვენი ქვეყნის მაგალითზე, რომელსაც შეიძლება სამეცნიერო ანალიზისა და პრაგმატული გათვლების შემცველი გრძელვადიანი სტრატეგიული გეგმის ხასიათი მიეცეს, რაც შეიძლება აისახოს საქართველოს ენერჯეტიკისა და წყალმომარაგების მარეგულირებელი ეროვნული კომისიის მეორად კანონმდებლობაში, მარეგულირებელ დოკუმენტებში.

უფრო კონკრეტულად, განახლებადი ენერჯების (მზის ენერჯის) მიმართულებით რეალური სურათის, მდგომარეობის შეფასება-გაანალიზების მიზნით საქართველოსთან მიმართებით კვლევა რამდენიმე მიმართულებით უნდა ჩატარდეს.

### *კვლევის მიზანი*

კვლევის მიზანი არის ენერჯოეფექტური რესურსების, კერძოდ კი, მზის ენერჯის საქართველოში დანერგვასთან დაკავშირებული მოდელის შემუშავება, მისი დანერგვით მიღებული ეკონომიკური სარგებლის ანალიზი, მისი ბიზნესსექტორებზე გავლენის იდენტიფიცირება. პრაქტიკული ხასიათისა და შინაარსის სახელმწიფო დონეზე გამოყენებადი მიზეზ-შედეგობრივი ჯაჭვის წარმოჩენა, რომელიც უპასუხებს ისეთ გამოწვევებს, როგორებიცაა:

- ენერჯეტიკული ბაზრის გახსნა, ლიბერალიზაცია (2021 წლის 1 ივლისიდან);
- ელექტროენერჯის დეფიციტი და თანმდევი წინააღმდეგობის დაძლევა;
- განახლებადი (მზის) ენერჯის როლის გამოკვეთა ქვეყნის ეკონომიკის განვითარებაში;

- სახელმწიფო სტრატეგიის შემუშავება და საშეღავათო სისტემების დანერგვა განახლებადი ენერჯების წარმოებისა და გამოყენების ხელშესაწყობად;
- ევროკავშირის განახლებადი ენერჯის კანონმდებლობის ზეგავლენის დადგენა ქართული ენერჯეტიკის სამართლის რეფორმაზე;
- ევროკავშირის განახლებადი ენერჯის კანონმდებლობის ჰარმონიზაცია ქართულ კანონმდებლობასთან;
- განახლებადი ენერჯის მნიშვნელობის ამაღლება - საქართველოში ენერჯეტიკული სექტორის მარეგულირებელი ახალი სამართლებრივი ჩარჩოს ძირითადი ასპექტების იმპლემენტაცია.

იმისათვის, რომ კვლევის შედეგები ბიზნესის სექტორმა გამოიყენოს და გახდეს მხარდამჭერი ინსტრუმენტი ეკონომიკური პროცესების სტიმულირებისათვის, მნიშვნელოვანია პირველ ეტაპზე საქართველოს ენერჯეტიკულ სფეროში არსებული სირთულეების გაანალიზება და მათი დაძლევის გზების ჩამოყალიბება. საბოლოო ჯამში, განისაზღვრება დარგის განვითარების შესაძლებლობები. კვლევის მიზანია, აგრეთვე, პასუხი გასცეს ენერჯეტიკული ბაზრის ლიბერალიზაციასთან დაკავშირებით არსებულ კითხვებს და მეტი სიცხადე შეიტანოს ენერჯეტიკული რეფორმის განხორციელების საჭიროებაში ქვეყნის ეკონომიკისათვის.

## სამეცნიერო ლიტერატურის მიმოხილვა

ტექნოლოგიური პროგრესი ბიზნესსა და ეკონომიკის სხვადასხვა სექტორში მიმდინარე პროცესებს უფრო სწრაფსა და ეფექტიანს ხდის. მწვანე ტექნოლოგიები დროთა განმავლობაში უფრო და უფრო მიმზიდველი ხდება კერძო სექტორისათვის აშშ-ში. ამ მხრივ პრობლემის პირდაპირ გადაჭრაზე გადადის განვითარებული სამყარო, დროს არ კარგავს და ქსელის, ინფრასტრუქტურის მომზადებით არის დაკავებული, პარალელურად კი საკანონმდებლო ბაზის მოდიფიცირებას ახდენს. მიზანი განსაზღვრულია და მიმდინარეობს პროცესის სრულყოფა, რათა არ დარჩეს არც ერთი პასუხგაუცემელი კითხვა. კვლევა აჩვენებს, რომ განვითარებულ სამყაროში ხელისუფლება კი არ არის დამკვეთი, არამედ კერძო სექტორი და მათ შორის პარტნიორული ურთიერთობაა სახელმწიფოს ეკონომიკური პროგრესის მისაღწევად (Tzankova 2020, 10-15).

“Stackelberg game” თეორიის გამოყენებით განხილულია ელექტროენერჯის მიწოდების მომსახურების ხარისხი ფასთან კორელაციაში. შედეგად გამოიკვეთა საჭიროება, განისაზღვროს განახლებადი ენერჯიების წილი როგორც სრულ გენერაციაში, ასევე მოხმარებაში. დადგა საჭიროება, ენერგოკომპანიებმა გადახედონ მომხმარებელთან ურთიერთობის ტრადიციულ მეთოდოლოგიას, სხვა შემთხვევაში მომსახურების ხარისხი გაუარესდება, რაც მომხმარებელს აიძულებს, მოსთხოვოს მმართველ რგოლს გადაწყვეტილების მიღება ფასსა თუ მომსახურების ხარისხთან მიმართებით. ამის მიზეზი კი იქნება კომპანიათა მხრიდან დაგვიანებული რეაგირება ინოვაციების დანერგვასთან დაკავშირებით. მწვანე ტექნოლოგიები მეტად აქტუალური და საინტერესო ხდება როგორც კერძო სექტორისათვის, საცალო მომხმარებლებისათვის, ასევე სახელმწიფოში პოლიტიკის შემქმნელებისათვის. “Stackelberg game” თეორიის თანახმად, ჩატარებულ სამეცნიერო კვლევაში საუბარია ენერგოსექტორის გადახალისებაზე, განახლებასა და მოქნილობაზე, ადაპტირებაზე (Yao et al. 2021, 11-16).

დროთა განმავლობაში ტრადიციული ენერგო ბიზნესმოდელები თავისთავად კარგავენ ქმედითუნარიანობას, ვინაიდან ელექტროენერგეტიკა სწრაფად ცვალებადი

სექტორია. კვლევის ფარგლებში შესწავლილია ევროპულ ქვეყნებში მოქმედი 63 განსხვავებული ხასიათის, შინაარსის დოკუმენტი, რომლებიც, ძირითადად, ენერგო-პოლიტიკას განსაზღვრავს. კვლევის შედეგად 6 ენერგეტიკული სტრატეგია გამოიკვეთა (*Energy Scout, Energy Pontificator, Energy Muddler, Political footballer, Pure Politics, Neoliberal Energy Economics*), თუმცა კვლევამ გამოავლინა, რომ, მიუხედავად იმისა, ყველა სტრატეგია ორიენტირებულია ენერგოუსაფრთხოებაზე, ენერგო-პროდუქტებზე მომხმარებელთა მხრიდან ხელმისაწვდომობაზე, ასევე უზრუნველყოფს თითოეული მოქალაქის უწყვეტ, საიმედო ენერგომომარაგებას, ეს 6 სტრატეგია საკმარისად მოქნილი სიახლეების მიმართ და ინოვაციურ ბიზნეს-მოდელებზე მორგებული არ არის. მაშინ, როდესაც განახლებად ენერგიებს ეხება საკითხი, კვლევის ავტორთა თქმით, მომავლის კორექტირებაა საჭირო, ვინაიდან ბაზარი იცვლება, კერძო სექტორი ახალი, მარტივად ადაპტირებადი ბიზნესმოდელების ძიებაშია და სახელმწიფოთა სტრატეგიამ ეს შესაძლებლობა კი არ უნდა დაბლოკოს, არამედ ხელი უნდა შეუწყოს, სხვა შემთხვევაში ენერგოსექტორის მდგრადი, თანმიმდევრული განვითარება შეუძლებელი იქნება (Bryant, Straker and Wrigley 2019, 41-59).

XXI საუკუნის დასაწყისში ელექტროენერჯის გაზრდილი და, ამასთანავე, შეიძლება ითქვას, არარაციონალური მოხმარება ქმნის გარემოსდაცვითი ხასიათის სირთულეებს. ექსპერტთა დაკვირვების მიხედვით, მსოფლიო ქვეყნები ელექტროენერჯის წარმოების განვითარების ტრადიციული მეთოდებიდან არატრადიციული მეთოდების გამოყენებაზე გადადიან, რაც არსებითია დღევანდელ მოცემულობაში, როდესაც უკიდურესად გაზრდილია მოხმარება და შექმნილია ენერგოდეფიციტი, ანუ ენერგოდისბალანსი მოხმარებასა და გენერაციას შორის. შედეგად ქვეყანათა დიდი ნაწილი ამუშავებს შიდა, საკუთარ ენერგოპოლიტიკას და განვითარების სტრატეგიას ქვეყნის შიგნით არსებული რესურსების მაქსიმალურ ათვისებასთან დაკავშირებით. ეს პროცესი ქვეყანათა მხრიდან დამოუკიდებლად იმართება, ინდივიდუალურ დონეზე, თუმცა, აქვე უნდა აღინიშნოს, რომ ზემოხსენებული ენერგოპოლიტიკა, განვითარების სტრატეგია ითვალისწინებს მეზობელ ქვეყნებთან თანამშრომლობის ფორმატსაც, რომლის ამოსავალი წერტილი

არის უსაფრთხოება, სანდოობა, უწყვეტობა და ეფექტიანი ექსპორტ-იმპორტის პროცედურები მეზობელ ქვეყანაში გაზრდილი ენერგომოთხოვნის პირობებში.

საქართველოს გეოპოლიტიკური მდგომარეობის გათვალისწინებით, ელექტროენერჯის ვაჭრობის თვალსაზრისით, საქართველოს ინტეგრაცია რეგიონალურ და მსოფლიო ბაზრებზე არის ჩვენი ქვეყნის წარმატების გასაღები მისი უსაფრთხო, დამოუკიდებელი განვითარებისა და სოციალურ-ეკონომიკური მდგომარეობის გაუმჯობესების გზაზე (ჩომახიძე და შენგელია 2017, 19-23).

ენერგოპოლიტიკა თავის თავში მოიცავს ენერგოსტრატეგიის განხორციელების მექანიზმებს, ენერგოუსაფრთხოებასა და გარემოსდაცვით ღონისძიებებს, ცალკეულ პროგრამებს. ენერგოსტრატეგიაში კონკრეტულადაა ჩამოყალიბებული მკაფიო გზები ქვეყნის ენერგოპოტენციალის ზრდასთან დაკავშირებით, არსებული ინფრასტრუქტურის რეაბილიტაციასა და მის გამართულ მუშაობასთან მიმართებით, ასევე მოიცავს ახალი ინფრასტრუქტურული პროექტების მშენებლობას. ეს ემსახურება ქვეყნის ეკონომიკურ გაძლიერებას და აძლევს სტიმულს საყოველთაო სიკეთის შექმნას, რაც გარდაიქმნება მატერიალურ კეთილდღეობაში და აისახება ცალკეულ ინდივიდზე.

ახალი ტექნოლოგიების იმპლემენტაციით, ციფრულ ეკონომიკაზე გადასვლით ენერგოეფექტურობის სასურველი მაჩვენებელი იმაზე ადრე იქნება მიღწეული, ვიდრე ნავარაუდევია. უმთავრესი მიზანი კი არის თანამედროვე ენერგობაზრის შექმნა, რაც ეფუძნება კომერციულ, თავისუფალ საბაზრო ურთიერთობებს. ეს ის მოცემულობაა, როდესაც სახელმწიფო წყვეტს თავის საოპერაციო ფუნქციებს და ძლიერდება დამოუკიდებელი, მიუკერძოებელი როლის მქონე მარეგულირებელი, როგორც ინსტიტუტი, რომელიც, ერთი მხრივ, ბუნებრივ მონოპოლიებს არეგულირებს და, მეორე მხრივ, ახდენს ბაზრის მაქსიმალურ ლიბერალიზაციას, რაც ხელს უწყობს კონკურენციის ზრდას ენერგეტიკის სექტორში, ინვესტიციების მოზიდვასა და ინოვაციების დანერგვას. ბაზრის ლიბერალიზაციის წინაპირობაა მუდმივი, დროში კარგად გათვლილი, დაგეგმილი და წარმატებაზე ორიენტირებული რეფორმების განხორციელება, რაც აუცილებლად უნდა მოიცავდეს ინვესტიციების ხელშემწყობ მექანიზმებს, შედეგად საინვესტიციო კლიმატის გაუმჯობესებას (ჩომახიძე, კუბლაშვილი და მოსახლიშვილი 2018, 4-7).

ინვესტორებისთვის გადამწყვეტია, დაცული იყოს მათი უფლებები და მათ მიერ ინვესტირებული თანხა არ დაიკარგოს ცვალებადი სამართლებრივი გარემოს პირობებში, შესაბამისად, ამ თვალსაზრისით სიფრთხილისა და წინდახედულობის გამოჩენაა საჭირო (ჟორდანია და სხვები 2015, 11-13).

უპირობო მოცემულობაა, რომ ელექტროენერგეტიკის ინდუსტრიას საკუთარი თავი და შესაძლებლობები ჯერ არ ამოუწურავს და განიცდის მრავალმხრივ ცვლილებას, განვითარებას. ჭეშმარიტებაა ისიც, რომ ელექტროენერგეტიკაში მიმდინარე ცვლილებებს საგრძნობი ზეგავლენა აქვს ეკონომიკის მრავალ დარგზე და კონკრეტულ ინდუსტრიებზე. მსოფლიო პრაქტიკას თუ გავითვალისწინებთ, ელექტროენერგია გამოიგონეს მეცხრამეტე საუკუნეში ამერიკის შეერთებულ შტატებში, რამაც ადამიანის გონების ევოლუცია დააჩქარა. მან ბიძგი მისცა და საფუძველი ჩაუყარა მეცნიერების მრავალი დარგის განვითარებას. შესაბამისად, აშშ განსაკუთრებით ცდილობს ელექტროენერგიის ეკონომიის მეთოდების შემუშავებას ქვეყანაში კარგად განვითარებული ციფრული ეკონომიკის პირობებში. აშშ ყველა იმ იდეას ასტიმულირებს, რომლებიც დაკავშირებულია ელექტროენერგიის კონსერვაციასა და ენერგოეფექტურობასთან (Bosselman et al. 2010, 563-609).

### ***დეფიციტური ენერგობალანსი***

ბოლო წლებში სერიოზულ გამოწვევად იქცა ქვეყანაში ენერგეტიკული ბალანსის დაცვა, რადგან ვერ კმაყოფილდება ქვეყანაში არსებული მოთხოვნები. შედეგად, გარდაუვალი აუცილებლობაა ელექტროენერგიის იმპორტი, რაც ზრდის საქართველოს ენერგოდამოკიდებულებას სხვა ქვეყნებზე, ხოლო ქვეყნის სწორი განვითარებისათვის გადამწყვეტი როლი ენიჭება საქართველოს ენერგოდამოუკიდებლობას. ამ დროს ისმის ლოგიკური კითხვა იმასთან დაკავშირებით, რამდენად თანაბრად ვითარდება ეკონომიკის ყველა დარგი. ენერგოდისბალანსის არსებობით ცხადი ხდება, რომ ეკონომიკის ცალკეული სექტორების განვითარების ტემპებს შორის დიდი განსხვავებაა. ყველა სახის პროდუქტისა თუ მომსახურების ფორმირებაში ელექტროენერგია გარკვეული დოზით

მონაწილეობს. თამამად შეიძლება ითქვას, რომ ცალკეული ადამიანის ცხოვრების ხარისხის გაუმჯობესება გარკვეულწილად დამოკიდებულია ელექტროენერჯის გამოყენებაზე ყოველდღიურ ცხოვრებაში (შენგელია და ჩომახიძე 2017, 28-40).

გთავაზობთ მოკლე ისტორიულ ექსკურსს: 1887 წელს ილია ჭავჭავაძის ინიციატივით პირველი ჰიდროელექტროსადგური აშენდა. განსაკუთრებით მიმზიდველი ეს სფერო 1913 წლიდან ხდება, როდესაც ის დაინტერესების ობიექტი ხდება გაზრდილი მოთხოვნის გამო, ვინაიდან ადამიანისთვის მოაქვს უკეთესი საცხოვრებელი პირობები. მე-20 საუკუნის მეორე ნახევარში წარმატებით განხორციელდა საქართველოს მთელი ტერიტორიის ელექტროფიკაცია (ჩომახიძე და მელიქიძე 2019, 8-18).

უდავო ჭეშმარიტებაა: რომ არა საბაზრო ეკონომიკა, საზოგადოება მხედველობაში არ მიიღებდა ისეთ მნიშვნელოვან ფაქტს, როგორც არის რესურსების შეზღუდულობა და ამოწურვადობა. შესაბამისად, აუცილებელია საქართველოს ხელთ არსებული რესურსების რაციონალური გამოყენება და მართვა ეკონომიკის სტიმულირებისთვის (კბილაძე 2012, 43).

### ***განახლებადი ენერგოწყაროების გამოყენების დაბალი მაჩვენებელი***

საქართველო საკმაოდ მდიდარი ქვეყანაა განახლებადი ენერჯის თვალსაზრისით, რაც საუკეთესო შესაძლებლობაა, დააბალანსოს ელექტროენერჯის მაღალი მოხმარების პირობებში გამოწვეული ენერგოდეფიციტი და შეამციროს იმპორტის მაჩვენებელი, რომელიც წლიდან წლამდე იზრდება. განახლებადი ენერჯის უტილიზაციის მაჩვენებელი, კერძოდ, მზის ენერჯია, ამ მომენტისათვის თავისი განვითარების საწყის ეტაპზეა. გადამწყვეტია მზის ენერჯის უტილიზაციის ხელშეწყობა, განვითარება, სტიმულირება და პოპულარიზაცია. განსაკუთრებით, თუ მხედველობაში მივიღებთ საქართველოს ხელსაყრელ გეოგრაფიულ ადგილმდებარეობას, მზის რადიაციის მაჩვენებლებს და მზის გამოსხივების

ხანგრძლივობას, საქართველოს ნამდვილად არნახული პოტენციალი აქვს (ჟორდანია და სხვები 2015, 21-25).

საქართველოს, რეგიონული თვალსაზრისით, მზის რადიაციის კუთხით სწავლობს გარემოს ეროვნული სააგენტო, რომლის მიერ მოწოდებული მონაცემების თანახმად, ქვეყნის რეგიონებში მდგომარეობა მოცემულია ცხრილში N1.

**წლის განმავლობაში მზის რადიაცია საქართველოს ზოგიერთ რეგიონში 2020წ.**

*ცხრილი N1*

სადგურები	სიმაღლე (მ)	პერპენდიკულარული ზედაპირი (კვტ.სთ./მ2)	ჰორიზონტალური ზედაპირი (კვტ.სთ. /მ2)
სენაკი	40	1317	1329
სოხუმი	116	1351	1415
ანასეული	158	1198	1303
თბილისი	428	1861	1402
თელავი	568	1350	1408
წალკა	1457	1386	1457
ჯვრის უღელტეხილი	2395	1503	1586
ყაზბეგი	3653	1706	1790

მონაცემები აღებულია გარემოს ეროვნული სააგენტოდან

დღეის მდგომარეობით, მზის მიკროელექტროსადგურებით დაინტერესება დაბალია, მათზე მოთხოვნა მცირეა, რაც გამოწვეულია საზოგადოებაში ინფორმაციის ნაკლებობითა და მისი დაბალი ცნობიერების დონით.



ბოლო პერიოდის მაგალითებს თუ გავიხსენებთ, 2016 წელს თბილისის საერთაშორისო აეროპორტმა დაამონტაჟა მზის პანელების სისტემა, რომელიც 337 კვ.სთ ელექტროენერგიას აგენერირებს და გამოიყენება ტერმინალების გასანათებლად.

განახლებადი ენერჯიების მიმოხილვისას წარმოუდგენელია, გვერდი ავუაროთ **ჰიდროგენერაცია**, როდესაც ქვეყანაში ელექტროენერჯიის დიდი ნაწილი სწორედ ჰიდროელექტროსადგურების მიერ იწარმოება, შესაბამისად, საკმაოდ დიდი წილი აქვს ელექტროენერჯიის გამომუშავებაში. ცხადია, რომ საქართველო მდიდარია წყლის რესურსებით და ამ რესურსის გამოყენება იყო და დღემდე რჩება ქვეყნის პრიორიტეტად, რაც გამოიხატება სახელმწიფოს ინტერესით, აშენდეს მეტი ჰიდროელექტროსადგური. საქართველოში 26 000 მდინარეა, რომელთა საერთო წყლის ნაკადი 52.8 კმ. კუბია. ეს მოცემულობა ქმნის მოლოდინს, რომ აშენდეს მეტი ჰესი, თუმცა ამ მოლოდინს აქარწყლებს მოსახლეობის პროტესტი და გარემოსდამცველთა არგუმენტები ეკოლოგიურ საფრთხეებთან დაკავშირებით (საქართველოს ეკონომიკისა და მდგრადი განვითარების მინისტრის N1-1/119 ბრძანება „ჰიდროენერჯიისა და ქარის ენერჯიისგან გამომუშავებული ელექტროენერჯიის აღრიცხვის ნორმალიზაციის წესის დამტკიცების შესახებ“ 2020 ([www.matsne.gov.ge](http://www.matsne.gov.ge)) (წვდომის თარიღი 2021 წლის 31 მარტი).

2021 წლის 1 იანვრის მდგომარეობით, ქვეყანაში 104 მოქმედი ჰესია, რომელთაგან 26 მსხვილი და საშუალო ზომის გახლავთ, ხოლო 78 - მცირე.

*ცხრილი N2.* საქართველოში ჰესების დადგმული სიმძლავრე და წარმოება, 2020 წ.

N	ჰესების დასახელება	გენერაცია (მლნ.კვტსთ)	დადგმული სიმძლავრე (მგვტ)
1	ენგურჰესი	2735.69	1300
2	ვარდნილჰესი	591.11	220
3	ხრამჰესი 1	145.89	112.8
4	ხრამჰესი 2	253.19	114.4

5	ჟინვალჰესი	206.25	130
6	ვარციხეჰესების კასკადი	670.56	184
7	რიონჰესი	259.40	51
8	გუმათჰესი	273.74	69.5
9	ლაჯანურჰესი	343.26	113.7
10	ძვერულჰესი	80.83	80
11	შაორჰესი	65.88	40.32
12	ზაჰესი	120.70	36.8
13	ორთაჭალჰესი	68.39	18
14	აწჰესი	71.51	18.4
15	ჩითახევი	94.43	21
16	საცხენჰესი	8.91	14
17	ხადორჰესი	107.51	24
18	ლარსი ჰესი	73.73	19
19	ფარავანჰესი	324.61	86.54
20	დარიალჰესი	445.91	108
21	ხელვაჩაური ჰესი 1	163.43	47.48
22	შუახევი ჰესი	258.44	178.78
23	ოლდ ენერჯი	80.81	21.39
24	კირნათი ჰესი	80.92	27.47
25	მესტიაჭალა 2	91.58	20
26	მესტიაჭალა 1	-	30
	მცირე ჰესები	631.46	259.79

	<b>ჰიდროსადგურები სულ</b>	<b>8248.16</b>	<b>3346.37</b>
--	---------------------------	----------------	----------------

ჰიდროელექტროგენერაციას ახასიათებს სეზონურობა, ზაფხულში წყლის ნაკადი ჭარბია და წყალი იღვრება, ხოლო ზამთარში ნაკლებია და, შესაბამისად, არასაკმარისია პერიოდულად ელექტროენერგიის საწარმოებლად.

რაც შეეხება ქარის ენერჯიას და, ზოგადად, ქარის ენერგოწყარობებს, აღსანიშნავია, რომ ქარის წლიური საშუალო სიჩქარე მერყეობს 0,5-9,2 მეტრი/წამში. საქართველოს ზოგიერთ რეგიონში 15 მეტრ/წამსაც კი აღემატება.

საქართველოს გეოგრაფიული მდებარეობა განსაზღვრავს კლიმატურ მრავალფეროვნებას მთელი საქართველოს ტერიტორიაზე. ქარის რეჟიმი დამოკიდებულია ატმოსფეროს ზოგად ცირკულაციასა და მიწის რელიეფზე. წლის თბილ პერიოდში საქართველო იმყოფება აზიური ანტიციკლონის ზეგავლენის ქვეშ, რომელიც აღმოსავლეთიდან ქრის. ამასთანავე, წნევები განსხვავებულია, რადგან საქართველო კავკასიონის მთებით არის გარშემორტყმული.

ზამთრის პერიოდში კი დასავლეთ ციმბირის ანტიციკლონის ზეგავლენა დომინირებს, ძირითადად, ვითარდება დაბალი წნევიანობის ზონა და ქარის ქროლის პერიოდულობა, ისევე როგორც სიხშირე, საერთო ჯამში იზრდება.

ქვეყანა გამოირჩევა მთაგორიანი რელიეფით. შესაბამისად, დღის განმავლობაში დაბალი არეალიდან ქარი ქრის მთებისკენ, ხოლო ღამის განმავლობაში - პირიქით. საქართველოს აქვს ქარის ენერჯიის საკმარისი პოტენციალი, რომელიც, პრაქტიკულად, არ არის ათვისებული.

ქარის ენერჯიის პოტენციალის მიხედვით საქართველოს ტერიტორია იყოფა ოთხ ზონად:

- **ქარის მაღალი სიჩქარის ზონა** - სამხრეთ საქართველოს მთიანი ტერიტორია, განსაკუთრებით კახაბერის მდელო. ქარის ქროლის ხანგრძლივობა - 5,000 საათზე მეტი წელიწადში.
- **ქარის ნაწილობრივ მაღალი სიჩქარისა და დაბალი სიჩქარის ზონა** - მცხეთის ტერიტორია კახაბერის მდელომდე - 4,500 – 5,000 საათი წელიწადში.

- ქარის დაბალი სიჩქარის ზონა - ძირითადად აღმოსავლეთ საქართველოს ტერიტორიაზე არსებული დაბლობები.
- ქარის დაბალი სიჩქარის ზონა, რომელსაც ახასიათებს ლიმიტები - საქართველოს დანარჩენი ტერიტორია.

([https://www.oecd.org/environment/outreach/Georgia%20Climate%20Action%20\[Georgian\]%20\[1\].pdf](https://www.oecd.org/environment/outreach/Georgia%20Climate%20Action%20[Georgian]%20[1].pdf)) (წვდომის თარიღი 2021 წლის 25 მარტი).

დღეის მდგომარეობით აღსანიშნავია „ქართლის ქარის ელექტროსადგური“, რომლის დამფუძნებელი არის სახელმწიფო და აშენდა ევროპის რეკონსტრუქციისა და განვითარების ბანკის (EBRD) მიერ, რაშიც 22 მლნ. დოლარი დაიხარჯა. ქართლის ქარის ელექტროსადგურმა ფუნქციონირება დაიწყო 2016 წლის დეკემბერში. 2017 წელს 100 მლნ. კვ საათი ელექტროენერგია გამოიმუშავა, 2019 წელს გაიყიდა აუქციონზე. შეისყიდა შპს „საქართველოს ქარის კომპანია“, რომელიც საინვესტიციო ჰოლდინგ „საქართველოს კაპიტალის“ შემადგენლობაშია.

„ქართლის ქარის ელექტროსადგურის“ მიერ გენერირებული ელექტროენერგიის 100%-ის შესყიდვის ვალდებულება, გარანტირებული შესყიდვის ხელშეკრულების თანახმად, 10 წლის განმავლობაში აქვს ელექტროენერგიის სისტემის კომერციულ ოპერატორს (ESCO) 6.89 აშშ ცენტად.

ქარის ელექტროსადგურებს სახელმწიფოსთვის განსაკუთრებული მნიშვნელობა აქვს ზამთრის პერიოდში, როდესაც მზის ენერგია მცირეა, ისევე როგორც ჰიდრო-გენერაციაა მინიმუმამდე დასული. მართალია, ქარის ელექტროსადგურების მშენებლობა ძვირია, თუმცა იმპორტირებული ელექტროენერგიის ფასს ნამდვილად უწევს კონკურენციას ზამთრის პერიოდში.

**ბიოენერგია** ასევე მიეკუთვნება განახლებად ენერგიას, თუმცა დღევანდელ მოცემულობაში საქართველოსთან მიმართებით მხოლოდ გარკვეული ცოდნა არსებობს და არ არის ჩატარებული სიღრმისეული, ფუნდამენტური კვლევა. ზოგადი მონაცემებით, საქართველოს აქვს პოტენციალი, მაგრამ კონკრეტულად როგორ გამოიხატება ციფრებში, საჭიროებს მეცნიერულ შესწავლასა და კვლევას (მოსახლიშვილი, კუბლაშვილი და ჩომახიძე 2018, 30-41).

მნიშვნელოვანია, ყურადღება გავამახვილოთ ამერიკის შეერთებულ შტატებში 2016 წელს ჩატარებულ კვლევაზე, რომლის ავტორიც გახლავთ Carson Schwalbach, University of Nebraska – Lincoln. კვლევის სათაურია „How Renewable Energy Benefits Businesses and the Environment“, რომლის ფარგლებშიც ელექტრონული ფორმის კითხვარი დაეგზავნა 75 მცირე და საშუალო კომპანიას, რომელთაგან 22-მა მიიღო მონაწილეობა კვლევაში. შედეგებმა ცხადყო, რომ არა მხოლოდ საქართველოშია რთული, ბიზნესი დააინტერესო განახლებადი ენერჯით, არამედ საზღვარგარეთაც, რადგან ბიზნესის წარმომადგენლებს ცალსახად ურჩევნიათ, პირველ ეტაპზე დაიკმაყოფილონ მოკლევადიანი საჭიროებები, თუნდაც ისეთი, სადაც წამგებიანობის რისკი მაღალია, ვიდრე გრძელვადიანი, ნაკლებად რისკიანი, სტაბილური, მცირე მოგებაზე ორიენტირებული პროექტები განახორციელონ. სახელმწიფოს მხრიდან მხარდამჭერი პროგრამები განიხილება სწორედ წამახალისებელ მექანიზმად, რაც, პირველ რიგში, გაზრდის ბიზნესების დაინტერესებას და უზრუნველყოფს სანდოობას განახლებადი ენერჯების მიმართ ([https://www.covestro.com/en/sustainability/what-drives-us/circular-economy/renewable-energy?gclid=EAIaIQobChMIjaG5vK\\_L7wIVBYfVCh1ytANUEAAAYBCAAEgIKkPD\\_BwE](https://www.covestro.com/en/sustainability/what-drives-us/circular-economy/renewable-energy?gclid=EAIaIQobChMIjaG5vK_L7wIVBYfVCh1ytANUEAAAYBCAAEgIKkPD_BwE)) (წვდომის თარიღი 2021 წლის 30 მარტი).

საგულისხმოა, რომ, თეორიული მსჯელობის თანახმად, მზე ვირტუალური თვალსაზრისით ულიმიტოა. მზის სხივები საკმარისი რაოდენობით ეცემა დედამიწას, რაც ნიშნავს, რომ დედამიწა საკმარისად თბება. მთელ ამ თეორიას თან ახლავს გამოწვევები, ვინაიდან მზის ენერჯის გარდაქმნას ელექტროენერჯიად ფინანსური მომგებიანობის კომპონენტი უნდა ახლდეს თან და აუცილებლად უნდა იყოს ენერგოეფექტური. მხოლოდ ამ შემთხვევაში იქნება საინტერესო და მიმზიდველი მომხმარებლებისათვის.

არსებობს არაერთი გზა, რომლებითაც მზის ენერჯის გარდაქმნა ხდება სხვა ტიპის ენერჯიად:

- კონცენტრირებული მზის ენერჯია, რომელსაც განსაკუთრებული მნიშვნელობა აქვს მისი კომუნალური შინაარსიდან გამომდინარე, ვინაიდან ტექნიკურად შესაძლებელია, წარმოქმნას ორთქლი მიმდებში კონცენტრირების გზით, რაც გამოიყენება გასათბობად;

- ასევე, მზის სხივის პირდაპირ გარდაქმნა ელექტროენერგიად მზის პანელების გამოყენებით;
- გამაგრებულ-გასათბობი მოწყობილობის მზის თერმულ სისტემათა გამოყენებით კერძო საცხოვრებელი სახლების აღჭურვა.

ამერიკის შეერთებულმა შტატებმა, რომლის ერთ-ერთი მიზანიც იყო მომხმარებელთა ყურადღება მაქსიმალურად გადაეტანა მზის ენერჯის გამოყენებაზე, მიმართა ინფორმაციის მიწოდების გამარტივებულ ახსნა-განმარტებას: *მზე არის გიგანტური სითბოს წყარო და თუ ადამიანი შეძლებს, ეს სითბო შეაგროვოს, მაშინ მის გამოყენებასაც შეძლებს დანიშნულებისამებრ. ნათელი და პრიმიტიული მაგალითი არის მანქანა, რომელსაც აქვს შავი ფერის სალონი და მანქანის ყველა ფანჯარა არის დახურული. ამ შემთხვევაში მზის სხივი გაივლის მანქანის ფანჯრის მინაში და შეიწოვება მანქანის მუქი ფერის სალონის, კედლებისა და იატაკის მიერ, ხოლო შემდეგ გარდაიქმნება სითბოდ. თუ მანქანის სალონი არის ღია ფერის, მზის სხივი არ შეიწოვება იმავე დოზით და, შესაბამისად, არ წარმოიშობა სითბო იმავე რაოდენობით. აგრეთვე, ძალიან საინტერესოა მინასთან დაკავშირებული ფაქტორი. ის ატარებს მზის სხივს შიგნით, თუმცა არ ატარებს სითბოს გარეთ. ასე რომ, მზის შეგროვება გულისხმობს სამი მნიშვნელოვანი პროცესის გაერთიანებას: 1) მზის სხივი გადის (ატანს) მინასა თუ პლასტიკურ ფირფიტაში; 2) ის შეიწოვება და გარდაიქმნება სითბოდ; 3) სითბო იმავე სიჩქარით გარეთ არ გამოიდევენება და რჩება შიგნით (Bosselman et al. 2010, 835-843).*

ამ მეთოდით, ანუ მარტივად ახსნით, აშშ ცდილობდა მომხმარებელთა ყურადღების მიპყრობას მზის ენერჯით მიღებულ სიკეთეზე, იყენებდა სხვადასხვა უკიდურესად გამარტივებულ მაგალითებს, რამაც დადებითი შედეგი გამოიღო და ორ წელიწადში ადამიანთა ცნობიერება რამდენჯერმე გაიზარდა (Daly and Cobb 1990, 231-239).

### **გარემოსდაცვითი პრობლემები**

წლებია, გაერო დაინტერესებულია გარემოსდაცვითი პრობლემებით და აქტიურად მუშაობს მათი მოგვარების გზებზე. აღსანიშნავია გაეროს 50-წლიანი პროგრამა, რომელიც 1972 წლიდან მოქმედებს და სრულდება 2022 წელს. პროგრამის ფარგლებში ერთ-ერთი აქტუალური საკითხი განახლებადი ენერჯიები და მათი გამოყენების

ხელშემწყობი მექანიზმებია. უკვე განხორციელებული და მიმდინარე ღონისძიებები მოიცავს თანმიმდევრულ აქტივობებს: ცნობიერების ამაღლებას, ფინანსურ სექტორთან მუშაობას, მთავრობათა ინფორმირებასა და შემდგომი რჩევების მიცემას. მუშავდება სხვადასხვა პოლიტიკა ქვეყანათა სპეციფიკიდან გამომდინარე, თუმცა ნომერ პირველ საკითხად ენერგოეფექტურობის ღონისძიებები და ტრანსპორტთან დაკავშირებული მოქმედებებია. ზემოხსენებულის საფუძველი არის განახლებადი ენერჯების მაქსიმალური გამოყენება და შედეგად გარემოზე ზეგავლენის შემცირება (<https://www.unep.org/explore-topics/energy/what-we-do/renewable-energy>)(წვდომის თარიღი 2021 წლის 30 მარტი).

ენერგეტიკასა და ეკოლოგიას შორის მჭიდრო კავშირი არსებობს. ამ კავშირს ამყარებს საზოგადოების ერთი ნაწილის ინტერესი, დაიცვას გარემო და მეორე ნაწილის ინტერესი - განავითაროს ენერგეტიკა. თუ ფართო საზოგადოებრივი თვალსაწიერით ვიმსჯელებთ, რეალობა გვეუბნება, რომ საზოგადოებას სურს უწყვეტი, საიმედო, უსაფრთხო ელექტრომომარაგება და სუფთა ეკოლოგიური გარემო. შესაბამისად, ბალანსის დაცვა სუფთა ეკოლოგიურ გარემოსა და უწყვეტ ელექტრომომარაგებას შორის დღეს ყველაზე მნიშვნელოვანი წინაპირობაა ნებისმიერი ენერგეტიკული პროექტის განხორციელებისათვის. სწორედ ამ ბალანსის დაცვასთან დაკავშირებული კრიტიკული საკითხების მოგვარების გარეშე ნებისმიერი ენერგეტიკული პროექტი განწირულია კრახისათვის. დღეს ელექტროენერჯის გამომუშავებას ესაჭიროება მნიშვნელოვანი რაოდენობის წყალი, მაგალითისთვის, საქართველოში არსებული თბოელექტროსადგურები მოიხმარენ ერთ მილიარდ კუბურ მეტრ წყალს, საიდანაც სამ მილიონზე მეტი ადამიანი ბრუნდება უკან. ეს ნიშნავს, რომ ყოველი ათასი კილოვატ/საათი ელექტროენერჯის გამომუშავებას ესაჭიროება 82 კუბური მეტრი წყალი, საიდანაც 0.22 კუბური მეტრი წყალი უკან ადამიანი ბრუნდება (ჩომახიძე, ცხაკაია და შამიევი 2017, 130-135).

2015 წლის 24 ივნისს საქართველოს პარლამენტმა დაამტკიცა დოკუმენტი, რომელშიც გაწერილი იყო გარემოსდაცვით კომპონენტებთან დაკავშირებული სახელმწიფო პოლიტიკა, სამთავრობო დონეზე შესასრულებელი სამუშაოები. დოკუმენტი ემყარება საუკეთესო საერთაშორისო პრაქტიკას და ითვალისწინებს როგორც სოციალურ ზეგავლენას, ასევე გარემოსდაცვით შესაძლებლობებსა და მექანიზმებს. ამ

დოკუმენტში ცალსახად არის საუბარი სუფთა ენერგორესურსებზე, ეკონომიკის სტიმულირებაზე, რათა მაქსიმალურად დაინერგოს ახალი ტექნოლოგიები ისე, რომ ელექტროენერჯის გენერაციამ არ გამოიწვიოს დაბინძურება და, თუ ეს მაინც მოხდება, მაშინ ზიანის ანაზღაურებისა თუ დაზღვევის სათანადო მექანიზმები ამუშავდეს, რათა ბუნებრივი რესურსების რაციონალური მართვა განხორციელდეს და არ გაიფლანგოს ისინი. სწორედ ამ დროს გადამწყვეტი როლი აკისრია მარეგულირებელ ინსტიტუტს, საქართველოს ენერგეტიკისა და წყალმომარაგების მარეგულირებელ ეროვნულ კომისიას, რომელიც საქართველოში შეიქმნა ამერიკელების მხარდაჭერით 1997 წელს და რომლის ფუნქციაც იყო ელექტროენერჯეტიკის სექტორის რეგულირება, 1999 წელს, საქართველოს პარლამენტის მიერ კანონში შეტანილი ცვლილებების საფუძველზე, სემეკს გაეზარდა რეგულირების სფერო და ელექტროენერჯეტიკის სექტორს მიემატა გაზის სექტორის რეგულირება, ხოლო 2007 წელს - წყლის რეგულირება (<https://gnerc.org/ge/commission/commission-history/history>)(წვდომის თარიღი 2021 წლის 30 მარტი).

გარემოსდაცვით თემატიკაზე საუბრისას არსებითია, განვიხილოთ **ენერჯის დაზოგვის** საკითხი. 21-ე საუკუნეში უკიდურესად რთულია, შევინარჩუნოთ ელექტროენერჯის გენერაციის და მოხმარების მაჩვენებლები ერთმანეთთან შესაბამისობაში ენერგოსისტემაში რადიკალური ცვლილებების გარეშე. საქართველო, პროგრესზე ორიენტირებული სხვა ქვეყნების მსგავსად, მიიღტვის საზოგადოების მდგრადი და სტაბილური განვითარებისკენ. განვითარება კი გულისხმობს ჩვენს ხელთ არსებული რესურსების არა უყაირათოდ ხარჯვას, არამედ რაციონალურ გამოყენებას. ნებისმიერი ბუნებრივი რესურსი რაღაც მომენტში შესაძლოა ამოწურვადი გახდეს, რაც არ უნდა ბევრი გვეჩვენებოდეს იგი ერთი შეხედვით, ამიტომ აუცილებლად საჭიროებს ეკონომიას, გონივრულ მართვას (Dietz and Neumayer 2014, 276-292).

ამერიკის შეერთებულ შტატებში გარემოსდაცვითი პრობლემების მოგვარების პროცესში ერთ-ერთ მნიშვნელოვან ფაქტორად ჯერ კიდევ 1976 წელს განისაზღვრა ელექტრომობილებით სარგებლობა, რასთან დაკავშირებითაც აშშ-ს კონგრესმა მიიღო აქტი. მიუხედავად სახელმწიფოს მხრიდან ამ ქმედებისა, ადამიანთა დაინტერესება



მინიმალური იყო ბევრი მიზეზის გამო, ძირითადად ეს იყო ტექნიკური მანქანის მახასიათებლები. 1980-იან და 1990-იან წლებში ამერიკის ხელისუფლება აქტიურობდა, თუმცა ნავთობმომპოვებელთა ლობი უფრო ძლიერი იყო. მხოლოდ 2008 წლიდან გახდა შესამჩნევი სურვილი და გამოიკვეთა ელექტრომობილების შექმნასთან დაკავშირებით ინტერესი, რომელმაც უკვე 2018 წელს პიკს მიაღწია და ბოლო წლებია, ინარჩუნებს გაყიდვების მაღალ მაჩვენებელს (Bosselman et al. 2010, 1119 -1124).

დროთა განმავლობაში უფრო და უფრო ვრცელდება მიდგომა, რომ ჩვენი პლანეტა ნაკლებ ზემოქმედებას განიცდიდეს; ასევე - მიღწეული, ხოლო შემდეგ შენარჩუნებული იყოს მაღალი ეკოლოგიური სტანდარტი, რომელიც გარემოს დაბინძურებას თვიდან აგვაცილებს. ეს დიდ ძალისხმევასა და ინტერესთა დაბალანსებას მოითხოვს. პრობლემების მოგვარების გზა მხოლოდ ელექტრომანქანები არ არის, რადგან ელექტროენერჯის გენერაციის წყაროების გამრავლების გარეშე, პრინციპში, ეს იდეა ძალიან ძვირდება და მოსახლეობის დიდი ნაწილისთვის ხელმიუწვდომელიც კი იქნება.

### ***დამოუკიდებელი მარეგულირებელი***

კომისიის უმნიშვნელოვანესი ფუნქცია არის, რომ შეინარჩუნოს ბალანსი მომხმარებლებს, ინვესტორებსა და სექტორის მდგრად განვითარებას შორის, რასაც სახელმწიფოებრივი ხედვა ეწოდება; ერთი მხრივ, იზრუნოს მომხმარებელთა მხრიდან კომუნალური პროდუქტის ხელმისაწვდომობაზე და დაიცვას მომხმარებელთა უფლებები, ასევე დაიცვას ინვესტორთა ინტერესები და ამის პარალელურად უზრუნველყოს სექტორის პროგრესი, სტაბილური, მდგრადი განვითარება. ეს პროცესი არსებითად მნიშვნელოვანს ხდის იმას, რომ მარეგულირებელმა განსაზღვროს ბაზრის წესები, რომელთა თანახმადაც ყველა დაინტერესებული მხარე თანაბარ პირობებში იქნება და შექმნას კონკურენტული გარემო. მარეგულირებელი სწორედ ყველაზე კარგად და მტკივნეულად აღიქვამს იმ ფაქტს, რომ ქვეყანაში ენერგოდეფიციტია და მაქსიმალურად ცდილობს, თავისი კომპეტენციის ფარგლებში ხელი შეუწყოს განახლებადობის განვითარებას არაერთი პროგრამის განხორციელების

გზით და კერძო სექტორთან აქტიური კომუნიკაციით (<https://gnerc.org/ge/commission/commission-reports/tsliuri-angarishebi>)(წვდომის თარიღი 2021 წლის 30 მარტი).

2014 წელს მარეგულირებელმა კომისიამ შეიმუშავა ტარიფის დათვლის ახალი, უნივერსალური მეთოდოლოგია, რომელიც ავსტრიელ კოლეგებთან ერთად Twinning-ის პროგრამის ფარგლებში განხორციელდა. მეთოდოლოგია ემყარება ტარიფის დათვლის გამჭვირვალე, ობიექტურ, სამართლიან პრინციპებს და თანაბარ მდგომარეობაში აყენებს ენერგეტიკული სექტორის ყველა მონაწილეს. მარეგულირებელი ნაბიჯ-ნაბიჯ ამუშავებს ყველა მნიშვნელოვან რეგულაციას, რითაც ამარტივებს და ცხადს ხდის ინვესტორისათვის, მომხმარებლისათვის, მწარმოებლისათვის უფლება-მოვალეობებს, აწარმოოს, გაყიდოს ხარისხიანი პროდუქტი კონკურენტუნარიან ფასში. შემდეგი ნაბიჯი არის ენერგეტიკული ბაზრის ლიბერალიზაცია, რაც 2019 წლის 1 მაისიდან დაიწყო. კომისიის საქმიანობა ემყარება პროფესიონალიზმს, კომპეტენტურობას, სამართლიანობას, დამოუკიდებლობას, გამჭვირვალეობას, საჯაროობას, დაინტერესებულ პირთა პატივისცემას, თანამშრომლობას, კომუნიკაციას, რათა გადაილახოს ელექტროენერგეტიკულ სექტორში არსებული გამოწვევები.

### *ენერგოუსაფრთხოება*

ენერგოუსაფრთხოება ქვეყნის ეროვნული უსაფრთხოების ერთ-ერთი შემადგენელი ნაწილია. ეს ძირითადად დაკავშირებულია ქვეყნის გეოპოლიტიკურ მდებარეობასთან, მაკროეკონომიკურ პარამეტრებთან, შიდა და გარე ენერგოსისტემათა ფაქტორებთან (Joseph, Stiglitz and Michael 2014, <https://www.cdp.net/en/policy-and-public-affairs/sustainable-development-goals#dc70d1d48ebc00fedcc7cbe9a05bb6a9>) (წვდომის თარიღი 2021 წლის 30 მარტი).

ენერგოუსაფრთხოებასთან დაკავშირებით უნდა აღინიშნოს საქართველოს პოტენციური სხვა ქვეყნებთან ქსელური ინტეგრაციის თვალსაზრისით, საუბარია ელექტროენერჯის ექსპორტ-იმპორტზე მეზობელ ქვეყნებში, რადგან მხოლოდ

ფასთან დაკავშირებით მოლაპარაკება არ არის საკმარისი, მნიშვნელოვანია, არსებობდეს გამართული ინფრასტრუქტურა, სახელმწიფოთა პოლიტიკური ნება ვაჭრობასთან დაკავშირებით, ასევე გარკვეული გარანტიები ყველა ჩართულ მხარეთა შორის, რომ ერთი ხელისუფლების დროს მიღებული შეთანხმებები არავითარ შემთხვევაში არ დადგება კითხვის ნიშნის ქვეშ მომდევნო ხელისუფლების მოსვლის შემთხვევაში. მყარი, ნდობაზე დამყარებული გრძელვადიანი საქმიანი ურთიერთობები არის ელექტროენერგეტიკული სექტორის მდგრადი განვითარების საწინდარი (გველესიანი 2011, 468).

### *კონკურენტული ენერგობაზრის ჩამოყალიბება*

კონკურენტული ენერგობაზრის ჩამოყალიბება გარდაუვალი აუცილებლობაა საქართველოში. ამ მიზნის მისაღწევად მნიშვნელოვანია შემდეგი ნაბიჯების გადადგმა:

- ისეთი პოლიტიკის შემუშავება, რომელიც ორიენტირებული იქნება ბუნებრივი მონოპოლიების რეფორმირებისაკენ;
- საგადასახადო და საბაჟო რეგულირების ფორმირება;
- ელექტროენერჯის ვაჭრობასთან დაკავშირებული მკაფიო წესების ჩამოყალიბება.

თავისუფალი ბაზარი ინვესტორებს მეტად გაუჩენს განცდას, რომ არსებობს ნიშა, აუთვისებელი სივრცე, სადაც შესაძლებელია თანხის ინვესტირება, ამონაგების მიღება. ელექტროენერგეტიკა არის ის სივრცე, სექტორი, რომლის წარმოებული პროდუქტი ყოველთვის მოთხოვნადია; პროდუქტი, რომელსაც აქვს კონკურენტუნარიანი ფასი და რომელზეც მუდმივად მაღალი ინტერესი არსებობს. ამ დროს ტრადიციული მეთოდებით მოქმედება დაგვიანება და ფულის უაზრო ხარჯვაა. მაღალი ტექნოლოგიების პირობებში საზოგადოება სწრაფ განვითარებაზე დებს ფსონს. განვითარებაზე ორიენტირებული მექანიზმების აქსელერაციის გარეშე მივიღებთ ეკონომიკის განვითარების დაბალი ეფექტიანობის მაჩვენებელს. შესაბამისად, გარდაუვალია განახლებადი ენერჯის მაქსიმალური ინტეგრაცია ქსელში, განახლებადი ენერჯის ხელშემწყობი მექანიზმების ჩამოყალიბება და სამოქმედო

გეგმის შემუშავება. უწყვეტი, საიმედო, უსაფრთხო ელექტრომომარაგება ციფრული ეკონომიკის ქვაკუთხედია (<http://eugeorgia.info/ka/article/677/electroenergiis-bazris-liberalizacia-perspeqtivebi-da-gamowvevebi/>) (წვდომის თარიღი 2021 წლის 30 მარტი).

## მეთოდოლოგია

კვლევის ფარგლებში გამოყენებულია რამდენიმე მეთოდი: თვისებრივი, რაოდენობრივი და კორელაციურ-რეგრესიული მეთოდი მონაცემთა დამუშავება-ანალიზის მიზნით.

პირველ ეტაპზე თვისებრივი კვლევა ჩატარდა - ჩაღრმავებული ინტერვიუ ქართველ და უცხოელ ექსპერტთა ჯგუფთან 4 პიროვნების შემადგენლობით (2 საერთაშორისო: Andrius Simkus, Universite Montpellier, Expert of Energy Community; Gabor Szorenyi, Technical University of Budapest, Expert in Energy Regulation და 2 ადგილობრივი: გიორგი თავაძე, აკადემიკოსი, თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტი, ეკონომიკური კიბერნეტიკა, ეკონომისტ-მათემატიკოსი; ილია ნაკაშიძე, აკადემიკოსი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, ენერგეტიკოსი). თვისებრივი კვლევის ჩატარებისას გამოიკვეთა დელფი მეთოდის გამოყენების აუცილებლობა. დაისვა 5 იდენტური კითხვა: 1) საქართველოს ელექტროენერგეტიკული სექტორის გამოწვევები; 2) ენერგობაზრის ლიბერალიზაციასთან დაკავშირებული რეფორმის მიმდინარეობის სტატუსი, განახლებადი ენერჯიების, კონკრეტულად, მზის ენერჯიის, გამოყენების შესაძლებლობები; 3) საქართველოს საკანონმდებლო ბაზის შეფასება ენერგომომარაგებასთან დაკავშირებით; 4) განახლებადი ენერჯიების სახელმწიფო სტრატეგიის ნაკლოვანებები და დადებითი მხარეები; 5) მზის ენერჯია, როგორც ბიზნესის ხელშემწყობი მექანიზმი ხარჯების შესამცირებლად, ბიზნესსაქმიანობის გასაფართოებლად, დასაქმების გასაზრდელად, ეკონომიკური კეთილდღეობის, დოვლათის შესაქმნელად და ეკოლოგიური უსაფრთხოების უზრუნველსაყოფად.

ინტერვიუ პირველ ეტაპზე ცალკეულ ექსპერტთან ინდივიდუალურ რეჟიმში ჩატარდა, ხოლო შემდეგ რესპოდენტ ექსპერტებს მიეცათ ერთმანეთთან კომუნიკაციის შესაძლებლობა, რა დროსაც ერთმანეთს გაუზიარეს ხედვები ზემოხსენებულ თეზისებთან დაკავშირებით (ამას ითვალისწინებს დელფი მეთოდი). ექსპერტებს შორის იყო აზრთა სხვადასხვაობა, თუმცა რამდენიმე შეხვედრის შემდეგ ისინი მივიდნენ საერთო დასკვნამდე და ლოგიკურ დასაბუთებამდე, კონსენსუსამდე, რომ

შესაბამისი, რენტაბელური ბიზნესმოდელის შემუშავებით გადაიჭრება ეკონომიკური და ფინანსური პრობლემა, რომლის წინაშეც დღეს ბიზნესი დგას.

მეორე ეტაპზე ჩატარდა რაოდენობრივი კვლევა და გამოთხოვილ იქნა ინფორმაცია კომუნალური საწარმოებიდან (სს „თელასი“ და სს „ენერგო-პრო ჯორჯია“) ელექტროენერჯის მსხვილ მომხმარებლებთან დაკავშირებით. მათთან კომუნიკაციით მოპოვებულ იქნა მონაცემები წლის ჭრილში მოხმარებული ელექტროენერჯისა და, შესაბამისად, ამ მომსახურებაში გადახდილი თანხების შესახებ. მოპოვებული მონაცემები სიღრმისეულად გაანალიზდა ენერგეტიკის მარეგულირებელთა რეგიონალური ასოციაციის საერთაშორისო ექსპერტ არდიან ბერიშას და ადგილობრივი ექსპერტ რევაზ გერაძის მონაწილეობით.

კვლევის ბოლო ეტაპი მოიცავს სამუშაოებს, თუ როგორ არის შესაძლებელი მზის სისტემების დანერგვა და ახალი ბიზნესმოდელის შემუშავება, ასევე, რა ფორმით იქნება კონკრეტული ეკონომიკური და ბიზნესსარგებელი მიღებული. ამ მიზეზით ქსელური პრინციპით მრავალი მიმართულებით ჩატარდა კვლევა, გამოიკითხნენ უშუალოდ მზის ენერჯით ამ ეტაპზე მოსარგებლე მომხმარებლები, შეფასდა ეკონომიკური და სამართლებრივი მხარე, რაც დეტალურად არის გაანალიზებული ქვეთავში *დივერსიფიცირებული კვლევის მეთოდების ლოგიკურობის დასაბუთება*.

### ***დივერსიფიცირებული კვლევის მეთოდების ლოგიკურობის დასაბუთება***

ეკონომიკის კონკრეტული დარგი, მათ შორის ენერგეტიკა, დროსა და სივრცეში სხვადასხვა კრიტერიუმით ფასდება. ენერგეტიკის ამ მნიშვნელოვანი მიმართულების, რომელსაც განახლებადი ენერჯის, უფრო ზუსტად, მზის ენერჯის გამოყენება ეწოდება, მიზანი საბოლოო ჯამში არის პოლიტიკის შემქმნელთათვის სწორი ინსტრუქციების მიწოდება საყოველთაო დოვლათის შექმნის თაობაზე. ვფიქრობთ, საჭიროა ამ საკითხზე სხვადასხვა ხასიათის კვლევების დივერსიფიცირებული მეთოდებით ჩატარება, რათა შესაძლებელი გახდეს გარემოებების მრავალი კუთხით შეფასება კრიტიკულად, ანალიტიკურად და შედეგების არგუმენტირებულად დასაბუთება.

უფრო კონკრეტულად, საუბარია შემდეგი საკითხების კვლევაზე:

- ენერგეტიკული ბაზრის ლიბერალიზაცია, ელექტროენერჯის დეფიციტი, თანმდევი გამოწვევები და განახლებადი (მზის) ენერჯის როლი;
- სახელმწიფო სტრატეგია და საშელავათო სისტემები განახლებადი ენერჯიებისათვის;
- ევროკავშირის განახლებადი ენერჯის კანონმდებლობის ზეგავლენა ქართული ენერგეტიკის სამართლის რეფორმაზე;
- განახლებადი ენერჯია - საქართველოში სექტორის მარეგულირებელი ახალი სამართლებრივი ჩარჩოს ძირითადი ასპექტები;
- გაეროს მდგრადი განვითარების მიზნების ანალიზი;
- მზის რადიაციული ტერიტორიების შესწავლა საქართველოში ელექტროენერჯის წარმოების პოტენციალის შეფასების მიზნით და ქვეყნის ანალოგიური სახელმწიფოების შედარებითი ანალიზი;
- მზის ენერჯის ენერგოსექტორზე მოქმედების განსაზღვრა კორელაციურ-რეგრესიული ანალიზის საფუძველზე;
- განახლებადი (მზის ენერჯია) - თანამედროვე მდგომარეობა, ეკონომიკური გამოწვევები და ხელოვნური ინტელექტის როლი;
- Covid 19-ის გავლენა ენერგოსექტორზე.

კვლევათა ერთობლიობა ემსახურება მზის ენერჯის გამოყენების ეკონომიკურ და სამართლებრივ შეფასებას. ასევე, ქვეყნის შესაძლებლობას ახალ ტექნოლოგიებთან მარტივად თავსებადობასთან დაკავშირებით, რასაც ხელს უწყობს ის, რომ საქართველო მდიდარია არა მხოლოდ ბუნებრივი რესურსებით, არამედ ინტელექტუალური, ადამიანური კაპიტალით.

კვლევათა გარკვეული ნაწილისთვის შეირჩა ინტერვიუების ჩატარება და, შესაბამისად, ხარისხობრივი მეთოდი: ინფორმაციის, მონაცემების მოპოვება, შეგროვება, დამუშავება, დახარისხება, გაანალიზება, დასკვნის ჩამოყალიბება.

ასევე, კვლევაში გამოყენებულია რაოდენობრივი მეთოდი სრული სურათის სწორად აღსაქმელად, ხოლო საბოლოო შედეგის მისაღებად - კორელაციურ-რეგრესიული ანალიზი.

საბოლოოდ, კვლევათა მიმდინარეობის პროცესით თუ ვიმსჯელებთ და ლოგიკურ ჯაჭვს მივყვებით, მდგრადი ენერგეტიკული პროგრესი ეკონომიკის გაჯანსაღებას ნიშნავს და ჯაჭვური რეაქციით გამოიწვევს სიღარიბის შემცირებას, მეტი სამუშაო ადგილის შექმნას და საქართველოს მოუტანს ენერგოდამოუკიდებლობას, რაც, ბოლო რამდენიმე წელია, ჩვენი ქვეყნისათვის მნიშვნელოვანი პრობლემაა. დღევანდელ მოცემულობაში ყველაზე თვალსაჩინო გამოწვევა არის სწორი მარეგულირებელი ჩარჩოპოლიტიკის ჩამოყალიბება და ფინანსური მექანიზმების ფორმირება, რათა ინვესტიციების მაქსიმალური რაოდენობა შემოვიდეს არა მხოლოდ სხვა ქვეყნებიდან, არამედ ადგილობრივადაც.

მრავალი სახის განახლებად ენერგოწყაროსა და ტექნოლოგიას შორის მზის ენერგოსისტემები და ტექნოლოგიები ყველაზე მეტად პასუხობს ენერგოდეფიციტს, რაც ხარისხობრივი კვლევის შესწავლის საგანი იყო, რომლის წინაშეც, პრინციპში, არა მხოლოდ საქართველო, არამედ მსოფლიოს მრავალი ქვეყანა დგას. ტექნოლოგიური პროგრესის შედეგია მზის თერმული ენერჯის გარდაქმნა და მისი გამოყენება წყლის გასათბობად, მზის დისტილაცია, მზის აუზები(ტბორები), მზის გამათბობლები, მზის საშრობები, მზის ღუმელები, მზის ენერჯით საცურაო აუზის გათბობა, ცვილის დნობა მზის ენერჯით, მზის მაცივარი და კონდიციონერება, მზის ქურები, მზის სატუმბი სისტემა.

ენერგოეფექტიან შენობებში მზის ენერჯის გამოყენებამ და მზის ენერჯის სადგურებმა თავიანთი ვარგისიანობა და მომხმარებლების საჭიროებების (მოთხოვნების) დასაკმაყოფილებლად ეფექტიანობა უკვე დაამტკიცეს, რადგან განვითარებულ ქვეყნებში ზამთრის პერიოდში, ბოლო რამდენიმე წელია, მზის ენერჯის გამოყენება ყველაზე აქტუალურია.

იმ რეალობაში, რომელშიც საქართველო იმყოფება (იგულისხმება გაზრდილი მოხმარება, არასაკმარისი გენერაცია, რისი პასუხიც არის ყოველწლიურად გაზრდილი ელექტროენერჯის იმპორტი), გარდაუვალი აუცილებლობაა, ცალკეულმა მსხვილმა ბიზნესმა პირველ ეტაპზე განავითაროს ახალი სტრატეგია - საკუთარი გენერაცია პირადი მოხმარებისათვის. თუმცა, აპრიორულად გასათვალისწინებელია მსოფლიო პრაქტიკა, რომელიც მოწმობს, რომ პიონერი ყოველთვის სახელმწიფოა, შემდეგ მსხვილი ბიზნესი მისდევს, შემდეგ - საშუალო და მცირე, ბოლოს - ინდივიდუალური,



ცალკეული საყოფაცხოვრებო მომხმარებლები. ცალსახად გასაგებია ბიზნესის ის არგუმენტი, რომ უნდა შეფასდეს ეკონომიკური მხარე, გაანალიზდეს ხარჯ-სარგებლიანობა და მხოლოდ მას შემდეგ მიიღებს ბიზნესი გადაწყვეტილებას მზის ენერჯიაზე გადასვლასთან დაკავშირებით.

შესაბამისად, იმის შესაფასებლად, თუ რამდენად მნიშვნელოვანია მსხვილი ბიზნესის წარმომადგენლებისათვის ელექტროენერჯიასთან დაკავშირებული ხარჯების დაზოგვის მიზნით მზის ენერჯიის პროექტების განხორციელება, ელექტროენერჯიის მოხმარების მიხედვით შეირჩა მსხვილი კომპანიები: სს „ენერჯო-პრო ჯორჯიას“ მომხმარებლები და სს „თელასის“ მომხმარებლები. შედგა მათთან კომუნიკაცია მონაცემების გამოთხოვის მიზნით. ქვემოთ წარმოდგენილია გაანალიზებული ინფორმაციის შედეგი:

**სს „ენერჯო-პრო ჯორჯიას“ და სს „თელასის“ მომხმარებელთა ანალიზი**

**სს "თელასის" მსხვილი მომხმარებლების მიერ მოხმარებული ელექტროენერჯიის მოცულობა და შესაბამისად გადახდილი ღირებულება 2018 წ.**

*ცხრილი N3*

№	მომხმარებლის დასახელება	მოხმარებული ელექტროენერჯია, კვტ/სთ	ელექტროენერჯიის ღირებულება, ლარი
1	შპს "ამბიტ ენერჯი"	189,840	15,520
2	შპს "აჭარა ჯგუფი"	2,716,884	458,671
3	სს " აეროსტრუქტურების ტექნოლოგიები"	3,070,200	494,626
4	შპს "თ და კ რესტორნები"	4,680,174	923,804
5	შპს "ფუდსერვისი"	5,040,910	811,473

6	შპს "ბერვლი ჯგუფი"	5,219,625	840,333
7	შპს "ავერსი-ფარმა"	5,496,994	1,033,500
8	ამერიკის შეერთებული შტატების საელჩო თბილისში	5,704,260	815,322
9	შპს "ვიონი საქართველო"	7,089,509	1,377,781
10	შპს "ლილო-მოლი"	7,145,530	1,149,741
11	შპს "მაჯიდ ალ ფუტაიმ ჰიპერმარკეტს ჯორჯია"	8,068,813	1,715,787
12	შპს "დაბი გრუპ ჯორჯია"	8,139,912	1,373,453
13	სს "საქართველოს რკინიგზა"	8,447,518	1,430,596
14	სს "საქართველოს ბანკი"	9,482,951	1,848,001
15	სს "თიბისი ბანკი"	9,524,172	1,812,447
16	სს "სამედიცინო კორპორაცია ევექსი"	9,734,760	1,646,626
17	შპს "ტავ ურბან საქართველო"	10,179,526	1,752,199
18	შპს "გალერია თბილისი"	10,356,883	1,746,267
19	შპს "ორი ნაბიჯი"	10,789,340	2,293,531
20	საქართველოს თავდაცვის სამინისტრო	10,938,217	1,928,950

სს "თელასის" მსხვილი მომხმარებლების მიერ მოხმარებული ელექტროენერჯის  
მოცულობა და შესაბამისად გადახდილი ღირებულება 2019 წ.

ცხრილი N4

№	მომხმარებლის დასახელება	მოხმარებული ელექტროენერჯია, კვტ/სთ	ელექტროენერჯის ღირებულება, ლარი
1	შპს "აი ჯი დეველოპმენტ ჯორჯია"	1,097,705	185,317
2	შპს "ფუდსერვისი"	5,080,635	818,518
3	შპს "ბერვილი ჯგუფი"	5,139,045	827,928
4	შპს "თ და კ რესტორნები"	5,679,313	1,134,424
5	შპს "ავერსი-ფარმა"	5,742,058	1,080,898
6	შპს "აჭარა ჯგუფი"	5,804,964	980,009
7	ამერიკის შეერთებული შტატების საელჩო თბილისში	5,836,860	835,080
8	შპს "ლილო-მოლი"	7,125,930	1,148,026
9	შპს "ვიონი საქართველო"	7,235,227	1,417,586
10	სს " აეროსტრუქტურების ტექნოლოგიები"	7,617,520	1,227,223
11	შპს "დაბი გრუპ ჯორჯია"	7,821,384	1,320,426
12	შპს "სოკარ ჯორჯია პეტროლეუმი"	8,587,611	1,523,930
13	შპს "მაჯიდ ალ ფუტაიმ ჰიპერმარკეტს ჯორჯია"	8,922,037	1,902,066

14	სს "საქართველოს რკინიგზა"	9,286,964	1,566,936
15	შპს "ტავ ურბან საქართველო"	9,883,601	1,709,270
16	სს "საქართველოს ბანკი"	9,945,786	1,951,353
17	საქართველოს თავდაცვის სამინისტრო	10,041,849	1,780,853
18	სს "თიბისი ბანკი"	10,263,481	1,963,828
19	შპს "ამბიტ ენერჯი"	10,746,420	1,537,490
20	სს "სამედიცინო კორპორაცია ევექსი"	11,166,352	1,890,248

სს "თელასის" მსხვილი მომხმარებლების მიერ მოხმარებული ელექტროენერჯის  
 მოცულობა და შესაბამისად გადახდილი ღირებულება 2020 წ.

ცხრილი N5

№	მომხმარებლის დასახელება	მოხმარებული ელექტროენერჯია, კვტ/სთ	ელექტროენერჯის ღირებულება, ლარი
1	შპს "ფულკრუმ"	2,019,200	340,887
2	შპს "ფუდსერვისი"	4,626,685	745,384
3	შპს "დაბი გრუპ ჯორჯია"	4,693,056	792,294
4	შპს "აჭარა ჯგუფი"	5,051,289	852,772
5	შპს "ლილო-მოლი"	5,254,270	846,491
6	შპს "ბერვილი ჯგუფი"	5,319,514	857,002
7	შპს "ტავ ურბან საქართველო"	5,503,306	964,885
8	შპს "ავერსი-ფარმა"	5,791,202	1,092,812
9	ამერიკის შეერთებული შტატების საელჩო თბილისში	5,879,340	841,157
10	შპს "თ და კ რესტორნები"	6,078,669	1,214,563
11	სს " აეროსტრუქტურების ტექნოლოგიები"	6,177,570	995,240
12	შპს "აი ჯი დეველოპმენტ ჯორჯია"	6,261,794	1,057,132
13	შპს "სოკარ ჯორჯია პეტროლეუმი"	6,497,663	1,172,096

14	სს "საქართველოს რკინიგზა"	7,384,321	1,249,641
15	შპს "ვიონი საქართველო"	7,929,906	1,562,888
16	სს "თიბისი ბანკი"	9,174,395	1,763,545
17	შპს "მაჯიდ ალ ფუტაიმ ჰიპერმარკეტს ჯორჯია"	9,212,273	1,964,124
18	შპს "გალერია თბილისი"	9,402,294	1,587,320
19	შპს "ამბიტ ენერჯი"	9,732,600	1,392,443
20	სს "სამედიცინო კორპორაცია ევექსი"	10,054,957	1,701,763

სს "ენერგო-პრო ჯორჯიას" მსხვილი მომხმარებლების მიერ მოხმარებული ელექტროენერჯის მოცულობა და შესაბამისად გადახდილი ღირებულება 2018 წ.

ცხრილი N6

№	მომხმარებლის დასახელება	2018 წელს მოხმარებული ელექტროენერჯია, კვტ/სთ	2018 წელს მოხმარებული ელექტროენერჯის ღირებულება, ლარი
1	შპს „რითეილ ჯგუფი“	5,135,426	1,082,637
2	შპს „ნიკორა ტრეიდი“	8,139,277	1,715,639
3	სს „მეტრო ატლას ჯორჯია“	11,200,096	1,866,567
4	შპს „ვიონი საქართველო“	12,090,678	2,531,501

5	შპს „საქართველოს ცემენტის კომპანია“	12,269,680	1,993,941
6	სსიპ სპეციალური პენიტენციური სამსახური	12,277,120	2,051,617
7	შპს „აიდიეს ბორჯომი“ საქართველო, შპს „აიდიეს ბორჯომი ბევერიჯიზ“, კომპანის საქართველოს ფილიალი	12,541,983	2,038,193
8	სსიპ შემოსავლების სამსახური (ქუთაისის რეგიონული ცენტრი)	12,669,748	2,170,705
9	შპს საქნახშირი	13,599,403	2,210,032
10	სსიპ ქალაქ ბათუმის მუნიციპალიტეტის მერია	13,868,337	2,922,810
11	შპს „ჯეოფერომეტალი“	15,422,652	2,504,446
12	შპს „სოკარ ჯორჯია პეტროლეუმი“	15,597,890	2,728,080
13	შპს „რუსთავი სთილ კორპორეიშენ კომპანი“	16,611,360	2,699,505
14	ბაქო-თბილისი-ჯეიჰანი მილსადენის კომპანია (საქართველო)	17,152,562	2,381,870
15	შპს „მეტალლანი“	18,012,600	2,676,626
16	სს საქართველოს სათბურის კორპორაცია	18,225,640	2,960,700
17	შპს „ნიკა-2004“	18,324,402	2,977,870

18	შპს „მაგთიკომი“	19,530,902	4,116,592
19	შპს „რაკინ აფთაუნ დეველოპმენტი“	19,634,820	3,190,847
20	შპს „საქართველოს მელიორაცია“	19,953,608	3,188,752

**სს "თელასის" მსხვილი მომხმარებლების მიერ მოხმარებული ელექტროენერჯის  
მოცულობა და შესაბამისად გადახდილი ღირებულება 2019 წ.**

*ცხრილი N7*

№	მომხმარებლის დასახელება	2019 წელს მოხმარებული ელექტროენერჯია, კვტ/სთ	2019 წელს მოხმარებული ელექტროენერჯის ღირებულება, ლარი
1	შპს საქნახშირი	10,762,864	1,749,069
2	სსიპ სპეციალური პენიტენციური სამსახური	11,697,289	1,959,837
3	შპს „ნიკორა ტრეიდი“	11,979,479	2,525,640
4	შპს ვიონი საქართველო	12,484,391	2,616,247
5	სსიპ შემოსავლების სამსახური (ქუთაისის რეგიონული ცენტრი)	12,551,211	2,153,573
6	შპს „რითეილ ჯგუფი“	12,571,039	2,650,380
7	შპს "FRESH-GEORGIA"	12,896,736	1,776,138



8	სს „მეტრო ატლას ჯორჯია“	13,057,380	2,181,578
9	სსიპ ქალაქ ბათუმის მუნიციპალიტეტის მერია	13,201,443	2,783,261
10	შპს „აიდიეს ბორჯომი საქართველო“, შპს „აიდიეს ბორჯომი ბევერიჯიზ კომპანის“ საქართველოს ფილიალი	14,080,514	2,288,218
11	შპს „სოკარ ჯორჯია პეტროლეუმი“	14,944,656	2,613,946
12	შპს „საქართველოს ცემენტის კომპანია“	15,830,680	2,572,637
13	ბაქო-თბილისი-ჯეიჰანი მილსადენის კომპანია (საქართველო)	17,329,654	2,408,813
14	შპს „ჯეოფერომეტალი“	17,588,574	2,858,312
15	შპს „რუსთავი სთილ კორპორეიშენ კომპანი“	18,099,680	2,941,372
16	შპს „რაკინ აფთაუნ დეველოპმენტი“	18,318,900	2,976,997
17	შპს „მეტალლაინი“	18,671,100	2,774,477
18	შპს „ნიკა-2004“	20,001,154	3,250,380
19	შპს "RMG Gold"	20,668,516	3,376,962
20	შპს „მაგთიკომი“	20,799,240	4,385,100

სს "თელასის" მსხვილი მომხმარებლების მიერ მოხმარებული ელექტროენერჯის  
მოცულობა და შესაბამისად გადახდილი ღირებულება 2020 წ.

ცხრილი N8

№	მომხმარებლის დასახელება	2020 წელს მოხმარებული ელექტროენერჯია, კვტ/სთ	2020 წელს მოხმარებული ელექტროენერჯის ღირებულება, ლარი
1	„სოკარ ჯორჯია პეტროლეუმი“	14,250,399	2,488,973
2	„ნიკორა ტრეიდი“	15,081,930	3,179,732
3	„ჯეო მეტალ“	15,284,120	2,483,816
4	„მეტალლაინი“	15,460,200	2,297,346
5	„რითეილ ჯგუფი“	15,788,085	3,328,611
6	„ევრაზიან სტილს“	17,011,800	2,764,581
7	შპს "RMG Gold"	19,984,672	3,254,110
8	„ჯეოფერომეტალი“	21,382,660	3,474,888
9	„მაგთიკომი“	22,304,516	4,702,477
10	„ნიკა-2004“	24,745,077	4,021,313
11	საქართველოს თავდაცვის სამინისტრო	26,498,499	4,532,740
12	შპს "მოულდს ენდ მეტა ლს ჯორჯია"	26,871,997	4,367,991
13	სს "სილქნეტი"	27,917,293	5,880,119
14	საქართველოს მელიორაცია	30,852,115	4,990,936

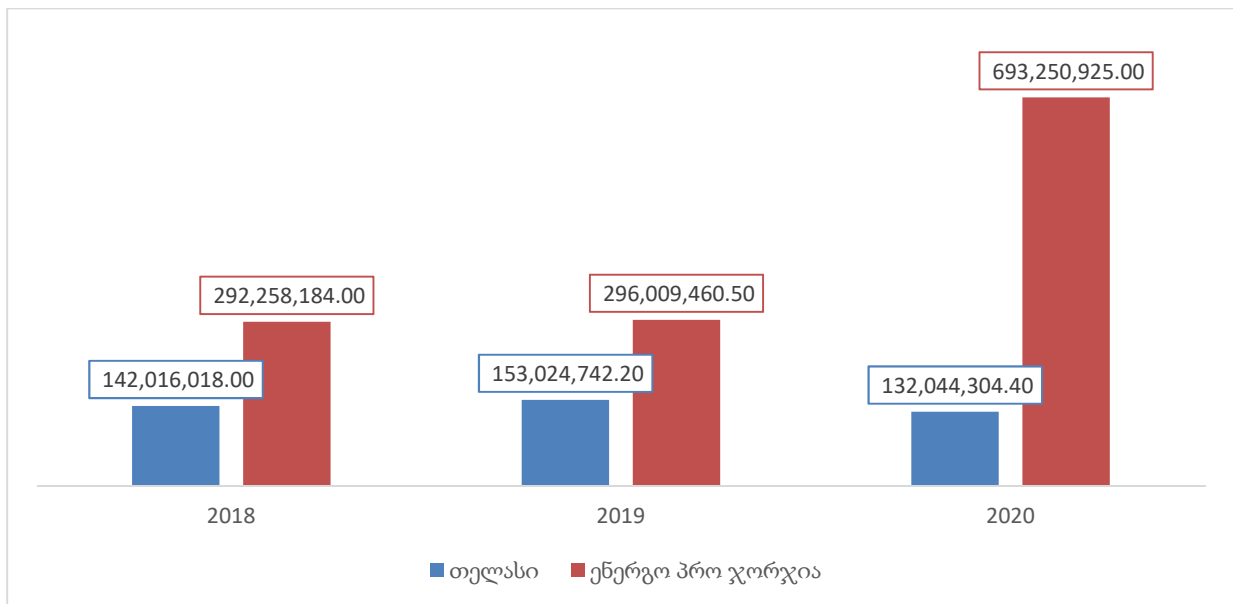
15	სს "მინა"	31,060,156	5,048,692
16	საქართველოს სათბურის კორპორაცია	34,018,969	5,528,409
17	შპს "რუსთავის წყალი"	36,811,048	5,690,710
18	შპს "მეტალოლამი"	39,981,890	5,941,224
19	შპს "საქართველოს გაერთიანებული წყალმომარაგების კომპანია"	117,612,232	19,305,414
20	სს "საქართველოს რკინიგზა"	140,333,267	21,415,217

ზემოთ წარმოდგენილი მონაცემები მეტყველებს, თუ რა მოცულობის ელექტროენერგიას მოიხმარენ მსხვილი მომხმარებლები და რა თანხის გადახდა უწევთ ელექტროენერგიაში.

შედარებისათვის ქვემოთ მოცემულ დიაგრამებში უკეთ ჩანს მოხმარებული ელექტროენერგია (კვტ/სთ) (იხ. დიაგრამა N2) და ელექტროენერგიის ღირებულება (ლარი) (იხ. დიაგრამა N3), ნათლად ადასტურებს წლიდან წლამდე რეალობის ცვლილებას მსხვილ ბიზნესთან მიმართებით.

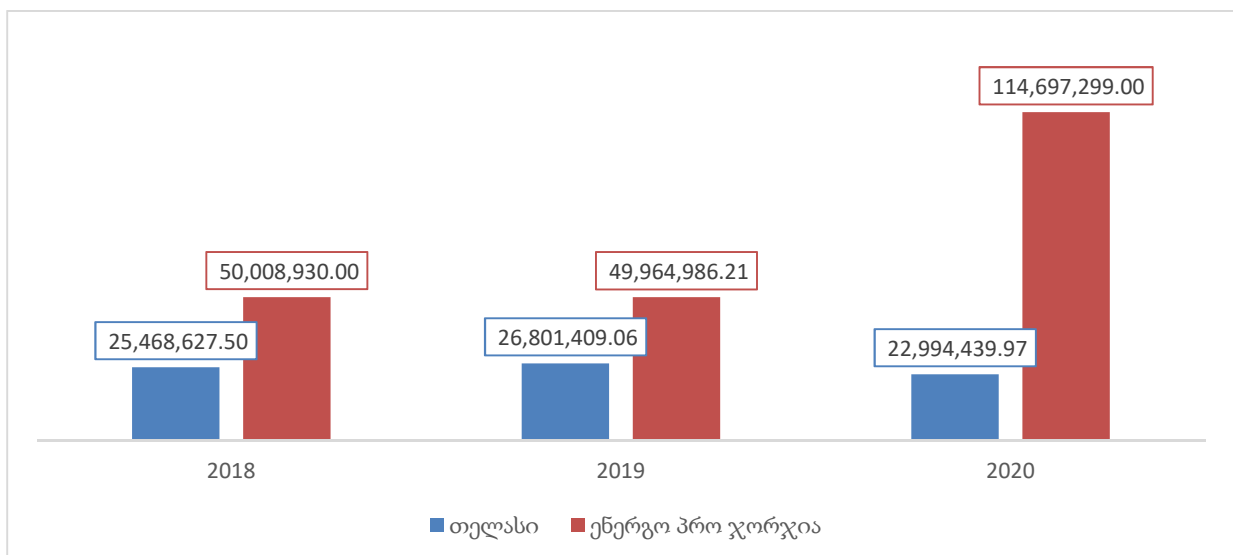
### მოხმარებული ელექტროენერგია 2018-2020 წწ. (კვტ/სთ)

დიაგრამა N2



ელექტროენერგიის ღირებულება 2018-2020 წწ. (ლარი)

დიაგრამა N3



აღსანიშნავია, რომ მზის ენერჯის ენერგოსექტორზე მოქმედების განსაზღვრის მიზნით და კონკრეტული ფინანსური სარგებლის იდენტიფიცირებისთვის განხორციელდა კვლევა, რომლისთვისაც შეირჩა კორელაციურ-რეგრესიული ანალიზის მეთოდი, რომლის საშუალებითაც განისაზღვრა დამოკიდებულების ტიპი და საკვლევ ცვლადებს შორის კავშირი.

მოპოვებულ მონაცემთა ბაზის დამუშავების შედეგად მიღებულია კონკრეტული შედეგი, რომელიც დეტალურადაა განხილული მომდევნო თავში.

## კვლევის მიგნებები და შედეგები

მე-4 ინდუსტრიული რევოლუცია მოიცავს ყველა სფეროსა და ბიზნესის სექტორს და, შეგვიძლია დარწმუნებით ვთქვათ, რომ ციფრულ ეპოქაში ტექნოლოგიების გარეშე არსებობა ძალიან რთულია. ტექნოლოგიების განვითარება უწყვეტი პროცესია. მოწყობილობები ხდება კომპაქტური და ძალიან მომთხოვნი ელექტროენერჯის ხარისხისადმი. შესაბამისად, ელექტროენერჯის მოხმარება იზრდება და ეს ტენდენცია შენარჩუნდება. 1990 წელთან შედარებით მსოფლიოში ელექტროენერჯის მოხმარება გაორმაგებულია. ჩატარებულმა კვლევამ - *ენერგეტიკული ბაზრის ლიბერალიზაცია, ელექტროენერჯის დეფიციტი, თანმდევი გამოწვევები და განახლებადი (მზის) ენერჯის როლი* - ცხადყო, რომ როგორც მსოფლიოში, ასევე საქართველოში ელექტროენერჯიაზე მოთხოვნა ყოველწლიურად იზრდება. ელექტროენერჯის მოხმარებით 90-იან წლებში ლიდერობდა ჩრდილოეთ ამერიკა, 2018 წლიდან მოყოლებული წინ წამოიწია აზიის კონტინენტმა, რომელიც ჩრდილოეთ ამერიკასთან შედარებით 2.32-ჯერ მეტ ელექტროენერჯას მოიხმარს, ასევე აღსანიშნავია ელექტროენერჯის მოხმარების ტემპის ზრდა ლათინურ ამერიკაში, აფრიკასა და ახლო აღმოსავლეთში. ევროპული გამოცდილების ანალიზის საფუძველზე განისაზღვრა ახალ ბიზნეს ეკოსისტემაში დაინტერესებული მხარეების თანამშრომლობის შესაძლებლობა, განვითარების პერსპექტივები როგორც ბიზნესისათვის, ასევე სახელმწიფოსთვის. საქართველო დედამიწის ზედაპირზე არსებული ჰავის თითქმის ყველა ზონით ხასიათდება, დაწყებული ნოტიო სუბტროპიკულით და დამთავრებული თოვლისა და მყინვარების ზონით. საქართველო შედარებით დაბალ განედზე მდებარეობისა და ზომიერი ღრუბლიანობის გამო მზისაგან მნიშვნელოვან სითბოს იღებს.

ამჟამად საქართველოს ენერგოსისტემის დადგმული სიმძლავრე 4166 მგვტ-ია, აქედან მარეგულირებელი ჰესების სიმძლავრეა 2381 მგვტ, მოდინებაზე მომუშავე ჰესების სიმძლავრეა 839 მგვტ, 110 მგვტ - აირტურბინების, 21 მგვტ - ქარის სადგურების, ხოლო კომბინირებული და თბოელექტროსადგურებისა - 925 მგვტ. (იხ. *სქემა N3*)

ჯამური დადგმული სიმძლავრის დაახლოებით 77% მოდის ჰესებზე. აღსანიშნავია, რომ ქარისა და მზის ელექტროსადგურების წილი 2030 წლისთვის იქნება დაახლოებით 10%, ხოლო შემდგომ წლებში ეს მაჩვენებელი გაიზრდება (იხ. *სქემა N4*).



*სქემა N3* ელსადგურების არსებული სიმძლავრე 2020წ.

*სქემა N4* ელსადგურების

მოსალოდნელი სიმძლავრე 2030 წ.

მზის ელექტროსადგურების გენერაცია, ერთი მხრივ, შესაძლებელია კორელირებული იყოს ქვეყნის მოხმარებასთან და გამოყენებული დღის პიკების დასაბალანსებლად, მაგრამ, მეორე მხრივ, მზის სადგურებზე ღრუბლების გადასვლისას მათი გენერაცია მკვეთრად შეიცვლება, რაც ენერჯის სისტემაში მზის გენერაციის არასტაბილურობის დასაბალანსებლად დამატებითი სწრაფმოქმედი სიმძლავრის რეზერვების საჭიროებას წარმოქმნის. ამ გამოწვევის დასაძლევად შესაძლებელია მზის სადგურებთან ერთად ენერჯის აკუმულაციის დანიშნულების ბატარეების გამოყენება. აღნიშნულმა ოპტიმალური პარამეტრებით უნდა უზრუნველყოს მომარაგების ოპტიმალური ვარიანტი.

ბოლო წლებში განსაკუთრებულად გაიზარდა საქართველოში ქარისა და მზის ელექტროსადგურების მშენებლობისადმი ინტერესი. აქედან გამომდინარე, საქართველოს გადამცემი სისტემის ოპერატორმა სს „საქართველოს სახელმწიფო ელექტროსისტემა“ ევროპელი კონსულტანტების DigSILENT, DMCC, R2B

კონსორციუმის დახმარებით შეისწავლა ცვალებადი განახლებადი ენერჯის წყაროების საქართველოს ენერჯოსისტემაში ინტეგრირების შესაძლებლობები. კვლევის შედეგები შემდეგია: 2021 წელს (საბალანსო მექანიზმების ამუშავების შემდეგ) საქართველოს ენერჯოსისტემაში შესაძლებელია 333 მგვტ ქარის და 130 მგვტ მზის სადგურების ინტეგრირება. ენერგეტიკული ბაზრის ლიბერალიზაციის პროცესი მსოფლიოში დაახლოებით 30 წლის წინ დაიწყო და მაშინ ერთ-ერთი პირველი დიდი ბრიტანეთი იყო, რომელიც ახლა მთელ მსოფლიოში მიჩნეულია ენერგეტიკული ლიბერალიზაციის სტანდარტულ მოდელად. ევროპის ბევრ ქვეყანაში ენერგეტიკული ბაზრის ლიბერალიზაცია წარმატებით დასრულდა. ნორვეგიაში ჯერ კიდევ 2001 წელს შეიქმნა Nord Pool Spot-ი, რომელიც წარმოადგენს ევროპულ ენერგეტიკულ ბირჟას და ეკუთვნის Euronext-სა და ევროპისა და ბალტიისპირეთის ელექტროგადამცემ სისტემებს. იგი უზრუნველყოფს ელექტროენერჯით ვაჭრობას მთელ ევროპაში და ამჟამად საქართველოს კონსულტანტია.

ბაზრის ლიბერალიზაცია თავისუფალი საბაზრო ეკონომიკის თანმდევი პროცესია. იგი გულისხმობს სახელმწიფო კონტროლის შემცირებას, სხვადასხვა ბარიერის გაუქმებასა და დადგენილი ტარიფების დერეგულირებას. დღეს ელექტროენერჯის მიწოდება და განაწილება საქართველოში მონოპოლიზებულია. საცალო მომხმარებლებს არ აქვთ შესაძლებლობა, შეცვალონ მიმწოდებელი ხარისხის, ფასის თუ სხვა მიუღებელი პირობების გამო. 2019 წლის დეკემბერში ამ მიმართულებით მნიშვნელოვანი ნაბიჯი გადაიდგა, პარლამენტმა მიიღო შესაბამისი კანონები: საქართველოს კანონი "ენერგეტიკისა და წყალმომარაგების შესახებ" და, ასევე, საქართველოს კანონი "განახლებადი წყაროებიდან ენერჯის წარმოებისა და გამოყენების წახალისების შესახებ", ხოლო მთავრობამ მიიღო გადაწყვეტილება, რომლის მიხედვითაც შეიქმნა და ჩამოყალიბდა საქართველოს ენერგეტიკული ბირჟა, რაც უზრუნველყოფს ენერჯორესურსების გადაცემის, მიწოდებისა და განაწილების პროცესს ისე, რომ მომხმარებელს შეუქმნის არჩევანის შესაძლებლობას და, ამასთანავე, ბაზარზე სხვა კომპანიებსაც გაუჩნდებათ ოპერირების როგორც შესაძლებლობა, ასევე სურვილი. ყველა ჩართულ მხარეს შესაძლებლობა ექნება, არსებული რეალური საბაზრო ფასებით ივაჭროს ელექტროენერჯით.



ენერგოსისტემის ლიბერალიზებულ პლატფორმაზე იარსებებს ორი ბაზარი: დღით ადრე ბაზარი (day-ahead market), რომელზეც ვაჭრობის ძირითადი ნაწილი მოდის, და დღის შიგნით ბაზარი (intraday market), რომელიც ავსებს პირველს. მისი ამოცანაა მოთხოვნა-მიწოდების დაბალანსება. ევროპაში შეიქმნა და დამკვიდრდა ალგორითმი - EUPHEMIA (Pan-European Hybrid Electricity Market Integration Algorithm-ის აკრონიმი), რომელიც ითვლის წინასწარ (day-ahead) ფასს ელექტროენერგიაზე და ელექტროხაზების გამტარუნარიანობას მთელი ევროპის მასშტაბით.

კვლევამ „სახელმწიფო სტრატეგია და საშელავათო სისტემები განახლებადი ენერჯიებისთვის“ გამოავლინა, რომ, რაც მეტად იზრდება ქვეყანათა ეკონომიკა, მით უფრო იზრდება მათი დამოკიდებულება ენერგეტიკულ რესურსებზე, ენერგეტიკის საერთაშორისო სააგენტომ უკვე იწინასწარმეტყველა ენერგომოხმარების 30%-ით ზრდა 2040 წლისთვის. სხვადასხვა სუბსიდირების მეშვეობით მსოფლიოში ბოლო ორი ათწლეულის განმავლობაში საგრძნობლად იმატა განახლებადი ენერჯიის წყაროების გამოყენებამ, მთლიანი სიმძლავრე, 2000-2020 წლების მონაცემებით, 750 გიგავატიდან 2.3 ტერავატამდე გაიზარდა, ხოლო 2040 წლისთვის, თუ მიმდინარე ტენდენციები გაგრძელდება, განახლებადი ენერჯია ამჟამინდელი მონაცემებით 400%-ით გაიზრდება, მაგრამ ეს მაინც მხოლოდ მთელი მსოფლიო ენერჯიის მოთხოვნის 14%-ს შეადგენს. საქართველო სწორედ იმ ქვეყნების რიცხვს მიეკუთვნება, რომლებშიც განახლებადი ენერჯიების დიდი ბუნებრივი და ტექნიკური პოტენციალია. ამის მიუხედავად, საქართველო დიდადაა დამოკიდებული სხვა ქვეყნებიდან შემოტანილ ენერჯიაზე. ამგვარად, როგორც საქართველოსთვის, ასევე დანარჩენი ქვეყნებისათვის განახლებადი ენერჯიების განვითარებას დიდი მნიშვნელობა აქვს მათი ეკონომიკური განვითარებისთვის. შესაბამისად, მოხმარების შესავსებად საქართველოსთვის მნიშვნელოვანია განახლებადი ენერჯიების ტექნიკური პოტენციალის სრული ათვისება. კვლევაში განხილულია საშელავათო მექანიზმების დანერგვის თვალსაზრისით საქართველოსა და სხვა ქვეყნების წარმატებულ და წარუმატებელ გამოცდილებათა მაგალითები, რომლებიც იძლევა შედარებისა და ოპტიმალური გზების დანახვის საშუალებას საქართველოს განახლებადი ენერჯიების მომავალი განვითარებისათვის. მნიშვნელოვანია ვისაუბროთ *RED (Renewable Energy Directive)* და *NREAP (National Renewable Energy Action Plans)* - განხორციელების პრაქტიკაზე.

ევროკავშირის წევრ და არაწევრ ქვეყნებში განახლებადი ენერჯის დირექტივის (RED) დანერგვისა და მისი მიზნების შესახებ საერთაშორისო შეთანხმება დიდ გავლენას ახდენს რეგიონში განახლებადი ენერჯის განვითარებაზე. RED და მასთან დაკავშირებული ეროვნული განახლებადი ენერჯეტიკის სამოქმედო გეგმები (NREAPs) ძლიერი კატალიზატორი გახდა განახლებადი ტექნოლოგიების გავრცელებაში.

2005 წლიდან განახლებადი ენერჯის წილი ევროკავშირის წევრ და არაწევრ ქვეყნებში მთლიანი საბოლოო ენერჯის გამოყენებაში გაორმაგდა. როგორც ევროპის პრაქტიკა გვიჩვენებს, განახლებადი ენერჯეტიკა მხოლოდ მას შემდეგ ვითარდება, რაც სახელმწიფოები ენერჯეტიკის განვითარების ერთ-ერთ მთავარ პრიორიტეტად განახლებად ენერჯეტიკას აყენებენ, ამისთვის ამზადებენ სამოქმედო გეგმებს და ასრულებენ დირექტივით გათვალისწინებულ პუნქტებს. ამ მიმართულებით შესრულების ხარისხით ყველაზე მაღლა არაევროკავშირის წევრი ქვეყნები, ისლანდია და ნორვეგია, არიან.

რაც შეეხება განახლებადი ენერჯის წილებს მთლიანი საბოლოო ენერჯის მოხმარებაში, ევროკავშირის დანარჩენ წევრ და არაწევრ ქვეყნებში შემდეგია: 2020 წელს ნორვეგიაში 70.8% (დაკავშირებულია ჰიდროენერჯეტიკით გათვალისწინებულ მაღალ წილთან), 2020 წელს ისლანდიაში 71.6% (ძირითადი წილი მოდის გეოთერმულ და ჰიდროენერჯეტიკაზე), 13.6% - თურქეთში და 22.0% - შვეიცარიაში. 2005 წლიდან 2020 წლამდე განახლებადი ენერჯის წილის ყველაზე დიდი ზრდა მთლიანი საბოლოო ენერჯის მოხმარებაში დაფიქსირდა დანიაში (+19.8%), შვედეთში (+14.0%), ფინეთში (+12.2%), ესტონეთსა (+11.8%) და იტალიაში (+10,7%).

მსგავს ინსტრუმენტებს გადამწყვეტი მნიშვნელობა ჰქონდა განახლებადი ენერჯის წყაროების, როგორებიცაა მზის, ქარის, ბიომასის და ჰიდროენერჯეტიკის, წყაროების საგრძნობლად გაზრდაში.

მაგალითად, მას შემდეგ, რაც 2010 წელს ბულგარეთმა, რუმინეთმა და სლოვენამ წარადგინეს თავიანთი განახლებადი ენერჯის ეროვნული სამოქმედო გეგმები (NREAPs) და დაადგინეს ქვეყნის სტრატეგიები განახლებადი ენერჯის განვითარებისთვის, ამ ქვეყნებში მკვეთრად გაიზარდა მზისა და ქარის ენერჯის

მოხმარება 2010-2014 წლებში, რაც გამოწვეული იყო სწორედ მათი პოლიტიკის ეფექტიანობისა და ფასების მკვეთრი კლების კომბინაციით.

2017 წელს უკვე ევროკავშირის ყველა ქვეყანას ჰქონდა განახლებადი ენერჯის პოლიტიკა და დამხმარე სქემები განახლებადი ენერჯების ხელშეწყობისთვის, წვერი სახელმწიფოები განახლებადი ენერჯის გამოყენებაში ძირითადად იყენებენ დამხმარე სქემების შემდეგ ფორმებს:

**პრემიალური ტარიფი:** სატარიფო პოლიტიკის ინსტრუმენტი, რომელიც, საბითუმო ფასის გარდა, განახლებადი ენერჯის მწარმოებლების მიერ გამომუშავებულ ელექტროენერჯიას დამატებით უზრუნველყოფს ფიქსირებული პრემიალური ანაზღაურებით. პრემიალური ტარიფი შესაძლებელია იცვლებოდეს. ცვალებადი პრემიალური ტარიფი გამოიანგარიშება საშუალო საბითუმო ფასსა და წინასწარ განსაზღვრულ გარანტირებულ ფასს შორის სხვაობის მიხედვით.

**მწვანე სერტიფიკატები:** გაყიდვადი დოკუმენტი, რომლის მიხედვით ვაჭრობა შესაძლებელია განახლებადი ენერჯის მწარმოებლებისგან დამოუკიდებლად. იგი საბუთია, რომ ენერჯის მოცემული წილი ან რაოდენობა წარმოებულია განახლებადი წყაროებიდან. მწვანე სერტიფიკატის ფასი შესაძლოა განისაზღვროს გარანტირებული მინიმალური ფასით.

**სპეციალური მწვანე ტარიფები:** სატარიფო პოლიტიკის სტრუქტურა, რომელიც, საბითუმო ფასის გარდა, დამატებით უზრუნველყოფს ფიქსირებულ ანაზღაურებას განახლებადი ენერჯის მწარმოებლების მიერ გამომუშავებული ელექტროენერჯისათვის.

**სპეციალური აუქციონები:** ამ ინსტრუმენტის მეშვეობით სახელმწიფო აცხადებს აუქციონს კონკრეტულ გენერაციაზე, ხოლო გამარჯვებული ინვესტორი იღებს პრემიალური ტარიფის მსგავს ტარიფს, რომელიც ფარავს სხვაობას ელექტროენერჯის ღირებულებასა და ბაზრის ფასს შორის. შესაბამისად, ეს ინვესტორს სტიმულს აძლევს, შეამციროს ღირებულება (აღნიშნული მექანიზმები შესულია საქართველოს პარლამენტისათვის წარდგენილ განახლებადი ენერჯების დოკუმენტში).

თუმცა, მიუხედავად იმისა, რომ RED-ს და NREAPs-ს ძლიერი ეფექტი აქვთ განახლებადი ენერჯის ტექნოლოგიების გავრცელებაში, მას შემდეგ, რაც RED-ის

გარკვეული მიზნები სრულდება, მთავრობები არაპირდაპირი ეფექტებისა და ქსელში ინტეგრაციის პრობლემის გამო ამცირებენ ძალისხმევასა და მხარდაჭერას განახლებადი ენერჯის მიმართ. ამრიგად, დღეს მსოფლიოში ინვესტორებისა და ბანკებისთვის კონკრეტული რეგულაციებისა თუ პროგრამების ხანგრძლივობის გაურკვევლობა კვლავ მნიშვნელოვან ფაქტორად რჩება მათი სანდოობის ნაკლებობის თვალსაზრისით. კვლევის ფარგლებში ყურადღება გამახვილდა **ბუნებრივი შესაძლებლობებით დაახლოებით საქართველოს მსგავსი ქვეყნებზე**, როგორებიცაა:

**კოსტა-რიკა:** დაახლოებით საქართველოს ზომისა და ენერგორესურსების შესაძლებლობით მსგავსი ქვეყანაა, კოსტა-რიკის ხელისუფლებამ აითვისა იმ ენერჯის წყაროები, რისი პოტენციალიც ჰქონდა. მათი ძირითადი რესურსი არის ჰიდროენერჯეტიკა (78%), 2020 წლის მონაცემებით, კოსტა-რიკა ელექტროენერჯის 99,99%-ს განახლებადი წყაროებიდან ღებულობს, მათ შორის გეოთერმული ენერჯის, რომელიც ქვეყნის მთლიანი ელექტროენერჯის გამომუშავების 12.9%-ია. ქვეყნის ადმინისტრაციის ენერჯეტიკული პოლიტიკა ხელმძღვანელობს ენერჯის მდგრადობის კონცეფციის გეგმის მიხედვით, რომლის თანახმად 2030 წელს, ეროვნული განვითარების გეგმის პრიორიტეტების შესაბამისად, მის მთავარ მიზანს წარმოადგენს განახლებადი ენერჯის განვითარება.

**ალბანეთი** ერთ-ერთია იმ მცირერიცხოვან ქვეყანათა შორის მსოფლიოში, რომელიც თითქმის 100%-ით არის დამოკიდებული განახლებად ენერჯებზე, მათი ძირითადი ნაწილი დამოკიდებულია ჰიდრორესურსებზე. ელექტროენერჯის დაახლოებით 90% უკავია ჰიდროგენერაციას.

**ისლანდია:** საქართველოსგან განსხვავებით, ისლანდიის ძირითადი განახლებადი რესურსი გეოთერმული წყლებია და ჰიდრორესურსების დიდი პოტენციალით არ გამოირჩევა, თუმცა ეს ქვეყანა წარმოადგენს უნიკალურ მოდელს მსოფლიოსათვის. დღეს ამ პატარა ქვეყანაში, რომლის მოსახლეობა 330 000-ია, ელექტროენერჯის მოხმარებული ენერჯის თითქმის 100% მოდის განახლებადი ენერჯებიდან. ქვეყანას გეოთერმული ენერჯის დიდი რესურსი აქვს, ყოველი 10 სახლიდან 9 თბება პირდაპირ გეოთერმული ენერჯით.

**თუმცა, ყველაზე ახლოს საქართველოსთან ლიეტუვაა**

2015 წელს ლიეტუვის ენერჯის 10% განახლებად ენერჯიაზე მოდიოდა, ხოლო 2016 წელს ეს მაჩვენებელი 28%-მდე გაიზარდა.

მეტი თვალსაჩინოებისათვის წარმოგიდგინო უტილიზაციის ევოლუციურ გზას:

მეცნიერთა ნაწილი მიიჩნევს, რომ დედამიწა არის ერთადერთი ადგილი მზის სისტემაში, სადაც ცნობილია, რომ სიცოცხლე შესაძლებელია, მიზეზად კი დედამიწის მდებარეობის სისწორე სახელდება - „Goldilocks zone”, ანუ არც ძალიან ახლოს არის და არც ძალიან შორს სიტბოსთან. ამ ზონაში შესაძლებელია დედამიწაზე მიმდინარე ქიმიური და ბიოლოგიური პროცესებისთვის საკმარისი ენერჯის მიღება და უტილიზაცია. მზეზე და, ასევე, თითოეულ ვარსკვლავზე ენერჯია გამომუშავდება თერმობირთვული რეაქციის პროცესში. სწორედ ამ ენერჯის უტილიზაციისათვის კაცობრიობა დიდი ხნის განმავლობაში მეორეულად გადაამუშავებდა ფოტოსინთეზის შედეგად მიღებულ ბიომასას (შემის, ქვანახშირის, გაზის, ნავთობპროდუქტების) დაწვით. გარდა აღნიშნულისა, მზის ენერჯის მეორეული გადამუშავება არის ჰიდროენერჯისა და ქარის ენერჯის გამოყენებაც. XX საუკუნეში ადამიანმა დაიწყო არამზისმიერ წარმოშობილი ენერჯის წყაროების ბირთვული ენერჯის გამოყენება ატომურ ელექტროსადგურებში და დედამიწის სიღრმისეული სიტბოს (გეიზერების და სხვა სიტბოს წყაროების) გამოყენება. XX საუკუნეშივე დაიწყო მზის ენერჯის პირდაპირი გარდაქმნა ადამიანისათვის მოსახერხებელ სახეობებად (მექანიკურ, სიტბურ, ელექტრულ, ქიმიურ). მზის ენერჯის გარდაქმნა შესაძლებელი გახდა სხვადასხვა სახის ამრეკლავი სისტემების საშუალებით (თერმული ენერჯის გამოყენებით), როცა დიდ ფართობზე განლაგებული ბრტყელი ან ჩაზნექილი სარკეების მეშვეობით ხდებოდა მზის სხივის ფოკუსირება. ასეთ ამრეკლავ სისტემებს თავისი შეზღუდვები ჰქონდა, ამიტომ ფართო გავრცელება ამ მეთოდმა ვერ ჰპოვა. უფრო პერსპექტიული გამოდგა ფოტოელემენტების მეშვეობით მზის სხივის ფოტონების (სინათლის ნაწილაკის) ენერჯის პირდაპირი გარდაქმნა ელექტროენერჯიად.

**თერმული ენერჯის გამოყენება** - მოცემული სისტემის საშუალებით სათანადოდ განლაგებული სარკეები ირეკლავს მზის სხივებს, რომელთა ცენტრში მდგარი ქვაბი ცხელდება, რის შედეგადაც გამომუშავდება ელექტროენერჯია. მოცემული სისტემა დღევანდელ რეალობაში საკმაოდ მოძველებულად ითვლება, რადგან დიდ ფართობს

მოითხოვს და უფრო რთული სტრუქტურისაა. თერმულ სისტემას მეტი მზის ენერგია სჭირდება, ვიდრე ფოტოელემენტებს, ასევე ღრუბლიან დღეებში ვერ გამოიმუშავებს ენერგიას. ეს მეთოდი ძირითადად გამოიყენება უდაბნოებსა და ნახევრად უდაბნოებში.

**ფოტოელექტრული გარდაქმნა (ფოტოელემენტებით)** - მომდინარეობს სიტყვა ფოტოელექტრული ელემენტებიდან, რომლებსაც მზის ბატარეებს ან მზის პანელებსაც უწოდებენ, გამოიყენება მზის სხივის ფოტონების ენერგიის ელექტროენერგიად გარდასაქმნელად. ფოტოელემენტები შედგება სილიციუმის თხელი ფირფიტისგან, რომლის ზედა ფენასაც დამატებული აქვს ფოსფორის მცირე რაოდენობა. ეს ქმნის ფირფიტის ზედა ფენაში დამატებით თავისუფალ ელექტრონებს, რომელსაც ჰქვია N ტიპის სილიციუმი და აქვს თვისება, გასცეს თავისუფალი ელექტრონები და უარყოფითად დამუხტულია. ფირფიტის ქვედა ნაწილს დამატებული აქვს მცირე რაოდენობით ბორი, რომელსაც აქვს ელექტრონების მიზიდვის უნარი და ეწოდება P ტიპის ელექტრონები, შედეგად P-N გადასვლა ქმნის ელექტრულ ველს, როდესაც ფოტოელემენტს მოათავსებენ მზის სხივის ქვეშ, მზის სხივი ადაგზნებს ელექტრონებს. ამის შემდეგ ელექტრონები N ტიპიდან P ტიპზე ელექტრონებზე გადაედინება, რა დროსაც გამოიმუშავდება ელექტრობა. მზის სხივი ელექტრობად ყოველგვარი ხმაურის გარეშე გარდაიქმნება და სწრაფი პროცესია. არ არის გამოყენებული მექანიკური ნაწილები, რომლებიც შესაძლოა გაცვდეს, ამიტომ მათი ექსპლუატაციის დრო ხანგრძლივია. მუდმივად განვითარებადი ტექნოლოგიები საშუალებას იძლევა, ფოტოელემენტები გავხადოთ უფრო თხელი და მოქნილი. დღეს უკვე არსებობს დასამაგრებელი კონსტრუქცია, ასევე კრამიტი, რომელიც მთლიანად ფოტოელემენტებისგან არის დამზადებული, ანუ იმის მაგივრად, რომ სახურავზე დავდგათ ფოტოელემენტები, უკვე შესაძლებელია, თვითონ სახურავი დამზადდეს ფოტოელემენტებისგან.

საქართველოს შესაძლებლობებზე საუბრისას წარმოუდგენელია, არ განვიხილოთ იმ კვლევის მიგნებები, რომელმაც გამოკვეთა ჩვენი ქვეყნის დატვირთვა მსოფლიო რუკაზე. გაეროს მდგრადი განვითარების მიზნების ანალიზისას მნიშვნელოვანია, ყურადღება გავამახვილოთ შემდეგზე: 2015 წელს გაეროს გენერალურმა ასამბლეამ

მიიღო მდგრადი განვითარების 17 მიზანი და 169 ამოცანა ეკონომიკურ, სოციალურ და გარემოსდაცვით საკითხებთან დაკავშირებით. საქართველომ მოცემულ მიზნებს მხარდაჭერა გამოუცხადა და დღეის მონაცემებით აქტიურად მიმდინარეობს სამუშაო პროცესები 2030 წლამდე გაწერილი გეგმის თანახმად. ამ ნაშრომის ფარგლებში არსებითია ყურადღების გამახვილება კონკრეტულად მე-7 მიზანზე, რომელიც უზრუნველყოფს *ხელმისაწვდომ და სუფთა ენერჯიას (1), ენერგოეფექტურობის გაუმჯობესებასა (2) და საქართველოს ეკონომიკურ-სოციალური გარემოს განვითარებას (3)*. მოგეხსენებათ, მოსახლეობის ზრდასთან ერთად მისი არსებობისათვის მნიშვნელოვანი წიაღისეული რესურსების, როგორებიცაა, მაგალითად, ქვანახშირი, ნავთობი და სხვა, რაოდენობა დროთა განმავლობაში იწურება და საბოლოოდ, გარკვეული დროის შემდეგ, ფატალურ შედეგებს გამოიწვევს კაცობრიობისათვის. სწორედ ამიტომ, ეს კიდევ ერთი მიზეზია, რატომაც არის საჭირო ალტერნატიული რესურსების ძიება და განვითარების პროცესების შესწავლა, რომ დროთა განმავლობაში ენერჯიის განახლებადი წყაროების სწორი ათვისება შევძლოთ და ამით გავაუმჯობესოთ ცხოვრების დონე და ეკონომიკურ-სოციალური სარგებელი. ყოველივე ეს საშუალებას მოგვცემს, დავაკმაყოფილოთ გაზრდილი მოთხოვნა მინიმალური დანახარჯებით. თუ გავითვალისწინებთ იმ ფაქტს, რომ განახლებადი ენერჯიები ამოუწურავ რესურსებად ითვლება, რადგან აქ იგულისხმება წყლის, მზის, ქარის, ტალღების ენერჯიები და სხვა ბუნებრივი რესურსები, 2030 წლისათვის შეგვიძლია არცკი ვივარაუდოთ მისი ამოწურვის ალბათობა, თუმცა, საინტერესოა, გრძელვადიან პერსპექტივაში რამდენად შესაძლებელია მოცემული რესურსების ხელმისაწვდომობა მომავალი თაობებისათვის და რამდენად ობიექტურად ვაფასებთ მოცემულ ფაქტს, რადგან კლიმატური ცვლილებები სრულიად მოსალოდნელია. ამ კუთხით მსჯელობისას უნდა გავითვალისწინოთ, რამდენად მიზანშეწონილია ხელოვნურად, უხეშად ჩავერიოთ სამყაროში არსებულ ბუნებრივად წარმოქმნილ ეკო-გარემოში და, ასევე, აქვს თუ არა ამას განსაზღვრული ვადა, როდემდე მოგვეცემა ამის შესაძლებლობა, საინტერესო იქნება ისტორიული გამოცდილებების გათვალისწინებაც. საკითხის სიღრმისეულად შესწავლის მიზნით განხილულია სხვადასხვა სამეცნიერო ნაშრომი და კვლევა, როგორიცაა, მაგალითად, დ. კბილაძის „ეკონომიკური ზრდისა და სოციალური მდგომარეობის შეფასების სტატისტიკური

ასპექტები“ (კბილამე, 2012), რომელიც კვლევის ისეთი მეთოდებისა და ხერხების მიგნების შესაძლებლობას იძლევა, რომლებიც სწორი შედეგების განსაზღვრისა და სასურველი მიზნების განხორციელების საშუალებას უზრუნველყოფს. იქიდან გამომდინარე, რომ დ. კბილამის ნაშრომი დაფუძნებულია ჯ. სტიგლიცის მოხსენებაზე „ეკონომიკური შედეგებისა და სოციალური პროგრესის შეფასება“, საჭირო გახდა მოცემული მოხსენების გაანალიზება და შეფასება, რათა შესაძლებელი იყოს გრძელვადიანი პერსპექტივით არსებული რეალობის დანახვა. მათ შორის მოპოვებულია სტატისტიკური ინფორმაცია, ცხრილები და მონაცემები, საქართველოს მთავრობის მდგრადი განვითარების გეგმები, შესაბამისად, მნიშვნელოვანია მათი წარმოდგენა და განხილვა უფრო დეტალურად. გაეროს მდგრადი განვითარების მიზნების მიღწევა 2030 წლამდეა გაწერილი. მომავალი კეთილდღეობისათვის აუცილებელია განახლებადი ენერჯების რესურსების სრულად გამოყენება და აქტიური მუშაობის დაწყება საქართველოს ეკონომიკის გადასარჩენად ჩვენი მომავალი თაობების ჯანსაღი, გაუმჯობესებული ცხოვრების დონის შესაქმნელად. გადამწყვეტია, ვუპასუხოთ ერთ-ერთ მნიშვნელოვან კითხვას მომავალი განვითარების უკეთ დასანახად - **რამდენად ამოწურვადია რესურსები და დარჩებათ თუ არა მომავალ თაობებს ბუნებრივი რესურსი საარსებოდ?** გამომდინარე იქიდან, რომ არსებობს ამოწურვადი და ამოუწურავი რესურსების ტერმინები და დებულებები, არსებობს საფუძვლიანი შეკითხვა, რამდენად მასშტაბურ და არასასურველ გავლენას მოვახდენთ გარემოზე მოცემული პრობლემის თვალსაზრისით, ან რამდენად შევქმნით საფუძვლიან განათლების სისტემას, რომ მათ გავუღვივოთ ამ საქმის გაგრძელების, განვითარებისა და მუდმივი განახლების სურვილი.

გაეროს ყველა წევრი ქვეყანა თანხმდება უკეთეს და უფრო მდგრად მომავალზე, რაც არსებულ თანამედროვე გლობალურ გამოწვევებს ეხება და, იქიდან გამომდინარე, რომ გლობალიზაციის მაღალმა ტემპებმა დღის წესრიგში დააყენა ქვეყნების სოციალურ-ეკონომიკურ-ეკოლოგიური განვითარების, მრავალმხრივი პროცესის ინფორმაციული უზრუნველყოფის ამოცანა (ლობჯანიძე 2017, გვ. 295-301

[https://www.tsu.ge/data/file\\_db/economist\\_faculty/global.pdf](https://www.tsu.ge/data/file_db/economist_faculty/global.pdf)

(წვდომის თარიღი 2021 წლის 31 მარტი). ბრძოლა სიღარიბის, უთანასწორობის, კეთილდღეობის, მშვიდობისა და სამართლიანობისათვის, ასევე კლიმატური და



ეკოლოგიური გამოწვევების დაძლევა საქართველოსა და მსოფლიოს საერთო მიზანი გახდა, რათა საიმედო და თანამედროვე ენერგომომსახურება უფრო მეტად იყოს ხელმისაწვდომი მოსახლეობისათვის და შევძლოთ მეტი განახლებადი ენერჯის მოხმარება.

განახლებადი ენერჯების განვითარებისათვის გამოწვევად რჩება ელექტროენერჯის წარმოება განახლებადი ენერჯის წყაროებიდან, ბიოსაწვავის მოხმარება, სითბოსა და ენერჯის კომბინირებული წარმოება და სხვა, რასაც, ამავდროულად, სჭირდება ადამიანური კაპიტალი, ხოლო ადამიანური კაპიტალი მხოლოდ განათლების შედეგად გაიზრდება და ამ კუთხით ადამიანთა სწავლებას ხელი უნდა შეეწყოს, რათა მივიღოთ უფრო მაღალი სარგებელი და გავზარდოთ პროდუქტიულობა მიღებულ შედეგებთან ერთად.

გაეროს მიერ შემოთავაზებული მიზნების მიხედვით, 2030 წლისთვის ენერჯია გახდება უფრო მდგრადი და ხელმისაწვდომი (<https://www.cdp.net/en/policy-and-public-affairs/sustainable-development-goals#dc70d1d48ebc00fedcc7cbe9a05bb6a9> <https://sdgs.un.org/goals/goal7>) (წვდომის თარიღი 2021 წლის 30 მარტი).

7.1 2030 წლისათვის უზრუნველვყოთ ხელმისაწვდომი, საიმედო და თანამედროვე ენერგოსერვისების უნივერსალური ხელმისაწვდომობა;

7.2 2030 წლისათვის მნიშვნელოვნად გაიზარდოს განახლებადი ენერჯის წილი მსოფლიო ენერჯეტიკულ მიქსში;

7.3 2030 წლისათვის გაორმაგდეს ენერგოეფექტურობის გაუმჯობესების გლობალური მაჩვენებელი;

7.4 A 2030 წლისათვის საერთაშორისო თანამშრომლობის გაღრმავება, რათა ხელი შეუწყოს სუფთა ენერჯის კვლევასა და ტექნოლოგიას, მათ შორის განახლებადი ენერჯის, ენერჯის ეფექტურობისა და მოწინავე და სუფთა წიაღისეული საწვავის ტექნოლოგიას და ხელი შეუწყოს ინვესტიციებს ენერჯეტიკულ ინფრასტრუქტურასა და სუფთა ენერჯის ტექნოლოგიაში;

7.4 B 2030 წლისთვის განვითარებადი ქვეყნების ინფრასტრუქტურის გაფართოება და თანამედროვე განახლებადი ენერჯის სერვისების განახლება, მათი შესაბამისი პროგრამების თანახმად.

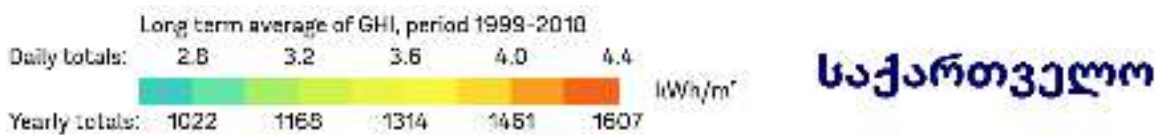
ერთია მიზნები, მეორეა პოტენციალი და მესამეა ხელთ არსებული პოტენციალის სწორი მენეჯმენტი და თანმიმდევრულობა დასახულ მიზანთა მისაღწევად.

არსებობს კონკრეტული მიზნები, ხოლო თუ რა პოტენციალი გვაქვს მათ მისაღწევად, ამას ამ ნაშრომის ფარგლებში ჩატარებულმა არაერთმა კვლევამ გასცა პასუხი.

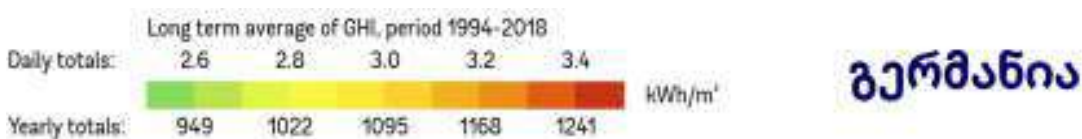
**პოტენციალი:** საქართველოში განახლებადი ენერჯის ბუნებრივ სიმდიდრებს შორის პირველ ადგილზე წყალი და წყალთან დაკავშირებული რესურსები დგას (ტექნიკური პოტენციალი 81 მლრდ. კვტ.სთ./წელიწადში). გარდა ამისა, ქვეყანას აქვს ქარის, მზისა და გეოთერმული ენერჯის პოტენციალი.

მნიშვნელოვანია გერმანიის მაგალითი, რომელმაც 1992 წლიდან აქტიურად დაიწყო განახლებად ენერჯიაში ინვესტიციის განხორციელება, შესაბამისად, ქვეყანა დღეს ევროპაში განახლებადი რესურსებიდან ენერჯის ერთ-ერთი ყველაზე დიდი მწარმოებელია.

სქემა N5. მზის ჰორიზონტული რადიაცია საქართველოში



სქემა N6. მზის ჰორიზონტული რადიაცია გერმანიაში



აღსანიშნავია, რომ საქართველოში მზის რადიაციული გამოსხივების პოტენციალი აღემატება გერმანიის, რომელიც ერთ-ერთი პირველია განახლებად ენერჯიებში გატარებული რეფორმების შედეგად მიღწეული წარმატებებით, მათ შორის მზის პოტენციალის გამოყენებით, პოტენციალს. საქართველოს ტერიტორიაზე მზის წლიური ჯამური რადიაცია, რეგიონების მიხედვით, მერყეობს 1314-1607 კვტ.სთ/მ2 დიაპაზონში, ხოლო გერმანიისა - 1100-1200 კვტ.სთ/მ2 დიაპაზონში.

მთელი ამ პროცესის შესწავლისას მნიშვნელოვანია პასუხები შემდეგ კითხვებზე:

- რატომ?

საქართველოს ტერიტორიულ ერთეულებში ელექტროენერჯის ხელმისაწვდომობა დამაკმაყოფილებელია?

საქართველოს ენერგომომარაგების სტრუქტურაში რამდენად ლოგიკურია მზის ენერჯის ინტეგრირება: არის თუ არა მზის ენერჯის უტილიზაცია მიმზიდველი?

- როგორ?

უტილიზაციის რამდენიმე გზა არსებობს:

ამრეკლავი სისტემა;

ფოტოელემენტების გამოყენებით.

- სად?

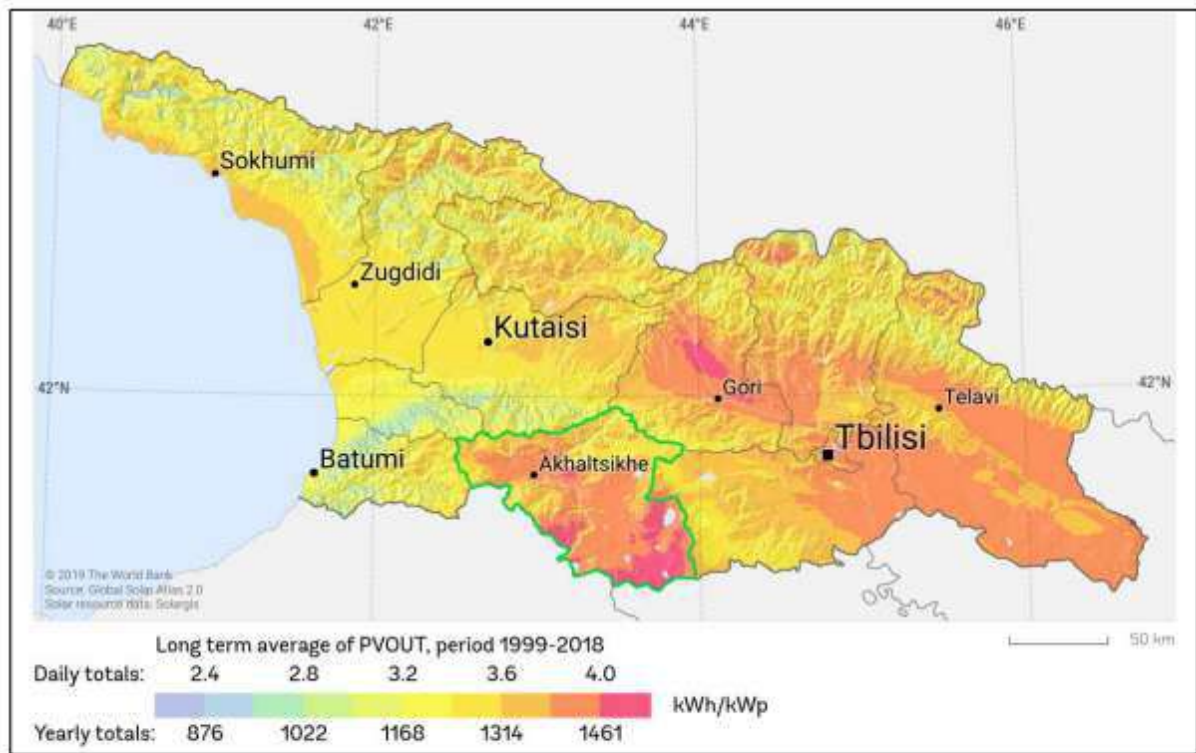
ახლად მშენებარე ან სახურავის რეაბილიტაციის პროცესი;

ადგილები, სადაც ელექტროენერჯის ხაზები არ არსებობს (მაღალმთიანი და მიუდგომელ დასახლებულ ადგილებში) და სადაც მზის გამოსხივების დონე დიდია, ანუ ენერჯის უტილიზაციის დონე ყველაზე მაღალია.

მეტი თვალსაჩინოებისათვის წარმოდგენილი საქართველოს რუკის (იხ. სქემა N7) თანახმად, საქართველოს ტერიტორიაზე ხელსაყრელი და ეკონომიკურად გამართლებულია მზის ენერჯის გამოყენება; ქვეყნის გეოგრაფიული მდებარეობიდან გამომდინარე, მზის გამოსხივება მაღალია. უმეტეს ტერიტორიაზე წელიწადში 250-280 მზიანი დღე, ანუ დაახლოებით 6000-6780 მზიანი საათია.

## საქართველოს ტერიტორია მზის რადიაციის დონის მიხედვით

სქემა N7



Source: Solar Resource Map of Photovoltaic Power Potential in Georgia obtained from the "Global Solar Atlas 2.0, the free, web-based application is developed and operated by the company Solargis s.r.o. on behalf of the World Bank Group, utilising Solargis data, with funding provided by the Energy Sector Management Assistance Program (ESMAP) [69]

*ჩატარებულ თვისებრივ კვლევათა შედეგად დადგინდა, რომ ქვეყანას სრული მზაობა აქვს, მთლიანად უზრუნველყოს განახლებადი ენერჯების გამოყენება ეკონომიკური სიკეთის მისაღწევად. არსებობს ტექნიკური მზადყოფნა, ინტელექტუალური რესურსი და ბიზნესსაზოგადოების ინტერესი. მთავარია სწორი მენეჯმენტი.*

ტექნიკური მხარე განვითარების ერთი ნაწილია განახლებადი ენერჯით სარგებლობის შესაძლებლობისა. ასევე, მნიშვნელოვანია ფინანსური ნაწილის გაანალიზებაც, რისთვისაც გამოყენებულია კორელაციურ-რეგრესიული ანალიზი მეთოდი.

უფრო კონკრეტულად, კორელაციურ-რეგრესიული ანალიზი გულისხმობს ორი ან მეტი ცვლადის ერთმანეთთან დამოკიდებულების განსაზღვრას. კორელაციის საშუალებით შესაძლებელია დადგინდეს, თუ რა სიმძლიერის კავშირი შეიძლება არსებობდეს კონკრეტულ ცვლადებს შორის და ერთ-ერთი ცვლადის ცვლილება რამდენად იმოქმედებს მეორე ცვლადის ცვლილებაზე.

კვლევისათვის აუცილებელია განისაზღვროს დამოუკიდებელი და დამოკიდებული ცვლადები.

დამოუკიდებელ ცვლადებად შეირჩა:

- მზის ნათების ხანგრძლივობა (2019-2020 წლების განმავლობაში დღეების მიხედვით);
- მზის სადგურში ჩადებული ინვესტიცია (მეტი სიმძლავრე > მეტი ინვესტიცია).

დამოკიდებულ ცვლადებად შეირჩა:

- მზის სადგურის მიერ გამომუშავებული ენერჯია (2019-2020 წლების განმავლობაში დღეების მიხედვით);
- გამომუშავებული ენერჯია ფულად მაჩვენებელში.

კვლევაში გამოყენებულია საქართველოში მზის ენერჯეტიკის დარგში მოქმედი ერთ-ერთი კომპანიის მიერ მოწოდებული ინფორმაცია 2019-2020 წლებში 3 კვტ-იანი მზის სადგურის მიერ გამომუშავებული ენერჯიისა და მზის ნათების ხანგრძლივობის შესახებ. ასევე, მოძიებულია ინფორმაცია სხვადასხვა სიმძლავრის მქონე მზის სადგურის ასაშენებლად/დასაყენებლად საჭირო საწყისი ინვესტიციის ოდენობაზე.

კვლევის მიზნებისათვის ყველა ფულადი მონაცემი გამოსახულია ლარებში. გამოთვლებისათვის გამოყენებულია ლარის გაცვლითი კურსი დოლართან მიმართებით 3,3.

მონაცემთა ბაზა დამუშავებულია შემდეგი გზით:

პირველადი ინფორმაცია დამუშავდა 3 კვტ-იანი მზის სადგურის ელექტრონული ანგარიშიდან 2019-2020 წლების ჭრილში, რაც ითვალისწინებდა ყოველდღიურად გამომუშავებული ენერჯიისა და მზის ნათების ხანგრძლივობის ამოკრება/შეკრებას,

მასზე დაყრდნობით გამომუშავებული ენერჯის თვითური და წლიური რაოდენობების დადგენას.

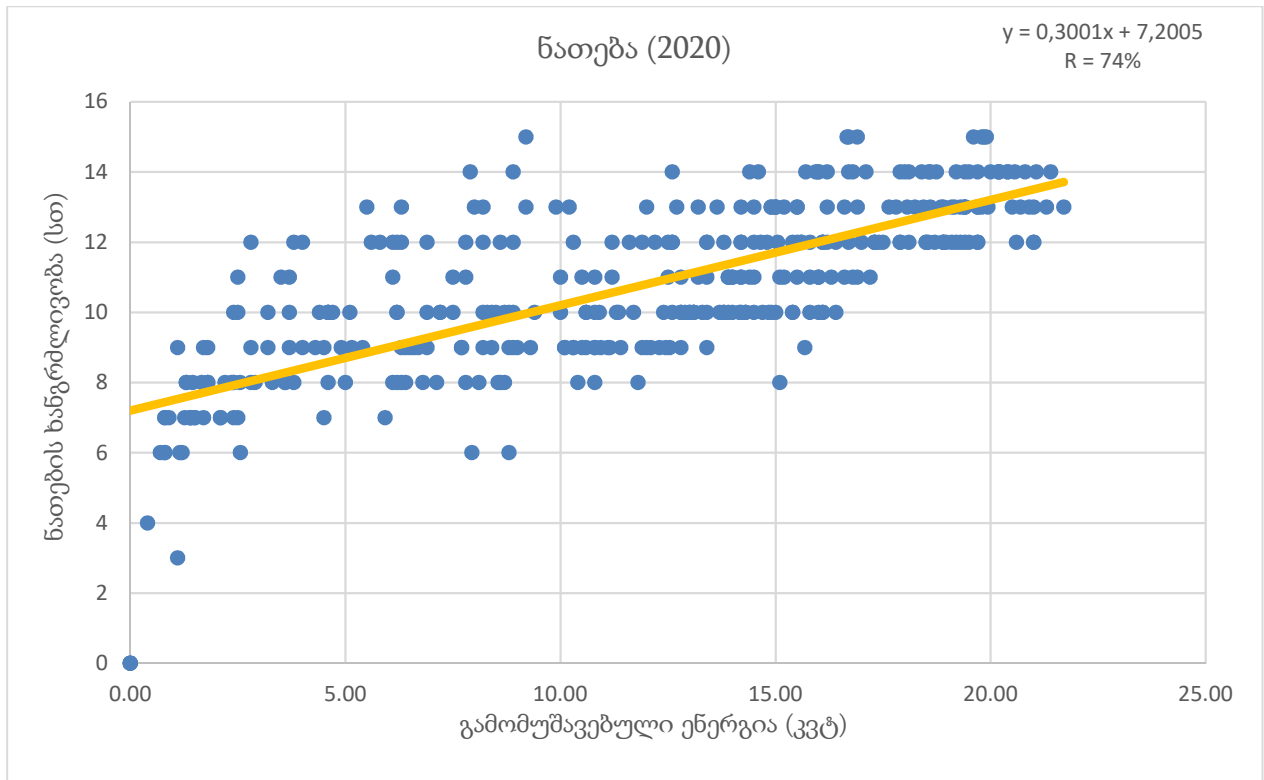
**3 კვტ-იანი მზის სადგურის ელექტრონული ექსპანტიის ანალიზი:** გამომდინარე იქიდან, რომ სადგური დამონტაჟდა 2018 წლის ბოლოს, კვლევაში გამოყენებულია 2019-2020 წლების სრული მონაცემები. თავდაპირველად შეიქმნა მონაცემთა ბაზა, რომელშიც დეტალურადაა ასახული სადგურის მიერ ყოველდღიურად გამომუშავებული ენერჯია (კვტ/სთ-ში) და მზის ნათების დღიური ხანგრძლივობა (სთ). შემდეგ ყოველდღიური მონაცემები დაჯამდა თვის ჭრილში, რათა დადგენილიყო თითოეულ თვეს დაახლოებით რა დონის ელექტროენერჯის გამომუშავების პოტენციალი ჰქონდა სადგურს. საბოლოოდ კი თვითური მონაცემები გასაშუალოვდა, რის შედეგადაც მიღებულ იქნა შემდეგი ინფორმაცია: დღეში მზის ნათების საშუალო ხანგრძლივობაა 10-11 სთ (ზამთარში ნაკლები, ზაფხულში მეტი), ხოლო თითოეულ საათში გამომუშავებული საშუალო ენერჯია 1-1,1 კვტ-ს უტოლდება.

ძლიერი დადებითი კორელაციური დამოკიდებულებაა 2020 წლის მზის ნათების ხანგრძლივობასა და გამომუშავებულ ენერჯიას შორის - 74% (R) რაც გულისხმობს, რომ მზის ნათების ცვლილებას თან სდევს გამომუშავებული ენერჯის ცვლილება. ეს მოცემულობა ლოგიკურია, რადგან პანელები ენერჯიას სწორედ მზის დახმარებით გამოიმუშავებენ. ამ ინფორმაციაზე დაყრდნობით, გამოიკვეთა მოცემულ ცვლადებს შორის წრფივი დამოკიდებულება, რომელიც გამოსახულია შემდეგი განტოლებით -  $y = 0,3001x + 7,2005$ , სადაც  $x$  არის მზის ნათების ხანგრძლივობა, ხოლო  $y$  - გამომუშავებული ენერჯია (იხ. გრაფიკი N4).

## ნათების ხანგრძლივობა გამომუშავებულ ენერგიასთან

კორელაციაში 2020 წ.

გრაფიკი N4



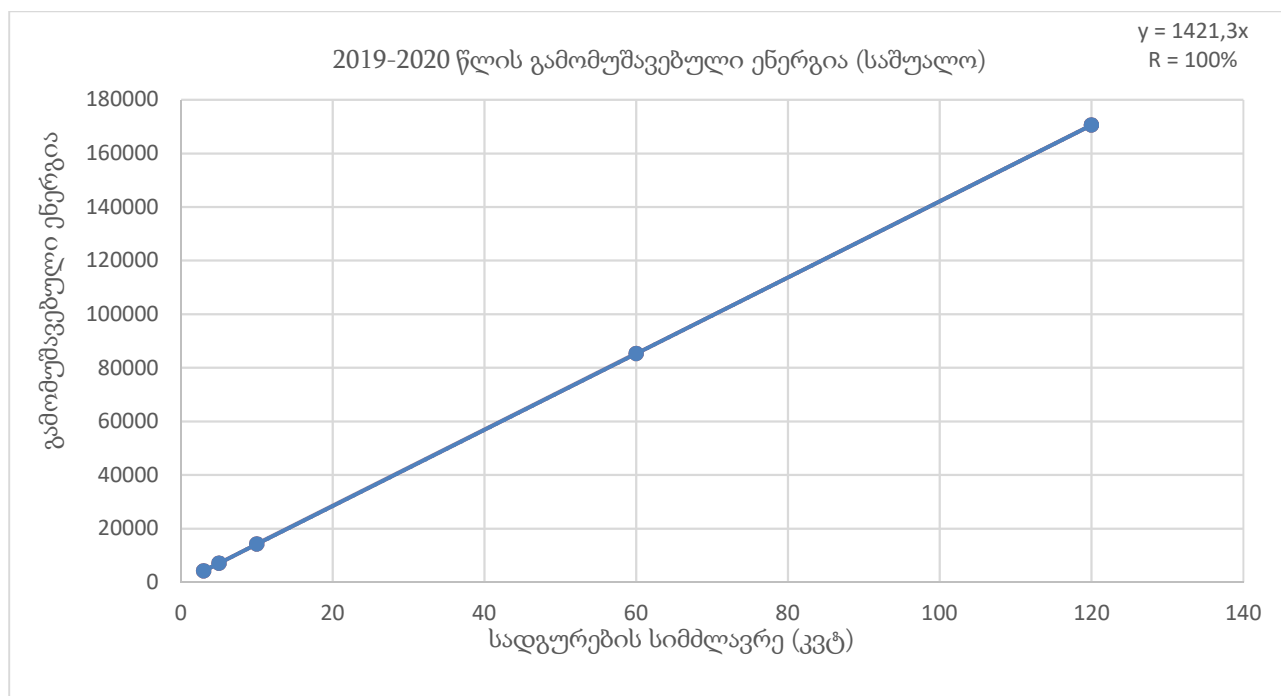
საქართველოს ბაზარზე ძირითადად წარმოდგენილია 3, 5, 10, 60 და 120 კვტ-იანი სიმძლავრის მქონე მზის სადგურები. გამომდინარე იქიდან, რომ ინფორმაციის წყარო არის ერთ-ერთი 3 კვტ-იანი სადგურის მონაცემები, მასზე დაყრდნობით გამოთვლილია სხვა სიმძლავრის მქონე ელექტროენერჯის სადგურების მიერ შესაძლო გამომუშავებული ენერჯის რაოდენობა ( $3 \text{ კვტ-იანი სადგურის მიერ გამომუშავებული ენერჯია} / 3 * \text{გამოსათვლელი სადგურის სიმძლავრე}$ ).

N5 გრაფიკზე კარგად ჩანს, რომ გამომუშავებული ენერჯის რაოდენობა მნიშვნელოვნად იზრდება სადგურების სიმძლავრის ზრდასთან ერთად და მათ შორის აბსოლუტური (დადებითი) კორელაცია არსებობს.

## გამომუშავებული ენერგია სადგურების სიმძლავრესთან

კორელაციაში 2019-2020წწ.

გრაფიკი N5

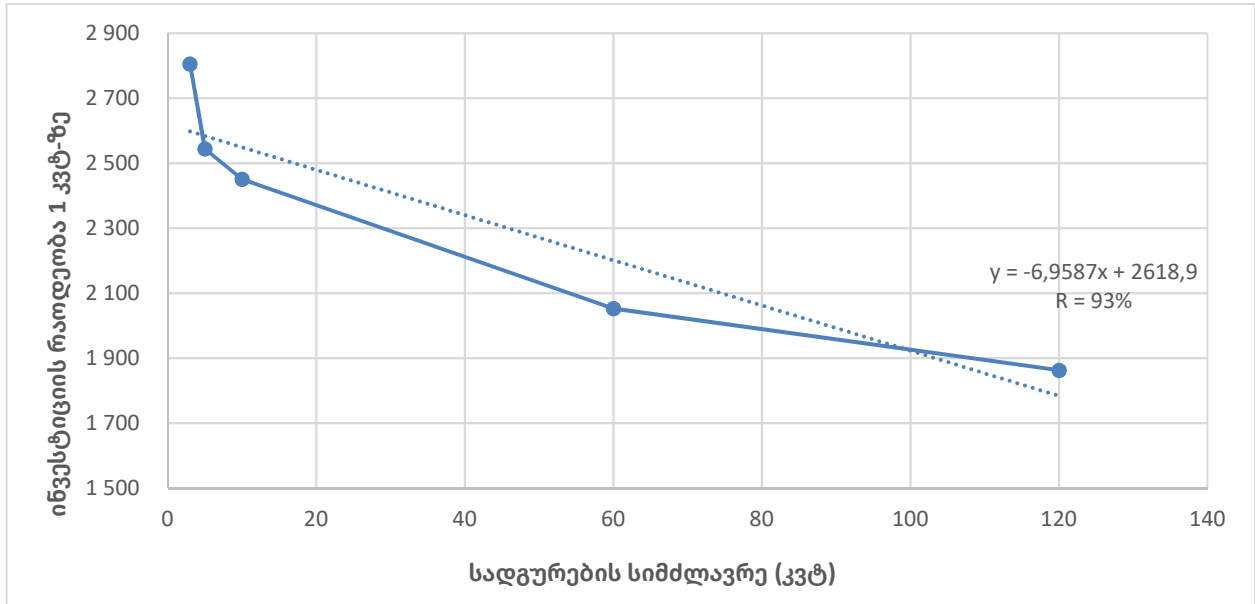


გადამწყვეტია, დავთვალოთ გამომუშავებული ენერგია სადგურების კვტ-ების მიხედვით: 3, 5, 10, 60 და 120 კვტ-იანი სიმძლავრის მქონე მზის სადგურების დამონტაჟებისთვის საჭირო ინვესტიციები განსხვავდება. მნიშვნელოვანია, რომ რაც უფრო დიდი სიმძლავრის სადგური მონტაჟდება, მით უფრო იაფდება 1 კვტ ენერგიის გამომუშავების ხარჯი, რაც კარგად ჩანს ქვემოთ მოცემულ გრაფიკზე. კორელაცია სადგურის სიმძლავრესა და 1 კვტ გამომუშავებულ ენერგიას შორის არის 93%, რაც მათ შორის დამოკიდებულების მაღალ ხარისხს გულისხმობს (იხ. გრაფიკი N6).



## ინვესტიციის ღირებულება 1 კვტ-ზე სადგურების სიმძლავრეების მიხედვით

გრაფიკი N6



ინვესტირებული თანხის ამოღების პროგნოზირებისათვის გამოიმუშავებული ენერჯის ფულადი მნიშვნელობა: კვლევის საერთო შედეგის მისაღწევად საჭირო გახდა ყველა ცვლადი ერთ საზომ ერთეულში (ფულში) ყოფილიყო გამოსახული. სწორედ ამიტომ, გამოიმუშავებული ენერჯია გადამრავლდა საქართველოში ამჟამად მოქმედ ელექტროენერჯის ტარიფებზე გამოიმუშავებული ენერჯის (კვტ) შესაბამისად (მაგალითად: 377 კვტ \* 0,265 ლარი = 100 ლარი).

ქვემოთ წარმოდგენილია საქართველოში 2021 წლის ოფიციალური სამომხმარებლო ტარიფები მოხმარებული ენერჯის მიხედვით (თელასი, დღგ-ს ჩათვლით):

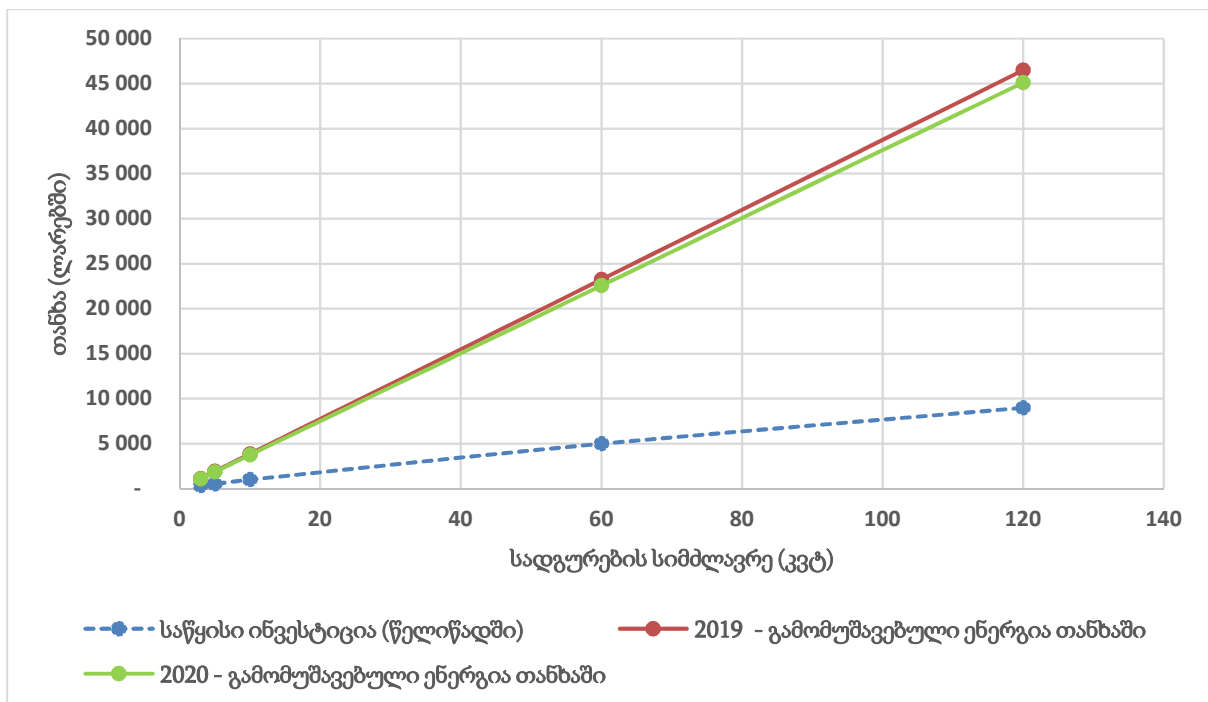
- < 101 კვტ - 0,18041 ლარი
- 101 -301 კვტ – 0,22053 ლარი
- 301 კვტ < - 0,26537 ლარი

მას შემდეგ, რაც გამოიმუშავებული ენერჯია გადავიყვანეთ ფულში, შესაძლებელი გახდა მისი შედარება თითოეული სიმძლავრის სადგურის ასაშენებლად საჭირო

ინვესტიციასთან და იმის დადგენა, თუ რამდენად აღემატება გამომუშავებული ენერჯის ფულადი მნიშვნელობა საინვესტიციო ხარჯებს. (იხ. გრაფიკი N7).

**საწყისი ინვესტიციისა და გამომუშავებული ენერჯის ცვლილება სადგურების სიმძლავრის მიხედვით**

გრაფიკი N7



2019 წელს გამომუშავებული ენერჯის ფულად მნიშვნელობასა და სადგურის სიმძლავრეს შორის წრფივი დამოკიდებულება:  $y = 387,5x - 15,017$   $R=1$

2020 წელს გამომუშავებული ენერჯის ფულად მნიშვნელობასა და სადგურის სიმძლავრეს შორის წრფივი დამოკიდებულება:  $y = 376,18x - 17,007$   $R=1$

სადგურის სხვადასხვა სიმძლავრესა და მათზე გაწეულ ინვესტიციას შორის წრფივი დამოკიდებულება:  $y=74,171x+235,42$   $R=0,99$ .

მზის სადგური საშუალოდ 25 წლის განმავლობაში წარმოქმნის ელექტროენერგიას, ანუ 25 წლით განისაზღვრება მზის მიკროელექტროსადგურის ექსპლუატაციის ვადა. სწორედ ამიტომ თითოეული სიმძლავრის სადგურისთვის საჭირო ინვესტიცია, წლიური დანახარჯის გამოსათვლელად, გაყოფილია 25-ზე. გრაფიკზე N7 ნათლად ჩანს, რომ სხვადასხვა სიმძლავრის სადგურის მიერ გამომუშავებული ენერგიის ღირებულება მასში ჩადებულ წლიურ ინვესტიციაზე გაცილებით მეტია.

მაგალითისათვის, თუ 2020 წლის განმავლობაში კონკრეტული სუბიექტი მოიხმარდა იმ რაოდენობის ენერგიას, რამდენიც გამოიმუშავა 60 კვტ სიმძლავრის მქონე სადგურმა და ამ ელექტროენერგიას შეისყიდდა ქსელიდან (სს „თელასი“ და სს „ენერგო-პრო ჯორჯია“), სუბიექტის დანახარჯი იქნებოდა 22 560 ლარი.

60 კვტ-იანი მზის სადგურის ქონის შემთხვევაში კი სუბიექტის ხარჯი 2020 წელს იქნებოდა 4 992 ლარი, რაც დაახლოებით 4,5-ჯერ ნაკლებია იმ თანხაზე, რისი გადახდაც სუბიექტს, ჩვეულებრივ, სტანდარტული გზით ელექტროენერგიის შეძენისას მოუწევდა.

**განახლებად ენერჯიებში ინვესტიციების ენერგოსექტორზე ზრდის ეფექტის განსაზღვრის მიზნით,** კვლევის ფარგლებში გამოთვლილია, რა რაოდენობის ელექტროენერგია გამომუშავდება მზის სადგურით და, შესაბამისად, რა რაოდენობის ენერგია ჩაეხსნება ქსელს იმ შემთხვევაში, თუ მზის ენერგეტიკის სფეროში 100 000 000 ლარის ინვესტირება განხორციელდება. თანხა ხუთივე სიმძლავრის სადგურისათვის თანაბარი პროცენტული წილითაა გადანაწილებული (20-20%) და გამოთვლილია თითოეული სიმძლავრის რა რაოდენობის სადგურის აშენება იქნებოდა შესაძლებელი მოცემული ფულადი სახსრებით. საბოლოო შედეგის მისაღებად სადგურების რაოდენობა გადამრავლდა თითოეული სადგურის მიერ შესაძლო გამომუშავებულ ენერჯიაზე და მათი შეკრებით დადგინდა ჯამურად გამომუშავებული ენერჯიის ოდენობა - 61 306 მგვტ (იხ. ცხრილი N9).

**სხვადასხვა დატვირთვის სადგურების მიერ გამომუშავებული ელექტროენერგია  
წლის ჭრილში**

*ცხრილი N9*

სადგურების სიძლავრე (კვტ)	სადგურების რაოდენობა	ერთი სადგურის მიერ გამომუშავებული ენერგია (კვტ)	წელიწადში გამომუშავებული ენერგია (მგვტ)
<b>3</b>	2 228	4 315	9 612
<b>5</b>	1 535	7 191	11 040
<b>10</b>	797	14 383	11 461
<b>60</b>	160	86 297	13 828
<b>120</b>	89	172 593	15 365
		<b>სულ:</b>	<b>61 306</b>

საქსტატის მონაცემების მიხედვით, ელექტროენერგიის ჯამური შიდა მიწოდება 2019 წელს იყო დაახლოებით 12 700 გვტ. როგორც *ცხრილში N9* ჩანს, სადგურების მიერ ჯამურად გამომუშავებული ენერგია კი 61, 306 გვტ-ს შეადგენს, რაც 2019 წელს მიწოდებული ენერგიის 0,5%-ია. საბოლოოდ, თუ ნავარაუდები (100 მილიონი ლარი) ოდენობის ინვესტიცია განხორციელდება, ეს საშუალოდ წლიურად 0,5%-ით შეამცირებს ქსელის დატვირთვას, რაც გარკვეული შვება იქნება გადამცემი და გამანაწილებელი ქსელური კომპანიისათვის და, რაც კიდევ უფრო მნიშვნელოვანია, ელექტროენერგიაზე დადგენილი ტარიფისათვის.

იმ მზის პანელების უმრავლესობა, რომლებიც დღესდღეობით ფუნქციონირებს ქვეყანაში, უახლოეს წარსულშია დამონტაჟებული, შესაბამისად, არ გვაქვს ინფორმაცია, რამდენად საჭიროებს დამატებით ხარჯებს მათი ეფექტიანი მუშაობის შენარჩუნება გრძელვადიან პერიოდში.

მთელ მსოფლიოში არის ქვეყნები, რომლებიც მრავალი წელია, აქტიურად იყენებენ მზის ენერჯიას ელექტროენერჯის გამოსამუშავებლად, თუმცა მათი კლიმატური თუ სხვა ფაქტორები საქართველოსგან განსხვავებულია. სწორედ ამიტომ, დაშვება, რომ, მაგალითად, გერმანიასა და საქართველოში არსებული მზის პანელების ტექნიკურად შენახვის ხარჯი (maintenance cost) ერთნაირი იქნება, არასწორია. გერმანიაში სამოვრების სიმრავლის გამო გამოიყოფა დიდი რაოდენობით მეთანი, რომელიც კონდენსირდება და ეწებება მზის პანელებს, რის გამოც პანელები შედარებით ხშირ გაწმენდას საჭიროებს. საქართველოში მსგავსი პრობლემა არ გვაქვს.

მნიშვნელოვანია აღნიშნოს, რომ ტექნიკური და ფინანსური მხარე ერთი ასპექტია, თუმცა სამართლებრივი შეფასების, კვლევისა და ანალიზის გარეშე ვერც ერთი დარგი ვერ ვითარდება. შესაბამისად, კვლევამ - *განახლებადი ენერჯია - საქართველოში სექტორის მარეგულირებელი ახალი სამართლებრივი ჩარჩოს ძირითადი ასპექტები* (Melikidze and Gvelebiani 2020, 160-164) აჩვენა, რომ საქართველოში, ენერგოდამოუკიდებლობის ზრდისა და კონკურენტული გარემოს შექმნის მიზნით განხორციელებული საკანონმდებლო ცვლილებების შედეგად, ენერგეტიკის სექტორი უფრო კონკურენტუნარიანი გახდა და ზრდაზე ორიენტირებული მიდგომის ფაზაში გადავიდა, რასაც „ბაზრის კონცეფციის“ დოკუმენტის მიღება და ელექტროენერჯის ბირჟის ამუშავებისკენ გადადგმული კონკრეტული ნაბიჯები მოჰყვა. ასოცირების ხელშეკრულების გაფორმებით აღებული ვალდებულებებისა და ზოგადი ეკონომიკური გამოწვევების კუთხით, საქართველომ განახლებადი ენერჯიის სექტორის ევროკავშირის სტანდარტების შესაბამისად გარდაქმნის პროცესი დაიწყო, რამაც სექტორი ახალი გამოწვევების წინაშე დააყენა.

კვლევის ფარგლებში შესწავლილია განახლებადი ენერჯიის სფეროში ევროკავშირში მოქმედი შესაბამისი საკანონმდებლო აქტები და საქართველოში არსებული ახალი რეგულაციური ჩარჩო. შედეგად გამოიკვეთა, რომ „განახლებადი წყაროებიდან ენერჯიის წარმოებისა და გამოყენების წახალისების შესახებ კანონი“ (<https://matsne.gov.ge/ka/document/view/4737753?publication=1>) (წვდომის თარიღი 2021 წლის 30 მარტი) 2009/28/EC დირექტივის სტრუქტურასა და შინაარსზეა აგებული. შესაბამისად, სექტორის მთავარი საკანონმდებლო აქტი წარმოადგენს უფრო დეკლარაციულ, ვიდრე მარეგულირებელ დოკუმენტს, რაც დამახასიათებელია

ევროკავშირის მიერ მიღებული დირექტივებისათვის, თუმცა ნაკლებად აკმაყოფილებს მთავარი რეგულაციური ჩარჩოსათვის მოსალოდნელ სტანდარტებს. ამ ყოველივეს გათვალისწინებით, შეგვიძლია დავასკვნათ, რომ „განახლებადი წყაროებიდან ენერჯის წარმოებისა და გამოყენების წახალისების შესახებ“ კანონის (<https://matsne.gov.ge/ka/document/view/4737753?publication=1>) (წვდომის თარიღი 2021 წლის 30 მარტი) მიღება არ არის საკმარისი რეფორმის მიზნების მისაღწევად სათანადო სამართლებრივი ბაზის შესაქმნელად იქამდე, სანამ სრულად არ ამოქმედდება კანონით განსაზღვრული დამატებითი რეგულაციური დოკუმენტები.

რეფორმის მახასიათებლების ანალიზის დროს ყურადღება გამახვილდა ორ მნიშვნელოვან სიახლეზე, რომლებიც ნაკლებად გვხვდება სხვა სექტორების მარეგულირებელ კანონმდებლობაში: სავალდებულო სამიზნე მაჩვენებელსა და მხარდაჭერის სქემებზე. 2009/28/EC დირექტივით, 2020 წლისთვის, სამიზნე მაჩვენებლების სავალდებულოდ განსაზღვრის შემდეგ, ევროკავშირმა მიიღო გადაწყვეტილება, რომ 2030 წლის მიზნების მისაღწევად მსგავსი მიდგომა არ იყო მიზანშეწონილი. შესაბამისად, წევრ სახელმწიფოებს ამ მხრივ მეტი თავისუფლება მიენიჭათ. ამ ფონზე საქართველოს მიერ 2030 წლისთვის სავალდებულო მაჩვენებლის კანონით განსაზღვრა, ვფიქრობ, ოდნავ ნაადრევია, თუმცა ანგარიშგასაწევია ის გარემოებაც, რომ, თუ არ იქნება საკანონმდებლო მოთხოვნა, განვითარება შეფერხდება.

ევროკავშირის წევრი ქვეყნების გამოცდილების გაზიარება საკითხის უფრო ღრმად შესწავლისთვის საინტერესო ორიენტირი გახდა. ევროკავშირის მიერ ჩატარებული კვლევების საფუძველზე აღმოჩნდა, რომ სავალდებულო სამიზნე მაჩვენებლის განსაზღვრა ყოველთვის არ წარმოადგენს დასახული მიზნის მისაღწევ საუკეთესო საშუალებას. ესტონეთის მაგალითზე შეგვიძლია ვიმსჯელოთ, რომ მცირე სავალდებულო მაჩვენებელმა შეაფერხა განახლებადი ენერჯის წილის ზრდის ამბიცია ქვეყანაში. დირექტივის მიდგომების ეფექტიანობის შეფასება უპრიანია მას შემდეგ, რაც ევროკავშირი 2009/28/EC დირექტივის იმპლემენტაციის შედეგების საბოლოო კვლევას გამოაქვეყნებს. თუმცა, ის გარემოება, რომ 2030 წლისათვის მიდგომა ევროკავშირის დონეზე შეიცვალა, ქართული რეგულაციური გადაწყვეტილების გამართლებულობის შესაფასებლად ერთ-ერთი საინტერესო არგუმენტია.

წინამდებარე კვლევის ფარგლებში, ასევე, შესწავლილია მხარდაჭერის სქემების შესახებ საკანონმდებლო რეგულირება და უცხოური პრაქტიკა. მიუხედავად იმისა, რომ ჯერჯერობით არ არის მიღებული მხარდაჭერის სქემების დადგენის თაობაზე კანონით განსაზღვრული კანონქვემდებარე აქტი, ენერგეტიკის სფეროში არსებული ტენდენციებისა და ცვლილებების გათვალისწინებით, უკვე შესაძლებელია მხარდაჭერის სქემების შერჩევაში საქართველოს სახელმწიფოს სავარაუდო მიდგომების იდენტიფიცირება. 2020 წლის აპრილში „ბაზრის კონცეფციის“ მიღებით, რომელიც განახლებადი ენერჯის წყაროებიდან წარმოებული ენერჯის რეალიზაციის პრინციპებსაც არეგულირებს, შეგვიძლია დავასკვნათ, რომ საქართველო ბაზრის მონაწილეებს პრემიუმ ტარიფის (feed in premium) მოდელს შესთავაზებს, რაც საბაზრო და გარანტირებული შესყიდვის ხელშეკრულებით განსაზღვრულ ფასებს შორის სხვაობის კომპენსაციის მექანიზმს მოიცავს. „ბაზრის კონცეფციით“ ასევე ნათელია ქვეყნის საერთო მიდგომა თავისუფალი ბაზრისა და კონკურენციის წახალისებისაკენ, რაც საერთაშორისო გამოცდილებისა და ევროკავშირის რეკომენდაციების გათვალისწინებით აშკარად დადებით მოვლენად უნდა შევაფასოთ.

განახლებადი ენერჯის სექტორში საკანონმდებლო რეფორმის მხოლოდ პირველი ფაზის მიღების შემდეგ რთულია სამართლებრივი მექანიზმების პოტენციური ეფექტის ან გამართლებულობის შეფასება. სხვადასხვა სახელმწიფო სტრუქტურის მიერ კანონით განსაზღვრული კანონქვემდებარე აქტების დროულად მიღების შემთხვევაში, სექტორის სრული რეფორმა 2022 წლამდე უნდა დასრულდეს. კანონით განსაზღვრული 2021-2022 წლის საშუალო სამიზნე მაჩვენებლის მიღწევის მონიტორინგი დაინტერესებულ მხარეებს პირველადი ეფექტის განსაზღვრის საშუალებას მისცემს, მაშინ როდესაც სრული საკანონმდებლო პაკეტის გავლენის შეფასება 2023 წლამდე შეუძლებელი იქნება. სწორედ 2023-2024 წლებში გახდება ცხადი სამართლებრივი შედეგი და შესაძლებელი გახდება მსჯელობა მიღწევებსა და სირთულეებზე.

**ჩატარებულ რაოდენობრივ კვლევათა შედეგად დადგინდა, რომ ამ პროცესს, რომელსაც განახლებადი ენერჯის გამოყენება ეწოდება, აქვს განგრძობითობის უნარი და მისი კომერციალიზაციის შესაძლებლობა. პირველი, ვინც ამ პროცესის**

მიმართ სენსიტიური იქნება და ქმედით ნაბიჯებს გადადგამს, იქნება კომერციული ბანკი და სალიზინგო კომპანია.

*კვლევათა შეჯამება-ანალიზის* სახით შეიძლება ითქვას, რომ განახლებადი ენერჯიების სტიმულირების ნება აუცილებლად პოლიტიკის შემქმნელთა მხრიდან უნდა წამოვიდეს და არ უნდა დარჩეს მხოლოდ აზრის შემქმნელთა იმედად, წინააღმდეგ შემთხვევაში ხისტი გადაწყვეტილებების მიღება გარდაუვალი გახდება, რაც განახლებადი ენერჯიების განვითარებას ბარიერებს შეუქმნის. მაშინ, როდესაც პოტენციალი და რესურსი დიდია, მხოლოდ სწორი მენეჯმენტია საჭირო.



## შედეგების ინტერპრეტაცია

განახლებადი ენერჯის განვითარება, პირველ რიგში, გარემოსდაცვითი და ეკონომიკური ზრდის მნიშვნელოვანი ფაქტორია. საქართველოსათვის მთავარ გამოწვევად რჩება ნავთობსა და იმპორტირებულ ენერჯიაზე დამოკიდებულების შემცირება, ხოლო შემდეგ ენერჯოდამოუკიდებლობის მოპოვება, რაც ქვეყანაში ბიზნესის განვითარებისათვის მეტად სტაბილურ გარემოს შექმნის.

ბოლო წლების განმავლობაში, მას შემდეგ, რაც საქართველომ ევროკავშირთან გაფორმებულ ასოცირების ხელშეკრულებას მოაწერა ხელი, ქვეყანას ენერჯეტიკის სფეროში წარმოეშვა ვალდებულებები, რომლებიც სისტემურ და სისტემატურ რეფორმებს მოითხოვს. მნიშვნელოვანი როლი უკავია განახლებადი ენერჯების განვითარებას, ამიტომაც ამ მხრივ მთავრობა და ენერჯეტიკის მარეგულირებელი ეროვნული კომისია მნიშვნელოვან მზაობას გამოხატავენ და აქტიურად ცდილობენ, ენერჯეტიკული სექტორის გამოწვევებს მყისიერად დაუპირისპირდნენ.

მნიშვნელოვანია კვლევების პერმანენტული ჩატარება და მონაცემების შეგროვება გრძელვადიანი სტრატეგიების სამოქმედო გეგმისა და განვითარების სქემის შემუშავების მიზნით, რაც კიდევ უფრო მეტად გაზრდის დაინტერესებული მხარეების ჩართულობას, ბიზნესის წარმომადგენელთა თუ ინვესტორთა ყურადღების მიქცევას.

როგორც ქვეყნების გამოცდილება გვიჩვენებს, განახლებად ენერჯებში წარმატების მიღწევა არც ისეთი ადვილია, როგორც ეს ერთი შეხედვით ჩანს, ის მოითხოვს დიდ ძალისხმევას, გრძელვადიანი სტრატეგიების შემუშავებას, საკითხის სახელმწიფო დონეზე დაყენებას და ენერჯეტიკის სფეროს კანონმდებლობის საერთაშორისოდ აღიარებულ დირექტივებთან ჰარმონიზაციას, რაც ერთ-ერთ უმთავრეს პრიორიტეტად უნდა იქცეს ქვეყნისათვის. პირველ რიგში, ენერჯის მოხმარებისა და მიწოდების პროგნოზირებისათვის და დასაბალანსებლად მნიშვნელოვანია, სახელმწიფო ინსტიტუტებმა განსაზღვრონ ის ფაქტორები, რომლებიც გავლენას ახდენს ბაზარზე, გახადონ იგი სისტემატიზებული, ხოლო ენერჯის განახლებადი წყაროების დადებითი ზეგავლენა ეკონომიკურ განვითარებაზე, ასევე ახალი

ინვესტიციების მოზიდვასა და კვალიფიკაციის ამაღლებაზე უფრო დეტალურად იქნეს შესწავლილი.

საქართველომ მხოლოდ მდგრადი განვითარების პრინციპების საფუძველზე, განახლებადი ენერჯის უფრო ეფექტიანი და სწრაფი ათვისების მიზნით, უნდა გააგრძელოს მოქნილი სატარიფო პოლიტიკისა და წარმოებისათვის წამახალისებელი ღონისძიებების ხელშეწყობა, რაც მიიღწევა უფრო მასშტაბური და ყოვლისმომცველი გრძელვადიანი და მოკლევადიანი სტრატეგიების შემუშავება-განხორციელებით. ამის პარალელულად, უნდა გადაიხედოს ქსელის შესაძლებლობები საერთაშორისო გამოცდილებისა და საუკეთესო პრაქტიკის მაგალითებზე დაყრდნობით, სწორი პროგნოზებისა და სამომავლო ღონისძიებების ჩატარების იდენტიფიცირების მიზნით.

აღსანიშნავია, რომ განახლებადი ენერჯის განვითარების გზაზე საქართველოში ბევრი გამოწვევა არსებობს როგორც ცნობიერების დონის ამაღლების, ასევე მდგრადობის განვითარების თვალსაზრისით. ამას ადასტურებს მხარეებს შორის დაპირისპირების მრავალი ფაქტი ჰესების მშენებლობისას. საქართველომ ჰიდრო-ენერჯის ასათვისებლად მხოლოდ და მხოლოდ მდგრადი განვითარების პრინციპების კვალდაკვალ უნდა გააძლიეროს გარემოზე ზემოქმედების შესახებ კვლევების ჩატარება, ყველა დაინტერესებულ მხარესთან კონსულტაციები და მათი გამჭვირვალობის უზრუნველყოფა, როგორც უწყვეტი დიალოგის ნაწილი. გარდა ამისა, მოსახლეობაში სწორი წარმოდგენების შესაქმნელად აუცილებელია, კიდევ უფრო ამაღლდეს საზოგადოების ინფორმირების დონე, მათ შორის არაფორმალური განათლების მეთოდების გამოყენებით.

დღეისათვის განახლებადი წყაროებიდან ენერჯის მიღება საკმაოდ ჩვეული პრაქტიკა გახდა, მიუხედავად იმისა, რომ ადრე ეს თითქმის შეუძლებელი ჩანდა. ის უკვე სწრაფი ტემპით იძენს პოპულარობას და ხდება ენერჯის სასურველი წყარო მომხმარებლის მზარდი რაოდენობისათვის. სტიმულირებისა და მოთხოვნის ზრდის ტენდენციების წარმატებული კომბინაციის წყალობით, როგორც მსოფლიოს განვითარებული და განვითარებადი ქვეყნების მაგალითები აჩვენებს, მზისა და ქარის ენერჯია წარმატებით უწევს კონკურენციას ტრადიციულ ენერჯიას, რადგან მათი ეფექტიანობა მუდმივად იზრდება.

განახლებადი ენერჯის წყაროების გამოყენება კი, ენერჯის შენახვასთან ერთად, საშუალებას გვაძლევს, ბაზარზე ფასების სტაბილურობასა და თანასწორობას მივაღწიოთ. მართლაც, 2010 წლიდან ლითიუმ-იონური ბატარეების ღირებულება თითქმის 80%-ით დაეცა და მზის პანელები უფრო ფართოდ გავრცელდა. ჩვენ უკვე გვაქვს მზის პანელების საწარმო საქართველოში, საკმაოდ სტრატეგიულ თავისუფალ ინდუსტრიულ ზონაში, რომელიც პირველი მნიშვნელოვანი წინ გადადგმული ნაბიჯია მომავალი განვითარებისაკენ.

მზის ენერჯის ყველა წამყვანი ბაზარი ახორციელებს მსხვილი მზის ელექტროსადგურების პროექტებს, ენერჯის შენახვით, რაც არაჩვეულებრივი გამოცდილებაა საქართველოში ადაპტაციისათვის. განახლებადი ენერჯის წყაროებმა უკვე დაადასტურა მათი შესაძლებლობები - გააუმჯობესონ ელექტროენერჯის ქსელების მდგრადობა და საიმედოობა. კომპანიები, ბიზნესსუბიექტები მუდმივად ეძებენ იაფ, ეკოლოგიურად სუფთა და საიმედო ენერჯის წყაროებს. ტერმინი „ეკო“ დღითიდღე უფრო ფართომასშტაბიან სახეს იძენს და პოზიციონირებაში მოწინავე ადგილს იკავებს. განვითარების მამოძრავებელი ტენდენციების წყალობით, მზისა და ქარის ენერჯია ახლა ოპტიმალურად არის აღჭურვილი ყველა ამ მოთხოვნის დასაკმაყოფილებლად. განახლებადი „ჭკვიანი“ ქალაქები ამ მოთხოვნებს განიხილავენ, როგორც თავიანთი სტრატეგიის განუყოფელ ნაწილს. საქართველომ ამ მიზნით უნდა აირჩიოს თავისი განვითარების გზა, რადგან განახლებადი ენერჯის წყაროების გამოყენება მუნიციპალურ ენერჯიაში აფართოებს მომხმარებელთა ელექტროენერჯის ხელმისაწვდომობას და, ამავდროულად, ზრდის მომხმარებლისათვის ხელმისაწვდომი ენერჯის მიწოდების ვარიანტების მრავალფეროვნებას, რითიც განსაკუთრებულად დაინტერესდებიან მაღალმთიანი რეგიონები და სოფლის მეურნეობები, რადგან მზისა და ქარის ენერჯია მსოფლიოში უკვე ყველაზე იაფი ენერჯის წყაროა, რომელსაც მნიშვნელოვანი პოტენციალი აქვს.

მზის ელექტროენერჯისა და სითბოს ძირითადი უპირატესობებია: იმპორტირებულ საწვავზე დამოკიდებულების შემცირება, ენერგომომარაგების ნაირსახეობის გაუმჯობესება, დეფიციტური ბუნებრივი რესურსების დაზოგვა, CO<sub>2</sub>-ის გამოყოფის შემცირება ძალზე დაბალი ხარჯის საფუძველზე, ურბანული დაბინძურების

შემცირება, ენერჯის ულვეი და მყისიერი წყაროს არსებობა, ასევე ადგილობრივი მოსახლეობის დასაქმება და ეკონომიკის სტიმულირება.

როგორც ნაშრომშია მითითებული, საქართველოს უმეტეს რაიონებში მზის ნათების წლიური ხანგრძლივობა 250-დან 280 დღემდე მერყეობს.

აღსანიშნავია, რომ აღმოსავლეთი საქართველო გაცილებით მზიანია, ვიდრე დასავლეთი. გასული საუკუნის მიწურულს საქართველოში ფართოდ გავრცელდა მზის ენერჯიაზე მომუშავე თბომომარაგების სისტემები.

ჩვენ მიერ ჩატარებულმა კვლევებმა გამოავლინა სამწუხარო ფაქტი, რომ, მიუხედავად საქართველოში არსებული მაღალი მზის ირადიაციისა, მთავრობას არ აქვს გეგმა უშუალოდ ინვესტორებისათვის მზის პანელებით ელექტროენერჯის გენერირებისათვის. მნიშვნელოვანია იმის გათვალისწინება, რომ სტატისტიკური მონაცემები ინვესტორთათვის საკმაოდ ხელსაყრელ პირობებს ქმნის.

კიდევ ერთი მნიშვნელოვანი დასკვნა არის ის, რომ ქვეყნის ტერიტორიის სხვადასხვა თვალსაზრისით შესწავლის შედეგად გამოვლინდა, რომ საქართველოს პოტენციური განახლებადი მზის ენერჯიების კუთხით ცალსახად დამაიმედებელია.

ევროპის რეკონსტრუქციისა და განვითარების ბანკმა 2019 წელს გამოაცხადა ტენდერი კონსულტანტების/მრჩეველების შესარჩევად მზის განახლებადი ენერჯიების მიმართულებით. მათ, ასევე, თავიანთი წვლილი შეიტანეს მაღალი კლასის ენერჯოეფექტური პროდუქციის მოხმარების მსურველთათვის თანადაფინანსების მეშვეობით. გარდა ამისა, პროგრამის - "სინათლე ყველა სოფელს" - ფარგლებში მთიანი რაიონების მზის პანელებით მომარაგება 2014 წელს დაიწყო. პროექტი გადახალისდა და განახლდა მას შემდეგ, რაც საქართველოს მთავრობამ 2019 წელს გამოაცხადა "მთიანი რეგიონის განვითარების სტრატეგია 2019-2023".

რაც შეეხება 2019 წლის დეკემბერში საქართველოს პარლამენტის მიერ მიღებულ კანონებს (საქართველოს კანონი „ენერჯეტიკისა და წყალმომარაგების შესახებ“ და საქართველოს კანონი „განახლებადი წყაროებიდან ენერჯის წარმოებისა და გამოყენების წახალისების შესახებ“, ანუ სპეციალური კანონი, რომელიც განახლებადი ენერჯის სფეროში ახალი წესრიგის დაწყებას მოასწავებს), გარდამტეხია და სრულიად ახალ საფეხურზე აჰყავს ქვეყანა ენერჯეტიკული სექტორის განვითარების

თვალსაზრისით. აქვე ისიც უნდა გავითვალისწინოთ, რომ ქართული განახლებადი ენერჯის რეფორმაზე პირდაპირი გავლენა ექნება ევროკავშირის ე.წ. „სუფთა ენერჯეტიკის სტრატეგიას“, რომელიც რამდენიმე მნიშვნელოვან საკანონმდებლო აქტს მოიცავს, მათ შორის „ზამთრის პაკეტის“ განახლებადი ენერჯის ახალ დირექტივას (2018/2001). დაანონსებულია, რომ აღნიშნული დირექტივის, ისევე როგორც სხვა დანარჩენი საკანონმდებლო აქტების, შესრულება სავალდებულო გახდება ენერჯეტიკული გაერთიანების წევრი სახელმწიფოებისთვის (ე.ი. საქართველოსთვისაც) 2022 წლის პირველი ნახევრიდან. თუ რა კონკრეტულ ფორმას შეიძენს საქართველოსა და ენერჯეტიკული გაერთიანების თანამშრომლობა განახლებადი ენერჯის სფეროში, ამ ეტაპზე გარკვეული არ არის. საგულისხმოა, რომ საქართველო უკვე იმყოფება განახლებადი ენერჯის კანონმდებლობის რეფორმის მნიშვნელოვან ეტაპზე, რაც დამატებით სტიმულირებას საჭიროებს როგორც სახელმწიფოსაგან, ისე კერძო და არასამთავრობო სექტორებისაგან და სამეცნიერო, აკადემიური წრეებისაგან.

მრავალმხრივი კვლევები იძლევა დასკვნის გაკეთების შესაძლებლობას, რომელიც შეიძლება საინტერესო იყოს დაინტერესებული მხარეებისათვის (სახელმწიფო, მთავრობა, ბიზნესი, ინვესტორი, მეცნიერი, სტუდენტი და ა.შ.) და, რომლის მიხედვითაც, შესაძლებელია ითქვას, რომ სამართლებრივი თვალსაზრისით ბევრია გაკეთებული და სრულად არის მომზადებული ნიადაგი განახლებადი ენერჯების წარმოება-გამოყენებისათვის. რაც შეეხება ფინანსურ ნაწილს, რამდენად მომგებიანი შეიძლება იყოს მზის ელექტროსადგურის დამონტაჟება ურბანულ პირობებშიც კი (სახლის/კორპუსის/საწარმოს სახურავი, აივანი, მიწაზე დამონტაჟებული კონსტრუქცია), მზის ელექტროსადგურის მომგებიანობის დასადგენად გამოყენებულმა კორელაციურ-რეგრესიულმა ანალიზმა გამოავლინა მჭიდრო კავშირი სხვადასხვა დამოუკიდებელ და დამოკიდებულ ცვლადს შორის და გამოკვეთა მნიშვნელოვანი ტენდენციები:

1. რაც უფრო მეტია მზის ნათების ხანგრძლივობა, მით მეტია გამომუშავებული ენერჯია, მათ შორის კორელაცია 74%-ია.
2. რაც უფრო იზრდება მზის ელექტროსადგურის სიმძლავრე, მით მეტია გამომუშავებული ენერჯია, კორელაცია 100% -ია.

3. რაც უფრო იზრდება დაყენებული მზის ელექტროსადგურის სიმძლავრე, მით უფრო ნაკლებია 1 კვტ-ზე სადგურის დაყენების ხარჯი. კორელაცია 93%.
4. რაც უფრო იზრდება მზის ელექტროსადგურის სიმძლავრე, წლიურად მით უფრო მეტია სხვაობა ჩადებულ ინვესტიციასა და მიღებულ სარგებელს (გამომუშავებული ენერჯია ფულად მაჩვენებელში) შორის.
5. მზის ენერჯეტიკის სფეროში 100 000 000 ლარის ინვესტიციის განხორციელების შემთხვევაში, კვლევაში გამოყენებული დაშვებების გათვალისწინებით, შესაძლებელია საქართველოში წლიურად მოხმარებული ელექტროენერჯიის 0,5%-ის გამომუშავება/ჩანაცვლება მზის საშუალებით გამომუშავებული ენერჯიით.
6. რაც უფრო იზრდება მზის ელექტროსადგურის სიმძლავრე, მით უფრო მცირდება ჩადებული ინვესტიციის ამოღების ხარგრძლივობა (წლები).

მიკროეკონომიკური თვალთახედვის გარდა, თუ მაკროდონეზე განვიხილავთ და ვიმსჯელებთ არსებულ ფაქტებზე დაყრდნობით (2021 წლის იანვრიდან ტარიფების არნახულ, თუმცა გარდაუვალ ზრდაზე, პრინციპში თითქმის გაორმაგებაზე (იხ. ცხრილი N10)), უპირობო გამოსავალია განახლებადი ენერჯიების გამოყენებაზე გადასვლა.

**2021 წლის იანვრიდან მომდევნო 5 წლის განმავლობაში  
მოქმედი ტარიფების შესახებ მონაცემები**

*ცხრილი N10*

	ენერჯო პრო ჯორჯია - განაწილება (თეთრი / კვტ.სთ)							
	110-35 კვ	10-6-3.3 კვ	0.4 კვ (380-220 ვ)					
2021-2023	2,763	4,977	11,543					
2024-2025	1,851	4,950	9,427					

ენერგო პრო ჯორჯია - სამომხმარებლო (თეთრი / კვტ.სთ)						
1,18	არასაყოფაცხოვრებო			საყოფაცხოვრებო		
2021, 1 იანვარი - 30 ივნისი (დღგ-ის გარეშე)	110-35 კვ	10-6-3.3 კვ	0.4 კვ (380-220) ვ	0-101 კვტ.სთ	101-301 კვტ.სთ	>301 კვტ.სთ
	23,955	26,169	27,085	15,026	18,396	22,226
დღგ-ს ჩათვლით	28,267	30,879	31,960	17,731	21,707	26,227
მოქმედი	14,860	16,251	21,083	14,237	18,213	22,733
სხვაობა	13,407	14,628	10,877	3,494	3,494	3,494
ზრდა	90%	90%	52%	25%	19%	15%

თელასი - განაწილება (თეთრი / კვტ.სთ)						
	110-35 კვ	10-6-3.3 კვ	0.4 კვ (380-220 ვ)			
2021-2023	1,174	3,103	6,975			
2024-2025	0,544	2,961	6,184			
თელასი - სამომხმარებლო (თეთრი / კვტ.სთ)						
1,18	არასაყოფაცხოვრებო			საყოფაცხოვრებო		

2021, 1 იანვარი - 30 ივნისი (დღ-ის გარეშე)	110-35 კვ	10-6-3.3 კვ	0.4 კვ (380- 220) ვ	0-101 კვტ.სთ	101-301 კვტ.სთ	>301 კვტ.სთ
	23,195	25,124	27,908	15,289	18,689	22,489
დღ-ს ჩათვლით	27,370	29,646	32,931	18,041	22,053	26,537
მოქმედი	16,111	16,882	21,319	14,544	18,556	23,040
სხვაობა	11,260	12,764	11,612	3,498	3,498	3,498
ზრდა	70%	76%	54%	24%	19%	15%

ტარიფის ზრდა პირდაპირ კავშირშია ცხოვრების გაძვირებასთან, ინფლაციასთან (ფასების საყოველთაო ზრდასთან), სიღარიბის მაჩვენებლის ზრდასთან და ამის ფონზე ერთადერთ გამოსავლად სწორედ განახლებადი ენერჯის ხელშეწყობა უნდა მივიჩნიოთ.

განახლებადი ენერჯის, კერძოდ, მზის ენერჯის, ერთ-ერთი ხელშემწყობი ფაქტორია ნეტო აღრიცხვა. 2016 წლიდან დღემდე ნეტო აღრიცხვაში ჩართული აბონენტების რაოდენობა სტაბილურად იზრდება. თუ 2016 წელს 6 აბონენტი არსებობდა, 2020 წლის მონაცემებით მათი რიცხვი 224-მდეა გაზრდილი. დადგმული სიმძლავრე 2016 წელს 137 კილოვატი იყო, 2020 წლისთვის კი 3549 კვტ-ია.

ნეტო აღრიცხვის, როგორც ხელშემწყობი მექანიზმის, რეალობაში გამოყენების ავკარგიანობის დადგენის მიზნით ჩატარდა კვლევა. ნეტო აღრიცხვით მოსარგებლე აბონენტთა კმაყოფილების შეფასების გასარკვევად ჩატარდა ამ სისტემაში ჩართული აბონენტების (მათი საერთო რაოდენობაა 224) სატელეფონო გამოკითხვა



პირველწყაროდან ინფორმაციის მისაღებად და იმის გასარკვევად, რა პრობლემებს აწყდებიან და რის გაუმჯობესებას ისურვებდნენ.

გამოკითხვაში მონაწილეობაზე თანხმობა 164-მა მომხმარებელმა განაცხადა. მოწოდებული ინფორმაცია, ანუ ჩატარებული კვლევის შედეგები, შემდეგია:

- პირველი შეკითხვა შეეხებოდა იმას, რა მიზნით გადაწყვიტეს მზის პანელების დამონტაჟება. გამოკვლევულთა 50% ამის მიზეზად ელექტროენერგიაზე ხარჯების შემცირებას ასახელებს; 6% ამბობს, რომ გარემოს დაცვის მიმართულებით გადადგმული ნაბიჯი იყო; 38% პროცენტი მიიჩნევს, რომ იმოქმედა როგორც ხარჯების შემცირების, ისე ეკომეგობრულმა ფაქტორებმაც; დარჩენილი 6% ასახელებს სხვადასხვა მიზეზს, მათ შორის არის ტექნოლოგიის ინოვაციურობა, მაგალითის მიცემა ხალხისათვის, სხვა რესურსიდან მოწოდებული ელექტროენერგიის მუდმივად არასტაბილური მიწოდება.
- მეორე შეკითხვის მიზანი იყო გაერკვია, რამდენად გაამართლა მათი მოლოდინები მიღებულმა შედეგებმა, რომელზეც გამოკითხულთა 62% ფიქრობს, რომ ნამდვილად გაამართლა, 6% ამბობს რომ - არა; 31%-ს კი ჯერ არ აქვს ზუსტი პასუხი აღნიშნულ კითხვაზე, რადგან ამ ჯგუფში უმეტესად ახალი მომხმარებლები არიან.
- მესამე კითხვა ეხებოდა ნეტო აღრიცხვას და იმას, თუ რამდენად სარგებლის მომტანად მიაჩნიათ იგი აბონენტებს. გამოკითხულთა 69% მიიჩნევს, რომ სასარგებლოა. 31%-მა დასმულ შეკითხვას უარყოფითი პასუხი გასცა.

ამის შემდეგ დასმული იყო ღია კითხვები იმასთან დაკავშირებით, თუ რამდენად მარტივად მიაჩნდათ მთელი ეს პროცესი, რა პრობლემებს აწყდებოდნენ, რას შეცვლიდნენ და გააუმჯობესებდნენ. გამოკითხულთა 50% მიიჩნევს, რომ მზის ენერჯის მიღებასთან დაკავშირებული პროცესები მარტივია, დანარჩენები კი ასახელებენ სხვადასხვა პრობლემას:

- კვალიფიციური პერსონალის ნაკლებობა - რამდენიმე აბონენტმა სხვადასხვა რეგიონიდან აღნიშნა, რომ როდესაც დასჭირდათ დამონტაჟება ან ამის შემდეგ ჰქონდათ რაიმე პრობლემა, გაუჭირდათ ისეთი ადამიანების მოძიება, ვინც კარგად ერკვევა აღნიშნულ სისტემებში, ხშირ შემთხვევაში მოუწიათ ჯგუფის გამოძახება დედაქალაქიდან. ასევე, რამდენიმე რესპოდენტმა გვითხრა, რომ თავდაპირველი გათვლები არ იყო სწორი და ჯობდა, უფრო მეტი სიმძლავრის მოწყობილობა ჰქონოდათ, ეჭვი შეიტანეს მათი ლოკაციის სწორად შეფასებასა და ენერგორესურსის გამომუშავების პერსპექტივაშიც.
- ტარიფები - მიიჩნევენ, რომ შესაძლებელია უფრო მაღალი ტარიფი იყოს, რადგან პირველ ეტაპზე ერთიანად საკმაოდ დიდი რაოდენობის თანხის ჩადება უწევთ და მისი უკან ამოღების პერსპექტივა დიდ დროზე იწელება.
- რამდენიმე მომხმარებელმა ყურადღება გაამახვილა ენერგოგამანაწილებელ კომპანიებზე დამოკიდებულებასა და მათი მხრიდან გაჭიანურებულ პროცესებზე, ასევე, გამოიხატა უნდობლობა იმასთან დაკავშირებით, თუ რამდენად სწორად იყო აღრიცხული აბონენტის მიერ გამომუშავებული ენერგია მათ მიერ.
- უხარისხო მოწყობილობები - ერთ-ერთმა აბონენტმა აღნიშნა, რომ არ გაუმართლდა მოლოდინი და თვლიდა, რომ არ იყო შესაბამისი მოწყობილობა.

გამოკითხულმა აბონენტებმა დაასახელეს ის ნიუანსებიც, რომელთა გაუმჯობესებასაც ისურვებდნენ:

- აღრიცხვის დროს ქვითრების არა ცალ-ცალკე მიღება (ჯერ დანახარჯის, შემდეგ დაგროვების), არამედ ერთიანად - სხვაობის მიღება.
- მეტი ინფორმაციის მიწოდება განახლებადი ენერგიით მოსარგებლე აბონენტებისადმი მათ უფლება-მოვალეობების შესახებ.
- მეტი წამახალისებელი ინსტრუმენტის შეთავაზება მომხმარებლებისათვის.

შეიძლება ითქვას, რომ მომხმარებელთა მიერ ჩამოთვლილ პრობლემებსა თუ დასახვეწ დეტალებზე მსოფლიოში უკვე ბევრი კომპანია მუშაობს და მათ

გადასაჭრელად, გასაუმჯობესებლად ცენტრალურ როლს თამაშობს თანამედროვე ტექნოლოგიების, კერძოდ, ხელოვნური ინტელექტის მონაწილეობა ენერგოსფეროში. ის ენერგეტიკის სფეროში არსებული ტექნოლოგიების მიერ შეგროვებული ინფორმაციის გენერირებას ახდენს, ამუშავებს მას და სრულყოფს პროცესებს, მიღებული რესურსების ეფექტიან გადანაწილებას, საბოლოო ჯამში კი - მინიმალური დანახარჯებით მაქსიმალური შედეგის მიღებას.

## დასკვნა და რეკომენდაცია

21-ე საუკუნეში მთელ მსოფლიოში სულ უფრო და უფრო მეტი ეკონომიკური სუბიექტი ცდილობს მაქსიმალურად ეფექტიანად გამოიყენოს მის ხელთ არსებული რესურსები. მზის ენერჯია განახლებად ენერჯიებს შორის ერთ-ერთი უმნიშვნელოვანესი ამოუწურავი რესურსია.

საქართველოში ელექტროენერჯიაზე მოთხოვნის ზრდა, გამომდინარე იქიდან, რომ ქვეყანა დიდწილად დამოკიდებულია იმპორტირებულ ელექტროენერჯიაზე, იწვევს ტარიფების პერმანენტულ ზრდას. ამ პირობებში ელექტროენერჯიის მომხმარებლისთვის განსაკუთრებით სასურველი ხდება მზის ელექტროსადგურების დამონტაჟება, რათა მათ მიიღონ მეტი ენერჯია უფრო იაფად და გარემოზე მინიმალური ზემოქმედებით. აღნიშნული მნიშვნელოვანწილად შეუწყობს ხელს ბიზნესის სექტორისა და, საბოლოო ჯამში, ეკონომიკის განვითარებას ქვეყანაში.

აღსანიშნავია, რომ ენერჯეტიკის მარეგულირებელი კომისია ყოველ სამ წელიწადში ერთხელ ადგენს ტარიფს ელექტროენერჯიაზე. აღსანიშნავია, რომ 2023 წლიდან 5-წლიან რეგულირებაზე გადადის, რაც კიდევ უფრო ნათელს გახდის ბიზნესისთვის ხარჯების პროგნოზირების შესაძლებლობას.

2014 წელს ევროპასთან ასოცირების ხელშეკრულების მოთხოვნათა გათვალისწინებით და 2017 წელს ენერჯეტიკულ გაერთიანებაში საქართველოს გაწევრიანებით იწყება ენერჯეტიკული ბაზრის ლიბერალიზაცია, რაც მიგვითითებს, რომ იქნება რამდენიმე ელექტროენერჯიის მომწოდებელი და მომხმარებლებს თვითონ ექნებათ შესაძლებლობა, აირჩიონ მომწოდებელი მათთვის მისაღებ ფასად როგორც საბითუმო, ასევე საცალო დონეზე. ეს ნიშნავს, რომ შეიქმნება კონკურენტუნარიანი ბაზარი, რაც პირველ ეტაპზე გამოიწვევს ფასების ზრდას ელექტროენერჯიაზე. ამ პროცესს შორსმჭვრეტელი და ხარჯების დაზოგვაზე ორიენტირებული ბიზნესი მზად უნდა დახვდეს გენერაციის საკუთარი წყაროთი საკუთარი მოხმარებისთვის. ამ ეტაპზე ბიზნესის მხრიდან მსგავსი ნაბიჯების მასობრივად გადადგმის მოტივაცია არ ჩანს. 2021 წლის 1 ივლისიდან ბიზნესის განწყობა ცალსახად გაიზრდება საკუთარი გენერაციის წყაროების შექმნასთან დაკავშირებით.

არსებითად მნიშვნელოვანია მეტი გენერაციის წყაროს შექმნა. სხვა გზა არ არსებობს, ვინაიდან იქნება მხოლოდ ერთი რეალობა - 95%-ით გაზრდილი ხარჯი ბიზნესისთვის, რაც ნიშნავს არჩევანს - გაკოტრება თუ ალტერნატიული ენერგოწყაროების, მზის ენერჯის გამოყენება. ეს ქმნის პერსპექტივას, რომ მიკროელექტროსადგურები განვითარდეს. საუბარია სახელმწიფო მნიშვნელობის სქემაზე, რაც, პრაქტიკულად, იქნება ქვეყნის სამუშაო დოკუმენტი, მტკიცებულება, პრაქტიკული ღირებულებისა და დატვირთვის პროექტი ენერგოდამოუკიდებლობისაკენ მიმავალ გზაზე, ერთმნიშვნელოვნად მოუტანს ბიზნესს დამატებით შემოსავალს და უზრუნველყოფს მატერიალურ დანაზოგს, მნიშვნელოვან ეკონომიას. ეკონომიკური პარამეტრებით თუ ვიმსჯელებთ, 2021 წლის ბოლომდე სახელმწიფო ბიუჯეტი ასუბსიდირებს ელექტროენერჯიაზე ტარიფის ნაზრდს საყოფაცხოვრებო მომხმარებლებისათვის, ხოლო კომერციული მომხმარებლების 50%-ს, საუბარია მხოლოდ ადგილობრივ წარმოებაზე. სუბსიდია უქმდება 2022 წლის 1 იანვრიდან, შესაბამისად, გარდაუვალია ინფლაციასთან დაკავშირებული რისკი.

საერთაშორისო გამოცდილების მიხედვით, ენერგობაზრის ლიბერალიზაცია დადებითად აისახება სტაბილური, ენერგოეფექტური, ელექტროენერჯის სისტემის ეფექტიან და ეკოლოგიურ ფუნქციონირებაზე. ენერგობაზრის ლიბერალიზაცია გამოიღებს იმ შედეგს, რომ საქართველოს ენერგოსისტემა კიდევ უფრო გამჭვირვალე, დივერსიფიცირებული გახდება და ორიენტირებული იქნება ელექტროენერჯის სისტემის ეფექტიან ფუნქციონირებაზე. იმისთვის, რომ საქართველომ მიაღწიოს ამ შედეგს, მნიშვნელოვანია სტაბილური მაკროეკონომიკური გარემოს არსებობა, აუცილებელია ინვესტიციების მოზიდვა ამ მიმართულებით და საჭიროა კომპლექსური მიდგომები ელექტროენერჯის მიმწოდებელი კომპანიების მიმართ.

მთავარი მონაპოვარი, რომელსაც ენერგეტიკული ბაზრის ლიბერალიზაცია მოიტანს, იქნება არჩევანის თავისუფლება. ენერგობაზარზე გამოჩნდებიან ახალი კომპანიები, კონკურენცია უფრო ჯანსაღი იქნება და ფასსაც თვითონ ბაზარი დაარეგულირებს. ასევე, ბაზრის ლიბერალიზაციის მიღწევის შედეგი იქნება უცხოური ინვესტორების რაოდენობის ზრდა, უმუშევრობის შემცირება. ეს უკანასკნელი კი ნიშნავს, რომ ელექტროენერჯის წარმოება გაიზრდება. ენერგეტიკული ბაზრის ლიბერალიზაციას

მოწყვება ტარიფის ცვლილება. რეფორმის ერთ-ერთი მიზანია სამართლიანი და ჯანსაღი ბიზნესგარემოს შექმნა. ამიტომაც, როგორც თავისუფალი ბაზრის პირობებშია, ტარიფი ელექტროენერგიაზე დამოკიდებული იქნება მოთხოვნა-მიწოდებაზე. შესაბამისად, საქართველოს ენერგეტიკული სფეროსა და მოსახლეობისთვის დამკვიდრდება ახალი ცნება - ელექტროენერგიის საათობრივი ფასი, რაც ნიშნავს, რომ, როდესაც ენერგიის მოხმარება მაღალია - ტარიფი ძვირდება, ხოლო, როცა დაბალია (ძირითადად ღამის საათებში), შესაბამისად იკლებს. აღნიშნული ფაქტორები გამოიწვევს ინვესტიციების ზრდას ენერგეტიკის დარგში, რადგან, რაც უფრო მეტი შემოსავალი აქვს ბიზნესს, მით უფრო მეტი სტიმული აქვს წარმოების ზრდას. შედეგად ერთადერთი ალტერნატივა რჩება - ელექტროენერგიის ახალი გენერაციის წყაროების მაქსიმალური გამოყენება.

დასკვნა ძირითადად ემყარება იმ სამ გამოკვეთილ სექტორს (საყოფაცხოვრებო სექტორი 33%, სოფლის მეურნეობის სექტორი 19%, სამშენებლო სექტორი 61%), რომლებშიც დაწყებითი ეტაპისათვის მზის ენერგიით ყველაზე დიდი დაინტერესება უნდა იყოს:

**საყოფაცხოვრებო სექტორი:** რამდენადაც განახლებადი ენერგიები უფასო მუდმივი ენერგიისა და, ასევე, შემოსავლის წყაროა, მოულოდნელი არ არის, რომ ინდივიდუალური საყოფაცხოვრებო სექტორის მომხმარებლებისათვის საკმაოდ მიმზიდველია. საყოფაცხოვრებო სექტორში ბოლო წლების განმავლობაში საკმაოდ სწრაფად გაიზარდა როგორც ელექტროენერგიის, ასევე გათბობის მისაღებად მზის გამაცხელებლებისა თუ მზის ფოტოელექტრული სისტემების გამოყენება. აღსანიშნავია, რომ განახლებადი ენერგიები ხელსაყრელია მთიან ადგილებში მცხოვრები ადამიანებისათვის, რომლებიც, მაგალითად, მზის პანელების შემთხვევაში, ადგილზე არსებული ქსელური ინფრასტრუქტურული მდგომარეობიდან გამომდინარე, შეძლებენ როგორც ქსელზე დაერთებული, ქსელისგან დამოუკიდებელი, ასევე ჰიბრიდული სისტემის გამოყენებას, რაც ეფექტიანი საშუალებაა ძნელად მისასვლელი ისეთი ადგილებისთვის, სადაც ქსელი სრულყოფილად არ არის განვითარებული.

**სოფლის მეურნეობა:** განახლებადი ენერგიები ეფექტიანია სოფლის მეურნეობისთვის, ენერგიის მისაღებად არსებობს სოფლის მეურნეობის ინტენსიური და ბიო-

მიმართულებით განვითარების შესაძლებლობები, ბიოგაზის მისაღებად შესაძლებელია მცენარეული და საყოფაცხოვრებო ნარჩენების გამოყენება, ასევე ცხოველური ნარჩენების, ჩამდინარე წყლების და ა.შ., რომლებიც გამოიყენება ელექტროენერჯის მისაღებად, გათბობის სისტემებში და ტრანსპორტის საწვავად.

**სამშენებლო სექტორი:** განახლებადი ენერჯიებს განვითარებაში მნიშვნელოვან როლს თამაშობს სამშენებლო სექტორიც. მსოფლიოში უკვე შეიმჩნევა ტენდენცია, რომ სამშენებლო კომპანიები სამშენებლო პროექტში თავიდანვე ითვალისწინებენ მიკროსადგურების, როგორებიცაა მზის პანელები, გამაცხელებლები და მცირე ქარის ტურბინები, დამონტაჟებას. აღნიშნული ეკონომიის კარგი საშუალებაა როგორც სამშენებლო კომპანიებისათვის, ასევე მათი მომხმარებლებისათვის, რომლებიც მომავალში ამ შენობებს საცხოვრებლად, კომერციული თუ სხვა დანიშნულებისათვის გამოიყენებენ.

მოპოვებული ინფორმაცია გვაძლევს საშუალებას, მაღალი ალბათობით ვივარაუდოთ, რომ სრულებით შესაძლებელია მნიშვნელოვანი შედეგების მიღწევა:

1. ელექტროენერჯის დაბალი ფასები და მისი შენარჩუნება;
2. მიწოდების საიმედოობის შექმნა;
3. ნახშირბადის ემისიების შემცირების შესაძლებლობა;
4. ეკონომიკურად ეფექტიანი და სტაბილური ინტეგრაციის შესაძლებლობა;
5. ტექნოლოგიური ინოვაციების განვითარების საშუალება.

საბოლოო ეფექტი კი არის ბიზნესის ზრდის ტემპის უზრუნველყოფა, ხარჯების შემცირება, ეკონომიკური ზრდა, უმუშევრობის შემცირება, ინფლაციის სამიზნე მაჩვენებლის შენარჩუნება.

დასკვნის სახით შესაძლებელია ითქვას, რომ, რაც უფრო მეტი ეკონომიკური სუბიექტი დაინტერესდება განახლებად ენერჯიებში თანხის ინვესტირებით, მით უფრო შემსუბუქდება ქვეყანაში ენერგოდეფიციტი, საჭირო იქნება ნაკლები ელექტროენერჯის იმპორტი, რაც, თავის მხრივ, დადებითად იმოქმედებს (შეამცირებს) ელექტროენერჯის ტარიფს. სწორედ ამიტომ, ნაშრომის ერთ-ერთი მთავარი ამოცანაა, ხაზი გაუსვას მზის ელექტროსადგურების ეფექტიანობასა და მომგებიანობას, უფრო მეტი ადამიანი დააინტერესოს განახლებადი ენერჯიებით,

ხოლო დაინტერესებულ პირებს უფრო ნათელი წარმოდგენა შეუქმნას მოცემულ საკითხზე.

მეტი კონკრეტიკისათვის ყურადღება გავამახვილოთ *მზის პანელებში ჩადებული ინვესტიციის ამოღების საკითხზე*, სულ მინიმუმ *Break-Even Point-ზე*, ანუ იმ წონასწორობის წერტილზე, როდესაც ხარჯი და შემოსავალი ერთმანეთთან სრულ თანაფარდობაშია. ასევე, საინტერესოა, თუ რამდენ წელიწადში შეძლებს მიკრო-ელექტროსადგურის მფლობელი ინვესტიციის ამოღებას (Break-Even Point) და მერამდენე წლიდან იმუშავებს სადგური დანახარჯის გარეშე (იგულისხმება წლიური ინვესტიცია).

*ცხრილში N11* ნაჩვენებია სხვადასხვა სიმძლავრის მქონე მზის ელექტროსადგურებში ინვესტირებული თანხის ამოღების წლების რაოდენობა. წლიდან წლამდე ჩადებული ინვესტიციის პერიოდი მცირდება, რაც გამოწვეული ორი ფაქტორით: ელექტროენერჯის შესასყიდი ტარიფის ზრდის ტენდენციითა და ტექნოლოგიური პროგრესის შედეგად მზის პანელების მწარმოებელთა რაოდენობის ზრდით ბაზარზე, ანუ მაღალი კონკურენციით, რაც პანელებზე ფასის შემცირებას გამოიწვევს.

### მზის პანელებში ჩადებული ინვესტიციის ამოღების ვადები

*ცხრილი N11*

სადგურების სიმძლავრე (კვტ)	ჯამური საწყისი ინვესტიცია	საშუალოდ წელიწადში გამოიმუშავებული ენერჯია თანხაში (2019-2020)	ინვესტირებული თანხის ამოღების დრო (წელი)
3	8 978	1 103	8
5	13 028	1 903	7
10	25 099	3 817	7



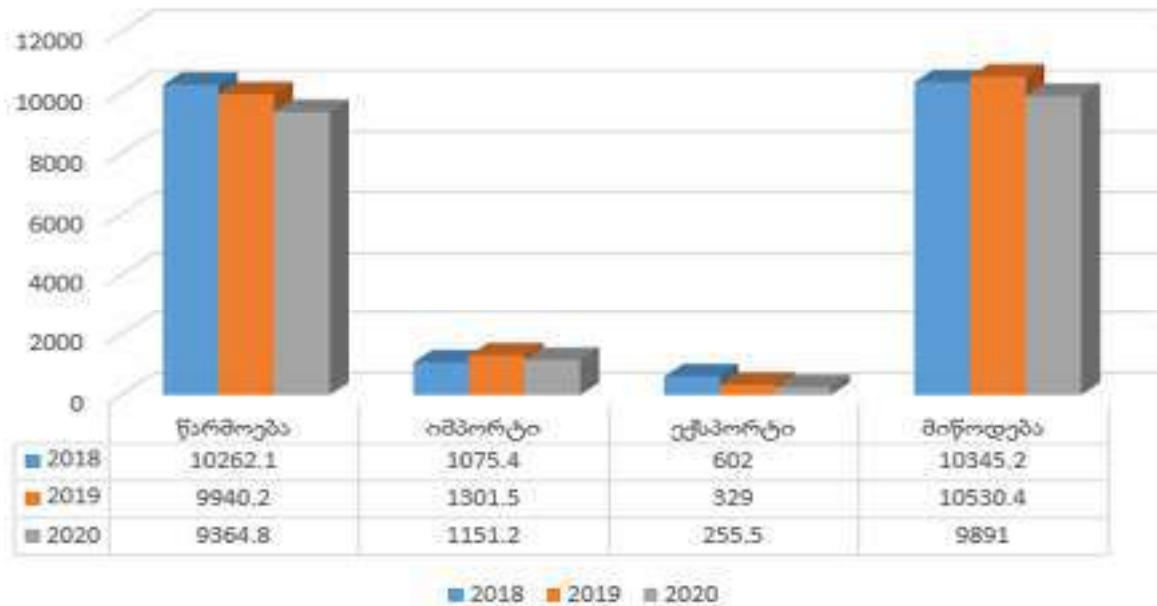
60	124 810	22 901	5
120	224 660	45 801	5

*მზის პანელებით გამომუშავებული ელექტროენერჯის გაყიდვით მიღებული სარგებელი:* სემეკის მიერ მიღებული საცალო ბაზრის წესების 31-ე მუხლის მე-3 პუნქტის თანახმად, „მიკროსიმძლავრის ელექტროსადგურის მიერ წარმოებულ ელექტროენერჯიას უნივერსალური მომსახურების მიმწოდებელი შეისყიდის კომისიის მიერ კანონმდებლობის შესაბამისად დადგენილი უნივერსალური მომსახურების მიმწოდებლის მიერ შესასყიდი ელექტროენერჯის ტარიფით“ (<https://matsne.gov.ge/ka/document/view/4963325?publication=0>) (წვდომის თარიღი 2021 წლის 30 მარტი).

მნიშვნელოვანია აღინიშნოს, რომ დღეს ვერც ერთ თემას გვერდს ვერ ავუვლით, თუ არ გავანალიზებთ COVID 19-ის გავლენას ეკონომიკის ისეთ მნიშვნელოვან სექტორზე, როგორცაა ენერჯეტიკა. 2020 წელს გავრცელებულმა სენმა მნიშვნელოვნად შეცვალა რეალობა. შეიცვალა როგორც გენერაციის პარამეტრები, ასევე მიწოდება და ჯაჭვური რეაქციით იმპორტი (იხ. დიაგრამა N4).

## პანდემიის შედეგად განვითარებული ენერგეტიკული ტრენდი

დიაგრამა N4



მონაცემების წყაროა საქართველოს სტატისტიკის ეროვნული სამსახური

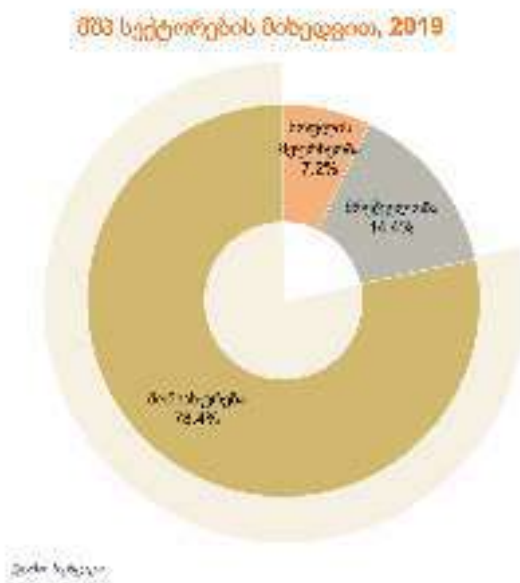
დიაგრამაში N4 მოცემული მონაცემების გასაანალიზებლად, პირველ რიგში, საინტერესოა პრობლემას შევხედოთ გლობალური პერსპექტივიდან: თუ განვიხილავთ გლობალურ ტენდენციებს ენერგეტიკის სექტორის განვითარების კუთხით, შედეგები სავალალოა:

- შემცირდა როგორც მოთხოვნა, ასევე მიწოდება;
- ბევრმა საწარმომ/ორგანიზაციამ შეაჩერა საქმიანობა და გაკოტრდა;
- კომპანიების აქციების ფასი საფონდო ბირჟაზე მინიმუმამდე დაეცა;
- ადამიანთა დიდმა ნაწილმა გადაინაცვლა სახლში, დაკარგა სამსახური ან მუშაობს დისტანციურად;
- შეჩერდა წარმოება - ლოქდაუნის პროცესში გაჩერდა წარმოების ნაწილი, რაც ასევე უარყოფითად აისახა მოთხოვნა-მიწოდებაზე;
- შეჩერდა ფრენები, რამაც, ცხადია, უდიდესი გავლენა იქონია გლობალურად ენერგოსექტორზე;
- შემცირდა თვითდასაქმებულთა შემოსავალი, რაც მათ გადახდისუნარიანობაზე უარყოფითად აისახა.

მოთხოვნა-მიწოდების შემცირებაზე ზემოხსენებულმა მიზეზებმა იქონია გავლენა გლობალურ ბაზარზე, თუმცა საინტერესოა, რომ შედეგები არ არის საგრძნობლად განსხვავებული 2018 და 2019 წლების მონაცემებისაგან. შესაბამისად, ისმის კითხვა - რატომ? პასუხი მარტივი აღმოჩნდა, მაგრამ პასუხამდე მისასვლელი გზა კი არაერთი კუთხით შეფასდა და გაანალიზდა. საქმე ისაა, რომ საქართველო არ არის მწარმოებელი ქვეყანა, საქართველო არის მომხმარებელი ქვეყანა (იხ. დიაგრამა N5).

### საქართველოს მშპ სექტორების მიხედვით 2019 წ.

დიაგრამა N5



საქართველოს სტატისტიკის  
ეროვნული სამსახურის  
მონაცემები

შესაბამისად, წარმოების, რომელიც არ გააჩნია ქვეყანას ან მინიმალურად აქვს განვითარებული, მსოფლიო სტაგნაციით საქართველო ზარალდება, მაგრამ არა იმ დოზით, როგორც თვით მწარმოებელი ქვეყნები. ყოველ შემთხვევაში, გავლენა იმაზე მცირე იქნება, ვიდრე სხვა გლობალური დატვირთვის მქონე ქვეყნებში, რომლებშიც მშპ-ში წარმოება/მრეწველობას საკმაოდ დიდი წილი უკავია. სექტორი, რომელმაც ჩვენს ქვეყანაში მუშაობა განაგრძო, იყო სამშენებლო სექტორი.

ქვეყნის ზოგადი ეკონომიური მდგომარეობა, კერძოდ, ის ფაქტი, რომ საქართველოში უმუშევრობისა და სიღარიბის დონე ისედაც მაღალია, განაპირობებს იმ გარემოებას, რომ ეკონომიკური კრიზისის გავლენა ქვეყანაზე უფრო დაბალია, ვიდრე მდიდარ ქვეყნებზე. შესაბამისად, ზოგადი გლობალური ტრენდის გავლენა ენერგოსექტორზეც საკმაოდ მცირე აღმოჩნდა.

სუბსიდირების ლიმიტირება - აღსანიშნავია, რომ სახელმწიფომ კომუნალური გადასახადების დაასუბსიდირა, რამაც შეიძლება გვაფიქრებინოს, რომ მოხმარება გაიზრდება, მაგრამ აუცილებლად გასათვალისწინებელია, რომ სუბსიდირება ეხებოდა მცირე მოხმარებას, რაც აიძულებს მომხმარებელს, ჩაეტიოს ამ ლიმიტში და მიიღოს სუბსიდია სახელმწიფოსგან. ისინიც, ვინც შესაძლოა მეტ ენერგიას მოიხმარდნენ, ამცირებენ მოხმარებას. ცხადია, ამაზე გავლენას ახდენს შემოსავლების შემცირება, უმუშევრობის ზრდა და, ასევე, ის გარემოებაც, რომ ლოქდაუნის დროს ბევრმა ოფისმა, სერვისის მიმწოდებელმა, სასტუმრომ შეაჩერა მუშაობა, რამაც ზოგადი ზეგავლენა მოახდინა ელექტროენერჯის მოხმარება/მიწოდების კომპონენტზე.

განახლებადი ენერჯიების გამოყენების აქსელერაციისათვის მნიშვნელოვანია ხელოვნურ ინტელექტზე დაფუძნებული ტექნოლოგიების გამოყენება.

თანდათან მსოფლიო ინდუსტრიისა და ეკონომიკის ყველა სფეროში შედის ხელოვნური ინტელექტი. ეს ეხება ენერგოსექტორსაც - ხელოვნური ინტელექტის ტექნიკებისა თუ ალგორითმების გამოყენება ხდება ენერგო და, მათ შორის, ალტერნატიული ენერგორესურსების სფეროში. თუმცა, ეს კვლევები ჯერჯერობით უფრო ვიწროა და უმეტესად მიმართულია ენერგომოწილობების ტექნიკურ გაუმჯობესებაზე. ამასთან, შედარებით უფრო ნაკლები კვლევაა ჩატარებული, თუ როგორ შეიძლება ხელოვნური ინტელექტის გამოყენება ენერგობაზრის პროცესების გასაუმჯობესებლად.

ამ დროს შეგვიძლია ერთმნიშვნელოვნად ვთქვათ, რომ პატარა ეკონომიკა, ერთი მხრივ, გამოწვევაა, ხოლო, მეორე მხრივ - შესაძლებლობა. სწორედ ეს შესაძლებლობა იძლევა სწრაფი რეაგირების შანსს და ხელსაყრელს ხდის შედეგზე მარტივად გასვლას.

შესაბამისად, როცა საუბარია ხელოვნური ინტელექტის გამოყენებაზე მწვანე ენერჯიტთან კავშირში, იგულისხმება ეს ორი მიმართულება:

1. ხელოვნური ინტელექტის როლი მოწყობილობების ტექნოლოგიურ გაუმჯობესებაში;

ამ მიმართულებით ყველაზე აქტუალურია ენერჯის მოთხოვნის წინასწარმეტყველება AI-ს დახმარებით. კონკრეტულად მზის ენერჯის შემთხვევაში მთავარი გამოწვევაა მზის ენერჯის მიღებისა და შენახვის ეფექტიანობის გაზრდა. მაგალითად, თუ დღის რომელიღაც პერიოდში დიდი რაოდენობით მზის ენერჯია მოდის, მოხდეს მისი ეფექტიანად შენახვა, მიწოდება. ამის მაგალითია მზის მიმღები მოწყობილობები, ე.წ. მზესუმზირები. ეს არის ჭკვიანი ტექნოლოგია, რომელიც მზესუმზირის პრინციპით მუშაობს - იშლება, შემდეგ კი ბრუნდება იმ მხარეს და იმ დროს, როცა და საიდანაც ყველაზე უკეთ არის შესაძლებელი მზის ენერჯის მაქსიმალური რაოდენობის მიღება.

ზოგადად, მანქანური სწავლების გამოყენება მზის ენერჯის მიწოდების პროგნოზირების სიზუსტეს 30-50%-მდე ზრდის, ვიდრე ეს შესაძლებელია ჩვეულებრივი მიდგომისას.

2. ეკონომიკური პერსპექტივა - ხელოვნურ ინტელექტზე დაყრდნობით შექმნილი ენერგოპლატფორმა, რომელიც ხელს შეუწყობს ენერჯის და, მათ შორის, მზის ენერჯის, ეფექტიან მართვასა და განაწილებას.

ჩატარებული კვლევის - *განახლებადი (მზის ენერჯია) - თანამედროვე მდგომარეობა, ეკონომიკური გამოწვევები და ხელოვნური ინტელექტის როლი* - თანახმად, ხელოვნური ინტელექტი რამდენიმე თვალსაზრისით, სხვადასხვა დონეზე გააუმჯობესებს ალტერნატიული ენერჯის მართვის პროცესებს:

- საბაზრო ფასის პროგნოზირება - ამას ახლა უმეტესად ენერგოკომპანიები, აგრეგატორები აკეთებენ. ხელოვნურ ინტელექტს შეუძლია მსგავსი მონაცემების გენერირება, პროგნოზირება და ამ ინფორმაციის მიწოდება იმ მომხმარებლებისათვის, რომლებიც რაიმე მსგავს პლატფორმას იყენებენ. ასევე, AI-ზე დაფუძნებით შესაძლებელია გარკვეული პროცესების განხორციელება იმ დროს, როდესაც მოგების ზრდა და ხარჯების შემცირებაა შესაძლებელი.

- ვაჭრობის შესაძლებლობა მომხმარებლებისათვის - პოტენციურად შესაძლებელია, რომ ასეთი პლატფორმის გამოყენება მომხმარებლებმა ერთმანეთთან დასაკავშირებლად შეძლონ, მოძებნონ და იპოვონ პროდუქტი თუ მომსახურება. კერძოდ, ამ შემთხვევაში შეძლონ განახლებადი ენერჯით ე.წ ვაჭრობა - ანუ ამ პლატფორმის საშუალებით იყიდონ ენერჯია, მაგრამ შეეძლოთ გაყიდვაც სურვილისამებრ.
- ბუნებრივი ენის კომპიუტერული დამუშავების (NLP – Natural Language Processing) ტექნოლოგიების ინტეგრირება.

ეს საკითხი პირდაპირ არ ეხება ეკონომიკურ საკითხებს, ენერჯის ყიდვა-გაყიდვის პროცესებს, მაგრამ მისი გამოყენება შეიძლება ტექნიკური ხასიათის პროცესების გასაუმჯობესებლად და ენერჯეტიკაში ტექნოლოგიების გამოყენების მიმართ ნდობის გასაზრდელად. ეს გულისხმობს მომხმარებლების შეტყობინებების, წერილობით წამოსული ნებისმიერი მოთხოვნების დამუშავებას, NLP ტექნოლოგიები მოახდენს მათ სემანტიკურ კლასიფიკაციას, რაზე დაყრდნობითაც შესაძლებელია პლატფორმის გაუმჯობესება და მომხმარებლის სურვილებზე მორგება.

- ხელოვნური ინტელექტი და ბლოქჩეინი - AI-ზე დაფუძნებული ამ ენერჯო-პლატფორმის დაკავშირება სხვა ისეთ ტექნოლოგიასთან როგორც არის ბლოქჩეინი, კიდევ უფრო მაღალ დონეზე აიყვანს ისეთი ეკონომიკური საკითხების გაციფრულების პროცესს, როგორებიცაა: ტრანზაქციების საკითხები, სხვადასხვა ბაზრის შესაბამისობა. ხელოვნური ინტელექტისა და ე.წ. ჭკვიანი კონტრაქტების ინტეგრაციით ჩნდება პოტენციალი, რომ ერთმანეთს დაუკავშირდეს განახლებადი ენერჯის გენერაცია, შენახვა და ელექტრონული მანქანები ავტომატური დაკავშირების საშუალებით, ადამიანის ნულოვანი ან მხოლოდ მცირე ჩარევით, რაც მომავალში ელექტროენერჯის ბაზარს მთლიანად შეცვლის.

ზოგადად, რომ შევაჯამოთ, ხელოვნური ინტელექტის ტექნოლოგიებზე დაყრდნობით შექმნილი ამ ტიპის პლატფორმები, რომლებიც მომხმარებელსა და მის მოთხოვნებზე ორიენტირებული მიდგომით ხასიათდება, წარმოადგენს ენერჯოსექტორისა და

ენერგობაზრის მომავლის აუცილებელ, მნიშვნელოვან ნაწილს. სხვადასხვა კომპანია მთელ მსოფლიოში თანდათან გადადის ხელოვნური ინტელექტის გამოყენებაზე ზემოთ ჩამოთვლილი რომელიმე პრობლემის გადასაჭრელად.

Xcel Energy, Google – მეგამონაცემების დამუშავება ენერჯის დაზოგვისთვის, DeepMind, GE, AES - იყენებენ ნეირონულ ქსელებს, NLP-ს, მანქანურ სწავლებას იმ ელექტროქსელების ეფექტიანობის გასაზრდელად, რომლებიც აკავშირებს კომპანიის მზის ენერჯისა და გაზის წარმოებას, ქსელთან დაკავშირებულ ოპერაციებს, Power Scout - იყენებენ AI-ს, რომ გააუმჯობესონ მომხმარებლის გამოცდილება და მონაწილეობა ენერგობაზარზე, Verv – AI ენერჯო სტარტაპი, რომელიც აკავშირებს ხელოვნურ ინტელექტსა და ბლოქჩეინს.

ამრიგად, მზის ენერჯის მოხმარების შესაძლებლობების გაუმჯობესების გზებზე მუშაობა თანამედროვე ტექნოლოგიებზე დაყრდნობით აქტიურად მიმდინარეობს მსოფლიოში. ამ მიმართულებით აქვთ კურსი აღებული ისეთ დიდ და ძლიერ ქვეყნებს, როგორებიც არიან ამერიკა და გერმანია. მზის ენერჯის გამოყენებას რამდენიმე მნიშვნელოვანი უპირატესობა აქვს, თავისუფალია მონოპოლიზაციისგან, ყველა ადამიანს ინდივიდუალურად შეუძლია ისარგებლოს ამ შესაძლებლობით და არა მხოლოდ მოიხმაროს, არამედ გასცეს, ნახოს მოგება და, რაც მნიშვნელოვანია, გაუფრთხილდეს გარემოსაც. საქართველოში, როგორც აღვნიშნეთ, დგას განახლებადი ენერჯის გამოყენების საჭიროება ენერგობაზარზე არსებული მდგომარეობიდან გამომდინარე, ამისთვის არსებობს რეალური პოტენციალიც - კარგი მდებარეობა, სხვა ქვეყნების მდიდარი გამოცდილება, რომელსაც დავეყრდნობით და ტექნოლოგიური განვითარებისაკენ აღებული სწრაფი კურსი.

სადისერტაციო ნაშრომს აქვს განგრძობითი ხასიათი: სამომავლო კვლევითი გეგმა არის საქართველოს კონკრეტულ ტერიტორიაზე, რეგიონში, რაიონში არსებულ შესაძლებლობათა მიხედვით მოქმედი ბიზნესების კვლევა/შესწავლა და რეკომენდაციების მიცემა ელექტროენერჯის ეკონომიურობასთან დაკავშირებით.

ყველა რეგიონს თავისი დატვირთვა აქვს ეკონომიკური თვალსაზრისით, ხოლო ელექტროენერგია კი საჭირო პროდუქტია, რომელსაც წარმოებაში, მომსახურებაში, მრეწველობაში და ა.შ. დიდი დატვირთვა აქვს, შესაბამისად, საჭიროებს გონივრულ ეკონომიას, განსაკუთრებით მაშინ, როდესაც ფასი კოლოსალურად იზრდება დროის მოკლე პერიოდში.

ქვეყნის ეკონომიკური დატვირთვა სიღრმისეულად და დეტალურად უკვე შესწავლილია 2015 წელს. მეცნიერ ნ. ჭითანავას მიერ კონკრეტული დარგის, სოფლის მეურნეობის, თვალსაზრისით გაანალიზებულია ქვეყნის პოტენციალი. ახლა მთავარია, კონკრეტულ მიმართულებას მიეცეს განვითარების შესაძლებლობა და ჰკონდეს ხელშეწყობა (ჭითანავა, 2015).

#### სოფლის მეურნეობის სპეციალიზაციის ზონალური სქემა

ზონების დასახელება	ქვეზონების დასახელება	ადმინისტრაციული რაიონები
1. შიდა კახეთის მევენახეობის ზონა	I. ა მევენახეობის ქვეზონა	ახმეტის, თელავის, გურჯაანის, ყვარლის
	I. ბ მევენახეობისა და საადრეო მებოსტნეობის ქვეზონა	ლაგოდეხის
II. გარე კახეთის მემარცვლეობა-მეცხოველეობისა და მევენახეობის ზონები		სიღნაღის, დედოფლისწყაროს, საგარეჯოს
III. ე. თბილისის საგარეუბნო სოფლის მეურნეობის ზონა		მცხეთის, გარდაბნის, მარნეულის, თეთრიწყაროს, ბოლნისის
IV. აღმოსავლეთ კავკასიონის სამთო მეცხოველეობის ზონა		დუშეთის, თიანეთის, ყაზბეგის, ახალგორის, ჯავის



V. შიდა ქართლის მეხილეობისა და საგარეუბნო სოფლის მეურნეობის ზონა		კასპის, გორის, ქარელის, ხაშურის, ცხინვალის, ყორნისის
VI. სამცხე-ჯავახეთის სამთო მეცხოველეობისა და მეკარტოფილეობის ზონა		წალკის, დმანისის, ნინოწმინდის, ახალქალაქის, ახალციხის, ასპინძის, ადიგენის, ბორჯომის
VII. იმერეთის მევენახეობისა და მეცხოველეობის ზონა		თერჯოლის, ზესტაფონის, ჭიათურის, საჩხერის, ხარაგაულის, ბაღდათის, ვანის
VIII. რაღა-ლექხუმის მეცხოველეობისა და მევენახეობის ზონა	VIII. ა მეცხოველეობისა და მევენახეობის ქვეზონა	ცაგერის, ამბროლაურის
	VIII. ბ მეცხოველეობის ქვეზონა	ონის
IX. დასავლეთ კავკასიონის სამთო მეცხოველეობის ზონა		ლენტეხის, მესტიის
X. ქ. ქუთაისის საგარეუბნო სოფლის მეურნეობის ზონა		სამტრედიის, წყალტუბოს, ტყიბულის, ხონის
XI. კოლხეთის დაბლობის სუბტროპიკული სოფლის მეურნეობისა და მეცხოველეობის ზონა		აბაშის, ხობის, სენაკის, ზუგდიდის, წალენჯიხის, ჩხოროწყუს, მარტვილის, ოზურგეთის, ლანჩხუთის, ჩოხატაურის

XII. აფხაზეთის სუბტროპიკული და საგარეუბნო-საკურორტო სოფლის მეურნეობის ზონა (სავარაუდო)	XII. ა სუბტროპიკული და საგარეუბნო- საკურორტო სოფლის მეურნეობის ქვეზონა, მეთამბაქოეობით	გაგრის, გუდაუთის, სოხუმის, გულრიფშის
	XII. ბ მეჩაიეობისა და მეციტრუსეობის ქვეზონა	ოჩამჩირის, გალის
XIII. აჭარის სუბტროპიკული სოფლის მეურნეობისა და სამთო მეცხოველეობის ზონა	XIII. ა სუბტროპიკული და საკურორტო სოფლის მეურნეობის ქვეზონა	ქობულეთის, ხელვაჩაურის
	XIII. ბ სამთო მეცხოველეობის ქვეზონა	ქედის, შუახევის, ხულოს

(ჭითანავა 2015, 16).

ერთია პოტენციალი, რესურსი, ხოლო მეორეა მისი გამოყენების შესაძლებლობა და უნარი. მეცნიერებასა და ბიზნესს შორის უფსკრულის გასაქრობად და მეტი სიზუსტისათვის, მეცნიერებისა და ბიზნესის დასაკავშირებლად მნიშვნელოვანია კონკრეტული რეგიონის პოტენციალის, ოპერირებადი ბიზნესებისა და განახლებადი ენერჯის (მზის ენერჯის) ერთმანეთთან პრაგმატულ ჭრილში დაახლოება,

კორელაცია საყოველთაო სიკეთის შექმნის მიზნით. შედეგად კვლევები განგრძობით და მდგრად ხასიათს ატარებს და დასაქმებისთვის შექმნის შესაძლებლობას.

## ბიბლიოგრაფია

1. Arrow, K.J., Dasgupta, P. and Mäler, K.G. 2003a; Evaluating projects and assessing sustainable development in imperfect economies, *Environmental and Resources Economics*, 26: 647-685.
2. Arshian Sharif, Muhammad Saeed Meo, Mohammad Ashraful Ferdous Chowdhury and Kazi Sohag, Role of solar energy in reducing ecological footprints: An empirical analysis, *Journal of Cleaner Production* 292 (2021) 126028.
3. Bradbrook J. A. 2005. The Development of Renewable Energy Technologies and Energy Efficiency Measures through Public International Law, წიგნში: Zillman D. et al. *Energy Security: Managing Risk in Dynamic Legal and Regulatory Environment*, Oxford University Press.
4. Bryant Scott T., Karla Straker, Cara Wrigley. 2019. The discourses of power – governmental approaches to business models in the renewable energy transition, *Energy Policy* 130: 41-59.
5. Carbon Capture and Storage [https://ec.europa.eu/clima/news/carbon-capture-and-storage-commission-adopts-report-ccs-directive-implementation\\_en](https://ec.europa.eu/clima/news/carbon-capture-and-storage-commission-adopts-report-ccs-directive-implementation_en) ) (31.03.2021).
6. CE Delft, Ecologic Institute, Ricardo-AEA, REKK, and E-Bridge. 2015. Mid-Term Evaluation of the Renewable Energy Directive, A Study in the Context of the REFIT Programme, Prepared for European Commission. [https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/CE\\_Delft\\_3D59\\_Mid\\_term\\_evaluation\\_of\\_The\\_RED\\_DEF.PDF](https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/CE_Delft_3D59_Mid_term_evaluation_of_The_RED_DEF.PDF). (31.03.2021)
7. Clean Energy For All Europeans – IV Energy Package.
8. Clean energy for all Europeans. <https://ec.europa.eu/energy/en/topics/energy-strategy-and-energy-union/clean-energy-all-europeans> (31.03.2021)
9. Cobb J., and Daly, H. 1989. *For the common good, redirecting the economy toward community, the environment and a sustainable future*. Boston, Beacon Press.
10. Commission, European. 2014. *Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions – a Policy Framework on Climate and Energy in the Period from 2020 to 2030*.

Brussels.

[https://eur-lex.europa.eu/legal-](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:52014DC0015&from=EN)

[content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:52014DC0015&from=EN](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:52014DC0015&from=EN) (31.03.2021).

11. *Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of The Regions Renewable Energy: A Major Player in the European Energy Market*, Brussels, 6.6.2012 COM(2012) 271 final,2.
12. Council Directive (EU) 2018/2001 of The European Parliament and of the Council of 11 December 2018 on the Promotion of the Use of Energy from Renewable Sources, OJ L 328, 21.12.2018.
13. Council Directive (EU) 2018/2001 of The European Parliament and of the Council of 11 December 2018 on the Promotion of the Use of Energy from Renewable Sources, OJ L 328, 21.12.2018;. Council Directive 2009/29/EC of the European Parliament and of the Council of 23 April 2009 amending Directive 2003/87/EC so as to improve and extend the greenhouse gas emission allowance trading scheme of the Community, OJ L 140/63, 05.06.2009.
14. Council Directive 2009/30/EC of the European Parliament and of the Council of 23 April 2009 amending Directive 98/70/EC as regards the specification of petrol, diesel and gas-oil and introducing a mechanism to monitor and reduce greenhouse gas emissions and amending Council Directive 1999/32/EC as regards the specification of fuel used by inland waterway vessels and repealing Directive 93/12/EEC, OJ L 140/88, 05.06.2009.
15. Council of European Energy Regulators. 2018. Status Review of Renewable Support Schemes in Europe for 2016 and 2017. <https://www.ceer.eu/documents/104400/-/-/80ff3127-8328-52c3-4d01-0acbdb2d3bed>. (31.03.2021).
16. EUPHEMIA Public Description PCR Market Coupling Algorithm. <https://hupx.hu/uploads/Piac%C3%B6sszekapcsol%C3%A1s/Euphemia%20Public%20Description.pdf> . (31.03.2021).
17. European Commission. 2016. Commission Staff Working Document; REFIT Evaluation of the Directive 2009/28/EC of the European Parliament and of the Council, Accompanying the Document Proposal for a Directive of the European Parliament and of the Council on the Promotion of the Use Of. Brussels. <https://erranet.org/download/refit-evaluation-directive-2009-28-ec-european-parliament-council/>. (31.03.2021).

18. European Commission. 2017. Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee, the Committee of the Regions and the European Investment Bank – Second Report on the Stage of Energy Union. Brussels. [https://ec.europa.eu/commission/publications/2nd-report-state-energy-union\\_en](https://ec.europa.eu/commission/publications/2nd-report-state-energy-union_en) (31.03.2021).
19. European Commission. 2020. 2030 Climate & Energy Framework. [https://ec.europa.eu/clima/policies/strategies/2030\\_en#tab-0-0](https://ec.europa.eu/clima/policies/strategies/2030_en#tab-0-0). (31.03.2021).
20. European Union. 2011. Concerted Action on the Renewable Energy Directive (2009/28/EC), National Summary Report for Estonia. Brussels. [https://www.buildup.eu/sites/default/files/content/http\\_www.ca-res.eu\\_index.php\\_eID%3Dtx\\_nawsecuredl%26u%3D0%26file%3Dfileadmin\\_dam\\_ca\\_res\\_public\\_downloads\\_national\\_summaries\\_Estonia\\_CA\\_RES\\_1st\\_National\\_Summary\\_2012.pdf](https://www.buildup.eu/sites/default/files/content/http_www.ca-res.eu_index.php_eID%3Dtx_nawsecuredl%26u%3D0%26file%3Dfileadmin_dam_ca_res_public_downloads_national_summaries_Estonia_CA_RES_1st_National_Summary_2012.pdf). (31.03.2021).
21. European Union. 2020. Official Website of European Union - Regulations, Directives and Other Acts. 2020. [https://europa.eu/european-union/eu-law/legal-acts\\_en](https://europa.eu/european-union/eu-law/legal-acts_en) (31.03.2021)
22. Eurostat. 2020. Renewable Energy Statistics, Statistical Data Extracted in January, 2020.” Brussels. [https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Renewable\\_energy\\_statistics](https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Renewable_energy_statistics). (31.03.2021) .
23. Eurostat. 2020. Share of Energy from Renewable Sources, Last Updated on 06.03.2020. [https://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/show.do?dataset=nrg\\_ind\\_ren&lang=en](https://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/show.do?dataset=nrg_ind_ren&lang=en). (31.03.2021).
24. [file:///C:/Users/Instal/Downloads/Energy\\_self-consumption\\_Policy\\_brief\\_final.pdf](file:///C:/Users/Instal/Downloads/Energy_self-consumption_Policy_brief_final.pdf) (31.03.2021)
25. Fräss-Ehrfeld C. 2006. *Renewable Energy Sources, Climate Change Law, Policy and Practice Series*, Kluwer Law International.
26. Gebreslassie Mulualem G., (2021) Development and manufacturing of solar and wind energy technologies in Ethiopia: challenges and policy implications, *Renewable Energy 168 (2021) 107-118*.
27. Government of Lithuania. 2017. 2017 Progress Report of the Republic of Lithuania on the Promotion and Use of Renewable Energy Sources.

- [https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/member\\_state\\_progress\\_reports\\_translated\\_into\\_english.zip](https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/member_state_progress_reports_translated_into_english.zip). (31.03.2021).
28. Heffron R. J., Ronne A., Bradbrook A., Tomain J. P., Talus K. A. 2018. Treatise for Energy Law, *Journal of World Energy Law and Business*, Vol. 11, № 1.
29. How the European day-ahead electricity market works. ELEC0018-1 - Marché de l'énergie - Pr. D. Ernst Bertrand Cornélusse, Ph.D. bertrand.cornelusse@ulg.ac.be March 2017.
30. <https://www.nordpoolgroup.com/>. (31.03.2021).
31. <https://www.unep.org/explore-topics/energy/what-we-do/renewable-energy> (31.03.2021)
32. <https://engurhesi.ge/ka/news/3> (31.03.2021).
33. [https://yearbook.enerdata.ru/electricity/electricity-domestic-consumption-data.html?fbclid=IwAR0kY9EWxEckn-U7f\\_X1anVaGxO81vrJvLjsR\\_RapHltn3KTiCvle0tYi68](https://yearbook.enerdata.ru/electricity/electricity-domestic-consumption-data.html?fbclid=IwAR0kY9EWxEckn-U7f_X1anVaGxO81vrJvLjsR_RapHltn3KTiCvle0tYi68) . (31.03.2021).
34. Jingyuan Yao, Erliang Xiao, Xianzhong Jian, Lingli Shu, Service quality and the share of renewable energy in electricity generation, *Utilities Policy* 69 (2021) 101164.
35. Joseph E. Stiglitz & Michael W. Doyle. 2014. *Eliminating extreme inequality: A sustainable development goal, 2015-2030*; Published online by Cambridge University Press: 19 March
36. Melikidze M., and Chomakhidze D. 2019. *Methodological and Conceptual Basis for Energy Development in Georgia*. LAP LAMBERT Academic Publishing., ISBN: 9786138386698., <https://www.morebooks.de/store/gb/book/methodological-and-conceptual-basis-for-energy-development-in-georgia/isbn/978-613-8-38669-8> (31.03.2021).
37. Melikidze M., and D. Chomakhidze. 2018., Renewable Energy Potential and Its Utilization in Georgia., *Journal of Environmental Science and Renewable Resources*., ISSN: 2581-9720. <https://www.elynsublishing.com/journal/article/renewable-energy-potential-and-its-utilization-in-georgia> (31.03.2021).
38. Melikidze M., Chomakhidze D. and Tskhakaia K. 2019. Structure of energy balance in Georgia and tendencies of changes., *First Scientific and Technological Conference "Modern Problems of Power Engineering and Ways of Solving Them"*, Georgian Technical University., #3(91).
39. Melikidze M. and Gvelebiani J. 2020, *Renewable energy –major aspects of new regulatory framework of the energy sector in Georgia*. *Energy*. #4 (96): 160-164.

40. Morata F., and S. Solorio. 2012. *European Energy Policy an Environmental Approach*, Edward Elgar Publishing.
41. Mouraviev Nikolai. (2021) *Renewable energy in Kazakhstan: Challenges to policy and governance, Energy Policy 149 (2021) 112051. (ELSEVIER)*
42. Ode Kajsa Ahlgren and Jessica Lagerstedt Wadin, 2019. *Business model translation – The case of spreading a business model for solar energy, Renewable Energy 133.*
43. Ottinger L. R., L. Mathews, and E. N. Czachor 2008. Renewable Energy in National Legislation: Challenges and Opportunities: Zillman D. et al. *Energy Security: Managing Risk in Dynamic Legal and Regulatory Environemnt*Oxford University Press. , (29-38).
44. Peeters M. and T. Schomerus. 2014. *Renewable Energy Law in the EU: Legal Perspectives on Bottom-up Approaches*, Edward Elgar Publishing.
45. Ram Manish, Dmitrii Bogdanov, Arman Aghahosseini, Ashish Gulagi, Solomon A. (2019) Oyewo ... – „*GLOBAL ENERGY SYSTEM BASED ON 100% RENEWABLE ENERGY Power, Heat, Transport and Desalination Sectors*“.
46. Rikkonen Pasi, Petri Tapio, and Heidi Rintamaki, (2019) *Vision for small-scale renewable energy production on Finish farms – A Delphi study on the opportunities for new business*, Energy Policy 129: 939-948.
47. Samkharadze I. 2019. Europeanization of Energy Law and Policy beyond the Member States: The Case of Georgia, *Elsevier Energy Policy Journal*.
48. Schimming Lucas, Andreeva Tatiana, Hendrik Meyer, and Christoph Urbschat. (2016) *eclareon GmbH – „ENABLING PV in Georgia”*.
49. Shahid Muhammad, Kafait Ullah, Kashif Imran, Imran Mahmood and Arshad Mahmood, 2020. Electricity supply pathways based on renewable resources: A sustainable energy future for Pakistan, *Journal of Cleaner Production 263 121511 (ELSEVIER)*
50. *Solar Energy Perspectives*. 2011. Stanford University, <http://large.stanford.edu/courses/2016/ph240/sheu1/docs/iea-solar-2011.pdf> (31.03.2021)
51. Talus K. 2013. *EU Energy Law and Policy: A Critical Account*, Oxford University Press.
52. Talus K. 2016. *Introduction to EU Energy Law*, Oxford University Press.



53. Tzankova Zdravka, (2020) Public policy spillovers from private energy governance: New opportunities for the political acceleration of renewable energy transitions, *Energy Research and Social Science* 67 101504. (ELSEVIER, ScienceDirect)
54. UN Sustainable Development Goal 7, (2020). <https://sustainabledevelopment.un.org/sdg7> (31.03.2021).
55. Wackernagel, M. and Rees, W. 1995. *Our ecological footprint: reducing human impact on the earth*, New society publishers, The New Catalyst Bioregional Series, Gabriola Island, BC.
56. Woerdman E., M. Roggenkamp, and M. Holwerda. 2015. *Essential EU Climate Law*, Edward Elgar Publishing.
57. Zhang Yuhu, Jing Ren, Yanru Pu, and Peng Wang, (2020). Solar energy potential assessment: A framework to integrate geographic, technological, and economic indices for potential analysis, *Renewable Energy* 149: 577-586.
58. ბოჭორიშვილი, ევა და მარიამ ჩახვაშვილი. 2019. ასოცირების შესახებ შეთანხმება, ერთი მხრივ, საქართველოსა და, მეორე მხრივ, ევროკავშირსა და ევროპის ატომური ენერჯის გაერთიანებას და მათ წევრ სახელმწიფოებს შორის. ელექტროენერჯის ბაზრის მიმოხილვა. <https://galtandtaggart.com/upload/reports/18281.pdf> (31.03.2021).
59. ჭილაძე, იზოლდა. 2018. მმართველობითი აღრიცხვა. მეხუთე გამოცემა. [https://www.tsu.ge/data/file\\_db/economist\\_faculty/martvelobiti.pdf](https://www.tsu.ge/data/file_db/economist_faculty/martvelobiti.pdf) (31.03.2021)
60. გაეროს მდგრადი განვითარების მიზნების (SDGs) ინტეგრაცია საქართველოს ეროვნულ საჯარო პოლიტიკის სისტემაში. - [https://idfi.ge/ge/extent\\_of\\_sdgs\\_integration\\_in\\_national\\_public\\_policy\\_system\\_of\\_georgia](https://idfi.ge/ge/extent_of_sdgs_integration_in_national_public_policy_system_of_georgia). (31.03.2021)
61. განახლებადი ენერჯის ეროვნული სამოქმედო გეგმა - საქართველო. საქართველოს ეკონომიკისა და მდგრადი განვითარების სამინისტრო. 2019. თბილისი. [http://www.economy.ge/uploads/files/2017/energy/samoqmedo\\_gegma/ganakhlebadi\\_energii\\_s\\_erovnuli\\_samoqmedo\\_gegma\\_2020.pdf](http://www.economy.ge/uploads/files/2017/energy/samoqmedo_gegma/ganakhlebadi_energii_s_erovnuli_samoqmedo_gegma_2020.pdf). (31.03.2021).
62. განახლებული ტარიფები. <https://gnerc.org/ge/tariffs/tariffs2>. (31.03.2021)
63. გველესიანი, თ. და დ. ჩომახიძე. 2011. საქართველოს ენერჯეტიკული უსაფრთხოება (საინჟინრო ჰიდროსკოპიურ-ლოგიკური და ეკონომიური პრობლემები). (თბილისი)

64. ევროსტატის მონაცემები; [https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Greenhouse\\_gas\\_emission\\_statistics#Trends\\_in\\_greenhouse\\_gas\\_emissions](https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Greenhouse_gas_emission_statistics#Trends_in_greenhouse_gas_emissions). (31.03.2021).
65. ელექტროენერგეტიკული ბაზრის ოპერატორი. ელექტროენერჯის ბალანსი. 2019. <https://esco.ge/ka/energobalansi/by-year-1/elektroenergiis-balansi-2019>. (31.03.2021).
66. ელექტროენერჯის ბაზრის ლიბერალიზაცია, პერსპექტივები და გამოწვევები. 2017 ნოემბერი. <http://eugeorgia.info/ka/article/677/elektroenergiis-bazris-liberalizacia-perspeqtivebi-da-gamowvevebi/> (31.03.2021).
67. ელექტროენერჯის ბაზრის ლიბერალიზაციის საერთაშორისო გამოცდილება. 2017 დეკემბერი. <http://eugeorgia.info/ka/article/680/elektroenergiis-bazris-liberalizaciis-saertashoriso-gamocdileba>. (31.03.2021).
68. ზივზივადე ომარ, ჩომახიძე დემურ, კაჭკაჭიშვილი პეტრე და კილაძე აკაკი. (2018) საქართველოში ენერჯო დაზოგვის როლი და მნიშვნელობა. სამეცნიერო-კვლევითი გამოცემა. (თბილისი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი).
69. თარაშვილი, თამარ და ნინო ზურაბიშვილი. 2019. საქართველოს ბუნებრივი რესურსები და გარემოს დაცვა 2018. თბილისი: საქართველოს სტატისტიკის ეროვნული სამსახური.
70. კბილაძე, დავით, ნინო აბესაძე და შორენა მეტრეველი. 2006. სოციალურ-ეკონომიკური სტატისტიკა: რედ. ბიკენტი გაბიძაშვილი; ეკონ. ურთერთობათა სახელმწ. უნ-ტი. თბილისი: უნივერსალი.
71. კბილაძე, დავით, ნინო აბესაძე და შორენა მეტრეველი. 2007. ეკონომიკური სტატისტიკა / თბილისი: უნივერსალი.
72. კბილაძე, დავით, ნინო აბესაძე და შორენა მეტრეველი. 2008. სტატისტიკა ეკონომიკასა და ბიზნესში: (სახელმძღვანელო). თბილისი: უნივერსალი.
73. კბილაძე, დავით; 2011. ეროვნულ ანგარიშთა სისტემა (სახელმძღვ). რედ. იოსებ არჩვაძე. თბილისი: უნივერსალი.
74. კბილაძე, დ., 2012. ეკონომიკური ზრდისა და სოციალური მდგომარეობის შეფასების სტატისტიკური ასპექტები. თბილისი: უნივერსალი.

75. კვიციანი, დავით და შორენა მეტრეველი. 2013. *სტატისტიკა - 2* (სახელმძღვანელო, მე-2 შევსებული და გადამუშავებული გამოცემა). მთ. რედ. ბიკენტი გაბიძაშვილი. თბილისი: უნივერსალი.
76. კვიციანი დავით და შორენა მეტრეველი. 2013. *ფინანსების სტატისტიკა: (ლექციების კურსი; ნაწ. 1)*. რედ. ნოდარ ბაგრატიონი. თბილისი: უნივერსალი.
77. კვიციანი, დავით და შორენა მეტრეველი. 2016. *სტატისტიკა* (სახელმძღვანელო). მთ. რედაქტორი იოსებ არჩვაძე. თბილისი: უნივერსალი.
78. ლომჯანიძე, გელა. 2017. *საკონფერენციო მოხსენება: გლობალიზაცია და საქართველოს თანამედროვე სოციალურ-ეკონომიკური განვითარების ტენდენციები* [https://www.tsu.ge/data/file\\_db/economist\\_faculty/global.pdf](https://www.tsu.ge/data/file_db/economist_faculty/global.pdf) (31.03.2021)
79. მარგველაშვილი მ., ა. მაღალაშვილი, თ. კვარაცხელია, ლ. უშხვანი და გ. მუხიგულიშვილი. 2015. *საქართველოს ენერგეტიკული სექტორი ევროკავშირთან ასოცირების კონტექსტში*, მსოფლიო გამოცდილება საქართველოსთვის (WEG), თბილისი: ილიაუნა.
80. მდგრადი განვითარების მიზნები; <https://www.unicef.org/georgia/ka>. (31.03.2021)
81. მირცხულავა დ., დ. ჩომახიძე, რ. არველაძე, ე. ერისთავი და პ. ცინცაძე. 2004. *საქართველოს ენერგეტიკული სტრატეგია*. თბილისი: ბაკურ სულაკაურის გამომცემლობა.
82. მუხიგულიშვილი, გიორგი და თუთანა კვარაცხელია. 2013. *ენერჯის განახლებადი წყაროები და ენერგოეფექტურობა. მსოფლიო გამოცდილება*. თბილისი: ენერგოეფექტურობის ცენტრი საქართველო.
83. ჟორდანიანი, ი., თ. ურუშაძე, თ. ფარეშიშვილი, ნ. მირიანაშვილი, დ. ჩომახიძე და სხვები. 2015. *საქართველოს ბუნებრივი რესურსები*. თბილისი.
84. *საქართველოს ათწლიანი ქსელის განვითარების გეგმა 2017-2027. საქართველოს სახელმწიფო ელექტროსისტემა (სსე)*. 2017. თბილისი.
85. საქართველოს გადამცემი ქსელის განვითარების ათწლიანი გეგმა; 2019-2029 [http://gse.com.ge/sw/static/file/TYNDP\\_GE-2019-2029\\_GEO.pdf](http://gse.com.ge/sw/static/file/TYNDP_GE-2019-2029_GEO.pdf) (31.03.2021).
86. *საქართველოში ენერგეტიკული ბირჟა დაფუძნდა*. 03-12-2019. <http://www.economy.ge/?page=news&nw=1353>. (31.03.2021).

87. საქართველოს ეკონომისა და მდგრადი განვითარების მინისტრის #1-1/119 ბრძანება „ჰიდროენერჯისა და ქარის ენერჯისგან გამომუშავებული ელექტროენერჯის აღრიცხვის ნორმალიზაციის წესის დამტკიცების შესახებ“. 2020. საქართველო: [www.matsne.gov.ge](http://www.matsne.gov.ge).
88. საქართველოს ენერგეტიკული სტრატეგია 2017-2026. (2017). საქართველოს ენერგეტიკის სამინისტრო. საქართველო. [http://energy.gov.ge/ministry.php?id\\_pages=12&lang=geo](http://energy.gov.ge/ministry.php?id_pages=12&lang=geo) (31.03.2021)
89. საქართველოს ენერგეტიკისა და წყალმომარაგების მარეგულირებელი ეროვნული კომისიის (სემეკი) 1999-2017 წლების წლიური ანგარიშები. <https://gnerc.org/ge/commission/commission-reports/tsliuri-angarishebi> (31.03.2021)
90. საქართველოს ენერგეტიკისა და წყალმომარაგების მარეგულირებელი ეროვნული კომისია, 2019 წლის წლიური ანგარიში. <https://gnerc.org/ge/commission/commission-reports/tsliuri-angarishebi>. (31.03.2021)
91. საქართველოს ენერგეტიკული ბაზრის ოპერატორი (ესკო), წლიური ანგარიში 2005-2015. <https://esco.ge/ka/chvens-shesakheb/reports/annual-reports> (31.03.2021)
92. საქართველოს ენერგეტიკული სტრატეგია - 2016-2025, საქართველოს ენერგეტიკის სამინისტრო, 2017. თბილისი. [http://energy.gov.ge/ministry.php?id\\_pages=12&lang=geo](http://energy.gov.ge/ministry.php?id_pages=12&lang=geo) (31.03.2021)
93. საქართველოს კანონი „განახლებადი წყაროებიდან ენერჯის წარმოებისა და გამოყენების წახალისების შესახებ.“ 20.12.2019 (თბილისი). <https://matsne.gov.ge/ka/document/view/4737753?publication=1> (31.03.2021)
94. საქართველოს კანონი „გარემოს დაცვის შესახებ,“ 15.05.2011 <https://matsne.gov.ge/ka/document/view/1327172?publication=1> (31.03.2021)
95. საქართველოს კანონი „ელექტროენერგეტიკისა და ბუნებრივი გაზის შესახებ,“ 27.06.1997.
96. საქართველოს კანონი „ენერგეტიკისა და წყალმომარაგების შესახებ“, 20.12.2019. [www.matsne.gov.ge](http://www.matsne.gov.ge). (31.03.2021)
97. საქართველოს კანონი „ლიცენზირებისა და ნებართვების შესახებ,“ 24.06.2005. [www.matsne.gov.ge](http://www.matsne.gov.ge). (31.03.2021)

98. საქართველოს კანონი „ნავთობისა და გაზის შესახებ“, 16.04.1999. [www.matsne.gov.ge](http://www.matsne.gov.ge).  
(31.03.2021)
99. საქართველოს კანონი „ნორმატიული აქტების შესახებ“, 22.10.2009. [www.matsne.gov.ge](http://www.matsne.gov.ge).  
(31.03.2021)
100. საქართველოს კანონი „საერთაშორისო ხელშეკრულებების შესახებ“, 16.10.1997.  
[www.matsne.gov.ge](http://www.matsne.gov.ge). (31.03.2021)
101. საქართველოს კანონი განახლებადი წყაროებიდან ენერჯის წარმოებისა და გამოყენების წახალისების შესახებ. 2019. საქართველო: [www.matsne.gov.ge](http://www.matsne.gov.ge). (31.03.2021)
102. საქართველოს კანონი ელექტროენერჯეტიკისა და ბუნებრივი გაზის შესახებ. 1997.  
საქართველო: [www.matsne.gov.ge](http://www.matsne.gov.ge). (31.03.2021)
103. საქართველოს კანონი ენერჯეტიკისა და წყალმომარაგების შესახებ. 2019.  
საქართველო: [www.matsne.gov.ge](http://www.matsne.gov.ge). (31.03.2021)
104. საქართველოს კონსტიტუცია, 24.08.1995.
105. საქართველოს მთავრობის #74 დადგენილება „თბური ტუმბოებიდან მიღებული ენერჯის აღრიცხვის წესის დამტკიცების შესახებ“. 2020. საქართველო:  
[www.matsne.gov.ge](http://www.matsne.gov.ge). (31.03.2021)
106. საქართველოს მთავრობის დადგენილება #75 „განახლებადი ენერჯის ეროვნული სამოქმედო გეგმისთვის ჰარმონიზებული ნიმუშის მინიმალური მოთხოვნების შემუშავების წესის დამტკიცების შესახებ“. 2020. საქართველო: [www.matsne.gov.ge](http://www.matsne.gov.ge).  
(31.03.2021)
107. საქართველოს პარლამენტი. 2019. განმარტებითი ბარათი „განახლებადი წყაროებიდან ენერჯის წარმოებისა და გამოყენების წახალისების შესახებ“ კანონ-პროექტთან დაკავშირებით.
108. საქართველოს სოციალურ-ეკონომიკური განვითარების სტრატეგია საქართველო 2020 - <https://napr.gov.ge/source/სტრატეგია/ViewFile.pdf> (31.03.2021).
109. საქართველოს ენერჯეტიკული ბალანსი. 2016. საქართველოს სტატისტიკის ეროვნული სამსახური (საქსტატი). თბილისი, გამომცემლობა Statistical.
110. საქართველოს სტატისტიკური ყოველწლიური გამოცემა, 2000-2019
111. საქსტატი - <https://www.geostat.ge/ka/modules/categories/87/qoveltviuri-energetikis-statistikuri-machveneblebi> (31.03.2021)

112. საწყისი ინვესტიციის ოდენობა სადგურების სიმძლავრის მიხედვით - <https://gnerc.org/files/Annual%20Reports/2018%20GEO.pdf> (31.03.2021)
113. ფინანსური რესურსების მობილიზება კლიმატის ცვლილებასთან დაკავშირებული ღონისძიებებისთვის საქართველოში- პოლიტიკის მაჩვენებლები. [https://www.oecd.org/environment/outreach/Georgia%20Climate%20Action%20\[Georgian\]%20\[1\].pdf](https://www.oecd.org/environment/outreach/Georgia%20Climate%20Action%20[Georgian]%20[1].pdf). (12.02.2020).
114. ქსოვრელი, თინათინი; მარინე გოგოლაძე, ხათუნა მოქია, მაკა კინწურაშვილი, ლელა ნონიკაშვილი, გაგა გელაშვილი და ნუნუ წულაძე. 2019. საქართველოს ენერგეტიკული ბალანსი. თბილისი; საქართველოს სტატისტიკის ეროვნული სამსახური.
115. ჩომახიძე, დემურ და დავით ნარმანია. 2018. *ენერგეტიკისა და ეკოლოგიის სინთეზური მართვა საქართველოში*. თბილისი; ამერიკული მეცნიერებისა და ტექნოლოგიების ასოციაცია.
116. ჩომახიძე, დემურ, ქეთევან ცხაკაია და დავით შამიევი. 2017. საქართველოში ენერგეტიკის რეგულირების 20-წლიანი გამოცდილება. ScienceDirect, Energy procedia 128.
117. ჩომახიძე, დემურ. 2019. საქართველოს ენერგეტიკული ბალანსი 2016. ScienceDirect გამომცემლობა.
118. ჩომახიძე, დემურ და მათა მელიქიძე. 2019). *განახლებადი ენერჯის პოტენციალი და მისი გამოყენება საქართველოში. გარემოსდაცვითი მეცნიერების განახლებადი რესურსები*. გერმანია: (Lambert).
119. ჩომახიძე დ., გ. კუბლაშვილი და ლ. მოსახლიშვილი. 2018. *Renewable Energy of Georgia: Sources and Realizaton*. (გერმანია, Lambert).
120. ჩომახიძე, დ. და გ. შენგელია. 2017. *საქართველოს ენერჯო კომპლექსი*. გერმანია: ლამბერტის აკადემიური გამოცემა.
121. ჩომახიძე, დ., 2014. *საქართველოს ენერგეტიკის სექტორი*. თბილისი: საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი.
122. ჩომახიძე, დ., გ. კუბლაშვილი და ლ. მოსახლიშვილი. 2017. *საქართველოს განახლებადი ენერჯის რესურსები: წყაროები და რეალიზაცია*. გერმანია: ლამბერტის აკადემიური გამოცემა.

123. ჩომახიძე, დ. 2014. *საქართველოს ენერჯია: ეკონომიკა, რეგულირება, სტატისტიკა*. თბილისი.
124. ჩომახიძე, დ. და კ. ცხაკაია. 2016. საქართველოს ენერგოეფექტურობის გამოწვევები, (II საერთაშორისო სამეცნიერო-ტექნიკური კონფერენცია) კონფერენციის მასალები.
125. წურწუმია, თ. და ს. ჯანელიძე. 2016. *“ენერგეტიკული გაერთიანების” დამფუძნებელ ხელშეკრულებასთან საქართველოს შეერთების ოქმით განსაზღვრული ვალდებულებები ენერგეტიკის დარგში*. (სარაევო, ენერგეტიკული გაერთიანება).
126. ჭითანავა ნ. 2015. *საქართველოს სოფლის მეურნეობა: ტრანსფორმაცია, პრობლემები, პერსპექტივები*. (თბილისი, უნივერსალი).

## დანართი

1. Helios Energy Georgia - <https://www.facebook.com/helios.energy.georgia>

3 კვტ სადგურის მონაცემები; საწყისი ინვესტიციის ოდენობა სადგურების სიმძლავრის მიხედვით.



helios energy.xlsx

2. ექსელის ფაილი - კვლევაში გამოყენებული ყველა მონაცემით:



კორელაციურ-რეგ  
რესიული ანალიზი